

Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**Análisis del impacto económico de la rotación de personal
operativo en las empresas contratistas mineras para reducir los
costos operativos**

Para obtener el título profesional de Ingeniero de Minas

Elaborado por

Wilder Román Larrea Valdera

 [0009-0004-5559-7649](https://orcid.org/0009-0004-5559-7649)

Asesor

MSc. Jose Antonio Corimanya Mauricio

 [0000-0003-1078-4155](https://orcid.org/0000-0003-1078-4155)

LIMA – PERÚ

2025

Citar/How to cite	Larrea Valdera [1]
Referencia/Reference	[1] W. Larrea Valdera, <i>“Análisis del impacto económico de la rotación de personal operativo en las empresas contratistas mineras para reducir los costos operativos”</i> [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2025.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

Citar/How to cite	(Larrea, 2025)
Referencia/Reference	Larrea, W. (2025). <i>Análisis del impacto económico de la rotación de personal operativo en las empresas contratistas mineras para reducir los costos operativos</i> . [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

Dedicatoria

A mi hija, Milene Larrea.

*Porque cada paso que doy lleva impreso tu nombre y tu
sonrisa.*

*Dedico este trabajo a ti, que das sentido a mis esfuerzos y
me motivas a ser mejor cada día.*

*Que este logro te inspire a soñar en grande, a nunca
rendirte y a creer siempre en tu propio camino.*

Con todo mi amor, tu padre.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, por ser la base sobre la cual se construyen mis sueños.

Su ejemplo de integridad, constancia y sacrificio ha sido mi mayor inspiración a lo largo de este camino académico.

Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por su amor incondicional y por cada palabra de aliento en los momentos difíciles.

Este logro no sería posible sin ustedes.

Resumen

El presente estudio analiza el impacto económico de la rotación del personal operativo en empresas contratistas mineras, con el objetivo de identificar estrategias que contribuyan a la reducción de costos operativos. La investigación se centra en el impacto económico generado por la rotación del personal operativo en interior mina, considerando los costos asociados al reemplazo de trabajadores, el tiempo improductivo durante el proceso de sustitución y las pérdidas de valorización vinculadas a la disminución de la productividad y continuidad operativa.

Los resultados evidencian que la rotación de personal representa un componente relevante dentro de la estructura de costos del servicio. En el caso analizado, los reemplazos anuales generan un costo promedio de US\$ 5,148.51, equivalente al 2.8% de la planilla anual en el escenario base, reflejando la necesidad de implementar medidas preventivas de retención y cobertura. Asimismo, se determinó que la pérdida económica por falta de personal asciende a US\$ 25,015.50 anuales, debido al tiempo promedio de reemplazo de 22.5 días por conductor.

El análisis de escenarios demuestra que la incorporación de personal en modalidad stand-by reduce de manera progresiva el impacto económico de la rotación, pasando de un costo relativo de 2.8% a 2.4% respecto a la planilla total. Entre los escenarios evaluados, el Escenario 3 (dos conductores stand-by) se identifica como el punto de equilibrio más eficiente, ya que los sobrecostos adicionales (US\$ 20,735.58) son menores que las pérdidas evitadas, generando un balance favorable entre costo y beneficio.

Finalmente, se concluye que la planificación del recurso humano basada en un modelo económico de rotación permite optimizar la rentabilidad del servicio, mejorar la estabilidad operativa y fortalecer la relación con el cliente minero, consolidándose como una estrategia integral para la sostenibilidad de las operaciones contratistas.

Palabras clave — Rotación de personal, costos operativos, contratistas mineras, eficiencia económica.

Abstract

This study analyzes the economic impact of operational staff turnover in mining contractor companies, aiming to identify strategies that contribute to reducing operating costs. The research focuses on the economic impact generated by the turnover of operational personnel in underground mining, considering the costs associated with worker replacement, the non-productive time during the substitution process, and the valuation losses linked to reduced productivity and operational continuity.

The results show that employee turnover represents a significant component within the service cost structure. In the analyzed case, annual replacements generate an average cost of US\$ 5,148.51, equivalent to 2.8% of the annual payroll in the base scenario, highlighting the need for preventive retention and coverage strategies. Additionally, the economic loss due to staff shortages amounts to US\$ 25,015.50 per year, caused by an average replacement period of 22.5 days per driver.

The scenario analysis demonstrates that incorporating stand-by personnel progressively reduces the economic impact of turnover, decreasing the relative cost from 2.8% to 2.4% of the total payroll. Among the evaluated cases, Scenario 3 (two stand-by drivers) is identified as the most efficient equilibrium point, as the additional costs (US\$ 20,735.58) are lower than the avoided losses, generating a favorable balance between cost and benefit.

Finally, the study concludes that human resource planning based on an economic turnover model allows optimization of service profitability, improvement of operational stability, and strengthening of the relationship with the mining client, positioning this approach as an integral strategy for the sustainability of contractor operations.

Keywords — Staff turnover, operating costs, mining contractors, economic efficiency.

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Introducción	xii
Capítulo I. Parte introductoria del trabajo	1
1.1 Generalidades.....	1
1.2 Descripción del problema de investigación.....	2
1.3 Objetivo.....	6
1.4 Hipótesis	6
1.5 Variables	6
1.5.1 Variable Independiente (V.I.).....	6
1.5.2 Variable dependiente (V.D.)	6
1.6 Antecedentes referenciales	7
1.6.1 Antecedentes internacionales	7
1.6.2 Antecedentes nacionales	10
Capitulo II. Marcos teórico y conceptual.....	13
2.1 Marco teórico	13
2.1.1 Gestión del talento humano.....	13
2.1.2 Rotación de personal	15
2.1.3 Costo asociado a la rotación de personal.....	18
2.1.4 Políticas de retención de personal.....	21
2.1.5 Estrategias de retención y reducción de costos.....	24
2.2 Marco conceptual.....	28
2.2.1 Reclutamiento de personal.....	28
2.2.2 Selección de personal.....	29
2.2.3 Ambiente organizacional	29
2.2.4 Mercado laboral	29

2.2.5	Evaluación del desempeño	29
2.2.6	Salario.....	29
2.2.7	Programa de retención del talento.....	29
2.2.8	Retención del talento humano.....	30
2.2.9	Modelo económico	30
2.2.10	Modelo social	30
2.2.11	Talento.....	30
2.2.12	Gestión del talento	30
Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación		31
3.1	Unidad de estudio	31
3.2	Recolección de datos.....	32
3.2.1	Precios unitarios.....	33
3.2.2	Cálculo del costo de afiliación de un nuevo conductor	37
3.2.3	Valorización del Costo Unitario del servicio de transporte de personal.....	40
3.3	Modelo de rotación de personal	45
3.3.1	Estructura del modelo	45
3.3.2	Calculo de costo por rotación anual	47
Capítulo IV. Análisis e interpretación de resultados		51
4.1	Evaluación de costos de rotación.....	51
4.2	Evaluación del punto de equilibrio económico.....	53
4.3	Impacto en la productividad.....	55
4.4	Validación de hipótesis.....	57
Conclusiones		59
Recomendaciones		61
Referencias bibliográficas		62
Anexos		64

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 : Matriz de consistencia.....	6
Tabla 2 : Tipos de rotación de personal	16
Tabla 3 : Costos directos de la rotación de personal en minería	19
Tabla 4 : Costos indirectos de la rotación de personal en minería	20
Tabla 5 : Estrategias monetarias y su impacto económico en minería	25
Tabla 6 : Estrategias no monetarias y su impacto económico en minería	27
Tabla 7 : Tipo de cambio	33
Tabla 8 : Remuneraciones.....	34
Tabla 9 : Beneficios sociales.....	34
Tabla 10: Detalle de los beneficios sociales.....	34
Tabla 11: Elementos de protección personal	35
Tabla 12: Herramientas	35
Tabla 13: Combustible y aditivos	36
Tabla 14: Detalle de remuneraciones y salarios.....	36
Tabla 15: Tiempo de afiliación de nuevos conductores.....	36
Tabla 16: Promedio de afiliaciones de personal nuevo por mes	37
Tabla 17: Componentes del costo de afiliación de un nuevo conductor	39
Tabla 18: Costo de afiliación de nuevo conductor.....	40
Tabla 19: Parámetros operativos y financieros	41
Tabla 20: Valorización del Costo Unitario del servicio de transporte de personal.....	44
Tabla 21: Parametros de referencia.....	48
Tabla 22: Cálculo de costo por rotación anual	49
Tabla 23: Costo de rotación anual por escenario.....	51
Tabla 24: Sobrecostos anuales por escenario	52
Tabla 25: Pérdidas por rotación del personal operativo	53
Tabla 26: Análisis comparativo de escenarios y punto de equilibrio.....	53

Tabla 27: Resumen de valorizaciones 56

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1: Población ocupada por trimestres y años, según ramas de actividad	3
Figura 2: Índice de Rotación de Personal de producción Concretos Lima S.A.C.	4
Figura 3: Ingreso promedio mensual proveniente del trabajo, según rama de actividad económica	5
Figura 4: Costos de la reposición debidos a la rotación.	20
Figura 5: Análisis comparativo de escenarios y punto de equilibrio.....	54
Figura 6: Prueba t de una muestra.....	57
Figura 7: Histograma de valorización con stand-by.....	58

Introducción

El presente trabajo de investigación, titulado “Análisis del impacto económico de la rotación de personal operativo en las empresas contratistas mineras para reducir los costos operativos”, aborda una problemática recurrente en el sector minero: la alta rotación del personal operativo y su incidencia directa en la eficiencia económica de los servicios contratistas. En la actualidad, las empresas del rubro enfrentan importantes desafíos relacionados con la estabilidad laboral, la gestión del talento humano y la optimización de costos, factores determinantes para mantener la continuidad operativa y la competitividad en un entorno de exigencia técnica y financiera.

El estudio se estructura en cuatro capítulos que desarrollan de manera progresiva los aspectos teóricos, metodológicos, analíticos y conclusivos de la investigación.

En el Capítulo I, se presenta la parte introductoria del trabajo, donde se exponen las generalidades del estudio, la descripción detallada del problema de investigación, los objetivos e hipótesis planteadas, así como la definición de las variables de análisis. Asimismo, se incluye una revisión de antecedentes nacionales e internacionales, que permiten contextualizar la relevancia del tema dentro del ámbito minero y de la gestión del talento humano.

El Capítulo II desarrolla el marco teórico y conceptual, abordando los fundamentos de la gestión del talento humano, los conceptos y tipologías de la rotación de personal, y los costos asociados a este fenómeno desde una perspectiva económica y organizacional. Además, se incorpora el marco conceptual con definiciones clave que sustentan la comprensión integral del estudio.

En el Capítulo III, se detalla el desarrollo del trabajo de investigación aplicado al caso de estudio. Se describe la unidad de análisis, los procedimientos de recolección de datos y el cálculo de los costos asociados a la afiliación, capacitación y operación del personal conductor. Posteriormente, se plantea el modelo de rotación de personal,

mediante escenarios comparativos con y sin personal stand-by, con el objetivo de evaluar la eficiencia económica de cada alternativa frente a las pérdidas por inactividad operativa.

Finalmente, el Capítulo IV presenta el análisis y discusión de resultados, contrastando los costos directos e indirectos derivados de la rotación con los sobrecostos generados por la implementación de estrategias preventivas. En este capítulo se determina el punto de equilibrio económico y se evalúa el impacto real de la rotación en los resultados financieros de la empresa contratista, formulando conclusiones y recomendaciones orientadas a la mejora continua y a la sostenibilidad del servicio.

En conjunto, esta investigación busca contribuir al fortalecimiento de la gestión operativa y económica en las empresas contratistas mineras, proporcionando un modelo de análisis aplicable que permita cuantificar el impacto de la rotación de personal y respaldar la toma de decisiones estratégicas orientadas a la reducción de costos y la eficiencia del recurso humano.

Capítulo I. Parte introductoria del trabajo

1.1 Generalidades

En el sector minero, la gestión eficiente de los recursos humanos constituye un factor determinante en la productividad y sostenibilidad de las operaciones. Dentro de este contexto, la mano de obra directa representa uno de los componentes más significativos y sensibles dentro de los costos operativos, especialmente en las empresas contratistas que brindan servicios especializados en operaciones mineras. Este tipo de costo, vinculado directamente a la ejecución de actividades esenciales como el acarreo, perforación, carguío y transporte, suele representar un porcentaje considerable dentro de la estructura de precios unitarios y presupuestos operativos, influyendo de manera directa en la rentabilidad de los proyectos.

La naturaleza dinámica del mercado laboral minero, caracterizada por la demanda constante de personal calificado, las condiciones laborales, las facilidades ofrecidas y las variaciones del entorno económico, genera fluctuaciones en los costos asociados a la mano de obra directa. Estas variaciones pueden incidir de manera significativa en la estabilidad operativa y en la eficiencia económica de las empresas contratistas, afectando su capacidad para cumplir con los compromisos productivos establecidos con las compañías mineras.

Durante la ejecución de los servicios mineros, la rotación o ausencia temporal del personal operativo —como conductores de volquete, operadores de maquinaria pesada u otros trabajadores de campo— puede ocasionar una disminución en la utilización efectiva de los activos disponibles, generando una menor productividad por unidad de tiempo. Este fenómeno, a su vez, repercute en un incremento de los costos operativos por unidad producida, dado que los recursos materiales y equipos mantienen un nivel de gasto constante frente a una reducción en la producción efectiva.

Asimismo, la incorporación de nuevo personal implica costos indirectos asociados a los procesos de selección, inducción, capacitación y adaptación al entorno laboral, los

cuales no siempre se contemplan explícitamente en los presupuestos operativos. Durante este periodo de integración, la productividad tiende a ser inferior respecto al personal con experiencia previa en la operación, lo que genera impactos económicos que, acumulados a lo largo del tiempo, pueden representar una proporción relevante dentro del costo total del servicio.

El análisis del impacto económico derivado de la rotación del personal operativo permite dimensionar de manera más precisa las consecuencias financieras que conlleva la movilidad laboral dentro de las empresas contratistas mineras. Esta información es fundamental para comprender cómo las variaciones en la estabilidad del personal influyen en la estructura de costos operativos, contribuyendo a una gestión más eficiente de los recursos y a una mejor planificación de los presupuestos destinados a mantener la continuidad y eficiencia de las operaciones mineras.

1.2 Descripción del problema de investigación

En el contexto de la industria minera, la mano de obra directa constituye uno de los pilares fundamentales para la ejecución de las operaciones productivas, especialmente en las empresas contratistas que brindan servicios especializados a las unidades mineras. Sin embargo, en los últimos años se ha evidenciado un incremento sostenido en los índices de rotación del personal operativo, fenómeno que ha generado impactos económicos y operativos significativos dentro del sector.

Según Rafaile Castillo y Lolo Olivares (2019), las principales causas que originan la rotación del personal operativo en empresas contratistas mineras están asociadas a una baja política remunerativa, deficiencias en la comunicación con las jefaturas, interrupción de las capacitaciones y condiciones inadecuadas de habitabilidad. Estas deficiencias organizacionales y estructurales han generado un nivel de insatisfacción laboral que se traduce en un aumento de la rotación, afectando directamente la continuidad de las operaciones y la eficiencia de los procesos productivos.

A esta situación se suma un entorno laboral caracterizado por una alta demanda de personal calificado, impulsada por el crecimiento del sector minero debido al incremento

del precio de los metales. Este escenario ha propiciado una competencia intensa entre las empresas contratistas por la captación y retención de trabajadores con experiencia en operaciones mineras. Además, la implementación de nuevas restricciones en los procesos de contratación —tales como limitaciones por edad, vulnerabilidad frente al SARS-CoV-2 y políticas sanitarias impuestas por las compañías mineras— ha reducido significativamente la disponibilidad de mano de obra operativa apta para el trabajo en faena. Durante el año 2020, la población económicamente activa que cumplía con estos criterios disminuyó en aproximadamente 6.3 % respecto al año anterior, afectando la capacidad de respuesta de las empresas ante la demanda operativa (Rafaile Castillo & Lolo Olivares, 2019).

