Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería Industrial
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Implementación de un plan de mejora logístico para reducir costos de servicio de transporte en una empresa contratista minera

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Industrial

AUTOR

Yuliet Consuelo LOZA DIBURGA

ASESOR

Mg. Willy Hugo CALSINA MIRAMIRA

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Loza, Y. (2026). *Implementación de un plan de mejora logístico para reducir costos de servicio de transporte en una empresa contratista minera*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Yuliet Consuelo Loza Diburga
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70769497
URL de ORCID	
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Willy Hugo Calsina Miramira
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40498245
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-6203-8344
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Daniel Victor Surco Salinas
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09722150
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Victoriano Amilcar Ramirez Condor
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06072722
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Robert Freddy Ore Galvez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	03699938
Datos de investigación	
Línea de investigación	ODS 12: Producción y Consumo Responsables. 4. Calidad, mejora y optimización de la producción.
Grupo de investigación	No aplica

Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Villa el Salvador Dirección: Mza. B Lote 2, Asoc. de Vivienda Villa El Milagro Latitud: -12.2415 Longitud: -76.9530
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2025 – Julio 2025
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería Industrial https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

VICEDECANATO ACADÉMICO

ACTA DE SUSTENTACIÓN Nº033-VDAP-FII-2026

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunido en acto público en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial, el día **martes 25 de agosto de 2026**, a las 13:00 horas, dio inicio a la sustentación de la tesis:

"IMPLEMENTACION DE UN PLAN DE MEJORA LOGÍSTICO PARA REDUCIR COSTOS DE SERVICIO DE TRANSPORTE EN UNA EMPRESA CONTRATISTA MINERA"

Que presenta la Bachiller:

YULIET CONSUELO LOZA DIBURGA

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Industrial en la Modalidad: **Ordinaria.**

Luego de la exposición, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las 14:00 horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido aprobado por unanimidad con la calificación promedio de dieciocho (18) lo cual se comunicó públicamente.

Lima, 25 de agosto del 2026

Dr. DANIEL VICTOR SURCO SALINAS
Presidente

MG. VICTORIANO AMILCAR RAMIREZ CONDOR
Miembro

MG. ROBERT FREDDY ORE GALVEZ
Miembro

MG. WILLY HUGO CALSINA MIRAMIRA
Asesor

DR. JULIO ALEJANDRO SALAS BACALLA
Vicedecano Académico – FII

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **CALSINA MIRAMIRA WILLY HUGO** en mi condición de asesor acreditado por el Dictamen **N° 004-EPII-FII-2026** de la tesis, cuyo título es **IMPLEMENTACION DE UN PLAN DE MEJORA LOGÍSTICO PARA REDUCIR COSTOS DE SERVICIO DE TRANSPORTE EN UNA EMPRESA CONTRATISTA MINERA,** presentado por la bachiller **LOZA DIBURGA YULIET CONSUELO** para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL**, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el **5%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del Título Profesional de Ingeniera Industrial.

Lima, 22 de septiembre del 2026



Firma del Asesor
Nombres y Apellidos del asesor: **CALSINA MIRAMIRA WILLY HUGO**
DNI: **09512630**

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a Dios por guiarme en todo lo que me propongo hacer, a mi familia (padres y hermanos), quienes me impulsan cada día a seguir persiguiendo mis sueños, ellos han sido mi soporte en los momentos más difíciles que me ha tocado vivir y me alentaron para no rendirme; a mi pareja porque saca lo mejor de mí y me apoya en todos mis proyectos.

ÍNDICE

RESUMEN x

ABSTRACT xi

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 1

1.1 Introducción 1

1.2 Planteamiento del problema 4

1.2.1 Determinación del problema 4

1.2.2 Formulación del problema 5

1.3 Objetivos de la investigación 7

1.3.1 Objetivo General 7

1.3.2 Objetivos Específicos 7

1.4 Importancia y alcance de la investigación 7

1.4.1 Importancia 7

1.4.2 Alcance 8

1.5 Limitaciones de la investigación 9

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA 10

2.1. Marco teórico 10

2.2 Antecedentes del estudio 11

2.2.1 Tesis 11

2.2.2 Artículos de Investigación 16

2.3 Bases teóricas 19

2.3.1 Mejora continua 19

2.3.2 Ciclo de Deming o PHVA 20

2.3.3 Las 7 herramientas de la calidad 25

2.4 Definición de términos 30

2.4.1 Tipos de unidades de transporte 30

2.4.2 Tipos de servicio de transporte 31

2.4.3 Requerimientos (RQ) 31

2.4.4 Proyecto minero 31

2.4.5 Stand by 32

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES 33

3.1. Hipótesis 33

3.1.1 Hipótesis General 33

3.1.2 Hipótesis Específicas 33

3.2 Identificación de variables 34

3.3 Operacionalización de las variables 35

3.4. Matriz de consistencia 36

CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS 38

4.1 Área de estudio 38

4.2 Tipo y diseño de Investigación 39

4.2.1 Tipo de la investigación 39

4.2.2 Diseño de la Investigación 39

4.3 Población y Muestra 40

4.4 Procedimientos y técnicas e instrumentos de recolección de datos 41

4.5 Análisis estadístico 41

CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA PROPUESTA 42

5.1 Desarrollo de la propuesta 42

5.1.1 Paso 1: Selección del problema 42

5.1.2 Paso 2: Comprender y cuantificar el problema u oportunidad de mejora 43

5.1.3 Paso 3: Determinar el alcance, duración y presupuesto del plan de mejora 49

5.1.4 Paso 4: Analizar causas y establecer metas de mejora (vinculado a “Planificar”) 51

5.1.5 Paso 5: Diseñar y programar las soluciones (vinculado a “Hacer”) 53

5.1.6 Paso 6: Proyección de resultados esperados y diseño de verificación.. 60

5.1.7 Paso 7: Asegurar la continuidad y estandarizar (vinculado a “Actuar”) . 62

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN 67

6.1 Contrastación de Hipótesis 67

6.1.1 Hipótesis general 67

6.1.2 Hipótesis específicas 67

6.2 Discusión de resultados 69

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 70

7.1 Conclusión 70

7.2 Recomendaciones 71

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 73

ANEXOS 79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: *Configuración de unidades* 30

Tabla 2: *Matriz de variables* 35

Tabla 3: *Matriz de consistencia* 36

Tabla 4 : *Monto total gastado en servicios de transporte* 43

Tabla 5: *Tarifario de servicios de transporte y stand by por proveedor* 44

Tabla 6: *Monto total en soles de servicios por proveedor y tipo de servicio (enero–julio 2025)* 45

Tabla 7: *Cantidad de servicios por proveedor y tipo de servicio (enero–julio 2025)* 46

Tabla 8: *Cantidad de servicios por tipo de pedido, tipo de transporte y proveedor* 46

Tabla 9: *Monto (S/) de los servicios por tipo de pedido, tipo de transporte y proveedor* 47

Tabla 10: *Monto (S/) de servicios en el escenario esperado de mejora, por tipo de pedido, tipo de transporte y proveedor* 61

Tabla 11: *Comparación del costo total: escenario base vs. escenario esperado de mejora* 61

Tabla 12: *Cronograma propuesto de capacitaciones del plan de mejora (piloto)* 64

Tabla 13: *Monitoreo de Indicadores* 90

Tabla 14: *Gestión de registros* 91

Tabla 15: Matriz de Consolidación 92

Tabla 16: *Acta del Comité Semanal de Abastecimiento* 92

Tabla 17: *Solicitud de Urgencia con evidencia y aprobación* 93

Tabla 18: *Plan de Citas* 94

Tabla 19: *Checklist de Documentación* 95

Tabla 20: *Checklist de Carga y Seguridad* 96

Tabla 21: *Registro de Tiempos de Atención* 97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: *Inversiones mineras según rubro* 2

Figura 2: *Inversión mensual en Exploración* 3

Figura 3: *Planteamiento del problema* 6

Figura 4: *7 pasos para la mejora continua* 24

Figura 5: *Diagrama de Pareto* 26

Figura 6: *Diagrama del proceso recepción y pago de facturas* 27

Figura 7: *Visitas médicas por mes* 28

Figura 8: *Diagrama de dispersión* 30

Figura 9: *Porcentaje de tipos de servicios* 48

Figura 10: *Flujograma del procedimiento PR-LOG-TR-001* 85

RESUMEN

El estudio analiza el servicio de transporte de una empresa contratista minera y propone mejoras para reducir costos mediante el Ciclo de Deming (PHVA).

Tras presentar el contexto y los fundamentos de mejora continua, se desarrolla un caso aplicado al Proyecto “A”, con datos del sistema SAP correspondientes a enero–julio de 2025. Se caracteriza el proceso actual de programación de unidades, los tipos de servicio, los costos y los pagos por stand by.

Con base en el diagnóstico, se propone un diseño de mejora logística centrado en la consolidación de carga y en el rediseño del proceso de despacho y atención al proveedor, con criterios de programación y control para disminuir servicios no necesarios y tiempos de espera.

El resultado esperado es un ahorro de 15% en los costos de transporte del Proyecto “A”, debido a la reducción del número de servicios (especialmente de semi-tráiler de 28 toneladas) y a la disminución del stand by.

Finalmente, se exponen conclusiones y recomendaciones orientadas a la futura implementación del plan y su escalamiento a otros proyectos.

Palabras clave: Reducción de costos; plan de mejora; Ciclo de Deming; transporte; logística.

ABSTRACT

This study analyzes the transportation service of a mining contractor and proposes cost-reduction improvements using the Deming Cycle (PDCA).

After presenting the context and fundamentals of continuous improvement, a case study is developed for Project “A,” using SAP system data from January–July 2025. The current unit scheduling process, service types, costs, and standby payments are characterized.

Based on the diagnosis, a logistics improvement plan is proposed, focusing on cargo consolidation and redesigning the dispatch and supplier support process, with scheduling and control criteria to reduce unnecessary services and waiting times.

The expected result is a 15% savings in transportation costs for Project “A,” due to the reduction in the number of services (especially 28-ton semi-trailers) and the decrease in standby time.

Finally, conclusions and recommendations are presented, aimed at the future implementation of the plan and its scaling to other contexts.

Keywords: Cost reduction; improvement plan; Deming Cycle; transportation logistics.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Actualmente, la creciente globalización ha desarrollado mercados cada vez más competitivos, exigiendo así a las empresas mejorar sus procesos progresivamente con el fin de ser sostenibles en el mercado y, a su vez, obtener un mayor margen de ganancias.

Es necesario implementar un análisis de la gestión de recursos y procesos para garantizar el desarrollo adecuado del servicio y que las compañías sean altamente competitivas. La continua reingeniería organizacional y la constante reevaluación de medidas que inciden directamente en la satisfacción del cliente, los costos de producción, la calidad y el tiempo de ciclo son algunos cambios que las compañías deben efectuar.

En este estudio se evalúa los costos del servicio de transporte de un solo proyecto de la empresa contratista minera y se verifica que actualmente no se está alcanzando el nivel de ahorro esperado; este resultado es desfavorable para uno de los objetivos de la empresa, que es alcanzar un mayor nivel de utilidades sobre sus ventas. En ese sentido, el objetivo principal del presente estudio es disminuir los costos del servicio de transporte para poder obtener el porcentaje de ahorro esperado utilizando el ciclo de Deming.

La Dirección General de Promoción y Sostenibilidad Minera del Ministerio de Energía y Minas resaltó en el balance del 2021 que hubo aumento del 75.7% en las inversiones destinadas a la exploración minera. Esta actitud positiva hacia la exploración evidencia la confianza de los inversionistas en el vasto potencial geológico que hay en el país y confirma a Perú como un lugar cada vez más atractivo para compañías mineras e inversionistas. (AmCham Perú, 2022).

Figura 1: *Inversiones mineras según rubro*

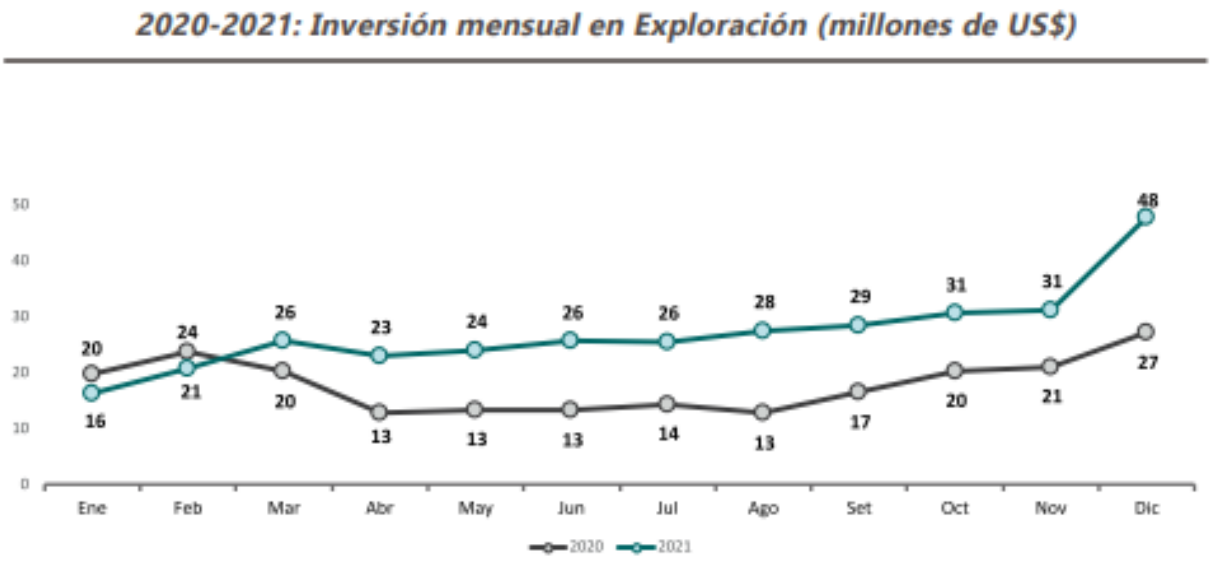
Inversiones mineras según rubro (millones de US$)

Reporte: 2020: 380 titulares mineros; 2021: 352 titulares mineros.

Rubro	Diciembre			Enero-Diciembre			
	2020	2021	Var. %	2020	2021	Var.%	Part%
Planta Beneficio	225	179	-20.3%	1,441	1,405	-2.5%	26.8%
Equipamiento Minero	81	133	65.1%	744	748	0.5%	14.3%
Exploración	27	48	75.7%	216	327	51.5%	6.2%
Infraestructura	171	244	42.6%	859	1,400	63.1%	26.7%
Desarrollo y Preparación	51	77	52.4%	390	592	52.0%	11.3%
Otros	110	107	-2.6%	676	765	13.1%	14.6%
TOTAL	**664**	**788**	**18.7%**	**4,325**	**5,238**	**21.1%**	**100.0%**

Datos preliminares. Fuente: Declaración Estadística Mensual (ESTAMIN) - Ministerio de Energía y Minas (MINEM). Fecha de consulta: 28 de enero de 2022.

Figura 2: *Inversión mensual en Exploración*



En ese sentido, la empresa contratista en estudio tiene cada vez más proyectos de exploración a nivel nacional y necesita el abastecimiento oportuno y eficiente de suministros y servicios para asegurar la continuidad de sus operaciones, lo que incrementa la demanda de servicios de transporte, entre otros.

Al incremento de la demanda de dicho servicio se suma, entre otros aspectos, una inadecuada planificación de la asignación del transporte, lo cual constituye un problema recurrente; por lo tanto, es necesario la adopción de un plan de mejora logístico basado en el Ciclo de Deming que permita reducir costos de transporte y tener un mayor margen de ahorro en el transporte, que puede ser reflejado en un porcentaje mayor de utilidades.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Determinación del problema

La empresa en estudio es una contratista minera dedicada a prestar servicios de exploración a diferentes minas a nivel nacional. Actualmente tiene más de 20 proyectos distribuidos en varias regiones del Perú, pero su sede principal se encuentra en la zona sur de Lima; en dicha sede se recepcionan todos los suministros, equipos de soporte y todos los materiales que luego son enviados a cada proyecto. El estudio aborda una gran oportunidad de mejora en el proceso de asignación de transporte para poder disminuir los costos y generar un ahorro del 15% con el fin de alcanzar uno de los objetivos estratégicos de la empresa, que es obtener un mayor porcentaje de utilidad neta.

Para este estudio se analiza la cantidad y los costos por servicios de transporte asignados para el proyecto “A” durante el periodo de enero a julio del 2025, en el cual se tiene lo siguiente:

- Servicios de transporte programados
- Servicios de transporte no programados
- Stand by

Mediante la aplicación del ciclo de Deming se identificó que los problemas críticos son la cantidad excesiva de servicios no programados y la demora en el tiempo de atención a los proveedores de transporte, que generan sobreestadías traducidas en

costos de stand by. Estos costos excesivos no permiten alcanzar el nivel de ahorro esperado.