Figura 1

Población ocupada por trimestres y años, según ramas de actividad

Ramas de actividad	Nov-Dic2017- Ene2018	Nov-Dic2018- Ene2019	Variación	
			Absoluta (Miles)	Porcentual (%)
Total	3077,3	3082,0	4,7	0,2
Manufactura	459,4	455,7	- 3,7	- 0,8
Construcción	270,4	295,3	24,9	9,2
Comercio	483,0	492,2	9,2	1,9
Servicios	1829,1	1798,3	- 30,8	- 1,7

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares

De acuerdo con Ochoa Oviden, Pino Zuloeta y Quinto Camasi (2016), el alto índice de rotación del personal operativo, a diferencia del personal administrativo, constituye un problema crítico para las organizaciones productivas. La sustitución constante de trabajadores calificados implica no solo un costo directo asociado al proceso de reclutamiento y capacitación, sino también un costo indirecto vinculado a la pérdida temporal de productividad mientras el nuevo personal alcanza un nivel de desempeño

equivalente al trabajador reemplazado. Durante este periodo, los costos de propiedad de los equipos y los gastos generales asignados en los precios unitarios se distribuyen entre una menor cantidad de equipos operativos, generando una reducción en la utilización efectiva de los activos y un incremento en los costos por unidad producida.

Figura 2

Índice de Rotación de Personal de producción Concretos Lima S.A.C.

ÁREA PRODUCCIÓN	2013	2014	2015
Personal Inicial	48	67	49
Personal Final	67	49	47
Cesantes	28	15	15
Índice de Rotación	48.70%	25.86%	31.25%

Nota: Ochoa et al (2016)

A estos altos índices de rotación de personal se debe asociar el tiempo promedio en el que el personal es reemplazado y el reemplazante adquiere la experiencia suficiente que le permite tener un performance cercano o superior al cesado. Durante este tiempo perdido, el costo de propiedad del equipo, así como el porcentaje de gastos generales asignados al mismo en su precio unitario, se distribuye entre los demás equipos que si están operando con personal con experiencia en la zona de trabajo.

Como consecuencia de esta problemática:

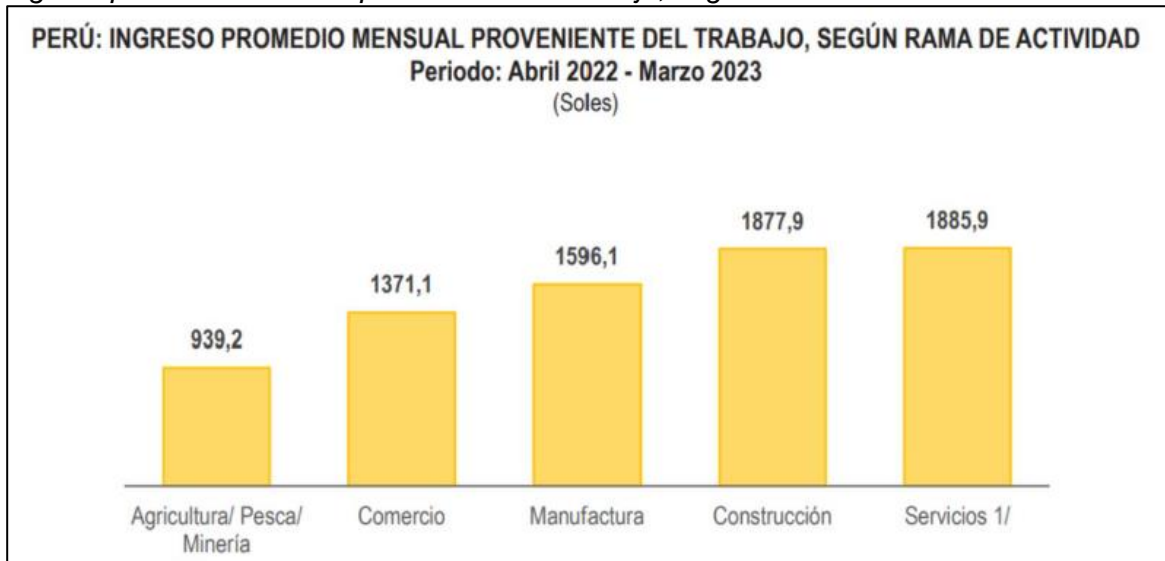
- Se ha reducido las horas de utilización de los activos de la empresa como son los volquetes, equipos de línea amarilla y minibuses con los que se brindan los servicios y que son directa e indirectamente parte de la línea de producción de las empresas mineras.

- Se incrementaron las expectativas salariales del personal que cumple con las restricciones antes señaladas, superando de manera importante los estimados en los presupuestos convenidos en el contrato con las empresas mineras.

Según ramas de actividad económica, comparado con el periodo abril 2023-marzo 2024, el ingreso por trabajo aumentó en todas las ramas. Entre los ocupados en Agricultura, Pesca y Minería tiene un incremento significativo de 8,7% (86,8 soles).

Figura 3

Ingreso promedio mensual proveniente del trabajo, según rama de actividad económica



Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares

Producto de las restricciones se debe tener además de los operadores y conductores titulares y sus relevos, personal en reserva, debido a que entre los ciclos de descanso y retorno a las operaciones el personal tiene la posibilidad de recibir ofertas económicas que superen lo que actualmente se tiene como remuneración y condiciones geográficas más favorables en términos de distancia a sus respectivos domicilios, optando en muchos casos por renunciar antes de su retorno de días libres.

Debido a que los costos fijos se mantienen invariables y los KPIs de producción se ve afectado por la falta de personal de mano de obra directa, el costo de producción unitario sufre una variación incremental.

Basado en la situación descrita se formula la pregunta de investigación:

¿Cómo el incremento de la rotación de personal operativo influye negativamente en los resultados económicos de la empresa contratista minera?

1.3 Objetivo

Analizar el impacto económico de la rotación del personal operativo con la finalidad de proponer estrategias para reducir los costos operativos.

1.4 Hipótesis

El análisis de la rotación de personal operativo en las empresas contratistas mineras, contribuirá de manera positiva en la reducción de costos operativos de las mismas.

1.5 Variables

1.5.1 Variable Independiente (V.I.)

- Rotación de personal operativo en las empresas contratistas mineras.
 - Indicadores: Tasa de rotación en un periodo de tiempo (%) = $(N^{\circ} \text{ de trabajadores que salieron} / \text{Total de trabajadores}) \times 100$

1.5.2 Variable dependiente (V.D.)

- Costos operativos.
 - Indicadores: Costo operativo en (US\$/día)

Tabla 1

Matriz de consistencia

Problema de investigación	Objetivo	Hipótesis	Variables	Indicadores	Técnicas e instrumentos de recolección de datos
¿Cómo el incremento de la rotación de personal operativo influye negativamente en los resultados económicos de la empresa contratista minera?	Analizar el impacto económico de la rotación del personal operativo con la finalidad de proponer estrategias para reducir los costos operativos.	El análisis de la rotación de personal operativo en las empresas contratistas mineras, contribuirá de manera positiva en la reducción de costos operativos de las mismas.	<p>Variable Independiente (V.I.):</p> <p>Rotación de personal operativo en las empresas contratistas mineras.</p> <p>Variable Dependiente (V.D.):</p>	<p>Tasa de rotación en un periodo de tiempo (%) = $(N^{\circ} \text{ de trabajadores que salieron} / \text{Total de trabajadores}) \times 100$</p> <p>32.4% – 37.8%</p> <p>Costo operativo en (US\$/día)</p>	<p>2 planillas de trabajadores x cada año de servicio - Total 8 planillas.</p> <p>Lista total de conductores que dieron el servicio en los 40 meses de servicios.</p> <p>Estructura de PU. Para definir la línea base del servicio y el</p>

Costos operativos	327.00 US\$/día	cálculo de los costos presupuestados.
-------------------	-----------------	---------------------------------------

Nota: Elaboración propia

1.6 Antecedentes referenciales

1.6.1 Antecedentes internacionales

Moreno y Lemus (2017) realizaron un estudio titulado “Análisis de las principales causas de rotación de personal de la empresa OILTRANS S.A.S. de la ciudad de Bogotá, D.C.”, en el cual analizaron la rotación del personal operativo dentro de una empresa dedicada al transporte de hidrocarburos en Colombia. La empresa OILTRANS S.A.S. cuenta con una flota de vehículos y conductores certificados para el traslado de combustibles a nivel nacional, lo que requiere una gestión eficiente del recurso humano para garantizar la continuidad de sus operaciones.

El área de recursos humanos de la compañía efectuó un diagnóstico que evidenció un índice de rotación de personal del 69.2 %, considerado significativamente alto, especialmente entre los conductores. Este valor refleja la magnitud del problema dentro de las empresas de transporte y su repercusión tanto económica como organizacional. La alta rotación de personal ocasiona cancelaciones de servicios, bajo aprovechamiento de los activos disponibles y pérdida de eficiencia operativa, afectando directamente la rentabilidad y la imagen de la empresa.

El estudio identificó que las causas de la rotación se originan en factores internos (como la insatisfacción salarial, condiciones laborales, y falta de reconocimiento) y externos (como la oferta laboral en el sector y las oportunidades en otras empresas). Para determinar las causas principales, los autores aplicaron una prueba piloto a 11 conductores seleccionados aleatoriamente, utilizando un cuestionario con preguntas abiertas estructuradas bajo la escala de Likert.

A partir de los resultados obtenidos, los investigadores propusieron una serie de acciones correctivas orientadas a reducir el índice de rotación, tales como el fortalecimiento de los procesos de selección, la implementación de incentivos monetarios y no monetarios,

la mejora de las condiciones salariales y la promoción de un trato más equitativo y de reconocimiento por parte de la dirección. El estudio pone en evidencia la relevancia de gestionar adecuadamente el talento humano operativo, ya que su estabilidad y satisfacción laboral tienen una relación directa con el desempeño financiero y la sostenibilidad de las empresas del sector hidrocarburos.

Estrada (2017), en su artículo titulado “El costo de la rotación de personal”, publicado como socio de Deloitte Consulting en Ecuador, aborda uno de los principales desafíos en la gestión del talento humano: la dificultad de cuantificar los costos reales asociados al reemplazo de un colaborador dentro de una organización. El autor sostiene que, si bien la rotación de personal es un fenómeno común en distintos sectores, pocas empresas logran identificar con precisión el impacto económico total que genera este proceso.

De acuerdo con Estrada, la correcta estimación del costo de rotación requiere el desarrollo de un modelo integral que proporcione información confiable y comprensible para la alta dirección. Dicho modelo debe incluir una categorización clara de los diferentes tipos de costos implicados, distinguiendo entre los costos directos —como los de reclutamiento, selección, inducción y capacitación— y los costos indirectos, que comprenden la caída temporal de la productividad, la reducción del rendimiento operativo y el impacto en la moral del equipo de trabajo.

El autor enfatiza que la rotación de personal no solo representa una pérdida económica directa, sino también una afectación al conocimiento organizacional acumulado, lo que a mediano plazo repercute en la eficiencia global y en la competitividad de la empresa. En este sentido, la gestión estratégica del talento humano debe considerar estos factores como parte de los costos operativos totales, con el fin de implementar políticas efectivas de retención y desarrollo del personal.

González y Martínez (2018) realizaron un estudio titulado “Impacto de la rotación de personal operativo en la eficiencia de las operaciones mineras en Chile”, enfocado en empresas contratistas que prestan servicios en minas de cobre de gran escala. El estudio

evidenció que la rotación frecuente de operadores de maquinaria pesada y conductores de volquetes genera un incremento significativo en los costos operativos, principalmente debido a la menor utilización de los equipos y la pérdida temporal de productividad durante la incorporación de nuevo personal.

El análisis determinó que los costos directos incluyen gastos de reclutamiento, selección, capacitación e inducción, mientras que los costos indirectos comprenden la reducción de la eficiencia operativa, menor aprovechamiento de los activos, incremento del tiempo ocioso de los equipos y posibles retrasos en los planes de producción. Además, los autores señalaron que la rotación está influenciada por factores internos —como insatisfacción salarial, falta de reconocimiento y oportunidades limitadas de desarrollo profesional— y factores externos, tales como la oferta laboral en el sector, las condiciones contractuales de la competencia y la volatilidad de los precios de los metales.

El estudio concluyó que la rotación de personal operativo tiene un efecto acumulativo: no solo incrementa los costos por unidad producida, sino que también afecta la planificación de la producción, la confiabilidad de los equipos y la continuidad de los procesos críticos de la operación minera. González y Martínez resaltaron la necesidad de implementar estrategias integrales de retención, que incluyan incentivos salariales, programas de desarrollo profesional y mecanismos de reconocimiento, como herramientas clave para reducir la rotación y mejorar la eficiencia operativa.

Smith y Johnson (2019), en su investigación “Turnover of operational staff in large-scale mining projects: economic and operational implications”, analizaron los efectos de la rotación de personal operativo en proyectos mineros a gran escala en Australia y Sudáfrica. El estudio se centró en cómo la movilidad laboral afecta la productividad, los costos operativos y la utilización de los activos críticos en minas de cobre y oro.

Los autores concluyeron que la rotación frecuente de operadores de equipos como camiones de acarreo, cargadores frontales y perforadoras genera un aumento del costo operativo por tonelada producida, debido a la necesidad de mantener personal de reserva y al tiempo requerido para que los nuevos empleados alcancen niveles de desempeño

equivalentes al personal reemplazado. Durante este período de adaptación, los equipos funcionan con eficiencia reducida, lo que afecta la planificación de la producción y la utilización óptima de los activos.

El estudio también identificó factores determinantes de la rotación, incluyendo condiciones laborales, expectativas salariales, oportunidades de desarrollo profesional y factores externos como la oferta de empleo en otras compañías mineras. Asimismo, Smith y Johnson destacaron que la rotación de personal tiene impactos indirectos sobre la moral del equipo, la consistencia en los estándares de seguridad y la continuidad de los procesos operativos críticos.

Como recomendación, los autores enfatizaron la importancia de implementar programas de retención que combinen incentivos económicos, capacitación continua, desarrollo profesional y reconocimiento de desempeño, lo que no solo disminuye la rotación, sino que también contribuye a la eficiencia operativa y la rentabilidad de los proyectos mineros. El estudio evidencia que la gestión estratégica del capital humano operativo es un factor clave para sostener la productividad y reducir los costos asociados a la rotación en minería a gran escala.

1.6.2 Antecedentes nacionales

Cancho, Y. (2017), en su tesis “La rotación de personal y la productividad en la empresa Sociedad Minera Corona S.A. – Unidad Yauricocha”, analizó la incidencia de la rotación del personal sobre la productividad de una empresa minera nacional. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, aplicando metodologías estadísticas a una población de muestra considerable, lo que permitió obtener resultados representativos de la situación laboral de la unidad minera.

Los resultados indicaron que, durante el periodo evaluado, la rotación de personal no tenía un efecto relevante sobre la productividad de la empresa, sugiriendo que la gestión del recurso humano operativo se mantenía estable y adecuada para las necesidades de la operación. No obstante, el estudio enfatizó la importancia de monitorear de manera continua los indicadores de rotación y productividad, dado que cambios en la oferta laboral,

condiciones salariales o políticas internas podrían modificar esta relación. Este antecedente aporta un panorama sobre cómo, en determinados contextos, la rotación de personal puede no ser un factor crítico, aunque sigue siendo relevante para la planificación de recursos humanos.

Ochoa, J. C. et al (2016) realizaron el estudio “Estudio del punto óptimo de rotación del personal: análisis comparativo entre el costo de retención de personal vs. costo de rotación en el área de producción de la empresa Concretos Lima S.A.C.”, centrado en la identificación del equilibrio económico entre los costos de retención y los costos asociados a la rotación del personal operativo.

Los autores establecieron que la rotación de personal genera impactos tanto económicos como operativos, incluyendo la pérdida temporal de productividad, la subutilización de los activos y el incremento de costos indirectos asociados a la gestión de personal. A partir del análisis, se propusieron dos estrategias: una orientada a mantener la situación actual hasta que las condiciones externas o internas justifiquen un cambio, y otra enfocada en reducir los costos de rotación incrementando la inversión en retención del personal, fidelizando a los empleados y aproximándose al punto óptimo de equilibrio. El estudio demuestra cómo la planificación estratégica de la gestión de talento humano permite mitigar el impacto financiero de la rotación y mejorar la eficiencia operativa de las empresas.

Cabrejos, Y. et al (2018), en su investigación “Propuesta de estrategias de retención para el personal técnico de una empresa especializada contratista minera”, abordaron la problemática de la escasez de personal técnico en mantenimiento de equipos pesados y livianos dentro de la industria minera. El estudio buscó garantizar la continuidad de las operaciones mediante estrategias que optimicen la relación costo-beneficio del recurso humano en un plazo determinado.

Para ello, los autores realizaron un análisis integral de datos relacionados con escalas salariales, beneficios sociales, estructura de costos de la mano de obra, índices de rotación de personal, tiempo de reposición de personal y mapeo de los procesos de

reclutamiento. Con base en los resultados, propusieron un plan de compensaciones basado en bonos y un rediseño de los puestos de trabajo, logrando un ahorro significativo y mejorando la retención de personal operativo. Este antecedente evidencia la importancia de vincular políticas de compensación y desarrollo profesional con la continuidad de las operaciones y la eficiencia económica, subrayando la relevancia estratégica de la gestión del talento humano en empresas contratistas mineras.

Rafaile, A. M., & Lolo, E. (2019), en su estudio “Causas de la rotación de personal operativo de una empresa contratista en la unidad minera San Cristóbal, Yauli-Junín-2017”, analizaron los factores que generan la rotación del personal operativo en empresas contratistas del sector minero peruano. El estudio identificó que las principales causas de rotación se relacionan con la baja política remunerativa, deficiencias en la comunicación con las jefaturas, interrupción de las capacitaciones y condiciones de habitabilidad inadecuadas en las instalaciones de los trabajadores.

Los autores señalaron que la alta rotación de personal tiene un impacto directo en la continuidad de las operaciones mineras, afectando la utilización de los equipos, la productividad y la eficiencia en la ejecución de los servicios contratados. Además, destacaron que la existencia de una oferta laboral creciente en el sector minero, sumada a restricciones como edad, vulnerabilidad frente al SARS-CoV-2 y políticas sanitarias de las empresas, reduce la disponibilidad de personal calificado, incrementando los costos asociados a la rotación y el reemplazo de operadores. Este antecedente evidencia que la rotación de personal operativo en minería no solo tiene un componente laboral, sino también un impacto económico tangible que afecta la planificación y los costos operativos de las empresas contratistas.

Capítulo II. Marcos teórico y conceptual

2.1 Marco teórico

2.1.1 *Gestión del talento humano*

El talento humano es considerado el recurso más valioso de cualquier organización, ya que constituye el motor que impulsa la ejecución de los procesos productivos y estratégicos. Según Chiavenato (2014), el talento humano no solo comprende la fuerza laboral disponible, sino también el conjunto de habilidades, conocimientos, competencias y actitudes que los individuos aportan para el logro de los objetivos organizacionales. La adecuada gestión de este recurso es fundamental para garantizar la sostenibilidad y competitividad de la empresa en entornos dinámicos y altamente demandantes, como el sector minero.

Chiavenato (2014) define la gestión del talento humano como el conjunto de políticas, prácticas y sistemas que permiten atraer, desarrollar, motivar y retener a las personas, con el fin de lograr un desempeño eficiente y sostenible. Esta gestión implica un enfoque integral que considera tanto los aspectos operativos como estratégicos, alineando la administración del personal con los objetivos corporativos. En este sentido, la gestión del talento humano abarca varias funciones esenciales:

- **Planificación de personal:**

Determinar la cantidad y el tipo de personal necesario para cumplir los objetivos operativos y estratégicos. Incluye la previsión de necesidades futuras y la identificación de brechas de competencias.

- **Reclutamiento y selección:**

Procesos destinados a atraer candidatos calificados y seleccionar aquellos que mejor se ajusten a los requisitos del puesto y a la cultura organizacional.

- **Capacitación y desarrollo:**

Estrategias para mejorar las competencias técnicas y conductuales del personal, facilitando la adaptación a los cambios tecnológicos y organizacionales.

- **Evaluación del desempeño:**

Medición y retroalimentación sistemática del rendimiento individual y grupal, permitiendo identificar fortalezas y áreas de mejora.

- **Compensaciones y beneficios:**

Diseño de sistemas de remuneración y beneficios que reconozcan el esfuerzo del personal y fomenten su motivación y permanencia.

- **Retención del talento:**

Implementación de estrategias para mantener al personal clave, minimizar la rotación y asegurar la continuidad de las operaciones (Chiavenato, 2014).

En el contexto de la minería, la gestión del talento humano adquiere una relevancia especial, dado que las operaciones dependen en gran medida de personal calificado para manejar equipos pesados, realizar labores de mantenimiento y ejecutar procesos continuos de producción. La rotación de personal operativo puede generar impactos significativos sobre la productividad, la eficiencia y los costos operativos. Por esta razón, la gestión efectiva del talento humano debe incluir estrategias de retención y desarrollo profesional que garanticen la continuidad de las operaciones y la optimización de los recursos (Cabrejos, San Miguel, & Rojas, 2018; Rafaile & Lolo, 2019).

Además, autores como Dessler (2015) destacan que la gestión estratégica del talento humano permite a las organizaciones anticiparse a los cambios del entorno laboral, mejorar la competitividad y desarrollar ventajas sostenibles mediante la adecuada administración del capital humano. Esto es particularmente crítico en empresas contratistas mineras, donde la eficiencia en la operación y la reducción de costos dependen en gran medida de mantener personal operativo calificado y motivado.

En síntesis, la gestión del talento humano combina planificación, desarrollo, motivación y retención, constituyéndose en un factor estratégico que impacta directamente en la productividad, los costos y la sostenibilidad de la organización.

2.1.2 Rotación de personal

La rotación de personal, o turnover, se entiende como el movimiento continuo de entrada y salida de empleados en una organización. Chiavenato (2014) la define como un fenómeno natural dentro de la gestión de recursos humanos que refleja la dinámica laboral de la organización y su capacidad para mantener a su personal. Este indicador permite evaluar la eficiencia de las políticas de retención, el clima laboral y la estabilidad operativa.

En el contexto de empresas contratistas mineras, la rotación del personal operativo tiene un efecto directo sobre la productividad, la utilización de equipos y los costos operativos por unidad producida, dado que la sustitución de operadores requiere tiempo de inducción y capacitación (Rafaile & Lolo, 2019; González & Martínez, 2018).

2.1.2.1 Tipos de rotación de personal. La literatura especializada clasifica la rotación según la decisión de la salida y el efecto sobre la organización (Chiavenato, 2014; Estrada, 2017):

Rotación voluntaria:

Ocurre cuando el empleado decide dejar la organización de manera autónoma. Las causas comunes incluyen la búsqueda de mejores oportunidades salariales, condiciones laborales más favorables, crecimiento profesional o insatisfacción con la gestión de la empresa.

- Impacto en minería: La salida de un operador de maquinaria pesada implica la interrupción temporal de la producción y la necesidad de capacitar a un nuevo operador, lo que afecta la eficiencia operativa y aumenta los costos por unidad producida (Rafaile & Lolo, 2019).

Rotación involuntaria:

Se produce cuando la empresa decide prescindir de un empleado por razones de desempeño insuficiente, reestructuración organizativa o reducción de personal.

- Impacto en minería: Aunque puede mejorar la eficiencia si se retira personal con bajo desempeño, también puede generar desmotivación entre el resto del equipo y

costos asociados a indemnizaciones y procesos de desvinculación (Chiavenato, 2014).

Rotación funcional y disfuncional:

- Funcional: Beneficia a la organización, como la salida de empleados con bajo desempeño o habilidades no alineadas con las necesidades de la empresa.
- Disfuncional: Daña a la organización, especialmente si el empleado que se retira es clave o altamente productivo.
- Impacto en minería: La pérdida de operadores expertos puede disminuir la utilización de equipos, retrasar ciclos de producción y aumentar los costos indirectos. La rotación disfuncional es particularmente crítica en operaciones de alta complejidad técnica (Smith & Johnson, 2019).

Para resumir, la siguiente tabla clasifica los tipos de rotación y sus implicaciones:

Tabla 2

Tipos de rotación de personal

TIPO DE ROTACIÓN	DEFINICIÓN	IMPACTO EN LA ORGANIZACIÓN
Voluntaria	El empleado decide renunciar por motivos propios.	Interrupción de procesos, costos de reemplazo y capacitación.
Involuntaria	La empresa decide desvincular al empleado.	Reducción de costos de bajo desempeño, posible afectación a la moral del equipo.
Funcional	Salida del empleado que beneficia a la empresa.	Mejora del desempeño general, optimización de recursos.
Disfuncional	Salida del empleado que perjudica a la empresa.	Incremento de costos, pérdida de conocimiento, menor productividad.

Nota: Elaboración propia basada en Chiavenato (2014) y Estrada (2017)

2.1.2.2 Rotación de personal operativo en minería. En las empresas contratistas mineras, la rotación de personal operativo — como conductores de volquetes, operadores de maquinaria y personal de mantenimiento — tiene efectos más severos que en áreas administrativas:

- **Curva de aprendizaje:**

Los nuevos operadores requieren tiempo para alcanzar un desempeño similar al del personal cesante, durante el cual la productividad disminuye.

- **Subutilización de equipos:**

Equipos costosos permanecen inactivos o funcionan a capacidad parcial, incrementando el costo operativo por tonelada.

- **Impacto en planificación y costos:**

La necesidad de personal de reserva para suplir ausencias temporales (por descansos, licencias o contingencias como SARS-CoV-2) genera un incremento adicional de gastos (Rafaile Castillo & Lolo Olivares, 2019; González & Martínez, 2018).

Estudios muestran que el impacto económico de la rotación en minería puede ser significativo. Por ejemplo, Smith & Johnson (2019) reportan que la rotación disfuncional de operadores experimentados puede aumentar entre un 5% y 15% los costos operativos, dependiendo de la complejidad de la operación y del tiempo de capacitación de reemplazo.

2.1.2.3 Índice de rotación de personal. Según Chiavenato (2014), el índice de rotación de personal es un indicador que permite medir la frecuencia con la que los empleados abandonan una organización en un periodo determinado, y refleja la estabilidad de la fuerza laboral. Este índice es fundamental para la gestión del talento humano, ya que permite identificar áreas con alta rotación y evaluar la efectividad de las políticas de retención.

El cálculo del índice de rotación según Chiavenato (2014) se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Indice de rotacion (\%)} = \frac{\text{Numero de empleados que salen durante el periodo}}{\text{Promedio de empleados en el periodo}} * 100 \quad (1)$$

Donde:

- Número de empleados que salen durante el periodo: Incluye todas las salidas de personal, ya sean voluntarias (renuncias) o involuntarias (despidos, reestructuración).
- Promedio de empleados en el periodo: Se obtiene sumando el número de empleados al inicio y al final del periodo, y dividiendo entre dos.

- Interpretación del índice de rotación
- Rotación baja (0–5%): Indica estabilidad en el personal y efectividad en las estrategias de retención.
- Rotación moderada (5–15%): Sugiere una rotación aceptable, aunque requiere monitoreo y análisis de causas.
- Rotación alta (>15%): Señala problemas de insatisfacción laboral, clima organizacional deficiente o políticas de gestión de personal ineficaces, lo que puede afectar directamente la productividad y aumentar los costos operativos, especialmente en sectores donde la operación depende de personal calificado, como la minería (Chiavenato, 2014; Rafaile Castillo & Lolo Olivares, 2019).

En empresas contratistas mineras, el índice de rotación del personal operativo permite:

- Evaluar la pérdida de experiencia en conductores de volquetes y operadores de maquinaria pesada.
- Determinar el impacto en la utilización de activos y los costos por unidad producida.
- Identificar la necesidad de planes de retención o personal de reserva para garantizar la continuidad de operaciones ante ausencias temporales.

2.1.3 Costo asociado a la rotación de personal

La rotación de personal no solo es un fenómeno administrativo o laboral, sino que tiene consecuencias económicas directas e indirectas para la organización. En empresas contratistas mineras, donde la operación depende de personal calificado para manejar maquinaria pesada y cumplir procesos continuos de producción, los costos asociados a la rotación son especialmente significativos (Estrada, 2017; Chiavenato, 2014).

Según Estrada (2017), los costos de la rotación se dividen principalmente en costos directos y costos indirectos, que afectan de manera directa la rentabilidad de la empresa. Además, en minería, el impacto económico se acentúa por la alta inversión en activos y la necesidad de mantener la continuidad operativa.

2.1.3.1 Costos directos. Los costos directos están asociados a los procesos inmediatos de reemplazo y adaptación del personal. Estos incluyen:

- **Reclutamiento y selección:**

Gastos de publicidad de vacantes, entrevistas, pruebas de selección y evaluación de candidatos.

- **Inducción y capacitación inicial:**

Costos por entrenar al nuevo empleado en procedimientos, manejo de maquinaria y normas de seguridad.

- **Indemnizaciones o beneficios legales:**

Pagos asociados a la desvinculación de personal involuntario, como liquidaciones, vacaciones no tomadas o bonos de salida.

En minería, estos costos pueden ser particularmente elevados debido a la especialización requerida para operar maquinaria pesada y equipos de transporte de materiales.

Tabla 3

Costos directos de la rotación de personal en minería

TIPO DE COSTO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO EN MINERÍA
Reclutamiento y selección	Publicidad, entrevistas, pruebas de selección	Selección de operador de volquete
Inducción y capacitación	Entrenamiento en procedimientos y seguridad	Capacitación en operación de equipos mineros
Indemnización o beneficios	Pagos legales por despido o renuncia	Liquidación de operador cesante

Nota: Elaboración propia basada en Chiavenato (2014) y Estrada (2017)

2.1.3.2 Costos indirectos. Los costos indirectos son los más difíciles de cuantificar, pero pueden tener un impacto mayor en la operación minera. Entre estos destacan:

- **Pérdida de productividad:**

El tiempo que tarda un nuevo empleado en alcanzar el desempeño de su predecesor reduce la eficiencia.

▪ **Subutilización de activos:**

Equipos costosos permanecen inactivos o funcionan a capacidad parcial durante el periodo de reemplazo.

▪ **Incremento de gastos generales:**

Los costos fijos de operación se distribuyen entre menos unidades producidas, aumentando el costo unitario.

▪ **Impacto en la moral y clima laboral:**

La salida frecuente de personal puede afectar al resto del equipo, disminuyendo la motivación y desempeño general.

Tabla 4

Costos indirectos de la rotación de personal en minería

TIPO DE COSTO INDIRECTO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO EN MINERÍA
Pérdida de productividad	Tiempo para alcanzar el desempeño esperado del nuevo empleado	Operador de volquete alcanza 70% eficiencia en primeros 2 meses
Subutilización de activos	Equipos no operan a plena capacidad	Camiones y excavadoras inactivos parcial o temporalmente
Incremento de gastos generales	Costos fijos distribuidos en menor producción	Costo por tonelada incrementa un 5–10% durante reemplazo
Impacto en moral y clima laboral	Reducción de motivación y rendimiento del equipo	Operadores experimentados requieren más supervisión

Nota: Elaboración propia basada en Estrada (2017), Rafaile Castillo & Lolo Olivares (2019)

Figura 4

Costos de la reposición debidos a la rotación.

Costos del reclutamiento	Costos de la selección	Costos de la formación	Costos de la separación
<ul style="list-style-type: none"> Proceso de reclutamiento del empleado Propaganda Visitas a escuelas Atención a los candidatos Tiempo de los reclutadores Estudios de mercado Cuestionarios y costo de procesamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas de selección Aplicación y calificación de pruebas de conocimiento Aplicación y calificación de test Tiempo de los seleccionadores Verificación de referencias Exámenes médicos y de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Programas de integración Inducción Costos directos de la formación Tiempo de los instructores Baja productividad durante la formación 	<ul style="list-style-type: none"> Pago de salarios y liquidación de derechos del trabajo (vacaciones proporcionales, aguinaldo, etc.) Pago de prestaciones Entrevista de separación Costos del <i>outplacement</i> Puesto vacante hasta encontrar sustituto

Nota: Chiavenato (2014)

2.1.3.3 Aplicación práctica y relevancia. El impacto económico de la rotación se refleja directamente en el costo operativo por unidad producida, un indicador crítico en empresas contratistas mineras. Durante el periodo de reemplazo:

- La productividad por equipo disminuye.
- Se requieren inversiones adicionales en capacitación y supervisión.
- Se aumenta la necesidad de personal de reserva para garantizar continuidad ante contingencias, como ausencias por descanso, licencias médicas o restricciones sanitarias (Rafaile Castillo & Lolo Olivares, 2019).