1.2.2 Formulación del problema

Problema general

¿De qué manera el diseño y propuesta de un plan de mejora logístico permite reducir los costos de servicios de transporte del proyecto “A” en una empresa minera contratista?

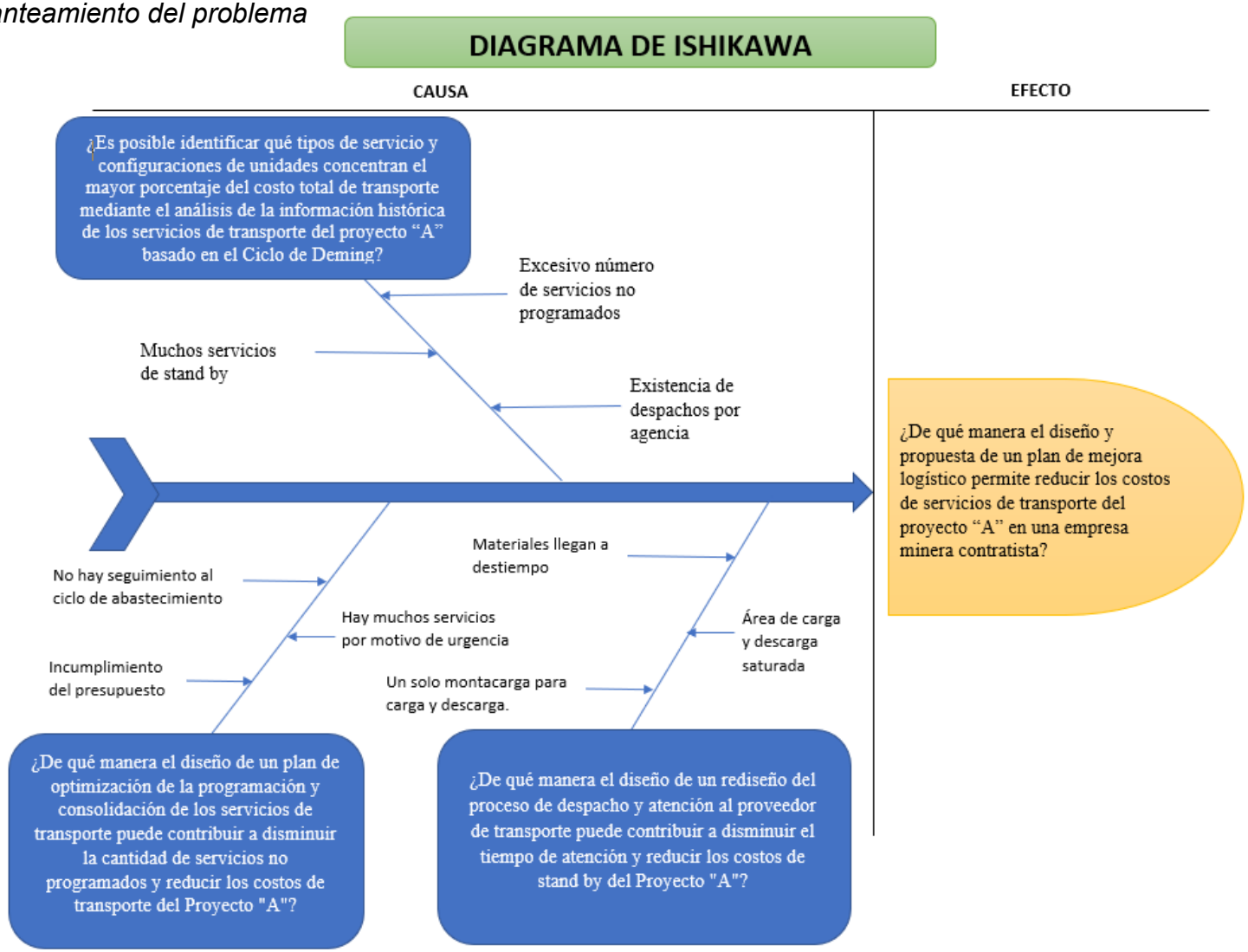
Problemas específicos

PE1. ¿Es posible identificar qué tipos de servicio y configuraciones de unidades concentran el mayor porcentaje del costo total de transporte mediante el análisis de la información histórica de los servicios de transporte del proyecto “A” basado en el Ciclo de Deming?

PE2. ¿De qué manera el diseño de un plan de optimización de la programación y consolidación de los servicios de transporte puede contribuir a disminuir la cantidad de servicios no programados y reducir los costos de transporte del Proyecto "A"?

PE3. ¿De qué manera el diseño de un rediseño del proceso de despacho y atención al proveedor de transporte puede contribuir a disminuir el tiempo de atención y reducir los costos de stand by del Proyecto "A"?

Figura 3: *Planteamiento del problema*



1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Diseñar y proponer un plan de mejora logístico basado en el Ciclo de Deming orientado a reducir los costos de transporte en una empresa minera contratista.

1.3.2 Objetivos Específicos

OE1. Identificar qué tipos de servicio y configuraciones de unidades concentran el mayor porcentaje del costo total de transporte mediante el análisis de la información histórica de los servicios de transporte del proyecto “A” basado en el Ciclo de Deming.

OE2. Proponer acciones de optimización en la programación y consolidación de los servicios de transporte del Proyecto "A", orientadas a disminuir la cantidad de servicios no programados y reducir el costo total de transporte.

OE3. Diseñar un rediseño del proceso de despacho y atención al proveedor de transporte del Proyecto "A", orientado a disminuir el tiempo de atención y reducir los costos de stand by.

1.4 Importancia y alcance de la investigación

1.4.1 Importancia

La presente investigación es importante porque aborda una problemática de impacto directo en la eficiencia del proceso logístico de una empresa contratista minera, específicamente en la asignación y ejecución de servicios de transporte

hacia el Proyecto “A”. En un contexto donde el incremento de actividades de exploración exige mayor capacidad de abastecimiento, la empresa requiere controlar los costos asociados al transporte para sostener su rentabilidad. En esa línea, se ha planteado como meta generar un ahorro del 15% del costo actual del servicio de transporte del Proyecto “A”, contribuyendo al cumplimiento de objetivos estratégicos de utilidad neta.

En el plano práctico, la investigación propone un plan de mejora logístico basado en el Ciclo de Deming (PHVA), el cual organiza la mejora continua mediante etapas de planificación, ejecución, verificación y estandarización de acciones. Esto permite que las mejoras se formulen con enfoque sistemático, sustentadas en evidencia y con medición de resultados.

En el plano académico, el estudio aporta un caso aplicado al ámbito logístico de una empresa contratista minera, integrando herramientas de calidad para identificar causas y priorizar oportunidades de reducción de costos; estas herramientas forman parte del conjunto básico de apoyo a la gestión de la calidad y al análisis de problemas.

1.4.2 Alcance

La investigación se desarrolla en una empresa contratista minera con sede en la zona sur de Lima, que abastece a diversos proyectos a nivel nacional; para el análisis se considera el Proyecto “A”. El periodo de estudio comprende enero a julio de 2025, utilizando información histórica registrada en el sistema SAP. Se

consideran los servicios programados, no programados y costos de stand by asociados al transporte.

1.5 Limitaciones de la investigación

Una primera limitación es que el análisis se realiza en un solo proyecto (Proyecto “A”) durante el periodo enero–julio 2025, por lo que los resultados reflejan la realidad de ese contexto operativo y no necesariamente representan a todos los proyectos de la empresa.

En segundo lugar, la investigación trabaja con registros históricos del sistema SAP y documentación asociada (servicios cerrados y facturados). Por ello, la calidad del análisis depende de la integridad y consistencia de dichos registros (por ejemplo, correcta clasificación del tipo de pedido, unidad y costos).

Finalmente, el costo de transporte puede verse influido por variables externas no controladas (condiciones de ruta, restricciones operativas del cliente, urgencias por continuidad operativa), por lo que el plan propone controles y estandarización, pero no elimina totalmente la variabilidad inherente al servicio logístico (Hernández Sampieri et al., 2014).

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

El marco teórico constituye el sustento conceptual que permite comprender y analizar el problema de investigación desde una perspectiva académica y metodológica. En este apartado se integran los principales enfoques teóricos, antecedentes y conceptos que explican la gestión logística, la mejora continua y la aplicación de herramientas de calidad orientadas a la reducción de costos operativos, particularmente en el servicio de transporte.

En el contexto de las empresas contratistas mineras, la logística de transporte cumple un rol estratégico, debido a su impacto directo en la continuidad operativa y en la estructura de costos. La ausencia de una adecuada planificación, programación y control de los servicios de transporte puede generar ineficiencias, tales como la proliferación de servicios no programados y mayores tiempos de espera, los cuales se traducen en sobrecostos como pagos por stand by.

Por ello, el presente estudio se apoya en los fundamentos de la mejora continua como filosofía de gestión, destacando el uso del Ciclo de Deming (PHVA) como metodología sistemática para identificar problemas, analizar causas, implementar soluciones y estandarizar mejoras en los procesos logísticos. Asimismo, se consideran las herramientas básicas de la calidad como soporte para el análisis y la toma de decisiones orientadas a la optimización de recursos.

En las siguientes secciones se presentan, en primer lugar, los antecedentes de investigaciones relacionadas con la mejora de procesos logísticos y de transporte, y posteriormente las bases teóricas que desarrollan los conceptos, modelos y metodologías que sustentan las variables de estudio. Finalmente, se incluyen las definiciones de los términos técnicos utilizados, con el fin de asegurar claridad y consistencia conceptual a lo largo de la investigación.

2.2 Antecedentes del estudio

2.2.1 Tesis

- **Nacionales**

1. **Alama Irribarren, I. M. y García Guzmán, K. A. (2022), en su tesis "Propuesta de mejora de una gestión logística para reducir los costos operativos de la empresa Servicios Generales Turismo Pacífico SAC"**

   Su propósito fue sugerir mejoras en la gestión logística con el objetivo de disminuir los gastos operacionales de la compañía. La investigación fue de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, que se fundamentó en el diagnóstico de los procedimientos logísticos y la creación de un plan para mejorar. Los hallazgos mostraron que una planificación y control apropiados de las actividades logísticas posibilitaron una reducción considerable de los costos operativos. Este antecedente está directamente vinculado con la

investigación actual, porque evidencia que aplicar un plan de mejora logística ayuda a disminuir los costos de las empresas.

2. **Alcántara Gómez, R. H. (2020), en su tesis "Gestión logística y costos del servicio de transporte en la empresa A.G. Perú S.A.C."**

   Estableció el vínculo entre los costos del servicio de transporte y la gestión logística. Se utilizó un enfoque cuantitativo para la metodología, con un diseño correlacional-descriptivo, que empleó análisis estadístico y encuestas. Los hallazgos revelaron una correlación importante entre la disminución de los costos del servicio de transporte y una gestión eficaz de la logística. Este estudio está directamente relacionado con la investigación actual, ya que demuestra que el perfeccionamiento de la gestión logística tiene un impacto positivo en los gastos de transporte.

3. **Cruz Reyes, C. A. (2023), en su tesis "Propuesta de mejora en la gestión logística para reducir los costos operativos de un operador logístico"**

   Propone disminuir los costos operativos por medio de la implementación de optimizaciones en la gestión logística. La investigación se llevó a cabo de manera aplicada, empleando instrumentos de diagnóstico y análisis de causas, además de la creación de acciones para mejorar. Después de implementar las mejoras sugeridas, los resultados mostraron que los costos operativos disminuyeron notablemente. Este antecedente está directamente relacionado con la investigación actual, ya que respalda que se utilice la mejora continua como táctica para optimizar los costos logísticos.

4. **Asto Mamani, J. C. y Tejada Juárez, F. X. (2025), en su tesis "Propuesta de mejora en la gestión logística para reducir costos en proyectos de una empresa del sector de equipo pesado"**

   Sugiere crear mejoras en la gestión logística enfocadas a disminuir los gastos de los proyectos. Se aplicaron métodos cuantitativos y aplicados, utilizando herramientas de logística como el análisis ABC y EOQ. Los hallazgos mostraron que los costos del área analizada disminuyeron un 4.81%. Este estudio está vinculado con la investigación presente, ya que comprueba que el perfeccionamiento de los procesos logísticos hace posible optimizar costos en compañías relacionadas con operaciones industriales y de transporte.

5. **Díaz Robles, D. A. (2024), en su tesis "Modelo de gestión de costos del servicio de transporte para optimizar la rentabilidad de un operador logístico"**

   El propósito fue crear un modelo de gestión de costos del servicio de transporte que posibilite un aumento en la rentabilidad. La investigación se realizó con un diseño no experimental, el cual se fundamentó en el análisis de documentos que contenían datos financieros y operativos. Los hallazgos indicaron que el modelo sugerido posibilitó un control más eficaz de los costos del transporte y un incremento de la rentabilidad. Este antecedente tiene una conexión directa con la investigación actual, porque trata sobre la evaluación y supervisión de los costos del servicio de transporte.

- **Internacionales**

1. **Brenner, B. (2025), en su tesis “Inbound logistics improvements: A case study”**

   Sugiere optimizar la eficiencia de la logística de entrada en una firma industrial. La metodología utilizada consistió en una investigación de caso con diagnóstico de procesos y puesta en marcha de optimizaciones logísticas. Los resultados mostraron una disminución de los costos logísticos y de los tiempos de operación. Este estudio tiene relación con la investigación actual, ya que evidencia el efecto beneficioso que tienen los planes de mejora logística en la disminución de gastos.

2. **Irismetov, A. (2023), en su tesis “Improvement of cargo transportation system”**

   Se esfuerza por perfeccionar el sistema de transporte de carga a través de una mejor planificación y supervisión. La metodología implicó la reconfiguración del sistema de transporte y el análisis de procesos. Se observó en los resultados un aumento de la eficacia del transporte y una disminución en los costos operativos. Este antecedente está vinculado directamente con el estudio actual, ya que se centra en optimizar el transporte como un medio para disminuir los costos.

3. **Baeza Bravo, M. I. (2023), en su tesis "Rediseño del proceso de control y gestión de entregas"**

   Sugiere optimizar el procedimiento de entregas a través de la reestructuración de los procesos logísticos. La metodología se implementó, apoyándose en el diagnóstico y la creación de mejoras. Los hallazgos mostraron que se redujeron tanto los costos operativos como los retrasos. Esta investigación tiene relación con el estudio actual, ya que implementa mejoras de procesos logísticos enfocadas en la eficacia operacional.

4. **Parlak, C. A. (2023), en su tesis "Logistics technologies and sustainability"**

   Sugiere examinar el empleo de tecnologías logísticas para optimizar la sostenibilidad y disminuir los gastos. La metodología se basó en el examen aplicado de casos de empresas. Los hallazgos indicaron que la implementación de tecnologías logísticas disminuye los costos y aumenta la eficiencia. Esta investigación se basa en fundamentos teóricos previos que apoyan la optimización logística sugerida.

5. **Shawon, R. E. R. et al. (2025), en su tesis "AI models for logistics optimization"**

   Propone los procedimientos logísticos a través de la aplicación de modelos de inteligencia artificial. La metodología implicó la elaboración de simulaciones y modelos analíticos. Los resultados mostraron disminuciones notables en los costos y en la duración de las operaciones. Esta investigación

está relacionada con el estudio actual en la medida en que apoya la optimización logística mediante herramientas analíticas.

2.2.2 Artículos de Investigación

- **Nacionales**

1. **Flores, M. (2022), en su artículo "Aplicación de la gestión logística para reducir los costos"**

   Analiza cómo la gestión logística afecta a la disminución de los costos en las empresas. Como método, se realizó un estudio de caso que incluía el análisis comparativo anterior y posterior a la implementación de las mejoras. Los hallazgos evidenciaron una disminución importante de los gastos logísticos. Este antecedente está vinculado directamente con la investigación actual, puesto que demuestra la eficacia de la optimización logística.

2. **Flórez, E. A. Z. (2022), en su artículo "Gestión logística y atención al cliente"**

   Estudia la conexión entre el servicio al cliente y la gestión de logística. La metodología utilizada fue tanto cuantitativa como correlacional. Los hallazgos demostraron un vínculo importante entre la eficiencia logística y el rendimiento de la organización. Este estudio apoya la relevancia de optimizar los procesos logísticos, lo que coincide con la investigación actual.

3. **Márquez Pillacela, G. M. (2024), en su artículo “Gestión de distribución y costos de transporte”**

   Examina cómo la gestión de distribución afecta los costos del transporte. Se realizó un estudio de caso con análisis operativo como metodología. Los hallazgos mostraron que la optimización de la distribución disminuye los gastos en transporte. Este antecedente está vinculado directamente con el presente estudio porque apoya la consolidación del transporte.

4. **Soto, H. (2021), en su artículo “Gestión logística y costos operativos”**

   Examina los gastos logísticos en compañías de Perú. La metodología utilizada fue una revisión de casos empresariales y literatura aplicada. Los hallazgos señalaron deficiencias logísticas que aumentan los costos. Esta investigación respalda la idea de que es necesario llevar a cabo mejoras logísticas.

5. **Barrientos, S. (2025), en su artículo ‘‘Optimización de medios de transporte”**

   Sugiere optimizar el empleo de los medios de transporte con el fin de disminuir los costos. El método incluyó la evaluación de opciones y el análisis operativo. Los resultados mostraron que los gastos de transporte disminuyeron. Este antecedente tiene una relación directa con la investigación actual, ya que se centra en la eficacia del transporte.

- **Internacionales**

1. **Amaral, V. P. (2022), en su artículo "Internal logistics process improvement using PDCA"**

   Propone optimizar los procedimientos logísticos internos a través de la implementación del ciclo PDCA. Se utilizó un estudio de caso aplicado como metodología. Los resultados mostraron avances importantes en la eficiencia logística. Este estudio está vinculado directamente con la investigación actual, ya que respalda el empleo del ciclo PHVA como método para mejorar de manera constante.

2. **Mostafa, N. A. (2023), en su artículo "Shipment consolidation and logistics costs"**

   Examina cómo la consolidación de envíos influye en los costos logísticos. La metodología implicó el uso de modelos matemáticos optimizadores. Los resultados mostraron que los gastos de transporte disminuyeron. El enfoque de consolidación que se propone en la actual investigación cuenta con el respaldo de este antecedente.

3. **Bąk, P. (2024), en su artículo "Transportation options in mining logistics"**

   Evalúa las opciones de transporte en operaciones mineras. El método utilizado fue un análisis de desempeño y costos con múltiples criterios. Los resultados señalaron alternativas de transporte que son más eficientes en cuanto a costos. Este estudio brinda criterios para la toma de decisiones en

transporte minero, por lo cual está estrechamente vinculado con la investigación actual.

4. **Tampubolon, E. (2024), en su artículo "Standby hours and transportation delays"**

   Propone analizar los costos generados por tiempos de espera en el transporte. La metodología fue un estudio de caso con análisis de causas. Los resultados identificaron factores operativos que generan pagos por stand by. Este antecedente se relaciona directamente con el problema central de la presente investigación.

5. **Aljohani, K. (2021) en su artículo "Profitability of freight consolidation facilities"**

   Sugiere examinar los gastos producidos por los tiempos de espera en el transporte. El método consistió en un estudio de caso que incluía el análisis de las causas. Los hallazgos identificaron elementos operativos que producen pagos de stand by. Este antecedente tiene una relación directa con el problema principal de la investigación actual.

2.3 Bases teóricas

2.3.1 Mejora continua

Según Bonilla y Díaz (2010), la mejora continua o también llamado Kaizen por su origen japonés, es una filosofía relacionada a las actividades del negocio orientadas a la mejora constante.

También el Kaizen es considerado como una cultura organizacional y dentro de sus valores está el desarrollo de personas, fortalecimiento de un propósito o meta compartida, liderazgo, enfoque al cliente interno y externo y otros más (Godínez y Hernández, 2018).

La mejora se puede generalizar a varios ámbitos como por ejemplo la mejora de indicadores de gestión, el logro de objetivos estratégicos, el cumplimiento de acuerdos de servicio, la mejora de habilidades de los trabajadores, etc.

Una de las metodologías de mejora continua es el Ciclo de Deming o ciclo PHVA (por sus siglas: planificar, hacer, verificar y actuar); esta metodología es la que se aplicará en el presente trabajo de investigación.

2.3.2 Ciclo de Deming o PHVA

- Generalidades

El Ciclo de Deming, también conocido como metodología PDCA (por sus siglas en inglés Plan, Do, Check, Act), es un método propuesto originalmente por Walter Shewhart y desarrollado más tarde por Deming en la década de 1950, basado en sus cuatro pasos. En términos generales, se trata de un ciclo que ayuda a entender la necesidad de proporcionar estándares elevados de calidad en el servicio o producto y a llevar a cabo los procesos de manera ordenada; por lo tanto, es aplicable en las empresas porque posibilita que las actividades se realicen eficientemente (Zapata, 2015).

- Etapas

Las etapas del ciclo de Deming o PHVA son descritas de la siguiente manera (Gorenflo y Moran, 2009):

Planificar (Plan): Inicia con la recopilación de datos o levantamiento de información relevante para identificar y priorizar las oportunidades de mejora. Se determina el problema o causa raíz utilizando data histórica y aplicando herramientas de gestión, posteriormente se propone el plan de acción a realizar para mitigar el problema identificado. Las herramientas que acompañarán este nivel son: diagrama de flujo, diagrama causa-efecto, diagrama de Pareto y los cinco “por qué”.

Hacer (Do): En esta segunda etapa se desarrollan los planes formulados en el paso anterior, las actividades que se realiza son capacitación al personal, desarrollo de algún software u otro tipo de tecnología que se usará. Se debe recopilar la mayor información posible del desempeño de todas las actividades e incidencias que se dieron ya que dicha información servirá en la siguiente etapa. Las herramientas usadas en esta etapa son la Gráfica de Gantt o la Lista de verificación de tareas realizadas, que permiten observar el avance del proceso (Guajardo, 1996).

Verificar (Check): En esta fase se revisa y analiza los resultados obtenidos de los planes de acción y se verifica mediante la medición los indicadores que se haya logrado el objetivo planteado. Las herramientas que acompañarán en esta etapa adicional a los indicadores son: hojas de control y gráficos de control.

Actuar (Act): En esta última etapa se revisa si se cumplió lo planeado con los resultados obtenidos, de ser positivo se debe estandarizar y documentar el nuevo proceso para que se sostenga en el tiempo, de ser negativo se deben tomar medidas correctivas a las desviaciones encontradas.

Bonilla et al. (2010) plantean el proceso de mejora continua en 7 pasos críticos que son:

1. Selección del Problema

   Se identifica la oportunidad de mejora o problema principal de un proceso elegido, la elección de dicho problema debe estar relacionado a un objetivo estratégico de la empresa o a indicadores de eficiencia o eficacia de un área en específico. En este paso se puede utilizar el mapeo de procesos u otras herramientas para poder identificar el problema.
2. Comprender y cuantificar el problema u oportunidad de mejora

   En esta parte se recolecta data histórica, se ordena y se describe a detalle el proceso. Se debe identificar el impacto del problema y las variables que intervienen (ver si pueden ser medibles o no) para realizar un buen diagnóstico de la situación actual. Se debe disgregar el problema para mayor comprensión.
3. Determinar el alcance, duración y presupuesto

Se identifican las actividades para elaborar el cronograma para el desarrollo del proyecto el cual servirá para determinar los 3 aspectos críticos indicados.

4. Análisis de las causas y establecimiento de metas

   Se identifican las causas primarias, que es el origen del problema, y causas secundarias. En este paso se puede usar herramientas como Ishikawa, Pareto u las otras herramientas de calidad.

5. Diseño y programación de soluciones

   En esta etapa se indica los planes de acción que ayudarán a mitigar las causas raíz identificadas, puede haber varias propuestas desde la más simple hasta la más compleja las cuales tendrán que ser evaluadas para escoger la mejor opción. La herramienta de lluvia de ideas o brainstorming permite encontrar ideas o soluciones y la matriz FACTIS, permite seleccionar la mejor alternativa de solución.

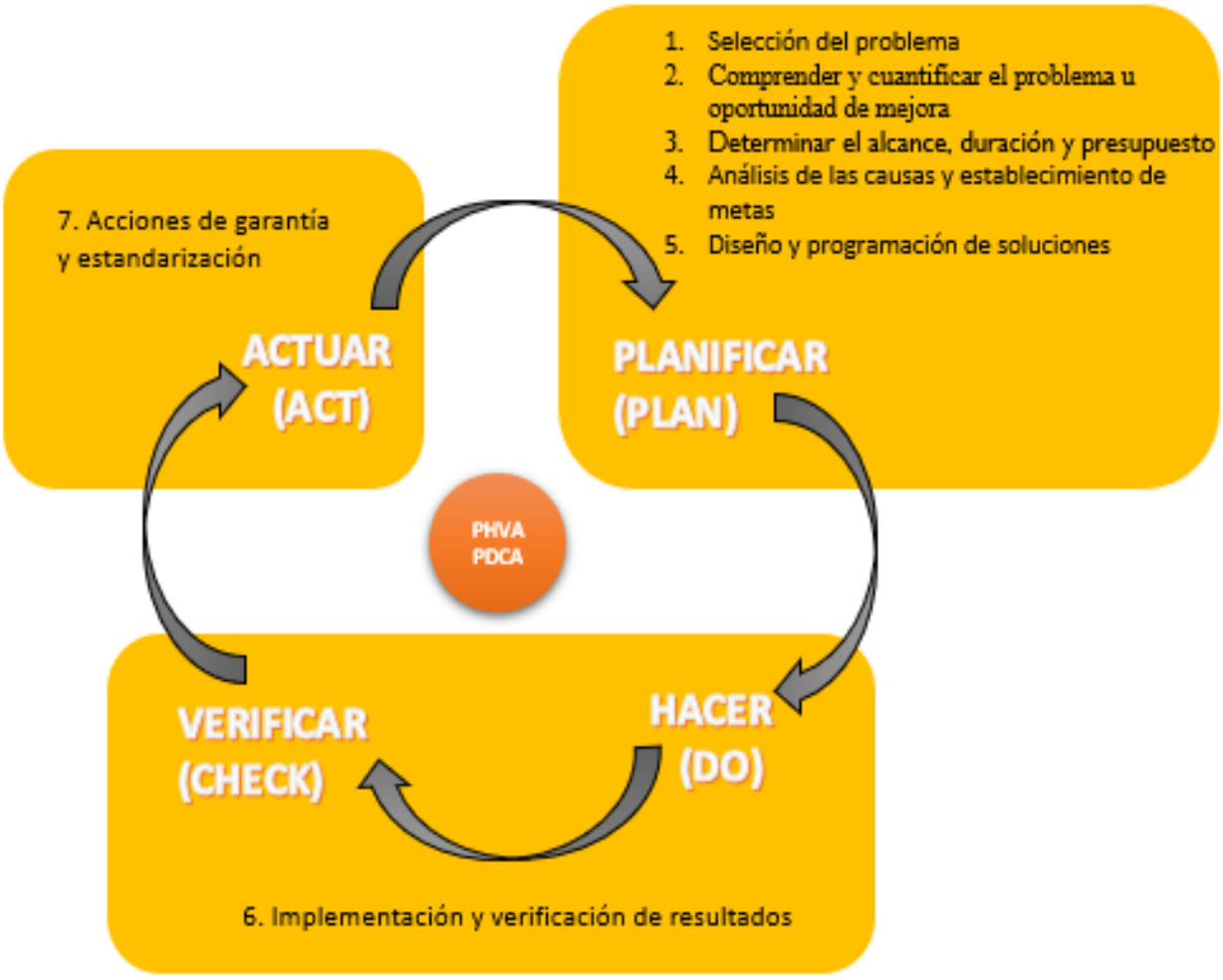
6. Implementación y verificación de resultados

   Se procede a ejecutar el plan de acción identificado en la etapa anterior, es importante realizar el seguimiento de desempeño a través de indicadores de gestión. Para la implementación del plan se puede usar la herramienta del diagrama de Gantt que ayudará en ordenar los tiempos de dicha implementación.

7. Acciones de garantía y estandarización

   Realizar acciones que mantengan en el tiempo el objetivo planteado, Es recomendable documentar y capacitar al personal del nuevo proceso.

Figura 4: *7 pasos para la mejora continua*



2.3.3 Las 7 herramientas de la calidad

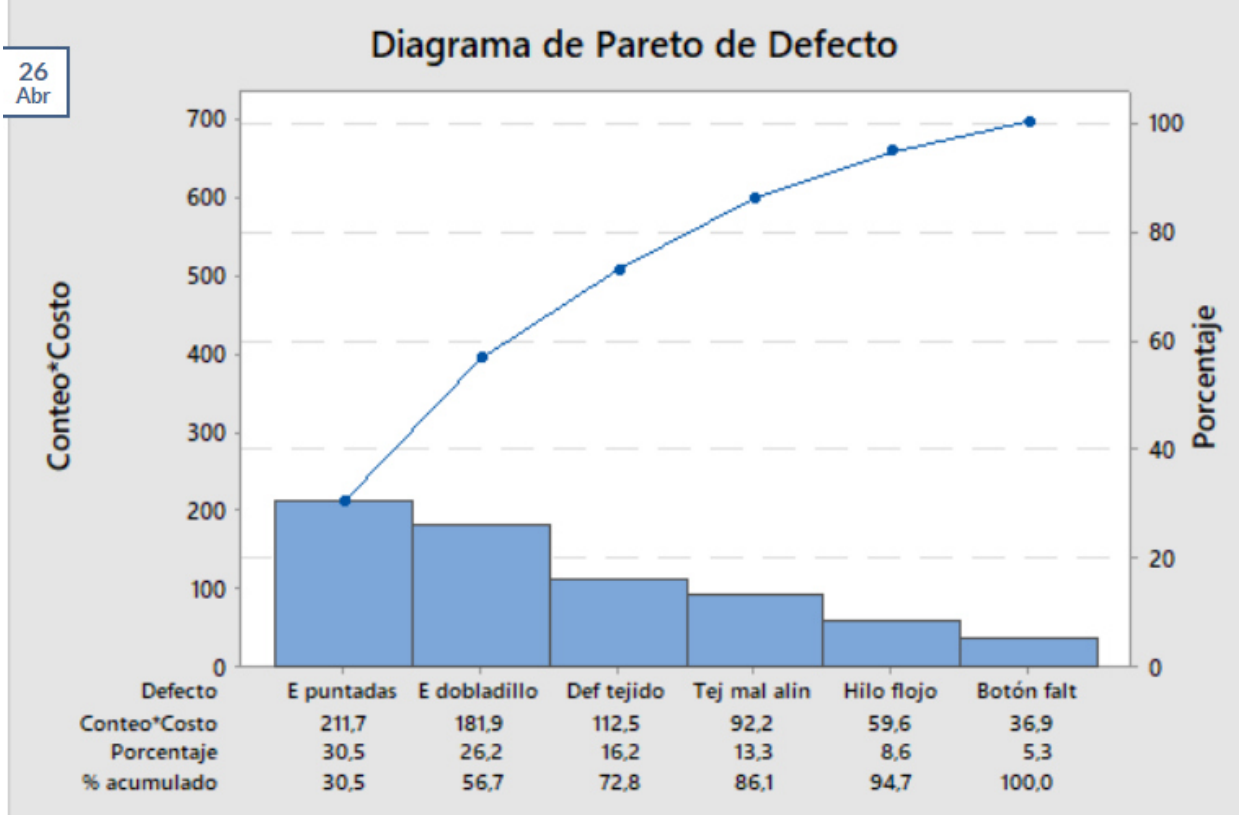
(Garro,2017) Describe las 7 herramientas de la calidad que se usan para solucionar problemas, estas herramientas fueron desarrolladas por expertos de la Calidad como Joseph Juran y Eduard Deming, pero fue el Japonés Kaoru Ishikawa quien las compiló y sentó las bases para denominarlas como las 7 herramientas del control de la calidad.

Debido a la eficacia de estas herramientas, los expertos afirman que el 95% de los problemas se pueden solucionar con estas herramientas. Una de las historias de éxito más conocidas en el uso de las siete herramientas de calidad ocurrió en Japón durante el llamado período de recuperación industrial después de la Segunda Guerra Mundial. El uso de estas herramientas elimina la causa raíz de la mayoría de los problemas en el proceso de fabricación.

- Herramienta 1: Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es un gráfico de barras, organizado desde el mayor hasta el menor. Las barras simbolizan las frecuencias o los costos de categorías con significados específicos, como defectos, quejas, tipos de productos, departamentos y errores. El propósito es determinar lo que tiene mayor influencia en un resultado específico, o sea, identificar el 20 % de las causas que generan el 80% de los efectos.