Por ello, el análisis del impacto económico de la rotación permite a las empresas lo siguiente:

- Determinar el costo real de la rotación de personal operativo.
- Planificar presupuestos para retención y fidelización de empleados.
- Diseñar estrategias para minimizar la pérdida de productividad y optimizar el uso de activos.

El impacto económico de la rotación de personal se manifiesta en los siguientes costos:

- **Costos directos:**

Relacionados con reclutamiento, selección, capacitación y beneficios legales.

- **Costos indirectos:**

Pérdida de productividad, subutilización de equipos, aumento de costos unitarios y afectación del clima laboral.

En minería, estos costos son críticos porque la operación depende de personal calificado y de la utilización eficiente de equipos de alto valor. La medición y control del impacto económico de la rotación permite optimizar la gestión del talento humano y reducir los costos operativos, contribuyendo a la sostenibilidad y rentabilidad de la empresa.

2.1.4 Políticas de retención de personal

Las políticas de retención de personal representan un conjunto de principios, normas y directrices institucionales orientadas a mantener al personal operativo dentro de

la organización, minimizando la rotación no planificada y sus impactos económicos. En el contexto de las empresas contratistas mineras, estas políticas adquieren un papel estratégico, dado que la estabilidad del recurso humano influye directamente en la productividad, seguridad y eficiencia de las operaciones subterráneas (Chiavenato, 2017; García & Soto, 2019).

2.1.4.1 Fundamentación y propósito de las políticas de retención. Las políticas de retención surgen como una respuesta organizacional a los efectos adversos de la rotación laboral, tales como el incremento de los costos de reclutamiento, pérdida de experiencia técnica y disminución de la productividad (Werther & Davis, 2018). Su propósito esencial es asegurar la permanencia del talento humano clave, promoviendo condiciones que favorezcan el compromiso y la satisfacción laboral.

De acuerdo con Chiavenato (2017), estas políticas deben integrarse a la planeación estratégica de la empresa, estableciendo lineamientos formales para la atracción, desarrollo y conservación del personal. En el ámbito minero, esto implica no solo ofrecer incentivos, sino también garantizar ambientes de trabajo seguros, condiciones adecuadas de habitabilidad y oportunidades de desarrollo técnico.

2.1.4.2 Componentes estructurales de una política de retención. Una política de retención efectiva debe contar con tres componentes esenciales:

▪ **Normativos:**

Establecen las reglas y compromisos institucionales para la gestión del talento. Incluyen cláusulas de estabilidad laboral, procesos de evaluación del desempeño, y políticas de reemplazo o rotación controlada.

▪ **Estratégicos:**

Definen los objetivos y metas de retención, alineados con los indicadores organizacionales (por ejemplo, mantener la rotación anual por debajo del 8%).

▪ **Operativos:**

Regulan los mecanismos de implementación y seguimiento, asignando responsabilidades a las jefaturas, supervisores y al área de recursos humanos.

Dessler (2020) enfatiza que una política estructurada debe estar documentada, difundida y actualizada periódicamente, garantizando su cumplimiento y coherencia con las condiciones del entorno laboral.

2.1.4.3 Alineación con la gestión del talento humano. Las políticas de retención forman parte integral de la gestión del talento humano, y deben vincularse con los sistemas de compensación, evaluación y capacitación. Según Robbins y Judge (2020), cuando las políticas laborales son coherentes con la cultura organizacional y las oportunidades de crecimiento, aumenta la percepción de justicia interna y la lealtad hacia la empresa.

En operaciones mineras, donde las condiciones geográficas y ambientales son exigentes, la gestión del talento requiere políticas que reconozcan las particularidades del trabajo en altura, los turnos rotativos y la distancia familiar, factores que influyen directamente en la decisión del trabajador de permanecer o no en la organización.

2.1.4.4 Políticas de retención aplicadas al sector minero. En el sector minero, las políticas de retención se orientan a preservar la continuidad operativa y la seguridad del personal. García y Soto (2019) identifican que las empresas con menores tasas de rotación implementan políticas que contemplan:

- Condiciones laborales seguras y certificadas, mediante programas de seguridad ocupacional y ergonomía.
- Transparencia en los procesos de promoción interna y ascensos.
- Planes de sustitución o reemplazo controlado, que eviten la pérdida de productividad durante transiciones.
- Apoyo psicosocial y familiar, especialmente en operaciones con régimen de campamento o aislamiento prolongado.

Estas políticas no solo mitigan la rotación disfuncional, sino que también fortalecen la imagen institucional y reducen los costos asociados a la inestabilidad del personal operativo.

2.1.4.5 Seguimiento y evaluación de la efectividad de las políticas. Una política de retención carece de valor si no cuenta con mecanismos de control y evaluación. De acuerdo con Werther y Davis (2018), las organizaciones deben establecer indicadores de desempeño relacionados con la permanencia del personal, tales como:

- Tasa de rotación anual.
- Costo de reemplazo por trabajador.
- Índice de ausentismo y satisfacción laboral.
- Tasa de cumplimiento de programas de desarrollo interno.

Estos indicadores permiten medir la efectividad de las políticas implementadas, identificar áreas de mejora y justificar inversiones en programas de retención.

2.1.4.6 Vinculación con la sostenibilidad organizacional. Finalmente, las políticas de retención contribuyen a la sostenibilidad organizacional al promover la estabilidad del capital humano, reducir los impactos sociales negativos y mantener el cumplimiento de los estándares de responsabilidad corporativa. Según Dessler (2020), la permanencia de trabajadores experimentados reduce los índices de accidentes, mejora la calidad de las operaciones y fortalece la cultura de seguridad, elementos clave en el sector minero.

De esta manera, las políticas de retención no solo tienen un efecto económico directo, sino también un impacto social y reputacional, consolidando el compromiso de la empresa con el desarrollo sostenible de sus operaciones y comunidades.

2.1.5 Estrategias de retención y reducción de costos

La rotación de personal operativo genera impactos económicos significativos, tanto directos como indirectos, en empresas contratistas mineras, afectando la productividad, utilización de equipos y continuidad operativa (Chiavenato, 2014; Estrada, 2017; Rafaile Castillo & Lolo Olivares, 2019). Para mitigar estos efectos, las organizaciones deben implementar estrategias integrales de retención que combinen elementos monetarios, no monetarios y organizacionales.

2.1.5.1 Estrategias monetarias. Las estrategias monetarias buscan incrementar la motivación económica y la percepción de valor del empleado, reduciendo así la probabilidad de salida voluntaria:

- **Salario competitivo:**

Ajustar periódicamente la remuneración según el mercado laboral y la especialización del puesto. Esto es crucial en minería, donde operadores de maquinaria pesada o conductores de volquetes poseen habilidades escasas y demandadas.

Ejemplo: Un operador de excavadora que recibe un salario 15% mayor al promedio del mercado tiene menor probabilidad de renunciar.

- **Bonos por desempeño o productividad:**

Incentivos adicionales vinculados al cumplimiento de metas individuales o grupales, como toneladas transportadas o eficiencia en ciclos de operación.

Ejemplo: Bono trimestral por superar la meta de transporte de material, fomentando la permanencia y eficiencia.

- **Beneficios complementarios:**

Seguro médico, alimentación, transporte, vivienda o apoyos educativos. Estos generan lealtad y aumentan la percepción de bienestar.

Ejemplo: Proveer transporte seguro y alimentación en campamentos mineros reduce la rotación de operadores con turnos prolongados.

Tabla 5

Estrategias monetarias y su impacto económico en minería

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	IMPACTO ECONÓMICO ESPERADO
Salario competitivo	Ajuste según mercado y especialización	Retención de personal calificado, menor rotación voluntaria
Bonos por desempeño	Incentivos por cumplimiento de objetivos	Aumenta productividad y compromiso, reducción de costos por reemplazo
Beneficios complementarios	Seguro, alimentación, transporte, vivienda	Mejora satisfacción, disminuye ausencias y reemplazos

Nota: Elaboración propia basada en Chiavenato (2014)

2.1.5.2 Estrategias no monetarias. Estas estrategias buscan mejorar la experiencia laboral y la percepción de desarrollo profesional, aumentando la motivación intrínseca:

- **Capacitación y desarrollo profesional:**

Programas continuos de formación técnica, manejo de maquinaria y liderazgo.

Reducen la curva de aprendizaje y aumentan la eficiencia operativa.

Ejemplo: Entrenamiento intensivo de 4 semanas para un nuevo operador de volquete permite alcanzar un desempeño del 80% en su primer mes.

- **Reconocimiento y clima laboral:**

Premiar logros, fomentar la comunicación abierta y el trabajo en equipo. Mantener un ambiente de respeto y apoyo incrementa la satisfacción y reduce la rotación disfuncional.

Ejemplo: Sistema de reconocimiento mensual al operador con mejor desempeño en seguridad y productividad.

- **Flexibilidad y bienestar laboral:**

Ajustes en horarios, descansos adecuados y condiciones de habitabilidad seguras en campamentos mineros.

Ejemplo: Rotaciones de turnos de 7x7 días en campamentos, garantizando descanso y reduciendo ausencias inesperadas.

- **Planes de carrera y proyección profesional:**

Diseñar rutas de crecimiento claras dentro de la organización, fomentando la permanencia y la lealtad.

Ejemplo: Un operador junior puede aspirar a supervisor de turno en 3–4 años mediante cumplimiento de metas y capacitación continua.

Tabla 6*Estrategias no monetarias y su impacto económico en minería*

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	IMPACTO ECONÓMICO ESPERADO
Capacitación y desarrollo	Entrenamiento técnico y de liderazgo	Reduce tiempo de adaptación, mejora productividad
Reconocimiento y clima laboral	Feedback, incentivos no monetarios, participación	Disminuye rotación disfuncional, aumenta motivación
Flexibilidad y bienestar	Ajuste de turnos y condiciones de habitabilidad	Menor ausentismo y reemplazos, optimiza costos operativos
Planes de carrera	Trayectorias claras de crecimiento	Retención de personal calificado, reduce costos de reemplazo

Nota: Elaboración propia basada en Chiavenato (2014)

2.1.5.3 Estrategias organizacionales. Además de los aspectos monetarios y no monetarios, la estructura organizacional y los procesos internos pueden influir significativamente:

- **Personal de reserva y planes de contingencia:**

Mantener operadores y conductores suplentes capacitados para cubrir ausencias temporales, evitando subutilización de activos.

- **Optimización de turnos y carga laboral:**

Distribuir el trabajo de manera equilibrada para reducir fatiga, accidentes y estrés laboral.

- **Gestión de conocimiento:**

Documentar procedimientos operativos y mejores prácticas para que la salida de personal no afecte la continuidad de procesos críticos.

2.1.5.4 Aplicación práctica y beneficios económicos. La implementación combinada de estas estrategias permite:

- **Reducción de costos directos:**

Menor necesidad de reclutamiento, selección y capacitación de nuevos empleados.

- **Reducción de costos indirectos:**

Mayor utilización de equipos, menor pérdida de productividad y disminución de rotación disfuncional.

- **Incremento de productividad:**

Personal experimentado mantiene eficiencia operacional.

- **Sostenibilidad operativa:**

Continuidad de procesos críticos y reducción de riesgos asociados a personal no capacitado.

Ejemplo práctico: Según Cabrejos Hirashima et al. (2018), empresas contratistas que combinaron bonos por desempeño, capacitación continua y planes de carrera lograron reducir la rotación en un 10% anual, con un ahorro estimado de 8–12% en costos operativos directos e indirectos.

El éxito en la retención de personal operativo en minería depende de un enfoque integral que combine:

- Estrategias monetarias: salarios competitivos, bonos y beneficios.
- Estrategias no monetarias: capacitación, reconocimiento, flexibilidad y planes de carrera.
- Estrategias organizacionales: personal de reserva, optimización de turnos y gestión de conocimiento.

Este enfoque permite reducir la rotación, minimizar costos operativos y mantener la productividad y eficiencia de los equipos, contribuyendo directamente a la competitividad de las empresas contratistas mineras.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Reclutamiento de personal

Proceso mediante el cual la organización atrae candidatos potenciales para cubrir puestos vacantes. Implica la difusión de ofertas, búsqueda interna y externa de talento y la generación de un pool de candidatos calificados. En minería, esto es crítico para asegurar operadores de maquinaria pesada y conductores con experiencia suficiente para mantener la continuidad operativa (Chiavenato, 2014).

2.2.2 Selección de personal

Consiste en evaluar, comparar y elegir al candidato más adecuado para un puesto determinado, considerando competencias técnicas, experiencia y adecuación a la cultura organizacional. Por ejemplo, en empresas contratistas mineras, se evalúa la experiencia en equipos específicos y certificaciones de seguridad (Chiavenato, 2014).

2.2.3 Ambiente organizacional

Conjunto de factores físicos, sociales, psicológicos y culturales que afectan el desempeño y la satisfacción de los empleados. Un buen ambiente organizacional, como condiciones de habitabilidad en campamentos mineros, fomenta la motivación, productividad y disminuye la rotación (Robbins & Judge, 2017).

2.2.4 Mercado laboral

Espacio donde se intersecta la oferta y demanda de trabajo, determinando disponibilidad de personal y niveles salariales. En minería, un mercado laboral competitivo con escasez de operadores calificados genera presión sobre salarios y retención de talento (Chiavenato, 2014).

2.2.5 Evaluación del desempeño

Proceso sistemático que permite medir la contribución del personal al cumplimiento de objetivos organizacionales, identificando fortalezas, áreas de mejora y necesidades de capacitación. Por ejemplo, evaluar operadores de maquinaria pesada en términos de eficiencia de ciclos de trabajo y seguridad (Chiavenato, 2014).

2.2.6 Salario

Remuneración económica que recibe el empleado por su trabajo, incluyendo sueldo base, bonos e incentivos. En minería, un salario competitivo es clave para retener personal operativo calificado, dado el riesgo y la especialización del trabajo (Chiavenato, 2014).

2.2.7 Programa de retención del talento

Conjunto de políticas, beneficios y estrategias diseñadas para mantener al personal valioso dentro de la organización. Por ejemplo, combinar bonos por desempeño,

capacitación y planes de carrera en empresas contratistas mineras (Cabrejos Hirashima et al., 2018).

2.2.8 Retención del talento humano

Capacidad de la organización para mantener a su personal calificado durante un periodo prolongado, evitando pérdidas de conocimiento y disminución de productividad. Esto se logra mediante estrategias integrales que incluyen compensación, desarrollo y clima laboral (Chiavenato, 2014).

2.2.9 Modelo económico

Representación teórica que permite analizar y cuantificar los efectos financieros de decisiones o eventos sobre la organización, como la rotación de personal y su impacto en costos operativos y productividad (Miller & Blair, 2009).

2.2.10 Modelo social

Enfoque que estudia las relaciones humanas, cultura organizacional y motivación dentro de la empresa, considerando cómo estos factores afectan la productividad y retención del personal (Chiavenato, 2014).

2.2.11 Talento

Conjunto de capacidades, competencias, conocimientos y actitudes de los individuos que generan valor para la organización. En minería, incluye habilidades técnicas, seguridad operativa y capacidad de adaptación a entornos exigentes (Chiavenato, 2014).

2.2.12 Gestión del talento

Conjunto de políticas, estrategias y prácticas orientadas a atraer, desarrollar, motivar y retener a los empleados adecuados, alineando sus competencias con los objetivos estratégicos de la organización (Chiavenato, 2014).

Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación

3.1 Unidad de estudio

La presente investigación tiene como unidad de estudio el servicio de transporte de personal desde superficie hacia interior mina, actividad esencial dentro de las operaciones logísticas de la Compañía Minera Condestable S.A., operada por Southern Peaks Mining (SPM). Este servicio es ejecutado por la empresa contratista MULTICOSAILOR S.A.C., la cual constituye el objeto principal de análisis en el presente estudio.

El servicio de transporte de personal cumple un rol crítico dentro de la cadena operativa minera, al garantizar el traslado seguro y oportuno de los trabajadores desde las zonas de superficie hasta los frentes de labor subterráneos. Su adecuada gestión influye directamente en la eficiencia operativa, la disponibilidad de mano de obra y los costos asociados a la continuidad de las operaciones.

La empresa contratista MULTICOSAILOR S.A.C., proveedora de este servicio, es la unidad de análisis seleccionada debido a su relevancia en el cumplimiento de los indicadores de productividad y costos operativos en la unidad minera.

El cliente y propietario de la unidad minera, Southern Peaks Mining (SPM), es una empresa peruana dedicada a la explotación, procesamiento y comercialización de concentrados de minerales, principalmente cobre, con valores metálicos de oro y plata. SPM opera la Compañía Minera Condestable S.A., ubicada en el distrito de Mala, provincia de Cañete, región Lima, aproximadamente a 90 km al sur de la ciudad de Lima y a 7 km al sur del distrito de Mala.

La Unidad Minera Condestable es reconocida por sus altos estándares de seguridad y sostenibilidad, desarrollando operaciones bajo el método de minería subterránea y una capacidad de procesamiento aproximada de 8,400 toneladas por día de mineral sulfurado de cobre.

En este contexto, la investigación se centra en evaluar el impacto económico de la rotación del personal operativo perteneciente a la empresa contratista MULTICOSAILOR

S.A.C., que brinda servicios dentro de la operación minera Condestable, con el propósito de identificar oportunidades de reducción de costos operativos y mejoras en la gestión del talento humano.

3.2 Recolección de datos

La recolección de datos para el presente estudio se realizó de manera sistemática, considerando tres fuentes principales de información: el área de Operaciones, el área de Recursos Humanos (RR. HH.) y el área de Costos de la empresa contratista. Cada una de estas áreas aportó información clave para la construcción de la base de análisis y la estimación del impacto económico de la rotación de personal operativo.

Área de Operaciones:

Como fuente principal, se utilizó la información registrada en la aplicación Google Forms, desarrollada internamente por el área de Operaciones para el control diario de los servicios realizados por los conductores, tanto en guardias de día como de noche. Este formulario fue implementado ocho meses después del inicio del proyecto y se mantuvo activo hasta la culminación del servicio. La información recopilada fue contrastada con las planillas proporcionadas por el área de RR. HH., con el objetivo de validar la identificación y permanencia de cada conductor en el periodo de análisis.

Área de Recursos Humanos (RR. HH.):

Se recopilaron ocho planillas mensuales correspondientes al periodo comprendido entre enero de 2024 y setiembre de 2025, con el propósito de contrastar la información de los conductores activos e identificar las variaciones mensuales de personal. Además, se obtuvo información referente a los gastos administrativos asociados al proceso de contratación, tales como convocatoria, revisión y filtrado de documentos, los cuales fueron considerados en el cálculo del costo de incorporación de nuevo personal.

Área de Costos:

Del área de Costos se obtuvo la estructura de precios unitarios en formato Excel, la cual fue verificada y contrastada con el contrato de servicios firmado. Este contraste permitió corroborar los precios unitarios pactados y establecer la línea base de costos

asociados tanto al servicio como a la mano de obra directa. Con esta información fue posible determinar los ingresos dejados de percibir por la falta de prestación del servicio y cuantificar las penalidades económicas aplicadas por el incumplimiento en la cantidad de unidades o días de servicio comprometidos contractualmente.

3.2.1 Precios unitarios

La elaboración del modelo económico para evaluar el impacto de la rotación de personal operativo en las empresas contratistas mineras requiere una base de datos sólida y estructurada, que permita cuantificar de manera precisa los costos directos e indirectos asociados a la sustitución y reincorporación del personal.

Los datos recolectados constituyen los insumos esenciales para el desarrollo del modelo económico de rotación, permitiendo cuantificar el costo real por conductor reemplazado y su efecto sobre los costos operativos totales del servicio.

En primer lugar, se presentan las tablas que agrupan los parámetros económicos base, tales como:

- El tipo de cambio vigente.
- El porcentaje de gastos generales, la utilidad operativa
- Las remuneraciones del personal operativo (conductores de coasters).
- Componentes complementarios como los beneficios sociales
- El costo de equipos de protección personal (EPP), herramientas asignadas por trabajador
- El costo de combustible y aditivos asociados a las unidades en operación.

Tabla 7

Tipo de cambio

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD SOLES/ US\$
1	Dólar		4.13
2	Gastos Generales		67.10%
3	Utilidad		10.00%

Nota: Elaboración propia

Tabla 8*Remuneraciones*

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	BASICO	ASIGNACION FAMILIAR	REMUNERACION MENSUAL (S/.)	CANTIDAD SOLES / DT
1	Conductores	Jornal	2,200.00	93.00	2,293.00	114.65

Nota: Elaboración propia

Tabla 9*Beneficios sociales*

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD %
1	Empleados	55.61%

Nota: Elaboración propia

Los datos presentados en la siguiente tabla detallan la estructura porcentual de los beneficios sociales considerados en la estimación de los costos laborales del personal operativo.

Entre los principales conceptos se incluyen los aportes a la seguridad social (Essalud), las vacaciones, la compensación por tiempo de servicios (CTS), las gratificaciones legales, así como los seguros complementarios y aportes especiales del régimen minero, tales como el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) y el Aporte al Fondo de Jubilación Anticipada del Trabajador Minero, Metalúrgico y Siderúrgico (AF Minero).

Tabla 10*Detalle de los beneficios sociales*

CONCEPTO	PORCENTAJE (%)
Pago doble por feriado (2/3 de la operación)	2.59
Aporte Essalud sobre vacaciones	0.75
Essalud	9.00
Vacaciones	8.30
Compensación por Tiempo de Servicios (CTS)	9.70
Gratificaciones	16.70
Aporte Fondo Minero – Jubilación Anticipada	2.00
SCTR Salud	0.60
SCTR Pensión	1.95
Descanso Médico	0.30
Seguro Vida Ley	1.20
Inducción de Personal	2.50

Nota: Elaboración propia

Tabla 11*Elementos de protección personal*

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO US\$/ UNIDAD	VIDA ÚTIL DIAS
1	Casco tipo sombrero c/porta lampara	Pza.	1	17.59	360
2	Tafilete de protección	Pza.	1	6.79	360
3	Barbiquejo	Pza.	1	0.54	180
4	Tapón de oídos	Pza.	1	1.72	45
5	Orejera Peltor H9P3E (23dB) p/adaptar al casco	Pza.	1	27.01	360
6	Lentes de seguridad	Pza.	2	7.88	30
7	Respirador MSA / SEKUR	Pza.	1	29.59	60
8	Cartucho para respirador Socavón	Par	1	10.63	7
9	Cartucho para respirador Superficie	Par	1	10.63	14
10	Mameluco de trabajo	Pza.	2	35.88	360
11	Guantes de badana	Par	1	4.49	15
12	Guantes Neopreno 10"	Par	1	9.06	15
13	Correa de seguridad	Pza.	1	5.75	360
14	Botas de jebe	Par	1	21.99	360
15	Zapatos de seguridad	Par	1	22.98	360
16	Capotin	Pza.	1	5.86	180
Costo total por EPP Nuevo				218.37	

Nota: Elaboración propia

Tabla 12*Herramientas*

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO US\$/ UNIDAD	VIDA ÚTIL DIAS
1	Lampa	Pza.	1	11.24	180
2	Pico	Pza.	1	8.88	180
3	Cable de Remolque	Pza.	1	93.50	360
4	Taco de Madera	Pza.	2	16.50	360
5	Cadena de arrastre	Pza.	1.5	11.00	180
6	Lampara minera	Pza.	1	70.00	360

Nota: Elaboración propia

Tabla 13*Combustible y aditivos*

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO US\$/UNIDAD
1	Costo de Urea	US\$/Gal	0.05	3.20
2	Costo de Petróleo	US\$/Gal	1	3.00

Nota: Elaboración propia

Posteriormente, se expone el detalle de remuneraciones y salarios del personal operativo, junto con el análisis del tiempo promedio requerido para la afiliación de un nuevo conductor y el promedio mensual de afiliaciones registradas durante el periodo de estudio.

Tabla 14*Detalle de remuneraciones y salarios*

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	REMUNERACION (s/. / día)	REMUNERACION (US\$ / día)	BENEFICIOS SOCIALES (%)	TOTAL (US\$)
OBREROS							
1	Conductor de Buses	Jornal	1	114.65	27.76	55.61%	43.20

Nota: Elaboración propia

Tabla 15*Tiempo de afiliación de nuevos conductores*

ÍTEM	Convocatoria	Filtro de Documentos y antecedentes	EMO (Examen Médico)	SCTR	Inducción - Anexos de Ley	Examen de manejo para licencia interna	Recorrido	Total
Tiempo afiliación días	10	1	2	2	1.5	2	4	22.5

Nota: Elaboración propia

Tabla 16*Promedio de afiliaciones de personal nuevo por mes*

MES	CANTIDAD DE PERSONAS
Ene-23	30
Feb-23	19
Mar-23	10
Abr-23	10
May-23	10
Jun-23	7
Jul-23	10
Ago-23	13
Set-23	16
Oct-23	21
Nov-23	23
Dic-23	18
Ene-24	26
Feb-24	16
Mar-24	15
Abr-24	49
May-24	39
Jun-24	37
Jul-24	45
Ago-24	41
Set-24	28
Promedio	23

Nota: Elaboración propia**3.2.2 Cálculo del costo de afiliación de un nuevo conductor**

A partir de la información recolectada de las áreas de Recursos Humanos, Operaciones y Costos, se desarrolla el cálculo del costo de afiliación de un nuevo conductor, el cual representa un componente esencial dentro del modelo económico de rotación de personal. Este costo refleja los recursos financieros y administrativos necesarios para incorporar a un nuevo trabajador operativo, desde la convocatoria hasta su ingreso efectivo a las operaciones en mina.

El proceso de afiliación comprende tres grandes fases:

- Convocatoria y Reclutamiento,
- Filtro de Documentos y Evaluaciones, y
- Ingreso y Acreditación Operativa.

Cada una de estas etapas implica la participación de personal especializado, el uso de plataformas digitales, herramientas administrativas y la asignación de recursos logísticos y operativos.

3.2.2.1 Convocatoria y reclutamiento. Durante esta etapa, el área de Recursos Humanos realiza la búsqueda y atracción de candidatos mediante la publicación de avisos laborales en plataformas digitales y ferias de empleo. Además, se emplean recursos internos como el personal encargado de “moviendo redes”, quien gestiona las convocatorias y filtra postulaciones iniciales.

Los costos de esta etapa se clasifican como costos indirectos y se expresan en función del tipo de cambio vigente (T.C. = 4.13). Los ítems que intervienen son:

- Personal encargado de convocatoria y revisión de documentos (moviendo redes)
- Publicaciones en plataformas laborales y ferias de empleo
- Herramientas de cómputo utilizadas durante el proceso
- Uso de plataformas de gestión de recursos humanos (banco de CV y candidatos)

3.2.2.2 Filtro de documentos y evaluaciones. En esta segunda etapa, se realiza la verificación documental y antecedentes del candidato, además de los exámenes médicos ocupacionales (EMO) exigidos por normativa minera y del sector transporte de personal subterráneo.

Los costos correspondientes son tanto directos como indirectos, ya que incluyen la participación del personal administrativo y los gastos asociados a los servicios médicos externos. Los principales ítems de esta etapa son:

- Personal de RR. HH. encargado de revisión y filtrado de antecedentes
- Herramientas de cómputo utilizadas en la verificación de datos
- Costo del Examen Médico Ocupacional (EMO)

Asimismo, se considera un costo directo variable, calculado en función del número de afiliaciones mensuales, lo cual permite estimar el gasto promedio por trabajador vinculado durante el periodo analizado.

3.2.2.3 Ingreso y acreditación operativa. Esta fase abarca las actividades prácticas y logísticas necesarias para que el conductor esté operativamente habilitado para prestar el servicio de transporte dentro de la unidad minera.

Incluye la evaluación de manejo interno para la obtención de la licencia operativa interna, el recorrido de familiarización en mina (con duración promedio de seis días) y los costos de estadía y alimentación durante dicho periodo.

Los ítems principales de esta etapa son:

- Examen de manejo y recorrido en mina (6 días)
- Remuneración diaria del conductor (Sueldo + Beneficios Sociales)
- Alojamiento diario durante la etapa de inducción
- Alimentación diaria durante el periodo de prueba
- Dotación de Equipos de Protección Personal (EPP) nuevos

Tabla 17

Componentes del costo de afiliación de un nuevo conductor

ETAPA	CONCEPTO	CLASIFICACIÓN DEL COSTO	DETALLE O UNIDAD DE MEDIDA
Convocatoria y Reclutamiento	Personal moviendo redes	Indirecto	Costo mensual del personal asignado
	Publicaciones y ferias laborales	Indirecto	Costo por aviso o evento
	Herramientas de cómputo	Indirecto	Depreciación mensual
	Plataforma RRHH (CV y candidatos)	Indirecto	Costo mensual por uso de software
Filtro de Documentos y Evaluaciones	Personal RRHH - revisión de antecedentes	Indirecto	Costo por hora del personal
	Herramientas de cómputo	Indirecto	Costo unitario por revisión
Ingreso y Acreditación Operativa	Examen Médico Ocupacional (EMO)	Directo	Costo unitario por evaluación médica
	Examen de manejo y recorrido interno	Directo	6 días promedio
	Sueldo + Beneficios Sociales	Directo	Pago diario
	Alojamiento	Directo	Costo diario
	Alimentación	Directo	Costo diario
	EPP nuevos	Directo	Costo unitario por dotación

Nota: Elaboración propia

Tabla 18*Costo de afiliación de nuevo conductor*

T.C.	4.13	Costo mes (US\$)	Cantidad personal reclutado por mes	Costo US\$ / personal nuevo
Convocatoria	Costo indirecto	Personal moviendo redes	1,815.98	78.96
		Publicaciones y ferias	121.07	5.26
		Herramientas de cómputo.	40.36	1.75
		Plataforma de RR.HH. (CV. Candidatos)	80.71	3.51
Filtro de documentos y antecedentes		Personal moviendo redes	1,815.98	78.96
		Herramientas de cómputo.	40.36	1.75
Emo (examen médico)	Costo directo	Costo por cantidad de personal afiliado por mes	807.51	35.11
Examen de manejo para licencia interna		(sueldo + BBSS) / día	5,961.48	259.19
Examen de manejo + recorrido 6 días		Alojamiento / día	119.95	5.22
		Alimentación / día	668.28	29.06
		EPPs nuevos	5,022.43	218.37
Costo total por cada conductor nuevo afiliado en US\$				757.13

Nota: Elaboración propia

3.2.3 Valorización del Costo Unitario del servicio de transporte de personal

Se presenta la valorización de los precios unitarios de cada unidad Coaster en operación dentro de la mina, desagregando sus componentes en costo de propiedad y costo de operación. Este análisis permite determinar el costo directo unitario y, posteriormente, el costo total diario del servicio de transporte de personal, elemento clave para evaluar el impacto económico de la rotación del personal operativo en los resultados financieros de la empresa contratista.

3.2.3.1 Parámetros operativos y financieros de la Unidad Coaster. Los cálculos se sustentan en los parámetros técnicos y financieros establecidos para la flota actual en servicio. La información base se muestra a continuación:

Tabla 19*Parámetros operativos y financieros*

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
PARAMETROS OPERATIVOS		
Horas de operación por día	8	hr/día
Horas trabajadas al mes	480	hr/mes
Días trabajados por mes	30	días
Guardias por día	2	guardias
Horas por guardia	8	hr
Meses por año	12	meses
Vida útil del activo	5	años
Vida económica estimada	1,800	días
Valor de rescate	40	%
PARAMETROS FINANCIEROS		
Tasa de interés anual	6	%
Factor de conversión	19.33	—
Tasa de seguro anual	1.5	%

Nota: Elaboración propia

3.2.3.2 Costos asociados al servicio de transporte

3.2.3.2.1 Costo de propiedad. Corresponde a los gastos relacionados con la adquisición y financiamiento del activo (unidad vehicular) y los seguros asociados.

Costo de adquisición:

- Compra de unidad Coaster de 32 pasajeros.
- Implementación de sistema antivuelco y rejas de protección.
- Adecuación de unidades según normativa minera.
- Sistema de monitoreo y seguridad (GPS, cámaras, alertas).

Seguros:

- Pólizas de seguros vehiculares (daños, accidentes, robos).
- Seguros de responsabilidad civil exigidos por el cliente.

Intereses:

- Costo financiero asociado al capital invertido en la adquisición de la unidad.
- Tasa de interés anual estimada: 6%, aplicada al valor del activo.

3.2.3.2.2 Costo de operación. Incluye todos los gastos necesarios para mantener la unidad en funcionamiento y prestar el servicio diario.

Mano de obra:

- Remuneración del conductor de Coaster.
- Beneficios sociales (Essalud, CTS, vacaciones, gratificaciones, AFP, seguros).
- Aportes y bonificaciones correspondientes a ley.

Herramientas y EPP:

- Implementos de seguridad personal (casco, chaleco, botas, guantes).
- Herramientas básicas de operación y mantenimiento.
- Equipos de comunicación y emergencia, como:
- Lámpara minera.
- Autorescatador.
- Radio portátil.

Consumibles:

- Llantas y repuestos mecánicos.
- Materiales e insumos de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Mantenimiento de carrocería, cinturones y asientos.
- Combustible (petróleo).
- Aditivos de control de emisiones (urea).

3.2.3.2.3 Costo directo (US\$/día). Resultado de la suma de los costos de propiedad y operación.

Representa el costo diario base para mantener una unidad Coaster en servicio.

Gastos generales:

- Incluyen los costos administrativos y de gestión asociados a la supervisión, control y soporte operativo.

- Comprenden logística, mantenimiento de base, administración, seguridad industrial y soporte técnico.

Utilidad sobre costo directo:

- Margen de beneficio aplicado sobre el costo directo del servicio.
- Permite establecer la rentabilidad esperada por la empresa contratista.

3.2.3.2.4 Costo total (US\$/día).

- Resultado final de la suma del costo directo, los gastos generales y la utilidad esperada.
- Constituye el valor total del servicio diario de transporte de personal, usado para medir el impacto económico de la rotación del personal operativo sobre los resultados financieros.

Tabla 20

Valorización del Costo Unitario del servicio de transporte de personal

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD (PERSONAS)	CANTIDAD	COSTO UNITARIO US\$/UNIDAD	VIDA ÚTIL DIA	COSTO PARCIAL US\$	COSTO TOTAL US\$/PZA
1	COSTO DE PROPIEDAD						41.28	41.28
1.1	Costo de Adquisición						31.32	
	COASTER 32 PASAJEROS	Pza		1.00	72,165.25	1,800	24.06	
	Sistema Antivuelco y rejas.	Glb.		1.00	2,333.33	1,080	2.16	
	Implementación Unidades	Glb.		1.00	1,485.00	1,080	1.38	
	Sistema Monitoreo y seguridad	Glb.		1.00	4,025.00	1,080	3.73	
1.2	Seguros						3.55	
	Seguros	Global		1.00	3.55		3.55	
1.3	Intereses						6.41	
	Intereses	Global		1.00	6.41		6.41	
2	COSTO DE OPERACIÓN						133.20	133.20
2.1	Mano de Obra						86.40	
	Conductor de Coaster	Dia	2.00		43.20		86.40	
2.2	Herramientas y EPP						7.54	
	Implementos de seguridad	Gdia	3.00		1.00		3.00	
	Herramientas	Gdia	3.00		0.50		1.50	
	Lamp Minera - Autoresc - Radio	Gdia	3.00		1.01		3.04	
2.3	Consumibles						39.26	
	Llantas	Pza	6.00	120	160.00		8.00	
	Repuestos y Mantenimiento	Global	1.00	1.00	25.40		25.40	
	Insumos y Materiales	Pza	1.00	1.00	4.86		4.86	
	Mtto Carrocería, cinturones y asientos				1,800.00	1,800	1.00	
	Petróleo	Gal	6.00		3.00		18.00	
	Urea	Gal	0.30		0.00		-	
	TOTAL COSTO DIRECTO (US\$/dia)							174.48
	Gastos Generales				67.1%			117.07
	Utilidad Costo Directo				10.0%			17.45
	COSTO TOTAL (US\$/dia)							327.00

Nota: Elaboración propia

3.3 Modelo de rotación de personal

La rotación del personal operativo representa uno de los principales factores que impactan negativamente en la eficiencia operativa y en los costos totales de los servicios tercerizados dentro del sector minero. En el caso específico del servicio de transporte de personal hacia interior mina, la ausencia temporal o permanente de conductores genera pérdidas económicas significativas debido a la subutilización de activos (coasters) y a las penalidades contractuales derivadas de la falta de cumplimiento en la disponibilidad diaria de unidades.

Con el objetivo de mitigar estos impactos, se propone el desarrollo de un modelo económico de rotación de personal, el cual permite comparar los escenarios con y sin personal adicional en stand-by (personal de reserva). Este análisis busca determinar si el sobre costo de mantener conductores adicionales disponibles resulta más eficiente que las pérdidas por valorización no ejecutada producto de la ausencia de personal titular.

3.3.1 Estructura del modelo

El modelo considera cuatro escenarios distintos, en los cuales se mantiene constante la cantidad de conductores requeridos por contrato (18) y se varía la cantidad de personal stand-by (0 a 3). Cada escenario se evalúa bajo las mismas condiciones económicas y operativas, utilizando un tipo de cambio contractual de 4.13.

El objetivo es analizar cómo la inclusión progresiva de personal en reserva afecta la tasa anual de rotación, la disponibilidad operativa y, en consecuencia, el resultado económico neto del servicio.

Escenario 1: Sin Personal Stand-By

En este escenario, la empresa opera exclusivamente con los 18 conductores requeridos por contrato, sin contar con personal de reserva.

- Rotación anual: 38%
- Promedio de ingresos y salidas: 6.8
- Conductores requeridos: 18

En este contexto, la falta temporal o definitiva de uno o más conductores implica la pérdida directa de valorización diaria, debido a que el vehículo no puede operar. Asimismo, la empresa incurre en costos indirectos asociados al proceso de búsqueda, afiliación y capacitación del nuevo personal, generando mayores costos de reposición y menor productividad durante el periodo de adaptación.

Escenario 2: Con 1 Personal Stand-By

Este escenario introduce un conductor adicional disponible para cubrir ausencias o rotaciones.

- Rotación anual: 36%
- Promedio de ingresos y salidas: 6.8
- Conductores requeridos: 18
- Personal stand-by: 1

La incorporación de un conductor de reserva permite reducir ligeramente la rotación efectiva y minimizar los días de inactividad de las unidades, evitando penalidades contractuales. Sin embargo, se genera un sobre costo mensual por el mantenimiento del conductor adicional (sueldos, beneficios sociales, EPP y gastos logísticos), el cual debe ser comparado con el valor económico recuperado por la disponibilidad continua del servicio.

Escenario 3: Con 2 Personal Stand-By

- Rotación anual: 34%
- Promedio de ingresos y salidas: 6.8
- Conductores requeridos: 18
- Personal stand-by: 2

En este caso, se incrementa la cobertura ante rotaciones o ausencias imprevistas. La reducción de la rotación anual (de 38% a 34%) implica una mayor estabilidad operativa, permitiendo mantener la flota completa en operación.

El análisis económico debe determinar si el costo adicional de dos sueldos y beneficios sociales es menor que las pérdidas que se evitarían por las valorizaciones no ejecutadas en caso de inactividad de vehículos.

Escenario 4: Con 3 Personal Stand-By

- Rotación anual: 32%
- Promedio de ingresos y salidas: 6.8
- Conductores requeridos: 18
- Personal stand-by: 3

En este escenario, se busca maximizar la continuidad operativa, disponiendo de tres conductores adicionales para reemplazos inmediatos. La reducción de la rotación es más significativa, logrando un entorno de mayor estabilidad y continuidad del servicio.

No obstante, el sobre costo generado por tres conductores adicionales puede representar un incremento sustancial en el costo fijo mensual, por lo que el modelo debe balancear el beneficio económico de continuidad operativa frente al costo financiero de mantener reservas laborales.

3.3.2 *Calculo de costo por rotación anual*

El análisis del costo por rotación anual constituye una etapa fundamental para determinar el impacto económico que genera la salida y reemplazo del personal operativo en una empresa contratista minera.

El propósito del cálculo es cuantificar el costo total que implica la rotación del personal durante un año, considerando los efectos económicos directos (afiliación, contratación, inducción y dotación de equipos) e indirectos (tiempos improductivos, gestión administrativa, soporte logístico, entre otros). Este análisis permite establecer un modelo económico que relacione la rotación con la rentabilidad del servicio, a fin de identificar estrategias óptimas para reducir los costos operativos derivados de dicha rotación.

3.3.2.1 Metodología de cálculo. Para la estimación del costo por rotación anual, se aplicaron las siguientes relaciones:

- Número de reemplazos por año (N) = Headcount × % de rotación anual

- Costo total anual por rol (US\$) = N × Costo total por reemplazo

El costo total por reemplazo se compone de dos categorías principales:

- Costos directos: asociados al proceso de contratación de un nuevo conductor, incluyendo convocatoria, exámenes médicos, inducción, dotación de EPP, y costos operativos durante su integración.
- Costos indirectos: relacionados con la gestión administrativa, pérdida temporal de productividad, supervisión adicional y logística necesaria durante el periodo de transición.
- Los datos utilizados fueron obtenidos a partir de las áreas de Recursos Humanos, Costos y Operaciones de la empresa MULTICOSAILOR S.A.C., contrastados con los registros de rotación y planillas mensuales del periodo enero 2024 – septiembre 2025.

Tabla 21

Parámetros de referencia

CONCEPTO	VALOR (US\$)	DESCRIPCIÓN
Sueldo mensual	555.21	Remuneración base del conductor de coaster
Costo de planilla (con beneficios)	863.98	Incluye aportes sociales y beneficios laborales
Costo directo por reemplazo	586.94	Costos de afiliación, capacitación y dotación
Costo indirecto por reemplazo	170.19	Costos administrativos y pérdida de productividad
Costo total por reemplazo	757.13	Suma de costos directos e indirectos
Tipo de cambio	4.13	Tipo de cambio promedio contractual

Nota: Elaboración propia

3.3.2.2 Resultados por escenario. Se evaluaron cuatro escenarios, considerando la inclusión progresiva de personal en modalidad stand-by (reserva operativa) y su influencia sobre la rotación anual. Cada escenario representa una estrategia alternativa frente a las pérdidas de valorización por falta de personal en operación.

Tabla 22*Cálculo de costo por rotación anual*

Cargo	Headcount	% Rotación Anual	Reemplazos por Año (N)	Sueldo Mensual (US\$)	Costo Planilla Mensual (c/beneficios)	Costo Directo por Reemplazo (US\$)	Costo Indirecto por Reemplazo (US\$)	Costo Total por Reemplazo (US\$)	Costo Total Anual por Rol (US\$)
Conductor de Coaster (Escenario 1)	18	37.8%	6.80	555.21	863.98	586.94	170.19	757.13	5,148.51
Conductor de Coaster (Escenario 2)	19	35.8%	6.80	555.21	863.98	586.94	170.19	757.13	5,148.51
Conductor de Coaster (Escenario 3)	20	34.0%	6.80	555.21	863.98	586.94	170.19	757.13	5,148.51
Conductor de Coaster (Escenario 4)	21	32.4%	6.80	555.21	863.98	586.94	170.19	757.13	5,148.51

Nota: Elaboración propia

Los resultados obtenidos permiten identificar que, bajo los parámetros actuales, el número promedio de reemplazos por año (6.8) se mantiene constante en los distintos escenarios. Esto implica que el costo total anual por rol se mantiene en torno a US\$ 5,148.51, independientemente del número de conductores stand-by incluidos en el plan operativo.

No obstante, la rotación porcentual anual muestra una disminución progresiva conforme se incrementa el personal de reserva, reduciendo de 37.8% en el escenario 1 a 32.4% en el escenario 4. Esta reducción representa una mejora en la estabilidad operativa y una menor exposición a penalidades contractuales derivadas de la falta de cobertura del servicio.

Desde un punto de vista económico, mantener personal stand-by genera un sobrecosto fijo asociado al pago de sueldos, beneficios sociales y dotaciones; sin embargo, este gasto adicional puede compensarse si las pérdidas por inactividad (falta de unidades operativas) son superiores al costo de mantener la reserva.

En el contexto del servicio de transporte minero, las penalidades por no cumplimiento de flota completa o por interrupción del servicio pueden representar pérdidas significativas de valorización, afectando directamente el flujo de ingresos de la empresa contratista. Por ello, el modelo de rotación debe equilibrar los costos preventivos (stand-by) frente a los costos correctivos (rotación efectiva), buscando el punto de equilibrio que minimice el impacto financiero total.

Capítulo IV. Análisis e interpretación de resultados

El presente análisis tiene como objetivo evaluar el impacto económico de la rotación del personal operativo —en este caso, conductores de coaster— sobre los resultados financieros del servicio de transporte de personal en mina, así como determinar si la implementación de personal stand-by constituye una estrategia económicamente conveniente frente a las pérdidas por inactividad y penalidades derivadas de la falta de cobertura del servicio.

4.1 Evaluación de costos de rotación

La Tabla 23 muestra los resultados obtenidos del cálculo del costo total anual por rotación, expresado en dólares americanos, considerando los diferentes escenarios de operación con distinto número de conductores en modalidad stand-by.

Tabla 23

Costo de rotación anual por escenario

Cargo	Reemplazos por año	Costo por reemplazo (US\$)	Costo total anual (US\$)	Planilla anual (S/.)	Costo rotación / Planilla
Conductor de Coaster (Escenario 1)	6.80	757.13	5,148.51	186,620.22	2.8%
Conductor de Coaster (Escenario 2)	6.80	757.13	5,148.51	196,988.01	2.6%
Conductor de Coaster (Escenario 3)	6.80	757.13	5,148.51	207,355.80	2.5%
Conductor de Coaster (Escenario 4)	6.80	757.13	5,148.51	217,723.59	2.4%

Nota: Elaboración propia

Los resultados reflejan que, si bien el costo total anual de rotación (US\$ 5,148.51) permanece constante debido al número promedio de reemplazos anuales (6.8), la proporción que este representa respecto a la planilla total disminuye a medida que se incrementa el número de conductores stand-by.

En términos relativos, el impacto de la rotación sobre la planilla anual se reduce de 2.8% en el escenario 1 (sin stand-by) a 2.4% en el escenario 4 (con tres stand-by).

Esto indica una mayor estabilidad operativa y una menor exposición económica a costos de reemplazo, aunque con un incremento paralelo en los sobrecostos fijos asociados a mantener personal adicional.

En la Tabla 24 se detalla el costo adicional que implica incorporar personal stand-by frente al escenario base (sin stand-by). Este sobrecosto está directamente relacionado con la remuneración, beneficios sociales y costos de dotación del personal de reserva.

Tabla 24

Sobrecostos anuales por escenario

ESCENARIO	SOBRECOSTO ANUAL (US\$) Vs. ESCENARIO 1
Escenario 1	–
Escenario 2	10,367.79
Escenario 3	20,735.58
Escenario 4	31,103.37

Nota: Elaboración propia

El incremento progresivo de los sobrecostos es proporcional al número de conductores en reserva. Cada stand-by adicional representa aproximadamente US\$ 10,367.79 anuales de gasto operativo, lo cual debe compararse frente a las pérdidas de valorización que se producen cuando el servicio no puede ejecutarse por falta de personal.