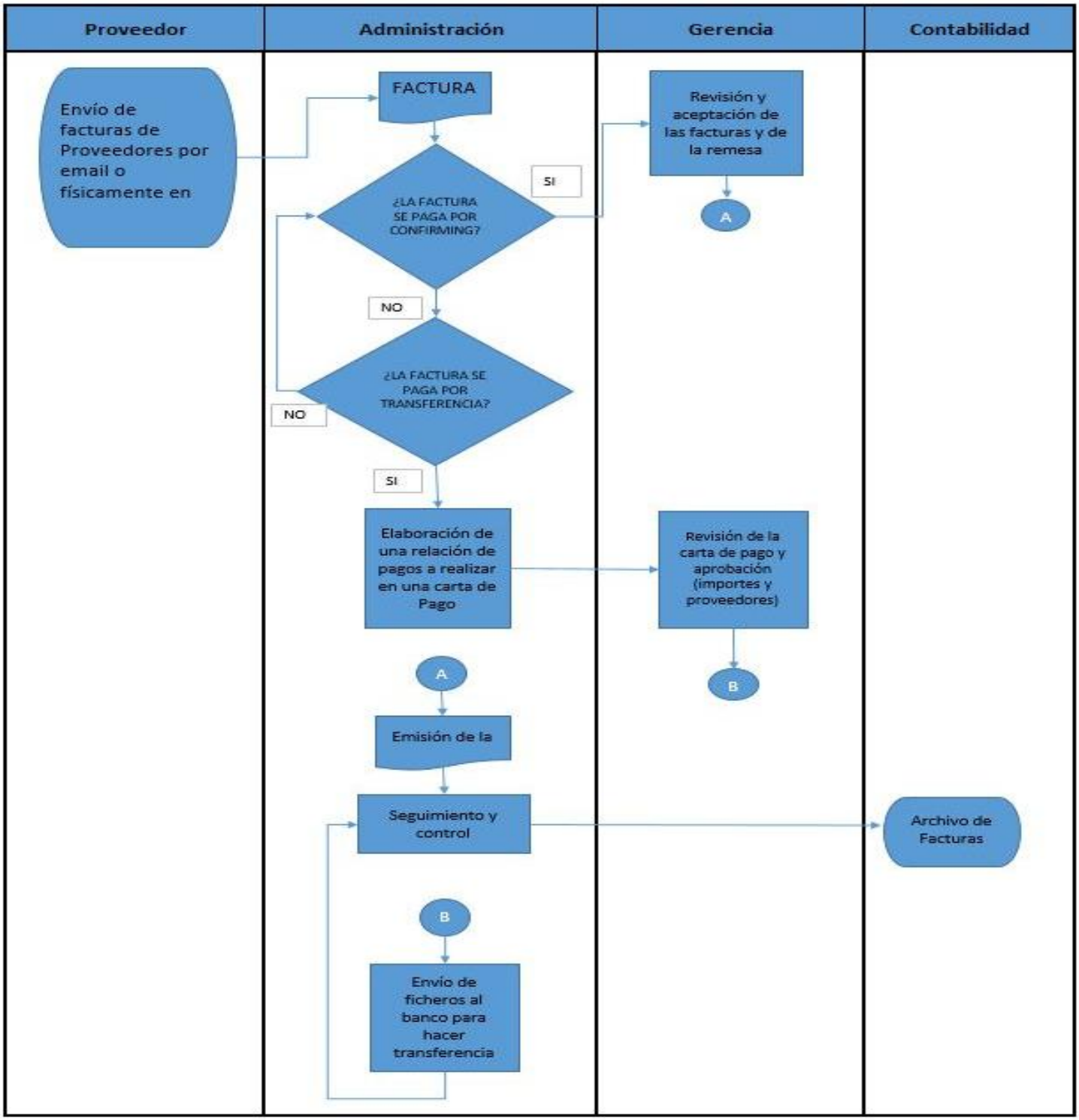
Figura 5: *Diagrama de Pareto*



- Herramienta 2: Diagrama de flujo

El diagrama de flujo es la representación gráfica secuencial de un proceso, que contiene entradas y salidas, decisiones, tiempo y otras variables relevantes. Esta herramienta nos asiste en el análisis de un proceso con el fin de optimizarlo, estandarizarlo o registrarlo.

Figura 6: *Diagrama del proceso recepción y pago de facturas*



- Herramienta 3: Diagrama de causa y efecto

Un diagrama de causa y efecto permite reconocer y registrar las potenciales causas de un problema de manera ordenada y con estructura. Para servicios use las 4 P: Procesos, Políticas, Personal y Planta – tecnología

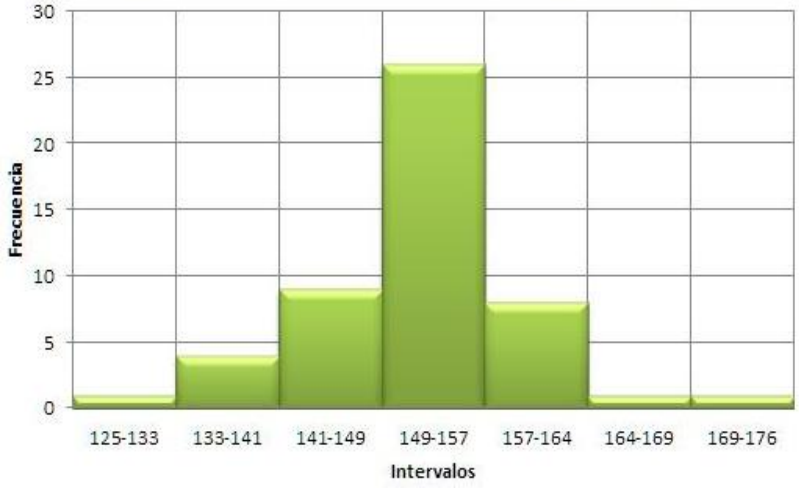
- Herramienta 4: Hoja de Verificación

Un formato preestablecido para recolectar datos estructurados es una lista de verificación. Puede ajustarse para diversos fines además de la recopilación de datos, principalmente como una lista de verificación para tareas, proyectos e instrucciones laborales. Esta herramienta se utiliza para recopilar datos de manera organizada, lo cual puede señalar patrones de problemas, fallas, eventos o también se emplea para hacer seguimiento a una serie de actividades.

- Herramienta 5: El histograma

Es ideal para entender la relevancia de una variable del proceso en las definiciones que ayudan a visualizar cómo se distribuyen los datos.

Figura 7: *Visitas médicas por mes*



- Herramienta 6: Gráficos de control

Estos son gráficos de líneas que permiten observar la evolución de una variable interesante a través del tiempo. Una unidad de tiempo (semanas, meses, días, horas) es lo que el eje X siempre representa. En el formulario completo se incluyen tres líneas adicionales. En primer lugar, la línea central, que se calcula como el promedio de todos los datos. Después, se determinan dos límites de control, que son tres desviaciones estándar por encima y por debajo de la media. De forma predeterminada, el valor normal de los datos de 99,73% debe estar dentro de los límites de control si solo existen razones generales para la fluctuación. Si los datos están fuera de cualquiera de los límites, el analista cualitativo pregunta: ¿Qué sucedió de manera diferente? y examina si la diferencia tuvo una causa atribuible.

- Herramienta 7: Diagrama de dispersión

Un gráfico de dispersión representa pares de datos (x, y) en una cuadrícula con dos ejes, con el fin de determinar relaciones entre dos variables. Si hay una relación, los puntos continúan la forma de una línea o curva.

Figura 8: *Diagrama de dispersión*



2.4 Definición de términos

2.4.1 Tipos de unidades de transporte

En la empresa contratista se usan las siguientes configuraciones:

Tabla 1:

Configuración de unidades

Configuración	Carga
Camioneta	500 kg
C2 5 TN	3 TN - 5 TN
C3	11 TN - 15 TN
Semi tráiler	20 TN - 25 TN
Cama cuna	31 TN - 35 TN

2.4.2 Tipos de servicio de transporte

- Servicios de transporte programados: Son los servicios que según el cronograma de abastecimiento se deberían realizar, para el proyecto A se debería enviar 2 veces al mes.
- Servicios de transporte no programados: Son los servicios que surgen por urgencia, ya sea porque hubo parada de máquina en proyecto o hay una solicitud específica del cliente.
- Stand by: Son pagos que se le hace al proveedor de transporte por alguna demora en la carga o descarga por motivo o responsabilidad del contratista.

2.4.3 Requerimientos (RQ)

El RQ es el requerimiento creado en el sistema para solicitar un servicio de transporte en donde se coloca la configuración que se necesita, el proyecto que necesita el servicio y para qué centro de costo irá cargado dicho servicio.

2.4.4 Proyecto minero

El proyecto es el lugar donde se realizan las operaciones de perforación, dicho lugar es designado por la empresa que contrata el servicio. La empresa contratista tiene más de 20 proyectos a nivel nacional y para el presente trabajo de investigación se tomará como muestra el proyecto “A”.

2.4.5 Stand by

Es el falso flete que se paga al transportista por la espera en un punto, esto se puede ocasionar por la demora en la carga o descarga de un material o equipo por motivos que competen a la empresa contratista.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

El diseño y propuesta de un plan de mejora logístico basado en el Ciclo de Deming permitiría reducir los costos de servicio de transporte del proyecto “A” en una empresa minera contratista.

3.1.2 Hipótesis Específicas

HE1. Mediante el análisis de la información histórica de los servicios de transporte del proyecto “A”, es posible identificar qué tipos de servicio y configuraciones de unidades concentran el mayor porcentaje del costo total de transporte.

HE2. El diseño de una propuesta de optimización de la programación y consolidación de los servicios de transporte del Proyecto "A" permitiría disminuir la cantidad de servicios no programados y reducir el costo total del transporte.

HE3. El diseño del rediseño del proceso de despacho y atención al proveedor de transporte permitiría disminuir el tiempo de atención y reducir los costos de stand by del Proyecto "A".

3.2 Identificación de variables

En el presente trabajo de investigación se realiza el análisis de las variables clasificadas en dependientes e independientes, las cuales se define:

I. De la hipótesis general

Variable Independiente (VI): Diseño y propuesta de un plan de mejora logístico basado en el Ciclo de Deming (PHVA) para el proceso de transporte del Proyecto "A".

Variable Dependiente (VD): Costos de servicios de transporte del proyecto “A”

II. De las hipótesis específicas (HE)

- HE1
    - VI-1: Análisis de la información histórica de los servicios de transporte mediante el Ciclo de Deming.
    - VD-1: Costos de transporte por tipo de servicio y configuración de unidad.
- HE2
    - VI-2: Propuesta de optimización de la programación y consolidación de los servicios de transporte basada en el Ciclo de Deming.
    - VD-2: Cantidad y costo de los servicios de transporte no programados del Proyecto “A”.

- HE3
    - VI-3: Propuesta de rediseño del proceso de despacho y atención al proveedor de transporte basada en el Ciclo de Deming.
    - VD-3: Tiempo de atención y costos de stand by del Proyecto "A".

A continuación, se presenta el resumen el listado de variables dependientes e independientes relacionada con la Hipótesis general y específicas del presente trabajo de investigación.

3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 2:

Matriz de variables

Hipótesis	Variable independiente	Variable dependiente
Hipótesis General: El diseño y propuesta de un plan de mejora logístico basado en el Ciclo de Deming permitiría reducir los costos del servicio de transporte del Proyecto "A".	Diseño y propuesta de un plan de mejora logístico basado en el Ciclo de Deming (PHVA).	Costos de los servicios de transporte del Proyecto "A".
HE1: Mediante el análisis de la información histórica de los servicios de transporte del Proyecto "A" es posible identificar los tipos de servicio y configuraciones de unidades que concentran el mayor porcentaje del costo total de transporte.	Análisis de la información histórica mediante el Ciclo de Deming.	Costos de transporte por tipo de servicio y configuración de unidad.

HE2: El diseño de una propuesta de optimización de la programación y consolidación de los servicios de transporte permitiría disminuir la cantidad de servicios no programados y reducir el costo total del transporte.	Propuesta de optimización de la programación y consolidación de los servicios de transporte basada en el Ciclo de Deming.	Cantidad y costo de los servicios de transporte no programados del Proyecto "A".
HE3: La propuesta de rediseño del proceso de despacho y atención al proveedor de transporte permitiría disminuir el tiempo de atención y reducir los costos de stand by del Proyecto "A".	Propuesta de rediseño del proceso de despacho y atención al proveedor de transporte basada en el Ciclo de Deming.	Tiempo de atención y costos de stand by del Proyecto "A".

3.4. Matriz de consistencia

Tabla 3:

Matriz de consistencia

TÍTULO: "IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA LOGÍSTICO PARA REDUCIR LOS COSTOS DEL SERVICIO DE TRANSPORTE EN UNA EMPRESA CONTRATISTA MINERA"

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODÓLOGIA	POBLACIÓN Y MUESTRA
Problema Principal ¿De qué manera el diseño y propuesta de un plan de mejora logístico basado en el Ciclo de Deming permite reducir los costos de servicio de transporte en una empresa minera contratista? **Problemas secundarios** • ¿Es posible identificar qué tipos de servicio y configuraciones de unidades concentran el mayor porcentaje del costo total de transporte mediante el análisis de la información histórica de los servicios de transporte del proyecto "A" basado en el Ciclo de Deming? • ¿De qué manera el diseño de un plan de optimización de la programación y consolidación de los servicios de transporte puede contribuir a disminuir la cantidad de servicios no programados y reducir los costos de transporte del Proyecto "A"? • ¿De qué manera el diseño de un rediseño del proceso de despacho y atención al proveedor de transporte puede contribuir a disminuir el tiempo de atención y reducir los costos de stand by del Proyecto "A"?	**Objetivo Principal** Diseñar y proponer un plan de mejora logístico basado en el ciclo de Deming orientado a reducir los costos de transporte en una empresa minera contratista. **Objetivos específicos** • Identificar qué tipos de servicio y configuraciones de unidades concentran el mayor porcentaje del costo total de transporte mediante el análisis de la información histórica de los servicios de transporte del proyecto "A" basado en el Ciclo de Deming. • Proponer acciones de optimización en la programación y consolidación de los servicios de transporte del Proyecto "A", orientadas a disminuir la cantidad de servicios no programados y reducir el costo total de transporte. • Diseñar un rediseño del proceso de despacho y atención al proveedor de transporte del Proyecto "A", orientado a disminuir el tiempo de atención y reducir los costos de stand by.	**Hipótesis Principal** El diseño y propuesta de un plan de mejora logístico basado en el Ciclo de Deming permitiría reducir los costos de servicios de transporte en una empresa minera contratista. **Hipótesis Específicas** • Mediante el análisis de la información histórica de los servicios de transporte del proyecto "A" basado en el Ciclo de Deming, es posible identificar qué tipos de servicio y configuraciones de unidades concentran el mayor porcentaje del costo total de transporte. • El diseño de una propuesta de optimización de la programación y consolidación de los servicios de transporte del Proyecto "A" permitiría disminuir la cantidad de servicios no programados y reducir el costo total del transporte • El diseño del rediseño del proceso de despacho y atención al proveedor de transporte permitiría disminuir el tiempo de atención y reducir los costos de stand by del Proyecto "A".	**Variable dependiente** • Costos de servicios de transporte del Proyecto "A". **Variable independiente** • Diseño y propuesta de un plan de mejora logístico basado en el Ciclo de Deming (PHVA) para el proceso de transporte del Proyecto "A"	**Tipo de investigación** • Descriptivo **Diseño de la investigación** • No experimental	**Población** Todos los servicios de transporte (fletes y stand by) realizados por la empresa contratista minera en sus proyectos operativos durante el periodo enero–julio de 2025. **Muestra** Todos los servicios de transporte (fletes y stand by) validados del proyecto "A"

CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Área de estudio

La presente investigación se enmarca en el área de conocimiento establecida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), adoptada por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), correspondiente a Ingeniería y Tecnología, específicamente en el área de Ingeniería industrial y de gestión.

Asimismo, el estudio se relaciona con la subárea de gestión de operaciones y logística, debido a que aborda la mejora de procesos logísticos y la optimización del servicio de transporte mediante la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA), con el objetivo de reducir costos operativos en una empresa contratista minera.

El estudio se realiza en una empresa contratista minera dedicada a prestar servicios de exploración en diferentes regiones del Perú, con sede principal en la zona sur de Lima, donde se recepcionan suministros, equipos de soporte y materiales para su posterior despacho hacia los proyectos.

La unidad de análisis corresponde al proceso de asignación y atención de servicios de transporte hacia el Proyecto “A”, considerando que el proyecto presenta un peso relevante en el gasto logístico de la empresa. El alcance operativo incluye la gestión de servicios programados, no programados y los costos por stand by generados por demoras en carga/descargas atribuibles a la empresa contratista.

4.2 Tipo y diseño de Investigación

4.2.1 Tipo de la investigación

La investigación es de tipo descriptiva, porque permite caracterizar la situación actual del proceso de transporte del Proyecto "A", mediante el análisis de la información histórica de los servicios ejecutados, identificando los factores que inciden en los costos del transporte. A partir de este diagnóstico se diseña una propuesta de mejora logística basada en el Ciclo de Deming (PHVA), sin contemplar su implementación ni la medición de resultados posteriores. Este tipo de investigación busca especificar las propiedades, características y perfiles de los fenómenos sometidos a análisis, proporcionando una descripción detallada de la realidad estudiada (Hernández Sampieri, Fernández y Baptista, 2014).

4.2.2 Diseño de la Investigación

- **No Experimental**

“No se crea ninguna circunstancia, sino que se examinan situaciones ya presentes, no causadas de manera deliberada por el investigador. En la investigación no experimental, las variables independientes ya han sucedido y no pueden ser manipuladas ni controladas directamente, por lo que no es posible ejercer influencia sobre ellas.” (Sampieri, 2014)

4.3 Población y Muestra

- **Población**

Todos los servicios de transporte realizados en el periodo Enero – Julio del 2025 en los 20 proyectos de la empresa contratista minera (Incluyendo costos de stand by).

- **Muestra**

Todos los servicios de transporte realizados en el periodo Enero – Julio del 2025 en el proyecto “A” (Incluyendo costos de stand by).

Justificación:

Se eligió al proyecto “A” ya que, según la data, es el proyecto que tiene el mayor monto total de flete generado en el periodo indicado, lo cual representa casi el 23% de los costos de transporte de toda la empresa.

Dado que el Proyecto “A” registra menos de 20 servicios mensuales, no se aplicó muestreo probabilístico. Se optó por realizar un censo de la totalidad de los servicios efectuados para el Proyecto A durante 6 meses comprendidos de enero a julio del 2025, esto implica analizar todos los registros válidos del Proyecto “A”.

El enfoque censal se justifica por: (1) el reducido tamaño del universo de estudio en el Proyecto A, (2) la factibilidad operativa de procesar la totalidad de registros y (3) la conveniencia de disponer de la información completa para análisis desagregados por tipo de servicio y por configuración de vehículo (tipo de camión), variables críticas para la investigación.

Criterios de inclusión y exclusión

- Incluye: servicios con estado “cerrado” y “facturado” en SAP durante 01-01-2025 a 31-07-2025, correspondientes al Proyecto A y con documentación completa (tipo de servicio, proveedor, costo, configuración del transporte).
- Excluye: servicios cancelados, pruebas internas, registros duplicados o documentos incompletos que no permitan el análisis.

4.4 Procedimientos y técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para recolectar datos se utilizaron las siguientes fuentes secundarias:

- **Sistema SAP:** Información histórica de los servicios ejecutados.
- **Referencias:** Políticas y procedimientos de la empresa contratista relacionados al proceso de abastecimiento que involucra la forma de programación de unidades de transporte hacia los proyectos.

4.5 Análisis estadístico

Los datos recopilados se analizan estadísticamente y luego se presentan gráficos, cuadros que ayuden entender la problemática y así poder plantear la solución. Para ello se utilizaron las siguientes herramientas:

- Excel
- Power BI
- Herramientas de la Calidad: Diagrama de flujo, Pareto, diagrama de Ishikawa.

CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

5.1 Desarrollo de la propuesta

En este capítulo se presenta la aplicación de la metodología de mejora continua propuesta por Bonilla et al. (2010), estructurada en siete pasos alineados al Ciclo de Deming (PHVA), sobre el proceso de asignación y atención de los servicios de transporte del Proyecto “A” en una empresa contratista minera.

5.1.1 Paso 1: Selección del problema

De acuerdo con el primer paso de la metodología de Bonilla et al. (2010), se selecciona como objeto de estudio un problema que esté directamente relacionado con los objetivos estratégicos de la organización.

Durante el periodo enero–julio de 2025, la empresa contratista minera atendió aproximadamente 20 proyectos operativos a nivel nacional. La tabla 4 presenta el monto total gastado en servicios de transporte por proyecto, observándose que el Proyecto "A" registra el mayor costo (S/ 574 850), equivalente aproximadamente al 23 % del gasto total de transporte de la empresa durante el periodo analizado. Por esta razón, se selecciona como unidad de análisis para el desarrollo de la presente investigación.

Este comportamiento afecta el cumplimiento del objetivo estratégico de incrementar el porcentaje de utilidad neta, por lo que se define como problema principal el elevado costo del servicio de transporte del Proyecto “A”, asociado a la forma en

que se programan, ejecutan y atienden los servicios de transporte (tanto programados como no programados) y los pagos de stand by.

Tabla 4 :

Monto total gastado en servicios de transporte

PROYECTOS	MONTO TOTAL GASTADO EN SERVICIOS DE TRANSPORTE (ENE-JULIO 2025)	
PROYECTO A	S/	574,850
PROYECTO B	S/	325,078
PROYECTO C	S/	256,200
PROYECTO D	S/	224,814
PROYECTO E	S/	160,600
PROYECTO F	S/	138,320
PROYECTO G	S/	129,650
PROYECTO H	S/	127,700
PROYECTO I	S/	113,700
PROYECTO J	S/	106,300
PROYECTO K	S/	88,150
PROYECTO L	S/	86,000
PROYECTO M	S/	58,500
PROYECTO N	S/	54,800
PROYECTO O	S/	37,750
PROYECTO P	S/	37,050
PROYECTO Q	S/	23,700
PROYECTO R	S/	12,600
PROYECTO S	S/	4,500
PROYECTO T	S/	1,200

5.1.2 Paso 2: Comprender y cuantificar el problema u oportunidad de mejora

En este paso se busca describir con detalle la situación actual y cuantificar el problema, utilizando como fuente de información los registros del sistema SAP de la empresa para el periodo enero–julio de 2025.

a) Tarifario de servicios de transporte y stand by

En la Tabla 5 se presenta el tarifario de servicios de transporte y de stand by por proveedor, donde se observa el costo por servicio de cada configuración de unidad (camioneta, camión C-2 5 TN, camión C-3 14 TN, semi-tráiler 28 TN y cama cuna)

Tabla 5:

Tarifario de servicios de transporte y stand by por proveedor

TARIFARIO			
	PROV N° 1	PROV N° 2	PROV N° 3
STAND BY TRANS. CAMA CUNA	S/ 4,750.00	S/ 5,000.00	S/ 5,250.00
STAND BY TRANS. CAMION C-2 5 TN (01)	S/ 1,750.00	S/ 2,000.00	S/ 2,100.00
STAND BY TRANS. CAMION C-3 14 TN (01)	S/ 2,750.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
STAND BY TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN 01	S/ 3,250.00	S/ 3,500.00	S/ 3,700.00
TRANS. CAMA CUNA	S/ 9,500.00	S/ 10,000.00	S/ 10,500.00
TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN 01	S/ 6,500.00	S/ 7,000.00	S/ 7,400.00
TRANS. CAMION C-3 14 TN (01)	S/ 5,500.00	S/ 6,000.00	S/ 6,000.00
TRANS. CAMION C-2 5 TN (01)	S/ 3,500.00	S/ 4,000.00	S/ 4,200.00
TRANS. CAMIONETA N-1	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,100.00

b) Costos totales por proveedor y tipo de servicio

La Tabla 6 muestra el monto total de servicios por proveedor y tipo de servicio para el Proyecto “A”. El costo total de transporte y stand by asciende a S/ 574 850, distribuido principalmente entre tres proveedores:

- Proveedor 1: S/ 527 750
- Proveedor 2: S/ 36 000
- Proveedor 3: S/ 11 100

Tabla 6:

Monto total en soles de servicios por proveedor y tipo de servicio (enero–julio 2025)

Etiquetas de fila	PROV N° 1	PROV N° 2	PROV N° 3	Total general
STAND BY TRANS. CAMA CUNA	S/ 14,250.00			S/ 14,250.00
STAND BY TRANS. CAMION C-2 5 TN (01)		S/ 2,000.00		S/ 2,000.00
STAND BY TRANS. CAMION C-3 14 TN (01)	S/ 5,500.00			S/ 5,500.00
STAND BY TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN 01	S/ 26,000.00		S/ 3,700.00	S/ 29,700.00
TRANS. CAMA CUNA	S/ 85,500.00			S/ 85,500.00
TRANS. CAMION C-2 5 TN (01)		S/ 16,000.00		S/ 16,000.00
TRANS. CAMION C-3 14 TN (01)	S/ 11,000.00	S/ 6,000.00		S/ 17,000.00
TRANS. CAMIONETA N-1	S/ 2,000.00	S/ 12,000.00		S/ 14,000.00
TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN 01	S/ 383,500.00		S/ 7,400.00	S/ 390,900.00
Total general	**S/ 527,750.00**	**S/ 36,000.00**	**S/ 11,100.00**	**S/ 574,850.00**

c) Cantidad de servicios por proveedor y tipo de servicio

En la Tabla 7 se presenta la cantidad de servicios realizados (transporte y stand by) por proveedor y tipo de servicio:

Total de registros analizados: 98

- Servicios de transporte (programados y no programados): 83 servicios.
- Servicios de stand by: 15 eventos.

Tabla 7:

Cantidad de servicios por proveedor y tipo de servicio (enero–julio 2025)

Cantidad de servicios (ENE - JUL 2025)				
Etiquetas de fila	PROV N° 1	PROV N° 2	PROV N° 3	Total general
STAND BY TRANS. CAMA CUNA	3			3
STAND BY TRANS. CAMION C-2 5 TN (01)		1		1
STAND BY TRANS. CAMION C-3 14 TN (01)	2			2
STAND BY TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN 01	8		1	9
TRANS. CAMA CUNA	9			9
TRANS. CAMION C-2 5 TN (01)		4		4
TRANS. CAMION C-3 14 TN (01)	2	1		3
TRANS. CAMIONETA N-1	1	6		7
TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN 01	59		1	60
Total general	84	12	2	98

d) Clasificación por tipo de pedido y tipo de transporte

Tabla 8:

Cantidad de servicios por tipo de pedido, tipo de transporte y proveedor

Etiquetas de fila	**PROV N° 1**	**PROV N° 2**	**PROV N° 3**	**Total general**
Pedido no programado	**8**	**11**	**1**	**20**
TRANS. CAMION C-2 5 TN (01)		4		4
TRANS. CAMION C-3 14 TN (01)	2	1		3
TRANS. CAMIONETA N-1	1	6		7
TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN 01	5		1	6
Pedido Programado	**63**			**63**
TRANS. CAMA CUNA	9			9
TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN 01	54			54
Stand by	**13**	**1**	**1**	**15**

STAND BY TRANS. CAMA CUNA	3			3
STAND BY TRANS. CAMION C-2 5 TN (01)		1		1
STAND BY TRANS. CAMION C-3 14 TN (01)	2			2
STAND BY TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN 01	8		1	9
Total general	**84**	**12**	**2**	**98**

La Tabla 8 resume la cantidad de servicios según tipo de pedido (programado, no programado, stand by) y tipo de transporte:

A partir de la tabla de resumen de montos por tipo de pedido y tipo de servicio (Tabla 9) se obtienen los siguientes resultados globales:

- Servicios programados: costo total S/ 436,500.
- Servicios no programados: costo total S/ 86,900.
- Stand by: Costo total S/ 51,450.
- Costo total general: S/ 574,850.

Tabla 9:

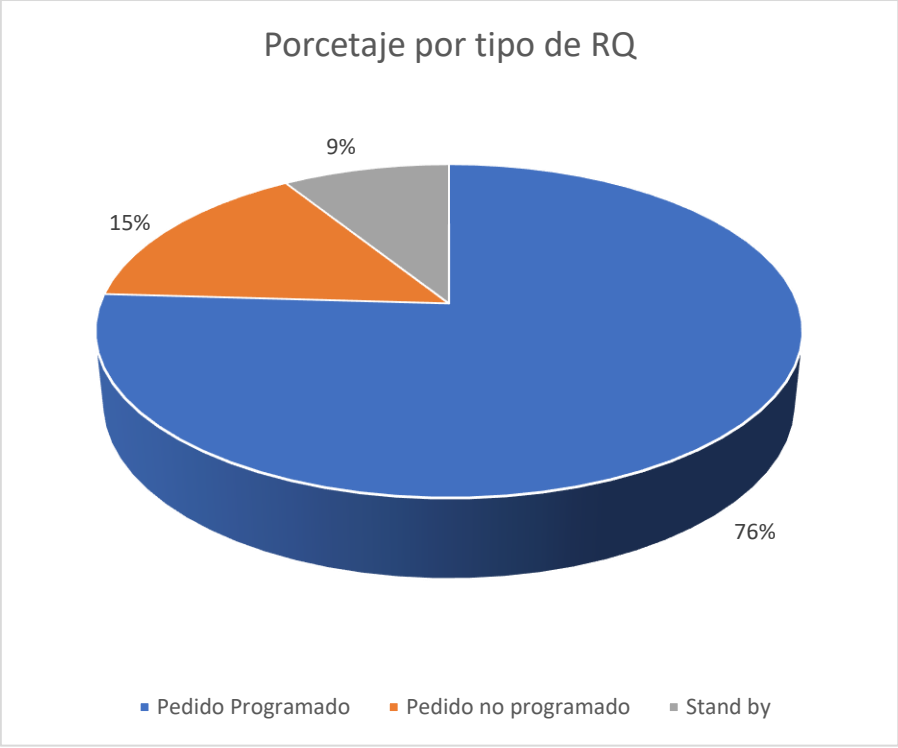
Monto (S/) de los servicios por tipo de pedido, tipo de transporte y proveedor

Suma de Total S/	**Etiquetas de columna**			
Etiquetas de fila	**PROV N° 1**	**PROV N° 2**	**PROV N° 3**	**Total general**
Pedido no programado	**S/ 45,500.00**	**S/ 34,000.00**	**S/ 7,400.00**	**S/ 86,900.00**
TRANS. CAMION C-2 5 TN		S/ 16,000.00		S/ 16,000.00
TRANS. CAMION C-3 14 TN	S/ 11,000.00	S/ 6,000.00		S/ 17,000.00
TRANS. CAMIONETA N-1	S/ 2,000.00	S/ 12,000.00		S/ 14,000.00
TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN	S/ 32,500.00		S/ 7,400.00	S/ 39,900.00
Pedido Programado	**S/ 436,500.00**			**S/ 436,500.00**
TRANS. CAMA CUNA	S/ 85,500.00			S/ 85,500.00
TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN	S/ 351,000.00			S/ 351,000.00
Stand by	**S/ 45,750.00**	**S/ 2,000.00**	**S/ 3,700.00**	**S/ 51,450.00**

STAND BY TRANS. CAMA CUNA	S/ 14,250.00			S/ 14,250.00
STAND BY TRANS. CAMION C-2 5 TN		S/ 2,000.00		S/ 2,000.00
STAND BY TRANS. CAMION C-3 14 TN	S/ 5,500.00			S/ 5,500.00
STAND BY TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN	S/ 26,000.00		S/ 3,700.00	S/ 29,700.00
Total general	**S/ 527,750.00**	**S/ 36,000.00**	**S/ 11,100.00**	**S/ 574,850.00**

En términos porcentuales, del costo total del periodo (S/ 574,850), los programados representan aproximadamente 75.95%, los no programados 15.12% y el stand by 8.95%.

Figura 9: *Porcentaje de tipos de servicios*



e) Concentración del costo por tipo de transporte (priorización tipo Pareto)

La mayor concentración del costo se encuentra en la configuración semi-tráiler 28 TN:

- Programado: S/ 351,000
- No programado: S/ 39,900
- Stand by: S/ 29,700

Sumando estos conceptos, el semi-tráiler 28 TN acumula S/ 420,600, equivalente a 73.2% del costo total del periodo. Asimismo, en volumen de operaciones, se evidencia que el servicio TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN se ejecutó 60 veces (sin incluir stand by), siendo el tipo de transporte más frecuente; además, hubo 9 eventos de stand by para esta unidad.

Estos resultados permiten justificar que la mejora debe enfocarse en:

1. Reducción de no programados
2. Reducción del stand by
3. Control/optimización de la demanda de semi-tráiler 28 TN mediante consolidación y programación.

5.1.3 Paso 3: Determinar el alcance, duración y presupuesto del plan de mejora

De acuerdo con la metodología de mejora continua en pasos vinculada al enfoque PHVA (Bonilla et al., 2010), se define lo siguiente:

a) Alcance del plan de mejora

- Proceso incluido: desde la solicitud del servicio (RQ), planificación y programación, consolidación de la carga, preparación/armado, despacho, atención al transportista y control de tiempos de carga/descarga, hasta el registro de cierre del servicio para su pago.
- Tipos de pedidos incluidos: programados, no programados y costos de stand by del Proyecto “A”.
- Unidades incluidas: camioneta, C2 5 TN, C3, semi-tráiler 28 TN y cama cuna (según las configuraciones que maneja la empresa).

b) Duración (implementación piloto)

Se propone ejecutar el plan en un periodo piloto de 8 a 12 semanas, distribuido en: diagnóstico detallado (2 semanas), diseño (2 semanas), implementación (3–6 semanas), verificación y estandarización (1–2 semanas). Esta secuencia responde a la lógica de Planificar–Hacer–Verificar–Actuar (PHVA).

c) Presupuesto referencial

El plan prioriza acciones de estandarización, coordinación y control visual/digital, por lo que el presupuesto se concentra en: capacitación breve del personal, señalización y adecuación de zona de despacho/staging, y construcción de tablero de indicadores (Excel/Power BI). Estas acciones buscan reducir costos sin inversiones mayores, coherente con planes de mejora incremental.

5.1.4 Paso 4: Analizar causas y establecer metas de mejora (vinculado a “Planificar”)

El análisis causal se enfoca en los dos problemas críticos identificados por la empresa: exceso de servicios no programados y demoras de atención que generan stand by.

a) Causas probables del exceso de servicios no programados (síntesis tipo Ishikawa)

- Método/planificación: inexistencia de reglas de consolidación y “cut-off” de pedidos para despachos; solicitudes fuera de ventana generan urgencias.
- Información: falta de visibilidad anticipada sobre necesidades del proyecto (cambios de último momento).
- Personas: criterios no homogéneos para clasificar una solicitud como urgente.
- Gestión: ausencia de indicadores y control sobre % de no programados.

El uso de Ishikawa como herramienta para agrupar causas por categorías responde al enfoque de herramientas básicas de calidad para análisis estructurado de problemas.

b) Causas probables de stand by (síntesis tipo Ishikawa)

- Método/operación: carga no prearmada (picking tardío), documentos incompletos al arribo del transportista.

- Recursos: limitación de equipos de carga, congestión en zona de despacho.
- Coordinación: falta de citas/hora programada con transportistas y del proyecto para recepción.
- Control: ausencia de medición de tiempo de atención y causas de demora.

c) Metas de mejora (alineadas al ahorro 15%)

Costo total base del periodo: S/ 574,850.

Ahorro meta 15%: S/ 86,227.5, por lo que el costo objetivo esperado sería S/ 488,622.5

Para hacer operativa la meta del 15%, se plantean metas cuantitativas por “palancas”:

1. Reducir costo de no programados en 35%: S/ 86,900 → S/ 56,485 (ahorro S/ 30,415).
2. Reducir costo de stand by en 50%: S/ 51,450 → S/ 25,725 (ahorro S/ 25,725).
3. Reducir costo de semi-tráiler programado en 9% vía consolidación (menos viajes de 28 TN por consolidar carga): S/ 351,000 → S/ 319,410 (ahorro S/ 31,590).

Con estas metas, el ahorro estimado total sería S/ 87,730, equivalente a 15.27%, alcanzando el objetivo planteado. La priorización en semi-tráiler se justifica por su peso en el costo total (73.2% incluyendo stand by y no programados).

5.1.5 Paso 5: Diseñar y programar las soluciones (vinculado a “Hacer”)

En coherencia con PHVA, se plantean soluciones enfocadas en consolidación, programación y reducción de tiempos de atención (ISO, s. f.; ASQ, s. f.).

Solución 1: Consolidación de carga y ventana fija de despachos (reducción de semi-tráiler programado)

- Implementar una ventana quincenal de despachos regulares (p. ej., semanas 2 y 4) con cut-off de requerimientos (RQ) 72 horas antes.
- Agrupar requerimientos por familias (insumos, herramientas, repuestos) y por criticidad, con una regla de “consolidación mínima” (solo se libera semi-tráiler si se supera un umbral de ocupación o si el pedido es crítico).
- Establecer un “comité semanal de abastecimiento” (Logística + Proyecto) para validar demanda prevista.

Implementación de la Solución 1: Consolidación de carga y ventana fija de despachos

- Objetivo específico. Reducir el costo del semi-tráiler programado mediante consolidación y programación estable, alineado a la meta de disminuir en 9% el costo del semi-tráiler programado (S/ 351,000 → S/ 319,410).
- Actividades de implementación (procedimiento operativo).

- Definición y publicación de la “ventana quincenal de despacho”. Se establece un calendario fijo de despachos regulares (semanas 2 y 4 del mes), difundido a Logística, Almacén y al Proyecto “A”.
- Implementación del cut-off (T-72 horas). Se formaliza que todo requerimiento (RQ) debe ingresarse 72 horas antes de la ventana; solicitudes posteriores quedan para la siguiente ventana, salvo criterios de urgencia formal (ver Solución 2).
- Estandarización de la “matriz de consolidación”. Se utiliza una plantilla (Excel) para consolidar RQ por: (i) familia de materiales (insumos, herramientas, repuestos), (ii) criticidad, (iii) destino y (iv) peso/volumen.
- Regla de “consolidación mínima” para liberar semi-tráiler. Se define un umbral de liberación (% de ocupación o tonelaje mínimos) y se autoriza el semi-tráiler solo si se cumple el estándar o si el pedido es crítico. Como referencia económica, el tarifario del semi-tráiler 28 TN del proveedor principal es S/ 6,500 por servicio; por tanto, cada viaje evitado por consolidación representa potencialmente un ahorro equivalente a esa tarifa.
- Comité semanal de abastecimiento. Se ejecuta una reunión fija (Logística + Proyecto) para validar demanda prevista, revisar excepciones y aprobar el plan quincenal de salida. El resultado del comité se registra en acta y se convierte en el plan operativo de despachos.

- Responsables y entregables.
    - Dueño del proceso: Jefatura de Logística (aprobación del plan y decisiones de excepción).
    - Ejecución técnica: Analista de Abastecimiento (consolidación y programación), Supervisor de Almacén (alistamiento), Coordinación de Proyecto (priorización/criticidad).
    - Entregables: calendario de ventanas, matriz de consolidación, actas de comité, plan quincenal de despachos y reporte de cumplimiento.
- Indicadores de control (mínimos). Cumplimiento de ventana, número de viajes de semi-tráiler programado, costo mensual de semi-tráiler programado, costo total mensual.

Solución 2: Gestión de urgencias y control de no programados

- Crear un criterio formal de urgencias: “operación crítica”, “seguridad”, “parada de equipo” o “requerimiento del cliente”; toda solicitud fuera de la ventana se clasifica y aprueba por responsable definido. Esto reduce la variabilidad y el número de pedidos no programados.
- KPI: % no programados = (servicios no programados / total servicios) meta de reducción según Paso 4.

Implementación de la Solución 2: Gestión de urgencias y control de no programados

- Objetivo específico. Disminuir la cantidad y el costo de servicios no programados mediante criterios uniformes y aprobación formal, alineado a la meta de reducir 35% el costo de no programados (De S/ 86,900 a S/ 56,485).
- Actividades de implementación (protocolo de urgencias):
    - Definición del criterio formal de urgencia. Se adopta una clasificación única para solicitudes fuera de ventana: operación crítica, seguridad, parada de equipo o requerimiento de cliente.
    - Flujo de aprobación y trazabilidad. Toda solicitud fuera de ventana debe registrar: motivo, evidencia (soporte), impacto operativo y alternativa de atención. Se aprueba por responsable definido (p. ej., Jefatura de Logística y contraparte del Proyecto), reduciendo la discrecionalidad y la variabilidad.
    - Regla de asignación de unidad por criticidad. Para urgencias aprobadas, se prioriza el uso de unidades acordes al tamaño/criticidad (camioneta/C2/C3) antes de escalar a semi-tráiler, evitando sobredimensionamiento del transporte. (Esta regla se controla desde el comité y el tablero de indicadores).
    - Registro de causas de no programados. Se consolida un “log de causas” (cambio de alcance, error de planificación, urgencia real, seguridad, etc.) para análisis de reincidencias y acciones correctivas. La necesidad de controlar este fenómeno se sustenta en la ausencia previa de indicadores y control del % de no programados.

- Indicador principal
    - % no programados = (servicios no programados / total de servicios), con meta de reducción acorde al Paso 4.

Solución 3: Rediseño del proceso de despacho y atención al transportista (reducción de stand by)

- Implementar “pre-picking y staging”: toda carga del día se prepara antes de la hora de llegada del transportista.
- Programar citas por franjas horarias (slotting) con el proveedor, para evitar colas.
- Checklist previo de documentos y condiciones de carga; estandarizar “tiempo máximo de atención” (SLA interno) para evitar stand by atribuible a la empresa.
- Registrar causas de espera para atacar reincidencias (mejora continua).

Implementación de la Solución 3: Rediseño del proceso de despacho y atención al transportista (reducción de stand by)

- Objetivo específico. Reducir demoras atribuibles a la empresa que generan pagos por stand by, alineado a la meta de disminuir 50% el costo de stand by (De S/ 51,450 a S/ 25,725).
- Justificación operativa (causas a controlar). Se identifican como causas probables de stand by el picking tardío/no prearmado, documentación

incompleta, falta de citas con transportistas y ausencia de medición de tiempos y causas.

- Actividades de implementación (mejora del flujo de despacho):
    - Pre-picking y staging (alistamiento anticipado). Para cada despacho programado, el almacén prepara la carga previamente a la llegada del transportista, evitando esperas por armado.
    - Citas por franjas horarias (slotting). Se asignan horarios de atención por unidad y proveedor, con confirmación previa; ello reduce colas y congestión en zona de despacho.
    - Checklist previo de documentos y condiciones. Se implementa una lista de verificación antes del arribo (documentos, conformidad de carga, condiciones de seguridad), minimizando interrupciones durante la atención
    - SLA interno de atención. Se define el “tiempo máximo de atención” (por tipo de unidad) y su medición obligatoria, para controlar demoras atribuibles a la empresa y prevenir stand by.
    - Registro de tiempos y causas de espera. Se registra hora de llegada–inicio de carga–fin de carga–salida y el motivo de cualquier desviación, para priorizar acciones correctivas.

Solución 4: Tablero de control (Excel/Power BI) y estandarización

- Indicadores mínimos: costo total mensual, costo por tipo de pedido, costo por unidad, % no programados, número de stand by, costo stand by, tiempo promedio de atención, cumplimiento de ventana de despacho.
- Reunión mensual PHVA para revisar resultados y ajustar el estándar (ISO, s. f.).

Implementación de la Solución 4: Tablero de control (Excel/Power BI) y estandarización

- Objetivo específico. Institucionalizar el seguimiento del costo y desempeño para sostener el ahorro, mediante control visual y reuniones de revisión PHVA.
- Actividades de implementación (gobernanza del control).
  - Definir estructura de datos y fuentes. Consolidar: (i) reporte SAP (montos por tipo de pedido y unidad), (ii) registro de tiempos de atención y (iii) base de urgencias/no programados.
  - Construcción del tablero. El tablero mínimo debe incluir: costo total mensual, costo por tipo de pedido, costo por unidad, % no programados, número y costo de stand by, tiempo promedio de atención y cumplimiento de la ventana de despacho.
  - Ritmo de control PHVA. Establecer reunión mensual de revisión (Check/Act) para analizar resultados y ajustar el estándar.

- Alineamiento metodológico. El PDCA/PHVA se aplica como ciclo repetitivo para gestionar procesos y promover mejora continua

5.1.6 Paso 6: Proyección de resultados esperados y diseño de verificación

La verificación del piloto compara el escenario base (enero–julio 2025) frente al escenario posterior, utilizando evidencia proveniente de SAP, registros de tiempo y el tablero de control. Con base en las metas del Paso 4, el costo esperado aproximado es S/ 487,120 (15,27% de ahorro).

Instrumentos de verificación

- Reporte SAP: monto por tipo de pedido y unidad (comparación mensual).
- Control de tiempos de atención: registro de hora llegada–inicio carga–fin carga–salida.
- Tablero de indicadores en Power BI/Excel.

b) Cálculo del ahorro

$$\text{Ahorro (\%)} = \frac{\text{Costo base} - \text{Costo post}}{\text{Costo base}} \times 100$$

Donde el costo base es S/ 574,850.

Con base en las metas del Paso 4, el costo post esperado se aproxima a S/ 487,120, generando 15.27% de ahorro.

Tabla 10:

Monto (S/) de servicios en el escenario esperado de mejora, por tipo de pedido, tipo de transporte y proveedor

Tipo de pedido y tipo de unidad de transporte	PROV N° 1	PROV N° 2	PROV N° 3	Total general
Pedido no programado	**S/ 29,575.00**	**S/ 22,100.00**	**S/ 4,810.00**	**S/ 56,485.00**
TRANS. CAMION C-2 5 TN (01)	S/ 0.00	S/ 10,400.00	S/ 0.00	S/ 10,400.00
TRANS. CAMION C-3 14 TN (01)	S/ 7,150.00	S/ 3,900.00	S/ 0.00	S/ 11,050.00
TRANS. CAMIONETA N-1	S/ 1,300.00	S/ 7,800.00	S/ 0.00	S/ 9,100.00
TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN 01	S/ 21,125.00	S/ 0.00	S/ 4,810.00	S/ 25,935.00
Pedido programado	**S/ 404,910.00**	**S/ 0.00**	**S/ 0.00**	**S/ 404,910.00**
TRANS. CAMA CUNA	S/ 85,500.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 85,500.00
TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN 01	S/ 319,410.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 319,410.00
Stand by	**S/ 22,875.00**	**S/ 1,000.00**	**S/ 1,850.00**	**S/ 25,725.00**
STAND BY TRANS. CAMA CUNA	S/ 7,125.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 7,125.00
STAND BY TRANS. CAMION C-2 5 TN (01)	S/ 0.00	S/ 1,000.00	S/ 0.00	S/ 1,000.00
STAND BY TRANS. CAMION C-3 14 TN (01)	S/ 2,750.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 2,750.00
STAND BY TRANS. SEMI-TRAILER 28 TN 01	S/ 13,000.00	S/ 0.00	S/ 1,850.00	S/ 14,850.00
Total, general	**S/ 457,360.00**	**S/ 23,100.00**	**S/ 6,660.00**	**S/ 487,120.00**

Estimación construida aplicando las metas: -35% no programados, -50% stand by y -9% semi-tráiler programado.

Tabla 11:

Comparación del costo total: escenario base vs. escenario esperado de mejora

Concepto	Base (S/)	Post esperado (S/)	Ahorro (S/)	Variación
Programados	S/ 436,500.00	S/ 404,910.00	S/ 31,590.00	-7.24%
No programados	S/ 86,900.00	S/ 56,485.00	S/ 30,415.00	-35.00%
Stand by	S/ 51,450.00	S/ 25,725.00	S/ 25,725.00	-50.00%
Total	**S/ 574,850.00**	**S/ 487,120.00**	**S/ 87,730.00**	**-15.27%**

5.1.7 Paso 7: Asegurar la continuidad y estandarizar (vinculado a “Actuar”)

Para asegurar la sostenibilidad, se debe formalizar el nuevo proceso mediante:

- Procedimiento documentado de programación, consolidación, atención al transportista y control de urgencias.
- Capacitación y asignación de responsables por actividad (dueño del proceso).
- Auditoría interna mensual con enfoque PHVA (retroalimentación).
- Revisión trimestral de proveedores y desempeño (costos, puntualidad y stand by).

Estos elementos permiten que el plan no quede como intervención aislada, sino como una práctica de mejora continua del sistema logístico.

Desarrollo del paso 7:

El Paso 7 plantea formalizar la continuidad del plan mediante procedimiento documentado, capacitación con responsables, auditoría interna mensual y revisión trimestral con proveedores.

1. Procedimiento documentado (programación, consolidación, despacho, atención y urgencias)
    - Nombre propuesto del documento: PR-LOG-TR-001 “Programación y despacho de transporte – Proyecto A”.
    - Estructura mínima del procedimiento

- **Objetivo:** asegurar que los servicios se gestionen con ventana fija, consolidación y control de urgencias, reduciendo costos por no programados y stand by
- **Alcance:** desde la solicitud del servicio (RQ), planificación y programación, consolidación de carga, preparación/armado, despacho y control de tiempos, hasta el registro de cierre para pago
- **Roles:** dueño del proceso, responsables por actividad (programación, almacén, control de tiempos, control documental)
- **Definiciones:** pedido programado, no programado, urgencia, stand by, SLA interno, ventana de despacho.
- **Registros obligatorios**: Formato de consolidación (Excel), Acta del comité semanal, Formato de urgencias (con evidencia y aprobación), Plan de citas/slotting, Checklist de documentación/carga. Registro de tiempos de atención (llegada–inicio–fin–salida).
- **Control:** indicadores mínimos y frecuencia de actualización.

- Estructura mínima del procedimiento
  - Recepción del RQ y clasificación (en ventana vs fuera de ventana).
  - Consolidación por familia y criticidad; validación en comité semanal.

- Programación de unidad y citas por franjas
- Pre-picking/staging y chequeo documental previo
- Atención al transportista con control de tiempos y SLA interno; registro de causas de demora.
- Cierre del servicio (conformidad) y carga al sistema para pago

2. Cronograma de capacitaciones (piloto 8–12 semanas)

La duración del piloto se establece entre 8 y 12 semanas, distribuida en diagnóstico, diseño, implementación, verificación y estandarización. En ese marco, la capacitación se plantea como un componente breve y focalizado para asegurar adopción del estándar.

Tabla 12:

Cronograma propuesto de capacitaciones del plan de mejora (piloto)

Semana	Sesión	Contenido	Participantes	Evidencia
3	Inducción al estándar	Ventana quincenal, cut-off 72 h, regla de consolidación y comité semanal	Logística, Proyecto, Almacén	Lista de asistencia + evaluación corta
4	Protocolo de urgencias	Criterios de urgencia, flujo de aprobación, registro de causas y KPI % no programados	Logística, Proyecto	Formato de urgencia completado (casos ejemplo)
5	Despacho sin stand by	Pre-picking/staging, citas por franja, checklist documental, control de tiempos y SLA	Almacén, Logística, Seguridad	Checklist y registro de tiempos piloto
6	Tablero de control	Carga de datos SAP, registro de tiempos, lectura de indicadores y rutina PHVA	Logística (owner), Analistas	Tablero publicado + manual breve
8	Refuerzo y lecciones aprendidas	Ajustes al procedimiento, principales no conformidades, estandarización	Todos los involucrados	Acta + acciones correctivas

3. Auditorías programadas (auditoría interna mensual con enfoque PHVA)

   La organización propone auditoría interna mensual como mecanismo de retroalimentación. En línea con la guía de auditoría interna, un programa de auditoría debe contemplar frecuencia, métodos, responsabilidades, planificación y reporte, considerando la criticidad del proceso y resultados previos

   - Plan de auditoría interna (estructura).
     - Frecuencia: mensual (durante el piloto: al menos una auditoría en la semana 8; luego, mensual sostenida).
     - Alcance: programación y consolidación, control de urgencias, despacho/atención, control de tiempos, tablero.
     - Criterios de auditoría: cumplimiento de cut-off, evidencia de comité semanal, uso del protocolo de urgencias, citas por franja, checklists completos, registros de tiempos, KPI actualizados
     - Producto: informe con hallazgos, no conformidades, oportunidades de mejora y plan de acción (responsable y fecha).
4. Reunión con proveedores (revisión trimestral de desempeño)

   El plan establece revisión trimestral de proveedores considerando costos, puntualidad y stand by. En gestión de proveedores externos, se recomienda mantener información documentada de proveedores aprobados, asegurar

que los pedidos cumplan criterios y monitorear el desempeño de los proveedores externos.

- Estructura de la reunión trimestral (agenda mínima).
    - Resultados del periodo: costo por proveedor y tipo de servicio, stand by por unidad, puntualidad (cumplimiento de citas), incidentes.
    - Análisis de causas de stand by y no programados: revisión de casos con evidencia (registros de tiempos y log de causas).
    - Compromisos y acciones: acuerdos operativos (confirmación de citas, tiempos de respuesta, documentación), responsables y fechas.
    - Cierre y formalización: acta firmada y actualización del estatus de proveedor (aprobado/condicionado) según desempeño, manteniendo el registro actualizado.

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN

6.1 Contrastación de Hipótesis

6.1.1 Hipótesis general

HG: El diseño y propuesta de un plan de mejora logístico basado en el Ciclo de Deming permitiría reducir los costos del servicio de transporte del proyecto “A”. El análisis del diagnóstico y la cuantificación de las oportunidades de mejora permiten sustentar la plausibilidad de la hipótesis general: el ahorro estimado de 15.27% (S/ 87,730) resulta técnicamente viable a partir de las palancas identificadas (reducción de no programados, stand by y consolidación). No obstante, dado que el presente trabajo constituye un diseño y propuesta, la confirmación definitiva de la hipótesis general queda sujeta a la implementación efectiva del plan y la medición de resultados reales.

6.1.2 Hipótesis específicas

- HE1: Es posible identificar servicios y unidades que concentran mayor porcentaje del costo.

  La Tabla 9 evidencia que el semi-tráiler 28 TN (programado + no programado + stand by) suma S/ 420,600 (73.2% del total). Este resultado confirma la concentración del gasto y valida HE1.

- HE2: El diseño de una propuesta de optimización de la programación y consolidación de los servicios de transporte del Proyecto "A" permitiría

disminuir la cantidad de servicios no programados y reducir el costo total del transporte.

El diagnóstico identifica 63 programados y 20 no programados en el periodo, lo que permite plantear reducción de viajes por consolidación y reducción del gasto asociado (Paso 4 y 5). Estos hallazgos sustentan HE2 como una hipótesis plausible a partir del diagnóstico, pero su verificación definitiva, esto es, la reducción efectiva del número de servicios y del costo total, queda pendiente del contraste con datos reales posteriores a la implementación del plan de mejora.

- HE3: El diseño del rediseño del proceso de despacho y atención al proveedor de transporte permitiría disminuir el tiempo de atención y reducir los costos de stand by del Proyecto "A".

  Existe evidencia de 15 eventos de stand by y un costo de S/ 51,450 lo cual justifica un rediseño del proceso para disminuir la espera atribuible a la empresa (staging, citas y checklist). Estos hallazgos del diagnóstico sustentan HE3 como una hipótesis plausible; sin embargo, la meta de reducción del 50% del stand by no puede darse por confirmada en esta etapa, pues su contraste requiere datos reales posteriores a la implementación del plan de mejora.

6.2 Discusión de resultados

Los resultados del diagnóstico muestran que la problemática no se distribuye homogéneamente: el costo se concentra principalmente en el semi-tráiler 28 TN, y se incrementa por la ocurrencia de no programados y stand by. Esto coincide con propuestas de mejora que recomiendan procesos sistemáticos de análisis de causas, planificación de mejoras e implementación con seguimiento continuo (Proaño Villavicencio et al., 2017).

Asimismo, la propuesta de ordenamiento del flujo logístico mediante programación, mejora del proceso de despacho y control de indicadores se alinea con la lógica de mejora continua: primero se diagnostica, luego se interviene y finalmente se estandariza y controla (ISO, s. f.; ASQ, s. f.).

En particular, el enfoque de consolidación busca reducir viajes de mayor impacto (semi-tráiler 28 TN) y el rediseño del despacho apunta a reducir esperas que se traducen en pagos por stand by.

Finalmente, el objetivo de ahorro (15%) resulta viable desde el punto de vista cuantitativo al establecer metas por componentes principales del gasto y al priorizar el foco en la unidad de mayor participación, lo que es consistente con el enfoque de priorización típico de herramientas de calidad.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusión

- El análisis del periodo enero–julio 2025 del Proyecto “A” evidencia un costo total de S/ 574,850 en servicios de transporte y stand by, con predominio de pedidos programados (S/ 436,500), no programados (S/ 86,900) y stand by (S/ 51,450).
- La principal concentración del costo se ubica en la unidad semi-tráiler 28 TN, que acumula aproximadamente S/ 420,600 considerando programados, no programados y stand by, representando cerca del 73.2% del gasto total, por lo que constituye el foco crítico de mejora.
- La meta de ahorro del 15% planteada por la empresa es consistente con una intervención basada en PHVA, y se operacionaliza mediante reducción de no programados, reducción de stand by y consolidación de carga en los despachos de mayor costo.
- La metodología de mejora continua en siete pasos alineada al Ciclo de Deming permite estructurar el plan mediante diagnóstico, priorización, diseño, verificación y estandarización, facilitando el control de resultados mediante indicadores.

Cabe precisar que el ahorro de 15.27% (S/ 87,730) y los demás resultados presentados en el Capítulo V corresponden a proyecciones calculadas sobre las metas del diagnóstico, dado que el presente trabajo constituye un diseño y

propuesta de plan de mejora, sin una etapa de implementación ejecutada ni datos reales posteriores a esta. En consecuencia, la hipótesis general y HE1 quedan sustentadas por el diagnóstico cuantificado con datos reales del sistema SAP, mientras que HE2 y HE3 se mantienen como hipótesis plausibles cuya verificación definitiva requiere el contraste con datos reales una vez ejecutado el plan de mejora.

7.2 Recomendaciones

- Consolidar la gestión de proveedores mediante un cuadro de mando (scorecard) trimestral que considere costo, cumplimiento de citas, incidencias y generación de stand by; dichos resultados deben sustentar la renegociación de condiciones, la definición de acuerdos de nivel de servicio (SLA) y la actualización del registro de proveedores aprobados (International Organization for Standardization & International Accreditation Forum, 2016).
- Estandarizar en la matriz de consolidación el registro de peso/volumen y el porcentaje de ocupación por unidad, con el fin de evidenciar la eficiencia de la consolidación, reducir el sobredimensionamiento de unidades y fortalecer el enfoque de gestión por procesos basado en datos (International Organization for Standardization, s. f.).
- Articular la programación de transporte con una planificación de abastecimiento de corto y mediano plazo (semanal/mensual) del Proyecto “A”, incorporando la identificación de materiales críticos y fechas de

consumo, a fin de disminuir la recurrencia de urgencias y mejorar la estabilidad de la demanda (Heizer, 1998).

- Definir un stock mínimo o “kit” de repuestos e insumos críticos en el proyecto, con responsables y puntos de reposición, como medida preventiva para reducir servicios no programados ocasionados por quiebres de inventario (Heizer, 1998).
- Reforzar el sistema de control mediante auditorías internas periódicas al cumplimiento del procedimiento PR-LOG-TR-001 y a la calidad de los registros (citas, checklists y tiempos), asegurando el cierre de acciones correctivas y la revisión de indicadores dentro del ciclo PHVA (American Society for Quality, s. f.; International Organization for Standardization & International Accreditation Forum, 2020).
- Extender progresivamente el plan de mejora a los proyectos con mayor participación del gasto logístico, aplicando la misma lógica PHVA para comparar resultados, ajustar el estándar y asegurar la mejora continua a nivel corporativo.
- Ejecutar el plan de mejora propuesto y, mediante el tablero de indicadores (Excel/Power BI), medir formalmente los resultados reales del periodo posterior a la implementación, con el fin de contrastar HE2 y HE3 con datos verificados y actualizar las conclusiones del estudio en función de dicha evidencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alama Irribarren, I. M., & García Guzmán, K. A. (2022). Propuesta de mejora de una gestión logística para reducir los costos operativos de la empresa Servicios Generales Turismo Pacífico SAC [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio institucional.

Alcántara Gómez, R. H. (2020). Gestión logística y costos del servicio de transporte en la empresa A.G. Perú S.A.C. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional.

Aljohani, K. (2021). Profitability of freight consolidation facilities: A detailed economic assessment. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 148, 102269. https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102269

Amaral, V. P. (2022). Internal logistics process improvement using PDCA: A case study. Business Systems Research Journal, 13(2), 1–14. https://doi.org/10.2478/bsrj-2022-0008

American Society for Quality. (s. f.). Plan-do-check-act (PDCA) cycle.

AmCham Perú. (2022, 4 de enero). MINEM: En 2021 la inversión minera superó los 5200 millones de dólares.

Asto Mamani, J. C., & Tejada Juárez, F. X. (2025). Propuesta de mejora en la gestión logística para reducir costos en proyectos de una empresa del sector de equipo pesado [Tesis de licenciatura, Universidad Continental]. Repositorio institucional.

Baeza Bravo, M. I. (2023). Rediseño del proceso de control y gestión de entregas [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. Repositorio institucional.

Bąk, P. (2024). The optimal transportation option in underground mining: A multi-criteria cost analysis. Sustainability, 16(3), 1154. https://doi.org/10.3390/su16031154

Barrientos, S. (2025). Optimización de medios de transporte y su impacto en los costos operativos. Revista Peruana de Ingeniería Industrial, 8(1), 45–56.

Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., y Noriega, M. (2010). Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas. Fondo Editorial de la Universidad de Lima.

Brenner, B. (2025). Inbound logistics improvements: A case study [master's thesis, Lund University]. Lund University Publications.

Cruz Reyes, C. A. (2023). Propuesta de mejora en la gestión logística para reducir los costos operativos de un operador logístico [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio institucional.

Díaz Robles, D. A. (2024). Modelo de gestión de costos del servicio de transporte para optimizar la rentabilidad de un operador logístico [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio institucional.

Flores, M. (2022). Aplicación de la gestión logística para reducir los costos en una empresa comercial. Revista Científica de Ciencias Empresariales, 5(2), 33–41.

Flórez, E. A. Z. (2022). Gestión logística y atención al cliente en una empresa industrial. Revista de Investigación Empresarial, 6(1), 21–30.

Garro, J. L. (2017). Manual de las siete herramientas de la calidad. Universidad Tecnológica del Perú.

Godínez, G., y Hernández, J. R. (2018). Poder KAIZEN: El método preferido de mejora continua en las empresas. Ediciones de la U.

Gorenflo, G., y Moran, J. W. (2009). The ABCs of PDCA. Public Health Foundation.

Guajardo, E. (1996). Administración de la calidad total: conceptos, aplicaciones y posturas críticas. Editorial Pax México.

Heizer, B. (1998). Dirección de la producción (4.ª ed.). Prentice Hall.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill.

International Organization for Standardization. (s. f.). The process approach in ISO 9001:2015.

International Organization for Standardization, & International Accreditation Forum. (2016, 13 de enero). ISO 9001 Auditing Practices Group Guidance on: External providers.

International Organization for Standardization, & International Accreditation Forum. (2020, 19 de julio). ISO 9001 Auditing Practices Group guidance on: Internal audits (Edition 1, Amd 1).

Irismetov, A. (2023). Improvement of cargo transportation system [Master's thesis, University of Applied Sciences]. Theseus Repository.

Márquez Pillacela, G. M. (2024). Gestión de distribución y su incidencia en los costos de transporte. Revista de Gestión Logística, 9(1), 55–64.

Mostafa, N. A. (2023). Shipment consolidation and logistics cost optimization. International Journal of Logistics Management, 34(4), 889–905. https://doi.org/10.1108/IJLM-2023-0189

Parlak, C. A. (2023). Logistics technologies and sustainability [master's thesis, Middle East Technical University]. METU Repository.

Proaño Villavicencio, D. X., Cisneros Zúñiga, C. P., y Morejón Santistevan, G. J. (2017). Metodología para la gestión de procesos de mejora continua. Observatorio de la Economía Latinoamericana, (234). www.eumed.net

Shawon, R. E. R., et al. (2025). AI models for logistics optimization [Doctoral thesis, International University]. Institutional Repository.

Soto, H. (2021). Gestión logística y costos operativos en empresas peruanas. Revista de Ciencias Administrativas, 4(2), 17–25.

Tampubolon, E. (2024). Standby hours and transportation delays: Evidence from coal logistics. Journal of Transportation Management, 35(1), 77–89. https://doi.org/10.1016/j.jtm.2024.01.006

Zapata, P. (2015). Gestión de la calidad: enfoque en la mejora continua. Editorial Macro.

ANEXOS

PROCEDIMIENTO

PR-LOG-TR-001

PROGRAMACIÓN Y DESPACHO DE TRANSPORTE

(PROYECTO “A”)

Documento de estandarización del proceso logístico para la gestión de transporte

Lima – Perú

2025

CONTROL DEL DOCUMENTO

Código	PR-LOG-TR-001	Versión	01
Nombre del documento	Programación y despacho de transporte – Proyecto “A”		
Área responsable	Logística	Vigencia	Desde su aprobación
Elaboró	Analista de Logística	Revisó	Jefatura de Logística
Aprobó	Gerencia de Operaciones / Gerencia Logística	Fecha	06/12/2025
Clasificación	Uso interno	Páginas	

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción del cambio	Responsable
01	06/12/2025	Emisión inicial del procedimiento y formatos asociados.	Área de Logística

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento estandarizado para la programación, consolidación, despacho y atención del servicio de transporte hacia el Proyecto “A”, con el propósito de reducir la variabilidad operativa asociada a servicios no programados y tiempos de espera (stand by), y contribuir al objetivo de ahorro de costos definido por la organización.

2. ALCANCE

El procedimiento aplica a la gestión integral del transporte desde la recepción del requerimiento (RQ), consolidación de carga, validación en comité semanal, programación de unidades con proveedores, preparación de carga (pre-picking y staging), atención del transportista con control de tiempos, hasta el cierre administrativo del servicio y el registro de indicadores. Incluye servicios programados, no programados (urgencias) y el control de eventos de stand by.

3. REFERENCIAS Y DOCUMENTOS RELACIONADOS

• Plan de abastecimiento / cronograma de despachos del Proyecto “A”.

• Tarifario de servicios de transporte y stand by por proveedor.

• Requerimiento (RQ) generado en SAP y documentación de soporte del despacho.

• Tablero de indicadores Logísticos (Excel/Power BI).

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

RQ: Requerimiento registrado en el sistema (SAP) para solicitar un servicio de transporte.

Ventana de despacho: Periodo predefinido para consolidar y ejecutar despachos regulares hacia el proyecto.

Cut-off: Fecha y hora límite para registrar RQ dentro de la ventana de despacho (por ejemplo, 72 horas antes).

Consolidación: Agrupación de requerimientos compatibles para optimizar la ocupación de la unidad y reducir viajes.

Slotting / Citas: Programación de franjas horarias para la atención del transportista en el punto de carga.

Stand by: Costo asociado a la espera del transportista por demoras atribuibles al proceso de carga/descarga.

SLA interno: Tiempo máximo objetivo para la atención del transportista (llegada–inicio de carga).

5. RESPONSABILIDADES

Área solicitante / Proyecto: Registrar oportunamente los RQ, definir criticidad de los requerimientos y participar en el comité semanal de priorización.

Analista de Logística (dueño operativo del procedimiento): Consolidar los RQ, administrar la matriz de consolidación, coordinar con proveedores, gestionar el plan de citas y actualizar el tablero de control.

Jefatura de Logística: Aprobar excepciones (urgencias), validar la programación, revisar indicadores y liderar acciones correctivas.

Supervisor de Almacén: Asegurar el pre-picking, staging, verificación documental y cumplimiento de checklists antes del arribo del transportista.

Personal de Almacén: Ejecutar el alistamiento, carga segura y registros de control establecidos.

Proveedor de transporte: Confirmar la unidad asignada, cumplir citas/slotting y brindar información operativa (placa, conductor, etc.).

Seguridad (si aplica): Verificar condiciones de seguridad y cumplimiento de requisitos (EPP, control de acceso, documentación).

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

La ejecución del procedimiento se organiza en etapas. En cada etapa se indican actividades, responsables y registros obligatorios. Los formatos indicados se encuentran en los anexos.

6.1 Entradas del proceso

• RQ registrados en SAP (dentro o fuera de ventana).

• Plan de abastecimiento y prioridades del Proyecto “A”.

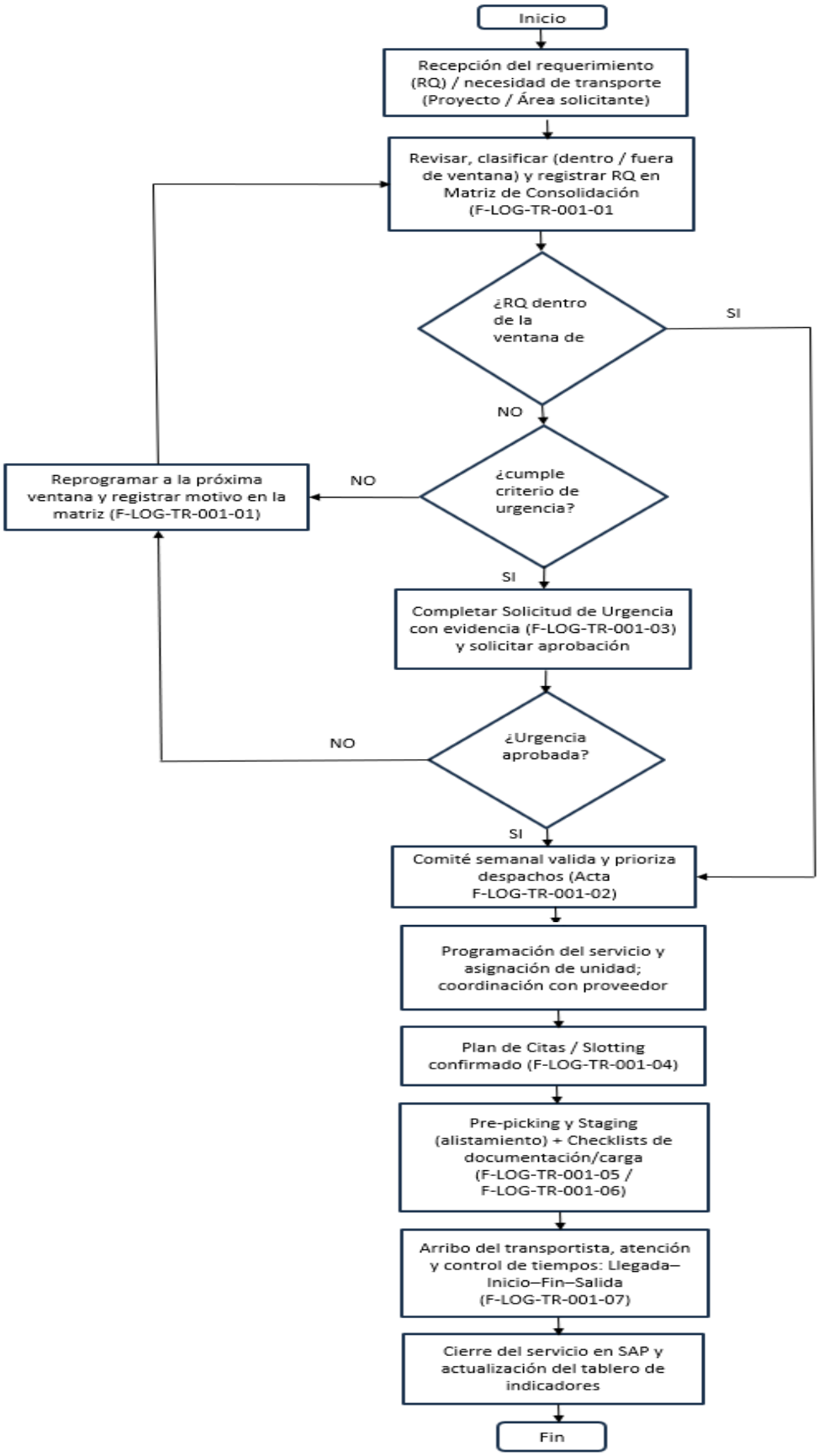
• Tarifario vigente por proveedor y tipo de unidad.

• Inventario disponible y estado de preparación de materiales en almacén.

6.2 Flujograma del procedimiento

El flujograma resume el flujo de decisiones y actividades desde la recepción del RQ hasta el control de tiempos de atención.

Figura 10: *Flujograma del procedimiento PR-LOG-TR-001*



6.3 Desarrollo del proceso

6.3.1 Recepción y registro de requerimientos (RQ)

a) El área solicitante registra el RQ en SAP e indica: configuración de unidad requerida, destino, fecha requerida y centro de costo.

b) El analista de logística revisa el RQ y clasifica si se encuentra dentro de la ventana de despacho o fuera de ella (cut-off).

c) Todo RQ se registra en la Matriz de Consolidación (F-LOG-TR-001-01).

6.3.2 Consolidación de carga y pre-planificación

a) El analista de logística consolida los RQ por familia de materiales, criticidad, compatibilidad y peso/volumen estimado.

b) Se aplica la regla de consolidación mínima para liberar unidades de mayor capacidad (p. ej., semi-tráiler), priorizando el uso eficiente del recurso.

c) Se actualiza la Matriz de Consolidación con el estado de cada requerimiento (pendiente, consolidado, programado, despachado).

6.3.3 Comité semanal de abastecimiento

a) Se realiza una reunión semanal entre Logística y el Proyecto “A” para validar la demanda prevista, priorizar despachos y aprobar excepciones.

b) Los acuerdos se registran en el Acta del Comité Semanal (F-LOG-TR-001-02), indicando responsables y fechas de compromiso.

c) El resultado del comité se traduce en un plan semanal/quincenal de despachos y asignación preliminar de unidades.

6.3.4 Gestión de urgencias (solicitudes fuera de ventana)

a) Cuando un RQ se registra fuera de la ventana, se evalúa si corresponde a urgencia según criterios definidos (operación crítica, seguridad, parada de equipo o requerimiento del cliente).

b) Si la solicitud califica como urgencia, el solicitante completa el Formato de Urgencia con evidencia (F-LOG-TR-001-03).

c) La urgencia requiere aprobación de la Jefatura de Logística y el responsable del Proyecto. Si no se aprueba, el requerimiento se reprograma a la siguiente ventana.

d) Toda urgencia aprobada debe registrarse y contabilizarse para el indicador de % de no programados.

6.3.5 Programación del servicio y coordinación con proveedor

a) Con base en el plan validado, el analista coordina con el proveedor la disponibilidad de unidad (tipo, placa, conductor, condiciones).

b) Se confirma fecha y hora tentativa de carga y se registra en el Plan de Citas/Slotting (F-LOG-TR-001-04).

c) Cuando corresponda, se genera la orden/solicitud de servicio siguiendo el flujo administrativo interno y se comunica al proveedor la instrucción de carga.

6.3.6 Preparación de carga (pre-picking y staging)

a) El supervisor de almacén organiza el picking del despacho y prepara el staging (zona de pre-embarque) previo a la ventana asignada.

b) Antes del arribo del transportista, se completa el Checklist de Documentación (F-LOG-TR-001-05) y el Checklist de Carga y Seguridad (F-LOG-TR-001-06).

c) Si existen faltantes o documentos incompletos, se detiene la liberación del vehículo hasta su regularización, registrando la incidencia en el formato correspondiente.

6.3.7 Atención al transportista y control de tiempos

a) Al arribo del transportista se registra la hora de llegada y se valida el cumplimiento de la cita asignada (slot).

b) Se registran los hitos de atención: llegada, inicio de carga, fin de carga y salida en el Registro de Tiempos (F-LOG-TR-001-07).

c) Si el tiempo de atención supera el SLA interno, se indica la causa de demora y se activa revisión de causa para evitar reincidencias (enfoque de mejora continua).

6.3.8 Cierre del servicio y actualización de indicadores

a) Finalizado el despacho, el analista registra el estado del servicio y confirma el cierre en SAP conforme a la trazabilidad del documento.

b) Se actualiza el tablero de indicadores (costo mensual, % no programados, número y costo de stand by, cumplimiento de citas y tiempos de atención).

c) Los resultados se revisan en la reunión mensual de seguimiento para adoptar acciones correctivas cuando existan desviaciones.

6.4 Salidas del proceso

• Servicios de transporte ejecutados y documentados.

• Registros de consolidación, urgencias, citas, checklists y tiempos de atención.

• Reportes de indicadores y evidencia de resultados del plan de mejora.

7. INDICADORES DE CONTROL

Los indicadores se monitorean de manera mensual (y semanal en piloto) para verificar la estabilidad del proceso.

Tabla 13:

Monitoreo de Indicadores

Indicador	Fórmula	Frecuencia	Fuente
% de no programados	Servicios no programados / Total de servicios	Mensual	SAP + F-LOG-TR-001-03
Costo de standby (S/)	Σ costo de stand by del periodo	Mensual	SAP + F-LOG-TR-001-07
Cumplimiento de citas	Citas cumplidas / Citas programadas	Semanal/Mensual	F-LOG-TR-001-04
Tiempo de atención (min)	Promedio (inicio de carga − llegada)	Semanal/Mensual	F-LOG-TR-001-07
Cumplimiento de ventana	Despachos dentro de ventana / total	Mensual	F-LOG-TR-001-01

8. CONTROL Y GESTIÓN DE REGISTROS

Los registros generados por el procedimiento constituyen evidencia de ejecución y se conservan en repositorio digital (carpeta del Proyecto “A”) y, cuando corresponda, en físico. La codificación de formatos sigue la estructura F-LOG-TR-001-XX.

Tabla 14:

Gestión de registros

Código de registro	Nombre	Responsable de llenado	Medio	Frecuencia	Retención sugerida
F-LOG-TR-001-01	Matriz de Consolidación (Excel)	Analista de Logística	Digital	Semanal/Quincenal	12 meses
F-LOG-TR-001-02	Acta del Comité Semanal	Analista de Logística	Digital	Semanal	12 meses
F-LOG-TR-001-03	Solicitud de Urgencia con evidencia y aprobación	Solicitante + Jefaturas	Digital	Según ocurrencia	12 meses
F-LOG-TR-001-04	Plan de Citas/Slotting	Analista de Logística	Digital	Diario/Semanal	6 meses
F-LOG-TR-001-05	Checklist de Documentación	Supervisor de Almacén	Físico/Digital	Por despacho	6 meses
F-LOG-TR-001-06	Checklist de Carga y Seguridad	Supervisor de Almacén	Físico/Digital	Por despacho	6 meses
F-LOG-TR-001-07	Registro de Tiempos de Atención	Almacén/Logística	Digital	Por despacho	12 meses

9. ANEXOS: FORMATOS Y REGISTROS

Los siguientes formatos se utilizan para asegurar trazabilidad y control del procedimiento.

F-LOG-TR-001-01 – Matriz de Consolidación

Uso: registro maestro de requerimientos, consolidación y estado de programación/despacho.

Tabla 15:

Matriz de Consolidación

Familia	Descripción	U.M.	Cantidad	Peso/Vol.	Criticidad	Fecha requerida	Ventana	Unidad sugerida	Estado	Observaciones

F-LOG-TR-001-02 – Acta del Comité Semanal de Abastecimiento

Uso: evidencia de acuerdos de priorización y validación del plan de despachos.

Tabla 16:

Acta del Comité Semanal de Abastecimiento

ACTA DEL COMITÉ SEMANAL DE ABASTECIMIENTO			
Fecha:		**Hora:**	
Lugar/medio:			
Asistentes:			
Agenda:			
Acuerdos y responsables:	(Incluir: acuerdo, responsable, fecha compromiso)		
Firmas / V°B°:			

F-LOG-TR-001-03 – Solicitud de Urgencia con evidencia y aprobación

Uso: sustentar y autorizar solicitudes fuera de ventana; permite control de no programados.

Tabla 17:

Solicitud de Urgencia con evidencia y aprobación

SOLICITUD DE URGENCIA (con evidencia y aprobación)			
Código de urgencia:		**Fecha/hora:**	
Solicitante:		**Proyecto:**	
Descripción del requerimiento:			
Motivo de urgencia (marcar):			
□ Operación crítica □ Seguridad □ Parada de equipo □ Req. cliente □ Otro:			
Impacto si no se atiende:			
Evidencia adjunta (ticket/correo/reporte/foto):			
Unidad sugerida:		**Fecha requerida:**	
Aprobación Jef. Logística:	□ Aprobado □ Rechazado	**Firma/fecha:**	
Aprobación responsable Proyecto:	□ Aprobado □ Rechazado	**Firma/fecha:**	

F-LOG-TR-001-04 – Plan de Citas / Slotting

Uso: organizar atención de unidades por franjas horarias, evitando colas y reduciendo stand by.

Tabla 18:

Plan de Citas

Fecha	Proveedor	Tipo de unidad	Placa	Conductor	Hora cita	Hora llegada	Inicio carga	Fin carga	Salida	Cumplimiento (S/N)	Observaciones

F-LOG-TR-001-05 – Checklist de Documentación (previo al despacho)

Uso: verificar documentación indispensable antes del arribo del transportista o antes de liberar la carga.

Tabla 19:

Checklist de Documentación

Ítem	Cumple (Sí/No)	Observación	Responsable
RQ / Orden de servicio validada	□ Sí □ No		
Guía de remisión / documentos de transporte (si aplica)	□ Sí □ No		
Lista de empaque / detalle de carga	□ Sí □ No		
Autorización de salida / control de inventario (si aplica)	□ Sí □ No		
Documentos del conductor y unidad (brevete, SOAT, etc.)	□ Sí □ No		
Requisitos de seguridad (EPP, acceso, inducción)	□ Sí □ No		

F-LOG-TR-001-06 – Checklist de Carga y Seguridad

Uso: asegurar que la carga esté completa, correctamente embalada y estibada, y que cumpla controles de seguridad.

Tabla 20:

Checklist de Carga y Seguridad

Ítem	Cumple (Sí/No)	Observación	Responsable
Carga completa según lista de empaque	□ Sí □ No		
Embalaje adecuado y rotulado	□ Sí □ No		
Estiba y amarre asegurados (sin riesgo de desplazamiento)	□ Sí □ No		
Peso estimado dentro de capacidad de unidad	□ Sí □ No		
Material segregado por compatibilidad (si aplica)	□ Sí □ No		

Inspección visual de unidad (condiciones para carga)	□ Sí □ No		
Zona de staging despejada y señalizada	□ Sí □ No		

F-LOG-TR-001-01 Registro de Tiempos de Atención (llegada-inicio-fin-salida)

Uso: medir el desempeño de atención y controlar desviaciones que generan stand by.

Tabla 21:

Registro de Tiempos de Atención

Fecha	Proveedor	Unidad / placa	Hora llegada	Hora inicio carga	Hora fin carga	Hora salida	Tiempo espera (min)	Tiempo carga (min)	¿Excede SLA? (S/N)	Causa de demora	Acción inmediata