De acuerdo con la información operativa del servicio, el tiempo promedio para reemplazar un conductor es de 22.5 días, lo que genera una pérdida estimada de 76.5 días de operación efectiva en el año, considerando los 6.8 reemplazos anuales proyectados.

Tomando como base un precio unitario valorizado de US\$ 327 por día por bus y una flota de 6 unidades, la pérdida de facturación anual atribuible a la falta de conductores asciende a US\$ 25,015.50.

Tabla 25*Pérdidas por rotación del personal operativo*

CONCEPTO	VALOR
Tiempo de reemplazo (días)	22.5
Total de reemplazos/año	6.8
Días totales perdidos	76.5
PU valorizado diario (US\$/bus)	327
Total de buses	6
Valorización total perdida (US\$)	25,015.50
Penalizaciones adicionales	0
Pérdida total anual por falta de personal (US\$)	25,015.50

Nota: Elaboración propia

4.2 Evaluación del punto de equilibrio económico

El análisis comparativo entre los sobrecostos por personal stand-by y las pérdidas por falta de personal permite identificar el punto de equilibrio económico que define la conveniencia de mantener o no personal de reserva.

Tabla 26*Análisis comparativo de escenarios y punto de equilibrio*

ESCENARIO	SOBRECOSTO (US\$)	PÉRDIDA POR FALTA DE PERSONAL (US\$)
Escenario 1	–	25,015.50
Escenario 2	10,367.79	25,015.50
Escenario 3	20,735.58	25,015.50
Escenario 4	31,103.37	25,015.50

Nota: Elaboración propia

De la comparación se observa que:

- En el Escenario 1, la empresa no incurre en sobrecostos, pero enfrenta pérdidas por US\$ 25,015.50 derivadas de la falta de personal.
- En el Escenario 2, el costo adicional (US\$ 10,367.79) es considerablemente menor a la pérdida total estimada, por lo que resulta económicamente más eficiente mantener un conductor de reserva.

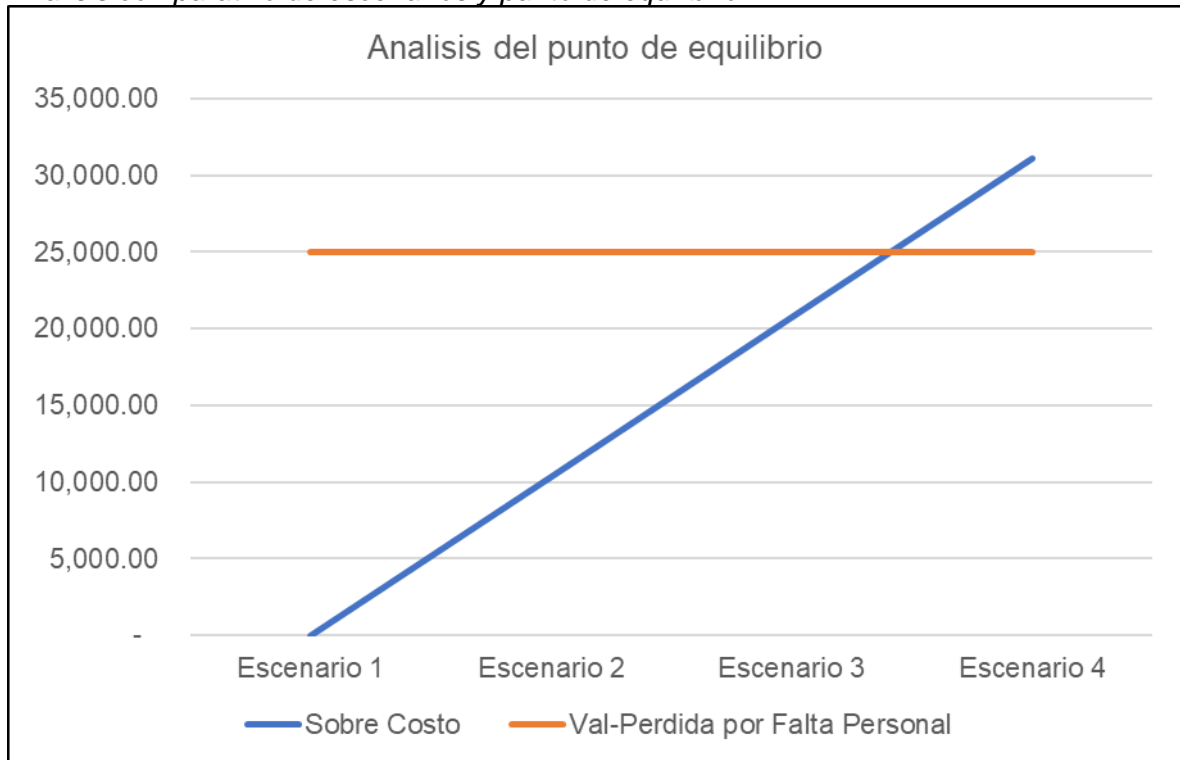
- En el Escenario 3, los sobrecostos (US\$ 20,735.58) aún son menores que las pérdidas estimadas, lo cual mantiene la conveniencia de esta estrategia.
- En el Escenario 4, los sobrecostos (US\$ 31,103.37) superan las pérdidas por rotación, por lo que mantener tres stand-by ya no sería económicamente justificable.

Por tanto, el punto de equilibrio se alcanza entre el Escenario 3 y el Escenario 4, donde el costo del personal adicional se aproxima al valor de las pérdidas evitadas.

Esto sugiere que la dotación óptima de reserva corresponde a dos conductores stand-by, garantizando la continuidad del servicio sin incurrir en costos excesivos.

Figura 5

Análisis comparativo de escenarios y punto de equilibrio



Nota: Elaboración propia

El modelo demuestra que la rotación de personal operativo no solo implica costos directos de reemplazo y capacitación, sino también pérdidas económicas indirectas por interrupción del servicio. En el contexto minero, donde las operaciones son continuas y los contratos están sujetos a penalidades por incumplimiento, estos impactos adquieren especial relevancia.

La implementación de una estrategia preventiva mediante personal stand-by permite reducir la exposición a pérdidas, mejorar los indicadores de cumplimiento contractual y sostener la productividad operativa. Sin embargo, la decisión debe sustentarse en un análisis económico riguroso, ya que los sobrecostos fijos asociados al stand-by pueden superar los beneficios obtenidos si no se dimensionan adecuadamente.

En este caso, los resultados muestran que la empresa MULTICOSAILOR S.A.C. lograría optimizar su equilibrio financiero manteniendo dos conductores de reserva, lo que permite una reducción efectiva de los impactos de rotación sin incurrir en sobrecostos innecesarios.

Este hallazgo evidencia la importancia de integrar la gestión del talento humano con el análisis económico-operativo, reforzando la necesidad de políticas de retención y planificación de personal como parte del control de costos estratégicos en empresas contratistas mineras.

4.3 Impacto en la productividad

La productividad del servicio de transporte de personal en interior mina depende directamente de la disponibilidad de conductores operativos y de la continuidad diaria del servicio. Las ausencias por rotación generan pérdidas de valorización y menor utilización de la flota. Por ello, la implementación de estrategias de retención y personal stand-by se analizó en términos de su efecto sobre las valorizaciones mensuales del contrato.

Durante el primer trimestre de 2024 —antes de aplicar las estrategias— se registraron valorizaciones reales inferiores a lo planificado, con un cumplimiento promedio del 64 %, debido a la falta de conductores. Desde abril de 2024, con la incorporación de dos conductores de reserva y mejoras en la planificación de turnos, las valorizaciones alcanzaron el 100 % del presupuesto, evidenciando la recuperación de la productividad.

Tabla 27*Resumen de valorizaciones*

MES	Budget			Forcast				
	Cant. Coasters	Días de servicio proyectado	PU	Valorización Presupuestada (US\$)	Cant. Coasters	Días servicio ejecutado	PU	Valorización Real (US\$)
Ene-24	6.0	31	355.0	66,030.00	5.0	16.0	355.0	28,400.00
Feb-24	6.0	31	327.0	60,822.00	5.0	21.0	327.0	34,335.00
Mar-24	6.0	28	327.0	54,936.00	6.0	27.5	327.0	53,955.00
Abr-24	6.0	31	327.0	60,822.00	6.0	31.0	327.0	60,822.00
May-24	6.0	30	327.0	58,860.00	6.0	30.0	327.0	58,860.00
Jun-24	6.0	31	327.0	60,822.00	6.0	31.0	327.0	60,822.00
Jul-24	6.0	30	327.0	58,860.00	6.0	30.0	327.0	58,860.00
Ago-24	6.0	31	327.0	60,822.00	6.0	31.0	327.0	60,822.00
Set-24	6.0	31	327.0	60,822.00	6.0	31.0	327.0	60,822.00
Oct-24	6.0	30	327.0	58,860.00	6.0	30.0	327.0	58,860.00
Nov-24	6.0	31	327.0	60,822.00	6.0	31.0	327.0	60,822.00
Dic-24	6.0	30	327.0	58,860.00	6.0	30.0	327.0	58,860.00
Ene-25	6.0	31	327.0	60,822.00	6.0	31.0	327.0	60,822.00
Feb-25	6.0	31	327.0	60,822.00	6.0	31.0	327.0	60,822.00
Mar-25	6.0	28	327.0	54,936.00	6.0	28.0	327.0	54,936.00
Abr-25	6.0	31	327.0	60,822.00	6.0	31.0	327.0	60,822.00
May-25	6.0	30	327.0	58,860.00	6.0	30.0	327.0	58,860.00
Jun-25	6.0	31	327.0	60,822.00	6.0	31.0	327.0	60,822.00

Nota: Elaboración propia

En el primer trimestre la empresa perdió US\$ 64,978 respecto al presupuesto por falta de personal, afectando su rentabilidad. Tras aplicar las políticas de retención, la operación mantuvo su valoración completa y estable, confirmando la relación entre estabilidad laboral y productividad.

La disponibilidad continua de conductores permitió mejorar la utilización de buses, eliminar pérdidas por días inactivos y compensar los sobrecostos del personal stand-by, optimizando el punto de equilibrio económico.

Las estrategias de retención y reserva operativa generaron un incremento sostenido en la productividad, eliminando la brecha entre lo planificado y lo ejecutado. La empresa MULTICOSAILOR S.A.C. logró mantener una valoración mensual constante y cumplir al 100 % con sus compromisos contractuales, demostrando que la gestión del

talento humano es un factor clave para la eficiencia económica y la continuidad operativa en servicios mineros.

4.4 Validación de hipótesis

Para realizar la validación de hipótesis mediante pruebas estadísticas, empezamos planteando la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alterna (H_a).

H_0 : El análisis de la rotación de personal operativo en las empresas contratistas mineras, no contribuirá en la reducción de costos operativos de las mismas.

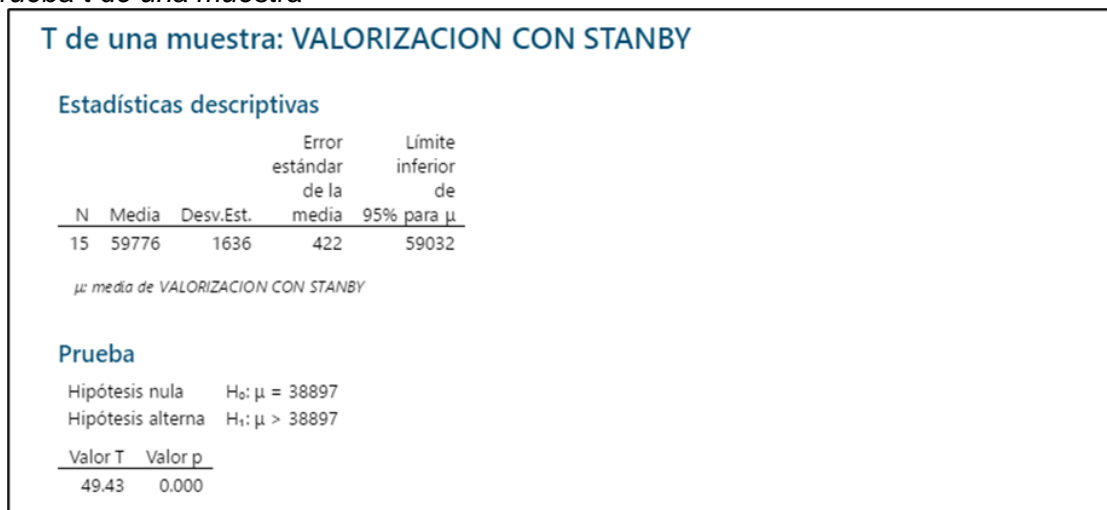
H_a : El análisis de la rotación de personal operativo en las empresas contratistas mineras, contribuirá en la reducción de costos operativos de las mismas.

Los datos a analizar serán las valorizaciones obtenidas durante un periodo de aplicación de las medidas analizadas. Se realizara el comparativo con una línea base “antes de”, en la tabla 27 se muestra las valorizaciones. Los primeros tres meses corresponde al periodo donde no se tuvo stand-by por lo que la valorización real difiere de la planificada.

Al tener una cantidad de datos menor a 30, $N = 18$, la prueba adecuada seria la t-student. Se considerara un nivel de confianza de 95%, por lo que el grado de significancia será de 0.05. Para poder rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna, se debe obtener un valor de $p < 0.05$. Usando el software Minitab tenemos:

Figura 6

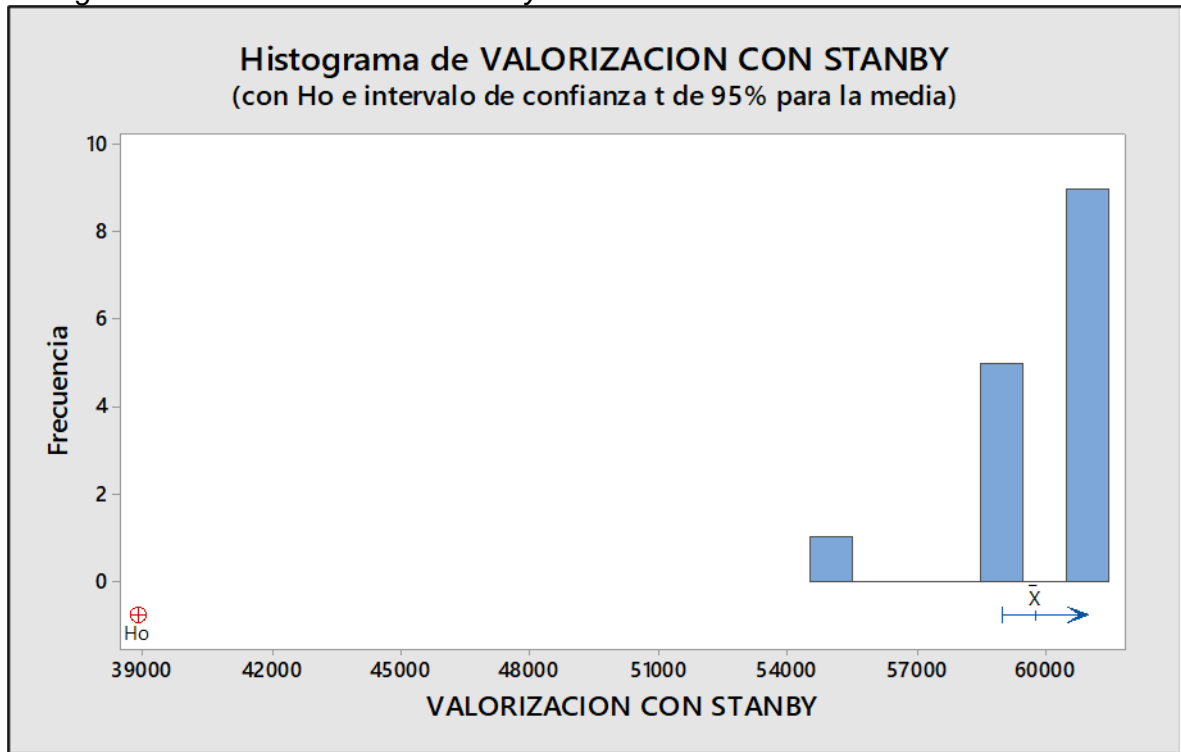
Prueba t de una muestra



Nota: Elaboración propia

Figura 7

Histograma de valorización con stand-by



Nota: Elaboración propia

De acuerdo a las figuras anteriores, el valor de p obtenido es de $0.000 < 0.005$. por lo que podemos concluir que la hipótesis alterna se cumple, el análisis de la rotación de personal operativo en las empresas contratistas mineras, contribuirá en la reducción de costos operativos de las mismas.

Conclusiones

La rotación de personal operativo representa un costo significativo dentro de la estructura de servicios de transporte minero. En el caso analizado, los reemplazos anuales de conductores generan un costo promedio de US\$ 5,148.51, equivalente al 2.8% de la planilla anual en el escenario base, evidenciando la necesidad de estrategias preventivas de retención y cobertura.

El costo relativo de rotación disminuye conforme se incrementa el número de conductores en modalidad stand-by. Si bien el costo total de reemplazo se mantiene constante, la proporción respecto a la planilla desciende progresivamente de 2.8% a 2.4%, demostrando una mejora en la estabilidad operativa y una menor exposición a interrupciones del servicio.

La pérdida económica por falta de personal alcanza valores significativos. El análisis determinó una pérdida de US\$ 25,015.50 anuales por inactividad operativa, asociada al tiempo promedio de reemplazo (22.5 días por conductor), lo cual afecta directamente la valorización anual del contrato y la continuidad del servicio.

El análisis comparativo entre sobrecostos y pérdidas permite identificar un punto de equilibrio económico. Se determinó que mantener dos conductores stand-by (Escenario 3) resulta la alternativa más eficiente, ya que los sobrecostos adicionales (US\$ 20,735.58) son inferiores a las pérdidas evitadas (US\$ 25,015.50), logrando un balance favorable entre costo y beneficio.

Incorporar personal de reserva constituye una medida económicamente viable y operativamente estratégica. La disponibilidad de conductores stand-by reduce los tiempos de inactividad, evita penalidades contractuales y mejora la continuidad del servicio, aportando estabilidad al proceso y confiabilidad al cliente minero.

La integración de la gestión de recursos humanos con el análisis económico operativo resulta esencial para la toma de decisiones. El modelo aplicado demuestra que la planificación anticipada del personal, combinada con un control de costos detallado,

permite optimizar la rentabilidad del servicio, fortalecer la productividad y minimizar los impactos financieros derivados de la rotación de personal.

Recomendaciones

Implementar una política de cobertura operativa mediante personal stand-by, priorizando el Escenario 3 (dos conductores de reserva) como punto de equilibrio óptimo entre costo adicional y reducción de pérdidas por inactividad. Esta medida permitirá mantener la continuidad del servicio y reducir los impactos financieros derivados de la rotación.

Fortalecer los programas de retención y fidelización del personal operativo, enfocándose en la mejora de condiciones laborales, incentivos por desempeño y estabilidad contractual. Esto contribuirá a reducir la tasa de rotación anual y, por ende, los costos de reclutamiento, afiliación y capacitación.

Integrar el análisis económico de rotación dentro de la planificación financiera y de recursos humanos, de modo que las decisiones sobre contratación, reemplazos y disponibilidad de personal se basen en criterios cuantitativos y de impacto económico, garantizando una gestión más eficiente y sostenible del servicio.

Referencias bibliográficas

- Cabrejos, Y., San Miguel, E., & Rojas, D. A. (2018). *Propuesta de estrategias de retención para el personal técnico de una empresa especializada contratista minera* [Trabajo de investigación, Universidad de Ingeniería y Tecnología – UTEC]. Repositorio UTEC.
- Cancho, Y. (2017). *La rotación de personal y la productividad en la empresa Sociedad Minera Corona S.A. – Unidad Yauricocha* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional UNCP.
- Chiavenato, I. (2014). *Gestión del talento humano* (3.^a ed.). McGraw-Hill.
- Dessler, G. (2015). *Administración de recursos humanos* (14.^a ed.). Pearson Educación.
- Estrada, R. (2017). *El costo de la rotación de personal*. Deloitte Consulting Ecuador. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/ec/es.html>
- García, M., & Soto, L. (2019). *Gestión del talento y retención del personal en industrias extractivas latinoamericanas*. Revista de Administración y Economía, 14(2), 45–58.
- González, R., & Martínez, L. (2018). *Impacto de la rotación de personal operativo en la eficiencia de las operaciones mineras en Chile*. Revista de Ingeniería Minera, 12(3), 45–58.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). Perú: *Comportamiento de los indicadores de mercado laboral a nivel nacional*. Informe técnico N° 1, marzo 2021 (Encuesta Nacional de Hogares). INEI. <https://www.inei.gob.pe>
- Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input-output analysis: Foundations and extensions* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Moreno, J. R., & Lemus, J. J. (2017). *Análisis de las principales causas de rotación de personal de la empresa OILTRANS S.A.S. de la ciudad de Bogotá, D.C.* [Tesis de pregrado, Universidad Libre de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Libre.

- Ochoa, J. C., Pino, A., & Quinto, J. L. (2016). *Estudio del punto óptimo de rotación del personal: análisis comparativo entre el costo de retención de personal vs. costo de rotación en el área de producción de la empresa Concretos Lima S.A.C.* [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio UPC.
- Ochoa, J. C., Pino, A., & Quinto, J. L. (2016). *Estudio del punto óptimo de rotación del personal: análisis comparativo entre el costo de retención de personal vs. costo de rotación en el área de producción de la empresa Concretos Lima S.A.C.* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio UPC.
- Rafaile, A. M., & Lolo, E. (2019). *Causas de la rotación de personal operativo de una empresa contratista en la unidad minera San Cristóbal, Yauli-Junín-2017* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional UNCP.
- Robbins, S., & Judge, T. (2017). *Comportamiento organizacional* (17.^a ed.). Pearson.
- Smith, T., & Johnson, P. (2019). *Turnover of operational staff in large-scale mining projects: economic and operational implications*. *International Journal of Mining Science and Technology*, 29(5), 687–695.
- Werther, W. B., & Davis, K. (2018). *Administración de recursos humanos: Gestión del capital humano* (8.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Anexos

	Pág.
Anexo 1: Reporte diario de operadores	1

Anexo 1: Reporte diario de operadores

REPORTE DIARIO - OPERADORES

Para el llenado del presente formulario debes considerar lo siguiente:

1.- INGRESAR UN REPORTE POR CADA ACTIVIDAD, ejemplo: Inicio de guardia, tanqueo de combustible, fin del servicio, Mantenimiento / auxilio mecánico (en caso se tenga un evento, falla o ingrese para su cambio de aceite u otros)

2.- LLENADO DE COMBUSTIBLE: El llenado de combustible se debe hacer con punto decimal SIN colocar 0 delante del primer número entero, ejemplo: Llenado correcto = 7 galones / Llenado Incorrecto 07 galones.

3.- INGRESO DE LA HORA DE REPORTE: El ingreso de la hora de reporte se debe hacer sobre 24 Hrs. ejemplo:
Si mi reporte se da las 3:15 PM, el ingreso de la hora debe ser 15:15 o si el reporte se da a las 7:00 PM el ingreso de la hora debe ser 19:00

4.- INGRESO DE REPORTE DE LA GUARDIA DE NOCHE: Normalmente la guardia de noche inicia su servicio 18:40 con una fecha y termina el 6:40 del día siguiente, PARA LLENAR, el fin de la guardia, tanqueo de combustible u otros reportes se debe hacer con LA MISMA FECHA en la que inicio el servicio a las 18:40.

5.- REPORTE DE OBSERVACIONES: Al momento de tener una observación o incidente se debe reportar por este mismo medio como reporte de MANTENIMIENTO / AUXILIO MECÁNICO, de preferencia acompañado de una fotografía para que el área de Mto tenga idea de los correctivos a realizar.

Toda esta información se cargará una vez Uds. cuente con internet ya se de sus móviles o desde el Wifi de la oficina.

** Indica que la pregunta es obligatoria*

1. NOMBRE *

Dropdown

Ingrese el código para acceder al formulario

Marca solo un óvalo.

- AQUINO GRIJALVA PERCY ALEX *Salta a la pregunta 3*
- BRAVO YAYA VICTOR ALEJANDRO *Salta a la pregunta 3*
- CALLUPE ESPIRITU FREDDY *Salta a la pregunta 3*
- CANCHARI JAVIER WILFREDO *Salta a la pregunta 3*
- CANTARO CANTARO VICTORIANO *Salta a la pregunta 3*
- CASQUI GUTIERREZ NILS ISMAEL *Salta a la pregunta 3*
- CASTAÑEDA GILVONIO WILLIAM *Salta a la pregunta 3*
- CARHUAMANTA HURTADO HECTOR *Salta a la pregunta 3*
- CHAMORRO CRISTOBAL DAYVIZ ROBERT *Salta a la pregunta 3*
- CORNEJO RIVERA JHON BORIS *Salta a la pregunta 3*
- CORNELIO CURI LUSBER *Salta a la pregunta 3*
- CURASI ALEJO NELSON EDHY *Salta a la pregunta 3*
- DIAZ LUIS MARILYN CINTHIA *Salta a la pregunta 3*
- DUEÑAS RAMIREZ LUIS ESTEBAN *Salta a la pregunta 3*
- ESPINOZA CASAS WILFREDO *Salta a la pregunta 3*
- ESPINOZA CHAMORRO JUNIOR *Salta a la pregunta 3*
- ESTEBAN BARZOLA JHEREMY FREDY *Salta a la pregunta 3*
- GONZALES MALLMA ANGEL *Salta a la pregunta 3*
- HUARANGA CAMPOS DAVID *Salta a la pregunta 3*
- LANDA RAZA EDMUNDO *Salta a la pregunta 3*
- LAUREANO PALPA WILLIAM *Salta a la pregunta 3*
- LEAÑO OSORIO YONDER ALBERTO *Salta a la pregunta 3*
- LOYOLA ROBLES JOEL EMERSON *Salta a la pregunta 3*
- LOZADA TORRES DANIEL *Salta a la pregunta 3*
- MELGAR PEREZ LEONIDAS LUIS *Salta a la pregunta 3*
- MILLAN COCHACHI HERLES *Salta a la pregunta 3*
- MODESTO RUMALDO GERSON NOE *Salta a la pregunta 3*
- MONZON ENCISO LUIS *Salta a la pregunta 3*
- MURIEL QUISPE BRANDY *Salta a la pregunta 3*
- PABLO RICRA KENNEDY *Salta a la pregunta 3*
- PALPA RAYA JESUS *Salta a la pregunta 3*

- RICRA CHAVEZ KEVIN KENEDY *Salta a la pregunta 3*
- RIOS URETA JORGE FRANCISCO *Salta a la pregunta 3*
- RIVERA PORTAL MIGUEL ANGEL *Salta a la pregunta 3*
- ROJAS LINDO JORGE LUIS *Salta a la pregunta 3*
- ROSSI MEZA WILLIAM ALEXANDER *Salta a la pregunta 3*
- RUIZ QUISPE JORGE *Salta a la pregunta 3*
- SOTO TAIPE DAVID *Salta a la pregunta 3*
- SOTO TORO CARLOS MIGUEL *Salta a la pregunta 3*
- SUAREZ FERNANDEZ DAVID HONORATO *Salta a la pregunta 3*
- SUAREZ TOCAS RICHARD SAUL *Salta a la pregunta 3*
- TARRILLO VASQUEZ HECTOR *Salta a la pregunta 3*
- TELLO ALBINO FARGE ROBERTH *Salta a la pregunta 3*
- TINOCO TELLO GUILLERMO AMANCIO *Salta a la pregunta 3*
- TISOC PORRAS HUGO CESAR *Salta a la pregunta 3*
- VEGA RUDAS LIDER RUBEN *Salta a la pregunta 3*
- VERA YALICO YHON RIVER *Salta a la pregunta 3*
- VILCA COA KEVIN JAYRO *Salta a la pregunta 3*
- VICUÑA ARZAPALO WILSON P. *Salta a la pregunta 3*
- NO ESTOY EN LA LISTA

PERSONAL NUEVO - CONDESTABLE

Ingresar el nombre completo // DNI del personal nuevo

2. Coloque el Nombre Completo // DNI:

REPORTE DIARIO DE EQUIPOS

El presente formulario debe ser llenado por los conductores / Operadores en caso de tener problemas de llenado pedir apoyo al supervisor con el llenado del mismo (tomar nota manual de los datos solicitados, para que se llenen a fin de guardia)

3. Fecha de reporte *

Ejemplo: 7 de enero del 2019

4. Hora del Reporte *

Ejemplo: 8:30 a.m.

5. ¿Que guardia estas reportando? *

⌵ Dropdown

Marca solo un óvalo.

A

B

C

6. Tu Sede? *

⌵ Dropdown

Marca solo un óvalo.

CONDESTABLE

¿Que va a Reportar?

Seleccione la actividad a Reportar

7. REPORTE *

⌵ Dropdown

Marca solo un óvalo.

Inicio de Guardia *Salta a la pregunta 11*

Tanqueo de Combustible *Salta a la pregunta 8*

Mantenimiento / Auxilio Mecánico *Salta a la pregunta 9*

Fin de Guardia *Salta a la pregunta 11*

Cambio de Equipo *Salta a la pregunta 11*

ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE

Ingrese la cantidad de galones de combustible que se esta abasteciendo.

8. Gln

Salta a la pregunta 11

MANTENIMIENTO / AUXILIO MECÁNICO

Ingrese el tipo de mantenimiento que se realizará

9. TIPO_MTTTO *

⌵ Dropdown

Marca solo un óvalo.

- PREVENTIVO
 CORRECTIVO
 AUXILIO MECÁNICO

10. DESC_MTTTO *

Ingresar una descripción breve del mantenimiento o Auxilio mecánico realizado.

EQUIPO / VEHICULO

Debe escoger el equipo que utilizará y sobre el cual se generará este reporte

11. Equipo que utilizará *

Dropdown

Marca solo un óvalo.

- COASTER_F5I-955 Salta a la pregunta 13
- COASTER_BYJ-044 Salta a la pregunta 13
- COASTER_BYJ-178 Salta a la pregunta 13
- COASTER_BYK-180 Salta a la pregunta 13
- COASTER_BYK-328 Salta a la pregunta 13
- COASTER_BYL-096 Salta a la pregunta 13
- COASTER_BYL-253 Salta a la pregunta 13
- COASTER_BYO-345 Salta a la pregunta 13
- CAMIONETA AXP-851 Salta a la pregunta 13
- CAMIONETA BAB-794 Salta a la pregunta 13
- NO ESTA EN LISTA

NUEVO EQUIPO

12. DATOS DEL NUEVO EQUIPO

ESTADO DEL VEHÍCULO CONDESTABLE

Registre el estado de todos los Vehículos, en caso de no existir registrelo

13. Estado del Vehículo *

Dropdown

Marca solo un óvalo.

- Operativo
- Inoperativo
- Siniestrado

KILOMETRAJE - UM CONDESTABLE

Coloca el Kilometraje solo de las camionetas, buses, camiónes u otro vehiculo que se reporte kilometraje

14. KM *

Salta a la pregunta 17

ESTADO DEL EQUIPO CONDESTABLE

Registre el estado de todos los Equipos, en caso de no existir registrelo

15. Estado del Equipo *

▼ Dropdown

Marca solo un óvalo.

Operativo

Inoperativo

Siniestrado

HOROMETRO - UM CONDESTABLE

Coloca el Horometro con el que esta el equipo al momento del reporte (Volquetes, maquinaria pesada)

16. Hr-Maq

TIENE OBSERVACIONES

En caso de tener observaciones, coloque "SI". En esta parte se debe mencionar cualquier observación por seguridad, mantenimiento, operaciones, infraestructura, rrhh, administración...

17. Observaciones *

Dropdown

Marca solo un óvalo.

SI

No

OBSERVACIONES

Detalle sus observaciones

18. OBSERVACIÓN *

19. Añadir Imagen

Archivos enviados:

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios