UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

TESIS

MEJORA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA EMPRESA NEUMA PERÚ CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. EN UNA UNIDAD MINERA EN EL AÑO 2025 A PARTIR DE LA ACTUALIZACIÓN DEL IPERC LÍNEA BASE Y LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD.

Presentado por:

Bach. Alberto André Cáceres Mamani

Para optar por el título profesional de:

INGENIERO DE MINAS

MOQUEGUA – PERÚ

2025

UNAM
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

INGENIERÍA DE MINAS

Folio N° 067

ACTA DE SUSTENTACIÓN

I. Modalidad:

Tesis : [X]

Trabajo de Suficiencia Profesional : [ ]

Otro: ..... : [ ]

II. Documento de aprobación para la sustentación:

RESOLUCION DE CONSEJO DE FACULTAD Nº 220-2025-CF-FAIN-UNAM

Fecha: 31-10-25

III. El Jurado ha dictaminado la (el) TESIS, TITULADO:

MEJORA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA EMPRESA NEUMA PERÚ CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. EN UNA UNIDAD MINERA EN EL AÑO 2025 A PARTIR DE LA ACTUALIZACION DEL IPERC LÍNEA BASE Y LOS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD

Bachiller: ALBERTO ANDRÉ CÁCERES MANCINI

Asesor Principal: MGR. JUAN ELIAS ROJAS CONDORI

Co-Asesor : .....

IV. Se dictamina:

Como: APROBADO por UNANIMIDAD la sustentación de manera:

Presencial [X] Virtual [ ]

Con nota: QUINCE (15) por lo que; Sí [X] No [ ]

Opta el Título Profesional de INGENIERO DE MINAS.

Siendo las 12:00 horas, del 05 de NOVIEMBRE del año 2025 se procede con la firma en conformidad de lo dictaminado por el Jurado.

Presidente
DR. JORGE LUIS FLORES SALAS
(Nombres y Apellidos)

Primer Miembro
Dra. BERTHA SILVANA VERO BARRIOS
(Nombres y Apellidos)

Segundo Miembro
Msc AGAPITO FLORES JUSTO
(Nombres y Apellidos)

Bachiller
Alberto Andre Cáceres Mancini
(Nombres y Apellidos)

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por permitirme cumplir mis metas trazadas y brindarme sabiduría, resiliencia, paciencia y perseverancia.

A mis queridos padres y familia quienes siempre han sido los únicos en celebrar mis logros de la mano, por ser mi motivación e inspiración en todas loas años de estudio, gracias por su confianza en mí.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, por su amor incondicional, sacrificio y constante apoyo, que me han dado la fortaleza necesaria para culminar esta etapa tan importante de mi vida.

De manera especial, agradezco a mi asesor de tesis, por su orientación y valiosas recomendaciones, que fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

Extiendo también mi gratitud a todos los docentes que, a lo largo de mi formación académica, me han transmitido conocimientos y valores que no solo contribuyeron a mi crecimiento profesional, sino también personal.

Finalmente, agradezco a la Universidad, institución que me brindó las herramientas, recursos y espacios de aprendizaje que hicieron posible la consolidación de este logro.

ÍNDICE

RESUMEN x

ABSTRACT xi

INTRODUCCIÓN 1

I.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

1.1 Descripción y formulación del problema ... 3

1.1.1 Descripción de la realidad problemática ... 3

1.1.2 Formulación del problema de investigación ... 4

1.1.3 Objetivo general ... 4

1.1.4 Objetivos específicos ... 4

1.2 Justificación e importancia ... 5

1.2.1 Justificación Teórica ... 5

1.2.2 Justificación Práctica ... 6

1.2.3 Justificación Legal ... 7

1.3 Hipótesis ... 7

1.3.1 Hipótesis general ... 7

1.3.2 Hipótesis específicas ... 7

1.4 Variable ... 8

1.4.1 Variable independiente ... 8

1.4.2 Variable dependiente ... 8

II.MARCO TEÓRICO 10

2.1 Antecedentes ... 10

2.1.1 Antecedentes Internacionales ... 10

2.1.2 Antecedentes Nacionales ... 11

2.1.3 Antecedentes Locales ... 19

2.2 Bases teóricas ... 20

2.2.1 Descripción de la Empresa. 20
2.2.2 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) 22
2.2.3 IPERC como herramienta clave de evaluación de riesgos. 25
2.2.4 Mapa de Riesgos como herramienta visual del IPERC. 27
2.2.5 PETS (Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro) 29
2.2.6 Estándares de Tarea 31
2.2.7 Observaciones Planeadas de Tarea (OPT) 32
2.2.8 Normativa Nacional Aplicable en Seguridad y Salud para Contratistas 34
2.3 Definición de términos 35
III.METODOLOGÍA 38
3.1 Tipo y nivel de investigación 38
3.2 Ámbito temporal y espacial 38
3.2.1 Ámbito Temporal 38
3.2.2 Ámbito Espacial 39
3.3 Población y muestra 39
3.3.1 Población 39
3.3.2 Muestra 40
3.4 Instrumentos 40
3.4.1 Observación 40
3.4.2 Análisis Documental 40
3.4.3 Validación de los instrumentos 41
3.5 Procedimientos 41
3.6 Análisis de datos 42
IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN 43
4.1 Resultados 43
4.1.1 Situación inicial de la gestión de seguridad 43
4.1.2 Actualización de herramientas 44

4.1.3 Elaboración del IPERC Específico 44
4.1.4 Elaboración y/o actualización de PETS y Estándares de Tarea 48
4.1.5 Actualización del Mapa de Riesgos 51
4.1.6 Evaluación de la situación actual tras la implementación 51
4.2 Discusión 52
V.CONCLUSIONES 54
VI.RECOMENDACIONES 55
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 56
VIII.ANEXOS 63
Anexo 1. Matriz de Consistencia. 63
Anexo 2. Modificación a IPERC Especifico. 67
Anexo 3. Mapa de Riesgo vigente. 68
Anexo 4. Modificación de Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro 69
Anexo 5. Modificación de Estándar de Trabajo de Tarea 124
Anexo 6. Modificación de Observación Planeada de Tarea. 171

ÍNDICE DE FIGURAS

Figure 1. Organigrama de la Empresa NEUMA PERÚ S.A.C. 21
Figure 2. Fotografía del Taller de Mantenimiento 22
Figure 3. Ciclo PHVA para el SGSST 23
Figure 4. Matriz de Evaluación de Riesgos 26
Figure 5. Ejemplo Aplicativo del Uso de Señaléticas 28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Operacionalización de variables* 9
Tabla 2. *Cambios efectuados en el IPERC* 47
Tabla 3. *Observaciones y mejoras en los PETS y Estándares de Tarea* 50

LISTA DE ABREVIATURAS Y NOMENCLATURAS

Abreviaturas:

- ADI: Área Directamente Impactada
- ARP: Administradoras de Riesgos Profesionales
- AT: Accidente de Trabajo
- BEM: Boletín Estadístico Minero
- CSST: Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo
- DIA: Declaración de Impacto Ambiental
- DS: Decreto Supremo
- EIA: Estudio de Impacto Ambiental
- EIA-d: Estudio de Impacto Ambiental Detallado
- EIA-sd: Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado
- EIFR: Environmental Incident Frequency Rate (Índice de Frecuencia de Incidentes Ambientales)
- EPP: Equipo de Protección Personal
- GSSO: Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional
- HPIFR: High Potential Incident Frequency Rate (Índice de Frecuencia de Incidentes de Alto Potencial)
- IGA: Instrumento de Gestión Ambiental
- IGAFOM: Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización Minera
- INGEMMET: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico

- IPERC: Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles
- LTIFR: Lost Time Injury Frequency Rate (Índice de Frecuencia de Accidentes con Tiempo Perdido)
- MINEM: Ministerio de Energía y Minas
- MINAM: Ministerio del Ambiente
- MWMR: Medical Work Management Rate (Índice de Manejo Médico de Trabajo)
- OEFA: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
- OPT: Observación Planeada de Tarea
- OSINERGMIN: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
- PETS: Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro
- PROSESA: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional
- PBI: Producto Bruto Interno
- RACS: Reporte de Actos y Condiciones Subestándar
- SGSST: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
- SSO: Seguridad y Salud Ocupacional
- SSOMA: Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente
- TRIFR: Total Recordable Injury Frequency Rate (Índice de Frecuencia de Lesiones Registrables)
- VFL: Verificación de Liderazgo en el Campo

Nomenclaturas:

- Ley N.º 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Ley N.º 29785: Ley de Consulta Previa
- DS N.º 014-92-EM: Reglamento de la Ley General de Minería
- DS N.º 024-2016-EM: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería
- DS N.º 023-2017-EM: Modificación del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería
- DS N.º 034-2023-EM: Actualización del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería
- RM N.º 032-2017-MEM/DM: Resolución Ministerial que aprueba el IGAFOM

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad mejorar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) de la empresa contratista NEUMA Perú Contratistas Generales S.A.C., que opera en la unidad minera Quellaveco, mediante la actualización del IPERC Línea Base y de las principales herramientas de gestión de seguridad. La investigación partió de un diagnóstico que evidenció brechas en la identificación de peligros y controles frente a nuevas condiciones operativas, lo que incrementaba la exposición a riesgos laborales. La metodología empleada fue de tipo explicativa, con diseño cualitativo, utilizando observación directa en campo (OPT), análisis documental y validación de instrumentos normativos. Como resultado, se elaboró un IPERC Específico, se actualizaron los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS), Estándares de Tarea y el Mapa de Riesgos, logrando una reclasificación de los niveles de riesgo y una mayor trazabilidad en las acciones preventivas. Se concluye que la reingeniería aplicada en las herramientas de gestión fortalece la cultura preventiva, reduce la probabilidad de incidentes y asegura la mejora continua del SGSST en la empresa contratista.

Palabras clave: IPERC Línea Base; IPERC Específico; PETS; Mapa de Riesgos; Observaciones Planeadas de Tarea (OPT); Seguridad y Salud en el Trabajo.

ABSTRACT

This research aims to improve the Occupational Health and Safety Management System (OHSMS) of NEUMA Perú Contratistas Generales S.A.C., a contractor operating in the Quellaveco mining unit, through the update of the Baseline IPERC and the main safety management tools. The study began with a diagnostic assessment that revealed gaps in hazard identification and control measures in relation to new operational conditions, which increased exposure to occupational risks. The methodology was explanatory with a qualitative design, applying direct field observation (OPT), documentary analysis, and validation of regulatory instruments. As a result, a Specific IPERC was developed, Safe Work Procedures (PETS), Task Standards, and the Risk Map were updated, leading to a reclassification of risk levels and greater traceability of preventive actions. The study concludes that reengineering the management tools strengthens the preventive culture, reduces the likelihood of incidents, and ensures the continuous improvement of the OHSMS in the contractor company.

Keywords: Baseline IPERC; Specific IPERC; PETS; Risk Map; Planned Task Observation (OPT); Occupational Health and Safety.

INTRODUCCIÓN

La seguridad y salud en el trabajo (SST) constituye un eje estratégico para el desarrollo de la minería, puesto que la actividad económica que le es propia se caracteriza por la complejidad de la misma, por la exposición permanente a múltiples riesgos y por la necesidad de dar cumplimiento a un conjunto de normativas nacionales e internacionales. En el Perú, la minería es, sin duda, uno de los sectores más representativos de la economía, pero también uno de los más difíciles de abordar en términos de la garantía de entornos laborales ajenos al riesgo y al peligro. De este modo, las empresas que prestan servicios especializados en unidades mineras están obligadas a implementar sistemas de gestión robustos que aseguren la prevención de accidentes, la protección de la salud de los trabajadores y la sostenibilidad de sus operaciones.

En esta coyuntura, la compañía contratista NEUMA Perú Contratistas Generales S.A.C., cuya actividad profesional se orienta a la prestación de servicios técnicos en el marco del funcionamiento dentro de una unidad minera, se halla ante un contexto en el que sus herramientas de la gestión de la seguridad, en particular el IPERC Línea Base, los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS), los Estándares de Tarea y las Observaciones Planeadas de Tarea (OPT), tienen dificultades para representar las condiciones reales del entorno productivo. Estas dificultades se presentan en forma de una falta de actualización ante la dinámica del trabajo en el caso de las labores mineras, ante la aparición de nuevos riesgos y ante una escasa apropiación o integración de prácticas de control que robustezcan la cultura preventiva.

La falta de actualización puntual de estas herramientas no solo pone en riesgo la efectividad del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de la compañía, sino que al mismo tiempo aumenta la posibilidad de que ocurran incidentes, de que dificultades o problemas pongan un freno a una reacción apropiada y de que se encuentren debilitados los caminos del ciclo de mejora continua. Ante esta situación se hace necesario intervenir con una reingeniería sobre la gestión de riesgos, para actualizar el IPERC Línea Base, para incorporar el IPERC Específico y para hacer una revisión total de procedimientos y estándares vinculados de acuerdo a la normativa y requisitos actuales.

La investigación que se lleva a cabo lleva por título “Mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa NEUMA Perú Contratistas Generales S.A.C. en una unidad minera en el 2025 a partir de la actualización del IPERC Línea Base y de las herramientas de gestión de seguridad”, tiene como finalidad tanto analizar como plantear estrategias de actualización de las herramientas de gestión de riesgos a fin de conseguir una óptima eficacia en el sistema de seguridad. En concreto, se propone hacer una evaluación de la implementación del IPERC Específico en los procesos operativos y ver cómo el uso correcto de las OPT puede coadyuvar a actualizar los PETS y los Estándares de Tarea.

La justificación de esta investigación se encuentra en su aporte tanto a nivel teórico, aportando evidencias de la importancia de la actualización de herramientas de gestión en contextos mineros; a nivel práctico, ofreciendo una propuesta de aplicación que mejoraría el desempeño del sistema de seguridad y que redujese la accidentabilidad; y finalmente a nivel legal, permitiendo la obligación de la normativa vigente referida a la seguridad y salud en el trabajo. En consecuencia, la presente investigación no solo tiene pertinencia académica, sino también un alto impacto en la sostenibilidad de la actividad minera y en la protección integral del capital humano.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción y formulación del problema

1.1.1 Descripción de la realidad problemática

En el ámbito minero del Perú, la gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST) representa uno de los pilares fundamentales para lograr operaciones sustentables, prevenir accidentes in itinere y cumplir con la normativa vigente. En este sentido, la empresa contratista NEUMA PERÚ S.A.C., que realiza servicios técnicos especializados en una unidad minera, enfrenta importantes retos relacionados con la actualización y la aplicación de herramientas de gestión de riesgos.

La Línea Base del IPERC de la empresa presenta limitaciones derivadas de su dinamismo al momento de realizar las tareas operativas y el ingreso de nuevos riesgos que no aparecen reflejados en su diseño original, lo que no permite que se expresen las condiciones de trabajo que existen en la realidad, comprometiendo así la eficacia del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Asimismo, los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS) y Estándares de Tarea de la Línea base no se encuentran acorde con la situación actual existente en el entorno operativo, generando brechas de cumplimiento de medidas de control preventivo y limitaciones en la supervisión y el control. Aparte de ello, se le asocia el poco sistemático uso de herramientas como las Observaciones Planeadas de Tarea (OPT), cuyo buen uso ayudaría a contribuir en mejorar la cultura preventiva y la detección proactiva de condiciones inseguras.

La carencia de una actualización oportuna del IPERC Línea Base y de los instrumentos de gestión ha conducido a un mayor riesgo, a una bajada en la capacidad de respuesta ante incidentes y a una baja trazabilidad de la mejora continua del sistema de gestión. Esto pone de manifiesto la urgente necesidad de realizar una reingeniería de las herramientas de SST incluyendo la introducción del IPERC Específico y una revisión de los procedimientos existentes con el fin de garantizar su adecuación a las condiciones actuales del trabajo.

1.1.2 Formulación del problema de investigación

1.1.2.1 Problema general

¿Cómo afecta la actualización del IPERC Línea Base y las Herramientas de Gestión de Seguridad en la mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa NEUMA Perú Contratistas Generales S.A.C. en la unidad minera?

1.1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es el nivel de mejora continua que se obtiene en la gestión de riesgos una vez que se implementa el IPERC Específico en los procesos que tiene a su cargo la empresa NEUMA en la unidad minera?

¿Qué factores influyen en la correcta implementación de las Observaciones Planeadas de Tarea – OPT´s para actualizar los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro – PETS y Estándares de Tarea?

1.1.3 Objetivo general

Actualizar el IPERC Línea Base y las Herramientas de Gestión de Seguridad para la mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa NEUMA Perú Contratistas Generales S.A.C. en la unidad minera.

1.1.4 Objetivos específicos

O.E. 1 Realizar mejora continua en la gestión de riesgos una vez que se implemente el IPERC Específico en los procesos que tiene a su cargo la empresa NEUMA en la unidad minera.

O.E. 2 Identificar los factores que influyen en la correcta implementación de las Observaciones Planeadas de Tarea – OPT´s para actualizar los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro – PETS y Estándares de Tarea.

1.2 Justificación e importancia

La investigación se enfocó en la mejora de la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) del ámbito minero de la Empresa Contratista Minera NEUMA PERÚ, que fue motivada ante la necesidad de adecuarse a las condiciones del entorno laboral cambiante de la unidad minera donde se estaba prestando el servicio, buscando la prevención de accidentes, la mejora del rendimiento y el cumplimiento de la normativa legal del país. Posteriormente, se justificó el trabajo, considerando tres justificaciones: teórica, práctica y legal.

1.2.1 Justificación Teórica

Desde la justificación teórica, fue importante apoyar las mejoras que se querían determinar en conceptos y conclusiones científicas que devinieron el Estado de la relación gestión-riesgos - resultados en seguridad; e ir entendiendo cómo las prácticas podían verse reforzadas para conseguir un entorno de trabajo más seguro y eficiente. En ese sentido, se planteó una reingeniería en la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo a partir de la reevaluación de la línea base de la matriz de riesgos por medio de un IPERC específico. Esta reevaluación resultó clave debido a la variación en las tareas que realizaba la contratista NEUMA PERÚ dentro de las operaciones de la empresa minera, lo que generó la transformación de los riesgos presentes en el IPERC línea base.

De acuerdo con Chencheva, O., Sukach, S., Rieznik, D., Petrenko, I., Lashko, Y. y Hladiuk, O. (2024), se reconoció que la evaluación sistemática y el monitoreo de riesgos eran una necesidad crítica para la gestión de seguridad y salud en el trabajo, y que la ausencia de auditorías y evaluaciones regulares de riesgos dificultaba la identificación y prevención de peligros. Por ello, la actualización de la línea base constituyó un sistema completo y adaptado a las nuevas condiciones de trabajo.

Además, como resultado de la actualización de la línea base, se implementaron las actualizaciones de las herramientas de seguridad y salud en el trabajo, como el mapa de riesgos, los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS) y los Estándares de tarea. Estas herramientas fueron indispensables para la prevención de accidentes diarios. Como

mencionaron Carbonari, A., Giretti, A. y Naticchia, B. (2009), el desarrollo de sistemas proactivos de gestión de seguridad en tiempo real y herramientas de seguridad ayudaban al personal a enfrentar eventos peligrosos impredecibles, demostrando su capacidad para mejorar la prevención de accidentes. En este sentido, la actualización de procedimientos y tareas estandarizadas disminuyó la exposición de los trabajadores a nuevos riesgos que antes no habían sido identificados, y de igual manera permitió mejorar las supervisiones y auditorías con mayor precisión respecto al cumplimiento del sistema de gestión.

1.2.2 Justificación Práctica

En el ámbito práctico, la investigación respondió a necesidades concretas que surgieron del campo operativo. Adaptar y actualizar las herramientas de gestión ante cambios en las tareas ejecutadas ayudó a prevenir accidentes y a mejorar la eficacia del sistema de SST. El proyecto permitió consolidar a la Empresa Contratista NEUMA PERÚ como una empresa comprometida con la seguridad a partir de la identificación y mapeo de todas sus tareas, actividades y procesos realizados dentro del rubro minero.

Esta mejora permanente fortaleció la relación no solo con la empresa minera a la que brindaba servicios, sino que también representó una ventaja competitiva en el mercado y demostró su alineación con las normas del sector. Como mencionaron Kim, Y., Park, J. y Park, M. (2016), la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, junto con prácticas preventivas, estaba asociada a una disminución significativa en la incidencia de lesiones y enfermedades laborales.

Por lo tanto, el trabajo de investigación no solo aportó al cumplimiento normativo, sino que también representó un avance en la mejora del sistema de seguridad, prevención de riesgos, reducción de la exposición del personal y aporte técnico para el desempeño de la empresa NEUMA PERÚ en el ámbito minero peruano.

1.2.3 Justificación Legal

La investigación resultó beneficiosa para la Empresa Contratista Minera NEUMA PERÚ ya que le permitió mejorar su desempeño en la gestión de riesgos laborales en la unidad minera donde prestaba sus servicios técnicos especializados. Esta mejora se basó en el cumplimiento de lo dispuesto en las normas legales vigentes en el país, tales como la Ley de Seguridad en el Trabajo Ley N.º 29783, su reglamento aprobado por el DS N.º 005-2012-TR y especialmente la RM N.º 050-2013-EM.

Como mencionaron Muthelo, L., Mothiba, T., Malema, N., Mbombi, M. y Mphekgwana, P. (2022), había una relación directa e indirecta entre el cumplimiento de las regulaciones de salud y seguridad y la reducción de accidentes y lesiones. La falta de cumplimiento estaba relacionada con una mayor frecuencia de accidentes y riesgos en el trabajo. En esa línea, el proyecto ayudó a que la empresa asumiera una mayor responsabilidad y eficiencia en el proceso de compromiso en brindar un entorno laboral de calidad y seguro.

1.3 Hipótesis

1.3.1 Hipótesis general

La actualización del IPERC Línea Base y las Herramientas de Gestión de Seguridad influyen directamente en la mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa NEUMA Perú Contratistas Generales S.A.C. en la unidad minera.

1.3.2 Hipótesis específicas

La aplicación de los procesos de mejora continua en la gestión de riesgos una vez que se implementa el IPERC Específico reducirá el nivel de accidentalidad en las tareas que tiene a su cargo la empresa NEUMA en la unidad minera.

La correcta aplicación de las Observaciones Planeadas de Tarea – OPT´s permitirá actualizar Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro – PETS y Estándares de Tarea más eficientes y eficaces.

1.4 Variable

1.4.1 Variable independiente

IPERC Línea Base

El IPERC Línea Base (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles) es una herramienta de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que se realiza antes del inicio de las actividades de un proyecto o área de trabajo. Su objetivo es identificar los peligros existentes, evaluar los riesgos asociados y establecer los controles necesarios desde el comienzo de las operaciones. Este documento sirve como referencia inicial o punto de partida para la gestión de riesgos, permitiendo conocer las condiciones y niveles de exposición antes de que se ejecuten cambios o se desarrollen tareas específicas.

1.4.2 Variable dependiente

IPERC Específico

El IPERC Específico es la aplicación detallada y puntual del proceso de identificación de peligros, evaluación de riesgos y definición de controles para una tarea o actividad particular, generalmente antes de su ejecución. A diferencia del IPERC Línea Base, este se enfoca en condiciones reales y actuales del entorno de trabajo, considerando cambios en el proceso, en el personal, en los equipos, o en el ambiente que puedan modificar los riesgos inicialmente evaluados.

Su propósito es garantizar que las medidas de control sean adecuadas al contexto inmediato de la tarea, permitiendo una gestión dinámica y actualizada de los riesgos.

Tabla 1.

Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Herramientas
VI IPERC Línea Base	Está referido a la formulación de la identificación de peligros y evaluaciones de riesgos asociados antes de la puesta de operaciones de la empresa NEUMA en la unidad minera.	-IPERC Línea Base -Mapa de Riesgos -Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro - PETS -Estándares de Tarea	-Peligros identificados y riesgos evaluados -Señalización adecuada -Tareas secuenciadas -Tareas especificadas	-Formatos preestablecidos por la R.M. N.º 050-2013-EM. -Formatos preestablecidos por el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
VD IPERC Específico	Está referido a la identificación de factores de riesgos operativos y evaluaciones de riesgos asociados durante las operaciones de la empresa NEUMA en la unidad minera.	-IPERC Específico -Actualización del Mapa de Riesgos -Actualización de los PETS y -Estándares de Tarea	-Factores de riesgo operativos identificados y riesgos evaluados -Reingeniería de la señalización -Tareas nuevamente secuenciadas -Tareas nuevamente estructuradas	- Formato de Observación Planeada de Tareas – OPT´s para actualizar las herramientas de gestión de seguridad de la empresa NEUMA.

Nota. Elaboración propia

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Según Lopéz, y Catalá (2024). En su investigación denominada: "Formulación de un nuevo sistema de gestión de seguridad eléctrica y la evaluación de su impacto mediante un estudio de caso en la gran minería de Chile", tuvo como objetivo proponer un sistema de gestión en seguridad eléctrica para mejorar el cumplimiento normativo y reducir riesgos eléctricos en empresas de diferentes sectores económicos. Se aplicaron normativas como la ISO 45001, NFPA 70E y la IEEE 3007.2, y se realizó un diagnóstico a varias empresas, evidenciando que, aunque existían acciones puntuales, no se contaba con una gestión estructurada en seguridad eléctrica. Tras haber puesto en marcha el sistema en una empresa, se determinó que se había incrementado notablemente la situación de cumplimiento legal, se había disminuido la accidentalidad y se había optimizado la operativa de los costes.

Este hecho se relaciona directamente con la investigación a realizar, ya que pone en cuestión la necesidad de establecer sistemas de gestión preventivos apoyados en normativas y en el seguimiento de indicadores a fin de no incurrir en accidentes de trabajo. Así como en la investigación correspondiente se llegó a evidenciar que un sistema de gestión de la seguridad eléctrica podría tener una influencia benéfica en el comportamiento de los distintos índices de accidentalidad, nuestro propio estudio pretende demostrar que los Índices de Seguridad e Incidentes Peligrosos son unas herramientas adecuadas para contribuir a la disminución de los accidentes mortales en la minería, confirmando que una buena gestión de la seguridad que se basa en datos puede reducir las fatalidades en el mundo del trabajo.

Así mismo según, Rodríguez (2021) en su artículo La accidentalidad laboral en las empresas de grúas de arrastre: el reto de los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo. Una investigación orientada al análisis del impacto en la accidentalidad laboral tras la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) bajo el estándar OHSAS 18001 fue aplicada a cuatro empresas del sector petroquímico. El

estudio comparó los índices de accidentalidad tres años antes y después de la certificación, considerando variables como frecuencia, severidad y número de lesiones incapacitantes, además de evaluar la evolución del sistema mediante la revisión de seis elementos clave: política, identificación de peligros, objetivos y programas, control operacional, medición del desempeño e investigación de accidentes. Los resultados demostraron que, a pesar de una mejora en el reporte de observaciones, no se observó una tendencia clara de disminución de accidentes tras la instalación del SGSST. Este antecedente ayuda de manera directa a la investigación actual y permite demostrar que la simple implementación de un sistema de gestión no asegura de por sí la disminución de la accidentalidad, si no va acompañada del seguimiento real de los indicadores clave.

Así mismo, Amalina & Larasati (2020) en su investigación denominada: The Implementation of Contractor Safety Management System to Prevent Work Accidents at Coal Mining Company*, publicada en el* International Journal of Occupational Safety and Health (IJOSH)*,* tuvo como objetivo principal evaluar la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de Contratistas (CSMS) en una empresa minera de carbón. El sistema aplicado tenía como objetivo prevenir constantes accidentes en el desarrollo de las tareas laborales y reforzar la gestión de la seguridad en las tareas con alto poder de riesgo. Se utilizaron procedimientos para la selección y el control de los contratistas, auditorías internas, niveles de capacitación preventiva/periódicos y mecanismos de control administrativo. También se definieron indicadores de control de cumplimiento en seguridad y salud ocupacional vinculados a la política de la empresa y a estándares internacionales. El estudio señaló con claridad que, antes de la aplicación del CSMS, había una serie de deficiencias a nivel de supervisión y de control de los riesgos críticos. Con el CSMS se reducen los accidentes de trabajo, se aumenta el cumplimiento de la normativa, así como la mejora en la comunicación entre la empresa y los contratistas.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Santander (2024), en su estudio Diseño de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa TRANSBAL EXPRESS SAC. La presente investigación tenía como objetivo el diseño del SGSST de la empresa de transporte Transbal Express S.A.C. de Trujillo, Perú, acorde con el marco de la Ley N.º 29783 (Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo) y el Anexo 03 (gráfica de MAG) de la RM 050-2013-TR. Se estableció que el

nivel de cumplimiento normativo era bajo (37.26%) debido a la deficiencia en liderazgo, planificación y control documental. Se realizó el diagnóstico del SGSST mediante el enfoque cuantitativo y el uso de la Matriz IPERC, determinando que el 36% de los riesgos eran altos lo que se mitigarían de manera efectiva con la aplicación de controles específicos, logrando obtener un 60% de riesgos bajos. El SGSST diseñado incorporó procedimientos, reglamento interno, mapas de riesgos y manuales operativos en concordancia con la aplicación de los tipos de métodos y herramientas de análisis, se logró un cumplimiento del 94.78%. Se establece que el SGSST diseñado mejora las condiciones de trabajo, promueve la cultura preventiva y refuerza el cumplimiento normativo, recomendando auditorías del SGSST y la actualización del IPERC a un ritmo continuo.

Espinoza (2024) plasmo en su Investigación: Influencia de la seguridad basada en el comportamiento de la cultura preventiva de los trabajadores en la constructora GEOMART-2023. La presente investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la cultura preventiva de los trabajadores de la constructora Geomart, durante la ejecución de obras de infraestructura en Nuevo Chimbote, Áncash. Mediante el IPERC línea base realizado, el diagnóstico inicial determinó la existencia de fallas en el sistema de gestión de seguridad de la obra, tal como establece la RM N.° 050-2013-TR. Asimismo, se administró un cuestionario para poder medir el efecto de la metodología SBC sobre la cultura preventiva. La observación nos permitió encontrar que las partes del cuerpo más expuestas eran los oídos y los ojos, además de que las principales barreras para una conducta segura fueron la presión por cumplimiento de plazos y la incomodidad en el uso del EPP. Finalmente, se concluye que la aplicación de la SBC tuvo una buena repercusión siempre y cuando se promueva comportamientos seguros como para mejorar la cultura de la prevención.

Según Mendoza & Zelada (2023), en su investigación denominada Diseño de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo enfocado en la Ley N.º 29783 para reducir los riesgos laborales en la empresa de geo sintéticos SEGEPSAJ SR L, Cajamarca-2021. La presente investigación tuvo como objetivo diseñar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) conforme a la Ley N.º 29783, con el fin de reducir los riesgos laborales en la empresa Segepsaj S.R.L., dedicada

a la instalación de geomembranas en pozas y PADs, soldadura de tuberías HDPE y montaje/desmontaje de sistemas de bombeo subterráneo. Inicialmente, se aplicó una lista de verificación basada en la R.M. N.º 050-2013-TR. En la fase de la identificación de los peligros, se procederá a la inspección de las distintas áreas de trabajo, de los equipos y de los procedimientos, evaluando los riesgos mediante la Matriz IPERC. Tras la implementación de las medidas de control jerarquizadas (eliminación, sustitución, controles de ingeniería, administrativos y EPP), se ha procedido a la reducción de los riesgos, donde un 45 % se ha clasificado como bajo, un 55 % como moderado, y un 0 % como alto. Los resultados obtenidos tienen su razón de ser en la efectividad del SGSST diseñado, lo que ha permitido la realización de las distintas actividades laborales de manera segura y, además, su utilización como modelo para ser replicado en otras empresas del mismo ámbito.

Muñoz & Taboada (2024) en la Investigación Mejoras en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para disminuir el nivel de riesgo en la instalación de sistemas contra incendios de la empresa JP Ingeniería & Diseño, 2024. El presente proyecto fue desarrollado a raíz de la detección de deficiencias en la gestión de riesgos de su actividad de instalación de sistemas contra incendios en la empresa JP Ingeniería y Diseño. Conseguida la titulación de Ingeniero Industrial y el conocimiento de la norma vigente (R.M. N.º 050-2013-TR), se consiguió crear un nuevo documento IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control), ya que estos ayudaron a poder conseguir la evaluación cuantitativa de los riesgos existentes en la actividad de instalación de sistemas contra incendios. A su vez, se elaboró e implementó un programa de capacitaciones para el personal de la empresa priorizando los riesgos que tuviesen una mayor frecuencia o impacto. Para aquellas tareas que eran propias de la empresa, se seleccionaron EPP adecuados. Asimismo, se confeccionó un PETS (Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro) para estandarizar las tareas propias de los procedimientos que se definieron como críticos. Desde la puesta en práctica de éstas medidas hasta la fecha en la cual la presentación de este trabajo se considera concluida se han disminuido los niveles de riesgo, ya en general un 44.38% y en especial para los procesos más críticos de instalación un 16.67%, mejorando las condiciones de seguridad y salud en el trabajo dentro de la empresa.

Chávez (2024), en su estudio titulado Propuesta de implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) en la cantera "El Tuyo", empresa Pirámides de Oro S.R.L. que fue presentado como tesis de licenciatura en la Universidad Nacional del Centro del Perú, se tuvo como finalidad diseñar e implementar procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) en las actividades de explotación de la cantera. El objetivo del trabajo, en tal sentido, fue el de estandarizar labores críticas, reducir riesgos y mejorar la gestión de seguridad ocupacional de la empresa. En este sentido, se consideraron lineamientos de la normativa nacional, así como buenas prácticas de seguridad en minería. Así se fueron elaborando procedimientos específicos para operación, mantenimiento y transporte con fecha de fortalecimiento de las condiciones seguras en actividades laborales y evitar la exposición a incidentes. Dicho de otra manera, el diagnóstico inicial evidenció la ausencia de un sistema formalizado de PETS, así como una tendencia a improvisar y generar condiciones inseguras en la actividad laboral. La implementación del piloto, nos evidenció una mejora en el cumplimiento normativo, así como en la capacitación del personal. Finalmente, se evidenció la reducción de condiciones de riesgo y el fortalecimiento de la cultura preventiva dentro de la organización.

Briceño (2024), en su investigación denominada Reestructuración del IPERC Línea Base en la Mina Cajamarca de Paccha y su efecto en la gestión de riesgos, presentada como tesis en la Universidad Nacional del Centro del Perú, tuvo como objetivo principal reestructurar el instrumento de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC) Línea Base en las operaciones mineras. El planteamiento busca optimizar la gestión sobre los riesgos, mejorar la identificación de peligros críticos y reforzar las medidas de control en la mina. Se realizó una metodología de diagnóstico, análisis documental y verificación en campo para comprobar el nivel de cumplimiento de la normativa de seguridad. Así mismo, se confirieron matrices actualizadas de riesgos utilizando probabilidad, severidad y controles existentes. El diagnóstico inicial mostró deficiencias en la aplicación del IPERC y propició la subestimación de riesgos significativos. En la reestructuración se observó la priorización de peligros y en la aplicabilidad de los controles de orden operativo. Concluyéndose que la investigación permitió incrementar de forma significativa la reducción de la exposición a riesgos, mayor cumplimiento legal y una solidificación de la cultura preventiva en la organización.

Yucra (2024), en su investigación denominada Evaluación y mejoramiento del sistema de gestión de seguridad para minimizar la accidentabilidad en la Unidad Minera San Juan de Chorunga – Arequipa*,* presentada como tesis en la Universidad Nacional del Altiplano, tuvo como objetivo analizar el sistema de gestión de seguridad existente y proponer mejoras orientadas a reducir la accidentabilidad en la unidad minera. Se evaluaron los procesos, programas de seguridad y cumplimiento normativo mediante auditorías internas y entrevistas al personal. Asimismo, se aplicaron herramientas de diagnóstico y matrices de riesgo para identificar las principales deficiencias en la gestión. El estudio evidenció limitaciones en la planificación preventiva, en la capacitación continua y en el control de condiciones subestándar. Con la propuesta de mejoramiento, se fortalecieron los procedimientos de seguridad, la supervisión de tareas críticas y la participación activa de los trabajadores. Finalmente, se reportó una disminución en los incidentes, un mayor cumplimiento de la normativa vigente y un avance en la consolidación de la cultura preventiva dentro de la unidad minera.

Mamani (2023), en su investigación denominada: Efectividad de la aplicación correcta del IPERC en la mejora del nivel de gestión de riesgos laborales en los trabajadores de la Contrata Minera Equivil de Corporación Minera Ananea S.A. – 2022*,* presentada como tesis de licenciatura en la Universidad Nacional del Altiplano, tuvo como objetivo determinar la influencia de la aplicación correcta del IPERC en la gestión de riesgos laborales. El estudio utilizó un diseño cuantitativo pre-experimental aplicando encuestas y formatos oficiales de la matriz IPERC. El diagnóstico inicial evidenció bajos niveles de evaluación (42%) y control de riesgos (56%), calificados como desfavorables. Luego de la aplicación metodológica del IPERC, los niveles mejoraron a 69% en evaluación y 76% en control, mostrando una mejora significativa en la detección de peligros y en la ejecución de controles. Asimismo, se reportó una disminución en la ocurrencia de incidentes y accidentes de trabajo, lo que evidenció la efectividad del procedimiento. Finalmente, se concluyó que la correcta aplicación del IPERC elevó los niveles de gestión de riesgos en la contratista minera, demostrando un impacto directo en la reducción de incidentes laborales.

Pérez (2023), en su investigación denominada Propuesta de un sistema de gestión

de seguridad y salud ocupacional para reducir los costos por accidentes laborales en la Empresa Ingeniería y Minería El Dorado E.I.R.L., en el distrito de Cajamarca – 2022*,* presentada como tesis en la Universidad Nacional del Centro del Perú, tuvo como objetivo diseñar un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional que permita disminuir los accidentes de trabajo y, en consecuencia, reducir los costos asociados a ellos. Para ello, se realizó un diagnóstico del sistema existente mediante la revisión de registros de accidentes, entrevistas y listas de verificación en base a la Ley N.º 29783 y al D.S. 024-2016-EM. El análisis inicial evidenció una tasa de accidentabilidad elevada y un gasto económico significativo por indemnizaciones y tiempo perdido. La propuesta incluyó la implementación de procedimientos escritos, capacitaciones, evaluaciones de riesgo mediante IPERC, auditorías internas y seguimiento de indicadores de seguridad. Tras la aplicación piloto, se observó una reducción de accidentes en un 35% y una disminución proporcional de los costos asociados a la accidentabilidad. Asimismo, se reportó una mejora en la participación del personal en la identificación de riesgos y en el cumplimiento de los estándares operativos. Estos cambios favorecieron un control más eficiente de los riesgos críticos y una mayor sostenibilidad de las operaciones. Finalmente, la propuesta permitió optimizar la gestión preventiva, elevar el cumplimiento legal y mejorar la rentabilidad de la empresa al disminuir los gastos derivados de los accidentes laborales.

Macavilca (2021), en su investigación denominada Propuesta de mejora de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de una empresa contratista minera*,* presentada como tesis en la Universidad Nacional Agraria La Molina, tuvo como objetivo plantear mejoras al sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de una empresa contratista dedicada a operaciones mineras. La metodología consistió en realizar un diagnóstico situacional del sistema vigente, identificando incumplimientos con la normativa nacional y deficiencias en la gestión de riesgos. Se aplicaron listas de verificación, entrevistas y análisis documental para evaluar el grado de cumplimiento de la Ley N.º 29783 y el D.S. 024-2016-EM. El diagnóstico inicial mostró un cumplimiento de apenas 62% respecto a los requisitos legales y técnicos exigidos. Con la propuesta de mejora, que incluyó la implementación de procedimientos estandarizados, programas de capacitación, auditorías internas y fortalecimiento del IPERC, se alcanzó un nivel de cumplimiento de 87%. Estos resultados demostraron que la aplicación de la propuesta

permitió reducir condiciones subestándares, optimizar la gestión preventiva y elevar el desempeño en seguridad y salud ocupacional de la empresa contratista minera.

Chuquillanqui (2020), en su investigación denominada Mapeo de proceso y mejoramiento del IPERC de línea base para la reducción de accidentes en la Unidad Minera San Rafael – MINSUR S.A., presentada como tesis de licenciatura en la Universidad Continental, tuvo como objetivo optimizar la gestión de riesgos mediante el mapeo de procesos y el rediseño del IPERC de línea base en las operaciones mineras. Para ello, se realizó un diagnóstico inicial del sistema de gestión de seguridad y salud, aplicando entrevistas, observación directa y revisión documental. El análisis evidenció deficiencias en la identificación de peligros críticos y en la asignación de controles, lo cual repercutía en la ocurrencia de incidentes. Se aplicó un mapeo detallado de los procesos operativos, vinculando cada etapa con los riesgos asociados y sus medidas de control. El IPERC reestructurado permitió priorizar riesgos de mayor severidad y establecer controles más efectivos. Los resultados mostraron una disminución del 32% en condiciones subestándar identificadas y una reducción de incidentes en un 28% durante el periodo de aplicación piloto. Asimismo, se fortaleció el monitoreo continuo de los riesgos críticos y se mejoraron los registros de gestión de seguridad. Finalmente, se concluyó que la propuesta de mejoramiento del IPERC, basada en el mapeo de procesos, contribuyó a elevar la eficacia del sistema de gestión de riesgos y a reducir los accidentes en la unidad minera.

Coronado (2025), en su investigación denominada: Implementación del IPERC línea base para la reducción de accidentes para el nivel 04 en Minera Moyan – subterránea – Cachachi – Cajabamba, presentada como tesis de licenciatura en la Universidad Nacional de Cajamarca, tuvo como objetivo implementar la matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC) de línea base en las operaciones subterráneas del nivel 04 de la unidad minera. El estudio se desarrolló mediante un diagnóstico inicial que incluyó inspecciones de campo, entrevistas al personal y revisión de registros de seguridad. Los resultados previos mostraron altos índices de exposición a riesgos mecánicos, físicos y geotécnicos, así como una inadecuada aplicación de controles operativos. La propuesta consistió en elaborar matrices IPERC específicas por actividad, capacitaciones dirigidas al personal y supervisión directa en las labores críticas. Con la

implementación se evidenció una mejora en la identificación y priorización de riesgos, así como en la ejecución de medidas preventivas. Los indicadores de gestión reflejaron una reducción de incidentes en un 30% durante el periodo de aplicación y una disminución significativa en las condiciones inseguras. Asimismo, se fortaleció el cumplimiento de los requisitos legales y se optimizaron los registros de seguridad. Finalmente, se concluyó que la implementación del IPERC de línea base contribuyó de manera efectiva a la reducción de accidentes y a la mejora del desempeño en seguridad de la unidad minera.

Abarca (2023), en su tesis titulada Propuesta de implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en base a la norma ISO 45001:2018 para la mejora continua en la Compañía Minera Agregados Calcáreos S.A. – Lima 2023*,* tuvo como objetivo diseñar un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional alineado a la norma internacional ISO 45001:2018. El diagnóstico inicial evidenció falencias en la identificación de peligros, control de riesgos y ausencia de procedimientos estandarizados, lo que ocasionaba incidentes recurrentes y baja eficiencia en las medidas preventivas. La propuesta se centró en estructurar políticas de seguridad, establecer responsabilidades, diseñar un plan de gestión de riesgos y programas de capacitación al personal, además de la elaboración de matrices IPERC y auditorías internas bajo el ciclo PHVA. Los resultados mostraron una reducción significativa en las condiciones de riesgo y un mayor nivel de cumplimiento normativo, así como un incremento en la participación de los trabajadores en actividades de prevención. Se concluyó que la implementación de la ISO 45001:2018 permitió optimizar los procesos, reducir la accidentabilidad y garantizar la sostenibilidad del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Soriano (2021) en su tesis titulada Implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en minería para la reducción de riesgos laborales en la mina Los Andes, de la empresa Inversiones Mineras de los Andes S.A.C.*,* se planteó como objetivo implementar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional enfocado en la reducción de riesgos laborales dentro de una operación minera. El diagnóstico inicial reveló deficiencias en la identificación de peligros, control de riesgos críticos y capacitación al personal, lo que ocasionaba incidentes recurrentes. La propuesta contempló la aplicación de políticas de seguridad, elaboración de matrices IPERC, capacitaciones

específicas, controles operacionales y auditorías internas. Los resultados obtenidos demostraron una reducción notable en los niveles de accidentabilidad, así como un incremento en el cumplimiento de requisitos legales y normativos. Además, se evidenció una mejora en la eficiencia de las medidas preventivas y en la respuesta del personal frente a situaciones de riesgo. Se concluyó que la implementación del sistema de gestión fortaleció los procesos internos, redujo la frecuencia de accidentes y elevó los indicadores de seguridad ocupacional en la mina Los Andes.

Mita (2022) en su tesis titulada Mejoramiento del sistema de gestión de seguridad para reducir los eventos no deseados en la empresa minera Contratistas Generales Winchumayo E.I.R.L.*,* tuvo como finalidad fortalecer el sistema de gestión de seguridad para disminuir la ocurrencia de incidentes en las operaciones mineras. El diagnóstico inicial identificó deficiencias en la planificación preventiva, en la identificación de peligros y en el control de riesgos, lo que generaba eventos no deseados y bajas en el cumplimiento de estándares. La propuesta incluyó la aplicación de matrices IPERC, programas de capacitación, procedimientos escritos de trabajo seguro y mecanismos de supervisión continua. Los resultados evidenciaron una reducción significativa de incidentes y cuasi accidentes, así como un incremento en la eficacia de las medidas de control implementadas. Asimismo, se alcanzó un mayor cumplimiento normativo y una mejora en los indicadores de seguridad. Se concluyó que el mejoramiento del sistema de gestión permitió optimizar la prevención de riesgos, disminuir la accidentabilidad y consolidar prácticas más seguras en la empresa minera.

2.1.3 Antecedentes Locales

Aliaga (2020), realizo la investigación Incidencia de la reestructuración del IPERC línea base en la mejora del sistema de gestión SSOMA de la empresa Copperfield Perú SAC. En una investigación aplicada de nivel descriptivo- correlacional, desarrolló la reestructuración del plan de mejora del sistema de seguridad y salud en el trabajo en la empresa Copperfield Perú S.A.C., partiendo de un diagnóstico basado en los lineamientos de la Resolución Ministerial N.º 050-2013- TR. El estudio evidenció un cumplimiento insuficiente del IPERC (29%) en diversos lineamientos como política de SST, planificación, implementación, verificación y revisión. A partir de este diagnóstico, se

propuso la reestructuración del IPERC línea base, lo cual permitió mejorar el desempeño del sistema, logrando una participación y un incremento del cumplimiento hasta un 61%. Este cambio generó un ambiente de cultura de seguridad y mayor compromiso organizacional, enmarcado en los principios de la Ley N.º 29783. La investigación resalta la importancia de actualizar y rediseñar herramientas de gestión para fortalecer los sistemas de seguridad y salud en minería.

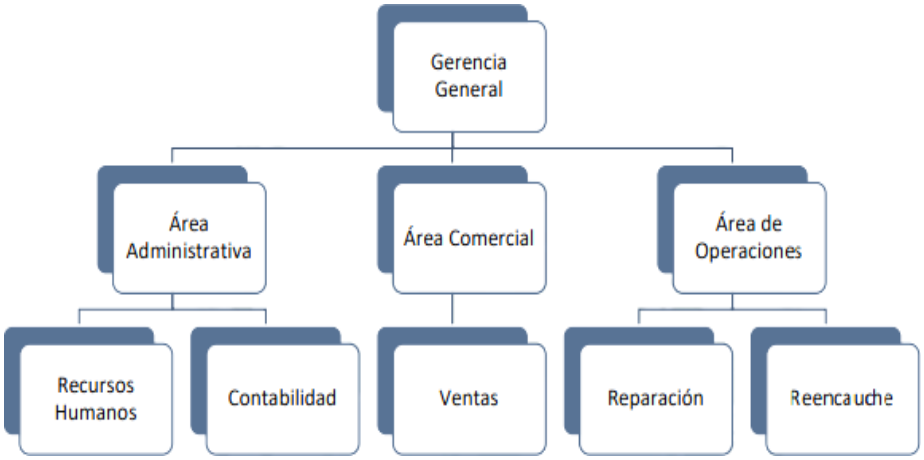
Pari (2020), en su investigación Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basada en la mejora continua en una empresa contratista del sector minero para la prevención de accidentes de trabajo. En la empresa Los Chasquis S.R.L., dedicada a servicios de limpieza y transporte en unidades mineras, se implementó un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la Ley N.º 29783, su reglamento (D.S. N.º 005-2012-TR) y la normativa minera (D.S. N.º 024-2016-EM y su modificatoria). Como parte clave de la implementación, se elaboró el IPERC línea base por puesto de trabajo, identificando peligros, evaluando riesgos y definiendo controles específicos. Este proceso se realizó en coordinación con el supervisor de seguridad y el comité de SST, garantizando el cumplimiento legal y la prevención de riesgos en todas las actividades operativas. Además, el sistema se estructuró bajo el ciclo PHVA, promoviendo la mejora continua y el bienestar del personal. La aplicación del IPERC permitió priorizar controles y reducir significativamente los niveles de exposición al riesgo.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Descripción de la Empresa.

NEUMA PERÚ Contratistas Generales S. A. C. es una empresa peruana con más de veinticinco años de experiencia en la importación, venta y distribución de neumáticos Michelin. Sus productos están destinados a los sectores de minería, construcción y transporte, donde la disponibilidad de llantas es esencial para mantener la operación de los equipos. Desde su inicio, la compañía se ha concentrado en asegurar un suministro oportuno y en desarrollar relaciones duraderas con sus clientes, apoyando sus actividades con un sistema de gestión que prioriza la seguridad, la salud laboral y la protección del medio ambiente.

Figure 1
Organigrama de la Empresa NEUMA PERÚ S.A.C.



Nota. Tomado de Valdivia Vargas, L. A. (2023).

A pesar de la intensa competencia de fabricantes a nivel mundial, la empresa ha logrado mantener una estabilidad constante en la clasificación nacional de importadores de neumáticos. En 2021, se posicionó en el puesto 19 dentro de su categoría arancelaria, con una participación un poco menor al 1 %. En el año siguiente, descendió al puesto 23, lo que demuestra la necesidad de mejorar su posicionamiento ante líderes del mercado en Perú. Para recuperar su lugar, NEUMA PERÚ ha añadido a la venta de sus productos una oferta de valor centrada en servicios técnicos especializados que aportan beneficios concretos a las operaciones de sus clientes en el sector minero.

Uno de los fundamentos de esta táctica es la creación de talleres de reparación de neumáticos dentro de las minas, lo que facilita el mantenimiento preventivo y correctivo sin tener que llevar los neumáticos a otras ubicaciones. Este enfoque disminuye el tiempo de inactividad, los gastos logísticos y los peligros relacionados

con el transporte de piezas grandes. Con esto, la empresa presenta dos tipos de servicios OTR. El primero es la reparación, que se encarga de arreglar daños superficiales y cortes utilizando métodos aprobados y materiales específicos. El segundo es el recauchutado, un proceso que extiende la duración del neumático y refuerza el compromiso de la empresa con la economía circular, al reducir la producción de desechos y la necesidad de materias primas para crear neumáticos nuevos. Adicionalmente, la compañía ofrece cerca de cien modelos de neumáticos para diferentes equipos, además de proporcionar asistencia técnica

después de la venta, aplicaciones de seguimiento y vehículos de soporte en el lugar. En la Figura 2 se puede observar las instalaciones de operaciones de la Empresa NEUMA PERÚ S.A.C.

Figure 2
Fotografía del Taller de Mantenimiento



Nota. Elaboración propia.

Con una cultura empresarial que antepone la prevención de lesiones y el uso responsable de los recursos, la compañía enfoca sus esfuerzos en establecer un sistema de salud y seguridad que se adapte al ritmo de sus operaciones y a las demandas legales. La actualización del IPERC Línea Base y la optimización de las herramientas vinculadas al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo no solo fortalecerán el cumplimiento de las normativas, sino que también apoyarán la competitividad de NEUMA PERÚ en un mercado donde la seguridad y la eficiencia son elementos clave.

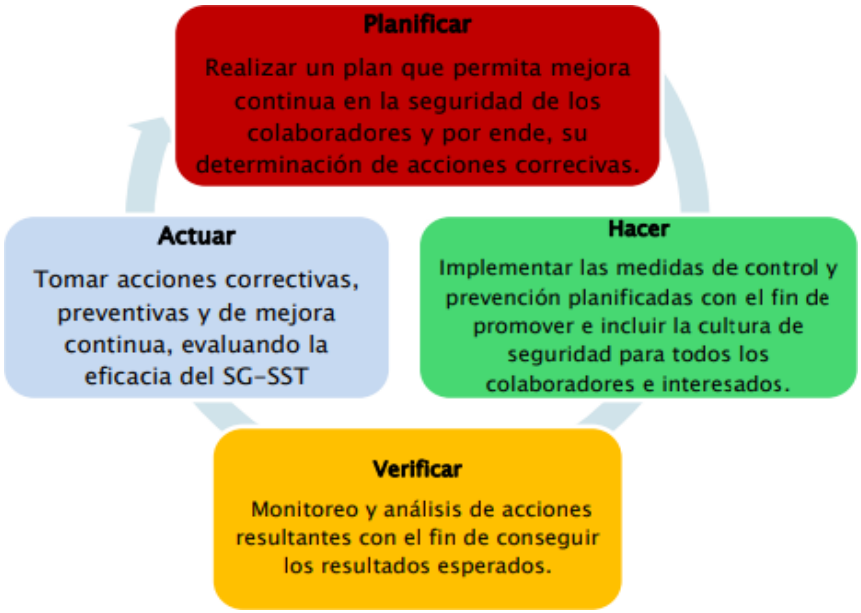
2.2.2 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST).

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) es el producto de elementos que se interrelacionan y planifican permitiendo la generación de políticas, objetivos claros y procesos seguros para lograr garantizar la prevención ante riesgos laborales, logrando a la par la protección de la integridad y salud de los trabajadores. En el

ámbito nacional, su implementación y gestión es obligatoria para todas las empresas, según lo establecido en la Ley N.º 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento aprobado por el D.S. N.º 005-2012-TR, siendo aplicable a algunas empresas contratistas del sector minero como NEUMA PERÚ Contratistas Generales S.A.C.

La estructura que se emplea en el SGSST está compuesta por elementos fundamentales como es la política de seguridad, la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, la planificación de controles, la implementación de procedimientos, la verificación y seguimiento, así como también la mejora continua. Estos elementos presentaran una relación entre sí bajo criterios que garantizan su desarrollo, ejecución e implementación de modo sistemático, dinámico y constante actualización.

Figure 3
Ciclo PHVA para el SGSST



Nota. Tomado de Álvarez Rodríguez, S. J. (2024).

En el caso del rubro minero se involucran diversos tipos de empresas, para empresas que son contratistas, el SGSST representa una herramienta particular debido a la naturaleza de las actividades que desarrollan, representando por los servicios que brindan un grado de exposición en condiciones de altos riesgos, como es el caso de minería subterránea o trabajos particulares. Empresas como NEUMA PERÚ ejecutan labores de servicios

generales dentro de unidades mineras, lo cual requiere un sistema que asegure la identificación oportuna de peligros y la aplicación efectiva de controles.

La Ley N.º 29783 establece que todas las empresas deben de contar con un sistema documentado que contenga procedimientos, protocolos, recursos humanos y técnicos, así como planes o estrategias que contemplen mecanismos de participación de los trabajadores en el área de seguridad. Además, el D.S. N.º 005-2012-TR complementa lineamientos que especifican tanto las obligaciones del titular, como de los trabajadores, entre ellas se señalan principalmente la capacitación continua, uso y manejo de equipos de protección personal (EPP), investigación de incidentes y el constante monitoreo de las condiciones de trabajo.

Un aspecto relevante para los contratistas en el rubro minero es el alineamiento de su SGSST con el del titular minero, debido a eso se deben de aplicar estándares en común, compartir información sobre riesgos compartidos y someterse a auditorías o inspecciones cruzadas. Este alineamiento no solo es un requerimiento contractual frecuente, sino una obligación normativa que permite consolidar una cultura preventiva común dentro de la unidad minera. Asimismo, la empresa NEUMA PERÚ debe asegurar que su SGSST esté sustentado en herramientas técnicas exigidas por la R.M. N.º 050-2013-EM, tales como:

- El IPERC Línea Base como documento fundamental para el inicio de actividades.
- La elaboración y uso de Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS) para tareas críticas.
- La existencia de mapas de riesgos, inspecciones de seguridad y mecanismos de observación como las OPT (Observaciones Planeadas de Tarea).

Estos instrumentos permiten aplicar controles efectivos y fortalecer el cumplimiento de las medidas de prevención, minimizando así la posibilidad de ocurrencia de accidentes o enfermedades ocupacionales. Por tanto, un SGSST bien estructurado, validado y en constante actualización constituye una herramienta clave para que contratistas como NEUMA PERÚ puedan operar de manera segura, legal y eficiente dentro del entorno de la minería subterránea peruana.

La actualización del IPERC Línea Base y demás herramientas asociadas permitirá robustecer este sistema y adecuarlo a los cambios operacionales, garantizando así la mejora continua del desempeño en seguridad y salud ocupacional.

2.2.3 IPERC como herramienta clave de evaluación de riesgos.

El IPERC, cuyas siglas corresponden a Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles, representa una de las herramientas de seguridad esencial para el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) establecido por la Ley N.º 29783 y su reglamento aprobado mediante el D.S. N.º 005-2012-TR. El principal objetivo de esta herramienta es identificar los peligros presentes en cada actividad desarrollada, evaluar los posibles riesgos producto de los peligros detectados y establecer medidas de control para mitigar o prevenir accidentes e incidentes. En el ámbito minero su aplicación es obligatoria tanto para titulares mineros como para contratistas, tal como establece la R.M. N.º 050-2013-EM.

Para empresas contratistas como NEUMA PERÚ Contratistas Generales S.A.C. el IPERC es indispensable para garantizar que las condiciones de trabajo sean seguras y acordes a la realidad operativa. La correcta aplicación de este instrumento permite reducir la exposición de los trabajadores a condiciones peligrosas mediante la implementación de controles preventivos que se alineen con los procedimientos y estándares establecidos por la empresa.

La R.M. N.º 050-2013-EM presenta 3 tipos de IPERC, el primero en mención es el Línea Base, el cual se elabora antes del inicio de operaciones, y debe considerar todas las tareas rutinarias identificadas en el alcance de la empresa. En el caso de NEUMA PERÚ, este documento debe contener la evaluación de peligros asociados a trabajos que van en línea con los servicios que presta. El siguiente es el IPERC Específico, el cual se utiliza cuando se realizan tareas no rutinarias o ante modificaciones en cuanto a los procesos, cambios de equipos, incorporación de nuevos procedimientos o ingreso a zonas nuevas. Este instrumento permite evaluar el riesgo en situaciones particulares que no están contempladas en el IPERC Línea Base. Finalmente, el IPERC Continuo corresponde a la evaluación diaria que realizan los trabajadores antes de iniciar su jornada, identificando

peligros inmediatos y tomando acciones inmediatas de control.

Para la elaboración del IPERC es necesario que se realice siguiendo un proceso, iniciando con la identificación de peligros, evaluación de riesgos, aplicación de controles y reevaluación, principalmente se deben reconocer todos los elementos que puedan causar daño, como condiciones inseguras, equipos defectuosos, materiales peligrosos, entre otros. Así como evaluar los riesgos en función de criterios como la probabilidad, la severidad de la consecuencia y la frecuencia de exposición. Esta evaluación se realiza por medio de una matriz de riesgos establecida por la R.M. N.º 050-2013-EM donde los niveles de riesgo resultantes se clasifican como bajos, moderados, altos o críticos según la Figura 4, determinando el tipo de respuesta requerida. seguidamente, se plantean los controles necesarios, siguiendo el orden de jerarquía: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, administrativos y equipos de protección personal. Finalmente se realiza una reevaluación de los riesgos residuales tras la aplicación de los controles.

Figure 4

Matriz de Evaluación de Riesgos

Severidad de las Consecuencias vs Probabilidad/Frecuencia

SEVERIDAD						
	Catastróficos (50)	50	100	150	200	250
	Mayor (20)	20	40	60	80	100
	Moderado alto (10)	10	20	30	40	50
	Moderado (5)	5	10	15	20	25
	Moderado Leve (2)	2	4	6	8	10
	Mínima (1)	1	2	3	4	5
		Escasa (1)	Baja Probabilidad (2)	Puede Suceder (3)	Probable (4)	Muy Probable (5)
		PROBABILIDAD				

Nota. Esta matriz es aplicable de acuerdo con los alcances que establece el R.M. N.º 050-2013-EM. Tomado de (R.M. N.º 050-2013-EM, Anexo 3).

En el ámbito de operación de NEUMA PERÚ, donde hay un gran riesgo de sufrir problemas como cansancio en el trabajo o inhalar polvo, el IPERC debe ser una herramienta

que se ajuste y revise frecuentemente. No es suficiente con crear el documento inicial; es fundamental modificarlo según las variaciones en las condiciones laborales, las nuevas tecnologías que se utilicen, los incidentes que se presenten o los resultados de las inspecciones. Esta actualización ayuda a mostrar con exactitud la situación real del entorno y refuerza la capacidad del equipo de seguridad y de los supervisores para tomar decisiones preventivas.

El IPERC está relacionado de manera directa con otras herramientas dentro del sistema de gestión. Por ejemplo, los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS) se crean a partir de los riesgos y peligros identificados en el IPERC.

Igualmente, los mapas de riesgo se desarrollan utilizando los datos obtenidos de esta herramienta, mostrando gráficamente los niveles de riesgo en distintas áreas de trabajo. Los estándares de tarea, a su vez, indican las maneras seguras de realizar un trabajo, teniendo en cuenta los controles establecidos en el IPERC. Además, las Observaciones Planeadas de Tarea (OPT) ayudan a detectar cualquier desviación en el campo, proporcionando información que facilita la revisión y ajuste del formato IPERC de manera regular.

2.2.4 Mapa de Riesgos como herramienta visual del IPERC.

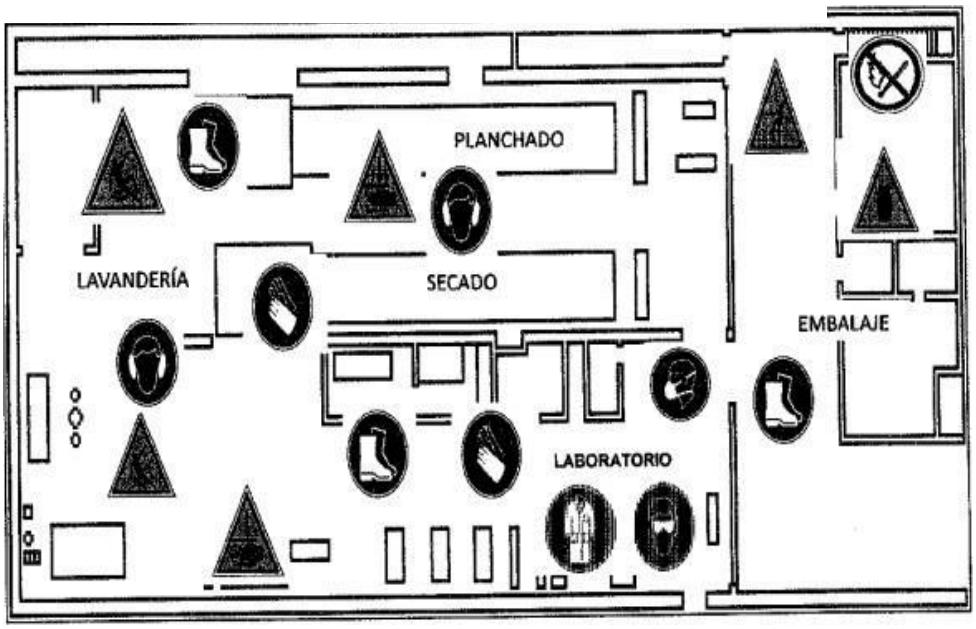
El mapa de riesgos es considerado como una herramienta de seguridad al igual que el IPERC, más representa una forma gráfica que permite representar de forma gráfica y visual los peligros y riesgos presentes dentro del área de trabajo. Su elaboración se basa en la información plasmada y recopilada por medio del IPERC Línea Base, y su objetivo es facilitar la comprensión e identificación eficiente de los riesgos para todo el personal involucrado, contribuyendo así una cultura preventiva dentro del área de operaciones de las empresas. En lo que respecta a compañías de minería que contratan, como la empresa NEUMA PERÚ, esta herramienta resulta muy valiosa para guiar al personal técnico y operativo en entornos que cambian, como los lugares de trabajo subterráneos, donde la visibilidad, el movimiento y las condiciones pueden ser muy diferentes.

Según lo dispuesto por la Resolución Ministerial N.º 050-2013-EM, el mapa de riesgos debe ser elaborado como parte de la documentación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) y estar disponible en lugares visibles. Esta

herramienta de seguridad debe reflejar los niveles de riesgo reales en cada área operativa, clasificándolas mediante un sistema de colores establecido en la matriz de evaluación de riesgos (por ejemplo, verde para riesgo bajo, amarillo para riesgo moderado, naranja para riesgo alto y rojo para riesgo crítico), permitiendo a los trabajadores una visualización más eficiente. De esta manera, el mapa no solo informa, sino que actúa como un instrumento preventivo y de consulta permanente en la jornada laboral. La simbología utilizada para la elaboración un mapa de riesgos debe de seguir la Norma Técnica Peruana NTP 399 010 – 1 Señales de seguridad, un ejemplo es el mostrado en la Figura 5.

Figure 5

Ejemplo Aplicativo del Uso de Señaléticas



Nota. Tomado de (R.M. N.º 050-2013-EM, Referencias).

La utilidad que brinda un mapa de riesgos se centra en transformar información técnica plasmada dentro del IPERC en una presentación más accesible para todos los niveles jerárquicos dentro de la organización de la empresa. Si bien el IPERC representa un documento extenso, detallado y completo, el mapa de riesgos busca simplificar la información a través de símbolos, colores y ubicaciones con el fin de ser más accesible y acortar el tiempo en su lectura. Esta capacidad grafica es crucial en un entorno como el rubro minero, donde los trabajadores se encuentran expuestos a diferentes

condiciones de riesgo y donde las decisiones, así como las acciones se deben de realizar de forma precisa y rápida.

En el funcionamiento de NEUMA PERÚ, es esencial que el mapa de riesgos sea actualizado conforme a los cambios en las tareas, las áreas de trabajo, la utilización de herramientas o la detección de nuevas condiciones inseguras durante las inspecciones o a través de las Observaciones Planeadas de Tarea (OPT). Por ejemplo, si se observa que ha comenzado una nueva actividad de voladura con emulsiones en una galería, esta información debe ser incluida en el mapa para alertar al personal sobre el aumento del riesgo de explosión en esa área. Esto les permitirá tomar medidas adicionales, como utilizar equipo de protección personal (EPP) adecuado y limitar el acceso en horarios específicos.

Además, el mapa de riesgos tiene un papel educativo. En las sesiones de inducción, formación o pláticas sobre seguridad, los supervisores y responsables de seguridad pueden usar esta herramienta como material de apoyo para mostrar a los empleados cómo están distribuidos los peligros en su lugar de trabajo. De igual manera, mejora la supervisión y las auditorías, ya que permite comparar lo que está registrado con lo que se ve en el terreno, creando oportunidades para optimizar los controles existentes.

Es fundamental mencionar que el mapa de riesgos debe de ser elaborado por personal calificado y con experiencia tanto en el proceso operativos, normativo y de seguridad, validado por el comité de seguridad y salud en el trabajo o

el área encargada de esta tarea. Así mismo debe ser actualizado de forma periódica o cuando se presenten cambios significativos en los que se alteren o modifiquen las condiciones de riesgo, para proporcionar una percepción real y adecuada con las áreas de operación.

2.2.5 PETS (Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro)

Los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS) son consideradas herramientas de gestión de seguridad que describen de forma detallada y secuenciada un procedimiento adecuado para desempeñas una tarea o actividad para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. Su objetivo principal es estandarizar la manera en la que se realizan las diferentes actividades. La elaboración e implementación de los PETS

son obligatorias para toda empresa del sector minero, incluidas las contratistas como NEUMA PERÚ, según lo establecido por la Resolución Ministerial N.º 050-2013-EM.

Un PETS bien estructurado debe incluir elementos mínimos como el objetivo del procedimiento, el área de aplicación, los equipos y materiales requeridos, la descripción paso a paso de la tarea. Además, debe señalar las condiciones previas que deben cumplirse antes de iniciar la labor, así como las acciones posteriores a la misma, incluyendo el cierre seguro y la verificación del área. La correcta redacción de un PETS facilita no solo la capacitación del personal, sino también la supervisión y la auditoría del cumplimiento de las medidas de seguridad.

Para empresas contratistas que desarrollan actividades de alto riesgo, los PETS son herramientas de seguridad importantes para reducir la variabilidad en la ejecución de las actividades o tareas. La ausencia de un PETS o su desactualización puede generar acciones inseguras, improvisaciones operativas y aumentar el riesgo de incidentes.

La legislación peruana sobre la seguridad establece que los PETS deben realizarse a partir del análisis de riesgos que se encuentra en el IPERC. Por lo tanto, cada vez que surjan nuevos riesgos o cambien las condiciones laborales, es necesario revisar y actualizar el procedimiento correspondiente. Este proceso de actualización debe ser dirigido por el departamento de seguridad y salud en el trabajo, trabajando en conjunto con los responsables operativos, y debería ser validado idealmente a través de una Observación Planeada de Tarea (OPT) para asegurar que sea efectivo en el terreno.

En el caso de NEUMA PERÚ, llevar a cabo los PETS de manera efectiva permitirá una mejor conexión entre la planificación de documentos, la ejecución real en el lugar de trabajo y la alineación entre todas las herramientas de seguridad. Esto es especialmente relevante en tareas que requieren varias etapas operativas, como el proceso que realiza NEUMA PERÚ, en el que intervienen diferentes equipos y se necesitan controles específicos en cada fase. Al definir una secuencia segura, los PETS ayudan a mejorar la efectividad y seguridad de las operaciones, disminuyen el riesgo de errores humanos y refuerzan el cumplimiento de las normas, lo cual es fundamental para asegurar la continuidad de los contratos con la empresa minera principal.

Además, los PETS son una herramienta clave para formar al personal. Al tener procedimientos específicos por escrito que ha sido autorizado, los empleados pueden recibir una capacitación técnica adecuada antes de comenzar nuevas tareas o actividad. Igualmente, estos documentos actúan como respaldo en las auditorías y supervisiones, ya que demuestran el compromiso de la empresa con la prevención de riesgos y el respeto a la normativa vigente.

2.2.6 Estándares de Tarea

Los estándares de tarea son documentos que describen de manera clara y ordenada cómo debe llevarse a cabo cierta actividad, señalando los límites aceptables. Su finalidad es alinear las formas de trabajo entre los diversos empleados o equipos, asegurando que las tareas se ejecuten en un entorno controlado, dentro de parámetros definidos y con un enfoque de prevención. En la industria minera, especialmente en compañías contratistas como NEUMA PERÚ, estos estándares son esenciales para asegurar la coherencia en las operaciones, disminuir fallos humanos y fortalecer el respeto por las normas de seguridad.

A diferencia de los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS), que explican una tarea de forma extensa y detallada, abarcando elementos como controles y el uso de EPP, los estándares de tarea se centran en aspectos técnicos y operativos específicos. Estos incluyen tiempos aproximados, herramientas necesarias, pasos esenciales y criterios de validación. Ambos tipos de documentos se complementan y deben ser creados de acuerdo con la evaluación de riesgos que se estableció antes en el IPERC. Por lo tanto, cuando se actualiza el IPERC, también es necesario revisar los estándares para garantizar que sigan reflejando la situación operativa actual.

En el caso de NEUMA PERÚ, la adopción de normas para las tareas en actividades como la reparación de llantas OTR en sitios mineros ha facilitado la identificación de los tiempos promedio para completar el trabajo, el orden adecuado de las fases de labor y los controles necesarios que deben cumplirse en cada etapa. Por ejemplo, una norma puede especificar que arreglar una llanta con un daño serio no debe tomar más de dos horas desde que se encuentra el daño hasta que se entrega al cliente, incluyendo la revisión, limpieza, colocación de parches, secado y validación final. Al establecer estos parámetros,

se minimizan las variaciones en las operaciones y se mejora la trazabilidad de los resultados.

Estos archivos también son útiles para la formación, ya que ayudan a capacitar al equipo con criterios claros y que se pueden repetir. El empleado no solo obtiene una descripción del proceso, sino que también entiende los pasos específicos que debe seguir y los requisitos que necesita cumplir para que su trabajo sea aceptado. Asimismo, los estándares facilitan a los supervisores hacer evaluaciones de rendimiento más exactas, al contrastar el trabajo realizado con lo que se considera ideal según el estándar.

Un beneficio clave de los estándares es que refuerzan la cultura de organización y disciplina en las operaciones. Al definir de manera clara lo que se espera en cada labor, se evita la improvisación y se fomenta la responsabilidad personal. Esto afecta directamente la seguridad, puesto que disminuye la probabilidad de que el empleado pase por alto pasos cruciales o adopte prácticas peligrosas. En tareas rutinarias pero arriesgadas, como cambiar neumáticos, levantar con máquinas hidráulicas o utilizar herramientas de corte, los estándares de trabajo se transforman en una referencia diaria para trabajar sin variaciones.

Del mismo modo, las normas establecen medidas de rendimiento y seguridad que pueden ser supervisadas por el departamento de operaciones o por quienes están a cargo del SGSST. Si se observa que una tarea estándar se lleva a cabo con más tiempo
o con más incidentes de lo anticipado, esto podría indicar una falta en capacitación, en recursos o en la estructura del procedimiento, lo que debe ser ajustado rápidamente.

2.2.7 Observaciones Planeadas de Tarea (OPT)

Las Observaciones Planeadas de Tarea, que se conocen como OPT, son una herramienta de supervisión preventiva que se utiliza en los sistemas de gestión de seguridad. Su función es evaluar en tiempo real cómo se llevan a cabo las tareas en el lugar de trabajo, detectando variaciones, comprobando si se siguen los procedimientos establecidos y fomentando mejoras continuas. Esta técnica implica observar de manera directa y organizada a los empleados mientras realizan una actividad, sin interrumpir su trabajo, para confirmar que se están aplicando correctamente los controles operativos y de seguridad que se han definido con anterioridad.

En empresas de contratación que brindan servicios en minas, como NEUMA PERÚ, las observaciones por parte de los trabajadores desempeñan un papel crucial al ayudar a identificar de manera rápida los fallos operativos o conductas inseguras que a menudo no se registran en reportes o documentos. A diferencia de las revisiones formales, las observaciones por parte de los trabajadores se realizan en situaciones normales de trabajo, lo que permite recolectar información objetiva sobre cómo el personal realmente actúa en relación con los procedimientos de seguridad.

Una de las grandes ventajas de las Observaciones de Práctica de Trabajo (OPT) es que fomentan la participación de los empleados en la mejora de la seguridad laboral. Durante el proceso de retroalimentación, el observador comunica sus hallazgos al trabajador de manera respetuosa y constructiva, creando conciencia sobre las buenas prácticas y subrayando la relevancia de seguir los procedimientos establecidos. Esta interacción cara a cara también permite recopilar recomendaciones del lugar de trabajo, las cuales pueden ser muy útiles para actualizar el IPERC, los PETS o los estándares de trabajo.

En el contexto de NEUMA PERÚ, donde se realizan actividades de reparación y mantenimiento de neumáticos OTR en sitios mineros, la implementación de las OPT ayuda a identificar riesgos imprevistos, como posturas inadecuadas, uso incorrecto de herramientas, movimientos en áreas no seguras o manejo inapropiado de cargas pesadas. Estas observaciones proporcionan información práctica y actualizada sobre la aplicación del sistema de gestión en el lugar de trabajo y facilitan la priorización de acciones específicas para mejorar.

Adicionalmente, los resultados de las OPT son valiosos para generar estadísticas, identificar patrones de comportamiento inseguro y enfocar las capacitaciones o charlas sobre seguridad. Por ejemplo, si se nota que los trabajadores frecuentemente pasan por alto la revisión del estado de sus herramientas antes de utilizarlas, esta información puede llevar a lanzar una campaña específica de sensibilización o a revisar el procedimiento relacionado.

Otro punto importante es que las OPT ayudan a completar el ciclo de mejora

continua del sistema de gestión. Al comparar lo que se observa con lo que se indica en los documentos oficiales, se puede evaluar si es necesario hacer cambios en los procedimientos, actualizar los controles en el IPERC o incluso rediseñar una tarea para que sea más segura y eficiente. Por lo tanto, se sugiere que las OPT no se utilicen como un mecanismo de castigo, sino como una herramienta para la formación, verificación y mejora.

2.2.8 Normativa Nacional Aplicable en Seguridad y Salud para Contratistas

La regulación de la seguridad y salud laboral en Perú se basa en un conjunto de normativas que establecen directrices obligatorias para todas las empresas, incluidas las que son contratistas en la minería. El propósito de estas regulaciones es disminuir los peligros en el trabajo, asegurar el bienestar de los trabajadores y promover una cultura de prevención en toda la organización. Para compañías como NEUMA PERÚ Contratistas Generales S. A. C., cumplir con estas regulaciones es esencial para llevar a cabo operaciones seguras en las minas.

La norma principal que regula este tema es la Ley N. º 29783, que impone la obligación de establecer un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST). Este sistema debe personalizarse según las características de cada empresa e incluir políticas, metas, identificación de riesgos, evaluación de peligros, controles operativos, programas de capacitación, supervisión y mejora continua. La ley también impulsa la participación de los empleados a través de comités de seguridad y mecanismos de reportes.

Junto a esta ley, el Decreto Supremo N. º 005-2012-TR proporciona detalles sobre los componentes técnicos que deben incluirse en el SGSST, como un Reglamento Interno de Seguridad, un programa anual de seguridad, registros de inspecciones y la obligatoriedad de capacitaciones de acuerdo con el nivel de riesgo. También dispone que las empresas contratistas deben tener un sistema independiente, pero que sea compatible con el sistema del dueño de la mina a la que brindan servicios. En el sector minero, la Resolución Ministerial N. º 050-2013-EM establece ciertas responsabilidades como la creación del IPERC Línea Base antes de iniciar operaciones, la utilización del IPERC

Específico para actualizaciones y el empleo de herramientas como el Mapa de Riesgos, los PETS y las OPT. Esta norma tiene el objetivo de garantizar que todas las actividades se realicen con un control estricto de los riesgos involucrados.

Para NEUMA PERÚ, que ofrece servicios técnicos en las minas, estas regulaciones exigen que mantenga su documentación de seguridad actualizada, que capacite a su personal de manera continua y que implemente controles efectivos. Además, debe estar en conformidad con los estándares del propietario de la mina y comprobar su cumplimiento a través de auditorías, informes y evaluaciones regulares.

2.3 Definición de términos

A continuación, se presentan las definiciones operativas y conceptuales de los términos más relevantes utilizados en la presente investigación.

- **Accidente de trabajo:** Suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo y que produce en los trabajadores una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. (Ley N.º 29783, Art. 3, inciso 9).
- **Amenaza:** Factor externo al sistema de trabajo que puede causar daño a las personas, equipos, instalaciones o medio ambiente. (MINEM, R.M. N.º 050- 2013-EM, Glosario).
- **Condición insegura:** Cualquier característica física o ambiental del área de trabajo que puede generar un incidente o accidente. (MINEM, R.M. N.º 050- 2013-EM, Glosario).
- **Control del riesgo:** Conjunto de medidas técnicas, administrativas u organizacionales que buscan reducir la probabilidad o severidad de un riesgo. (D.S. N.º 005-2012-TR).
- **Cultura preventiva:** Conjunto de actitudes, valores y comportamientos que demuestran compromiso con la prevención de riesgos laborales en todos los niveles de la organización. (Kim, Y., Park, J. & Park, M., 2016).
- **Efecto adverso:** Resultado negativo derivado de la exposición a un peligro, que puede afectar la salud del trabajador, equipos o procesos. (R.M. N.º 050- 2013-EM).
- **Equipo de Protección Personal (EPP):** Dispositivo o medio que se utiliza para proteger al trabajador contra uno o varios riesgos específicos que puedan amenazar su

seguridad o salud. (D.S. N.º 005-2012-TR).

- **Evento peligroso:** Incidente o suceso que tiene el potencial de ocasionar daño, aunque no necesariamente cause lesiones o pérdidas. (Chencheva et al., 2024).
- **Frecuencia:** Número de veces que una persona está expuesta a un peligro en un determinado tiempo. Es un criterio clave en la evaluación de riesgos. (R.M. N.º 050-2013-EM).
- **Gestión de riesgos:** Proceso integral que incluye la identificación, evaluación, control, seguimiento y revisión de los riesgos laborales. (Ley N.º 29783).
- **Identificación de peligros:** Reconocimiento de elementos, procesos o condiciones que pueden causar daño al trabajador o al entorno. (R.M. N.º 050- 2013-EM).
- **Inspección de seguridad:** Observación planificada y sistemática para verificar el cumplimiento de normas, procedimientos y condiciones seguras en el área de trabajo. (Espinoza Chinchay, J., 2024).
- **IPERC:** Herramienta que permite identificar peligros, evaluar los riesgos y establecer controles. Puede ser línea base, específico o continuo. (R.M. N.º 050-2013-EM).
- **Mapa de riesgos:** Representación gráfica de los peligros existentes en un área específica, utilizando códigos de colores y niveles de riesgo. (Santander Vargas, J. L., 2024).
- **Mejora continua:** Proceso permanente de evaluación y perfeccionamiento del SGSST para incrementar su eficacia. (Ley N.º 29783).
- **Norma legal:** Disposición jurídica de cumplimiento obligatorio, dictada por una autoridad competente, que establece derechos y obligaciones. (D.S. N.º 005-2012-TR).
- **Observación Planeada de Tarea (OPT):** Técnica de supervisión que consiste en observar la ejecución de una tarea para identificar desviaciones, corregirlas y retroalimentar el SGSST. (Aliaga García, L. S., 2020).
- **Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial de causar daño. (Ley N.º 29783).
- **PETS (Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro):** Documento que describe de forma detallada y segura el desarrollo de una tarea, identificando sus riesgos y controles. (DS N.º 024-2016-EM).
- **Probabilidad:** Estimación de la posibilidad de que ocurra un evento peligroso bajo

condiciones determinadas. (Mendoza Chuquilin & Zelada Cueva, 2023).

- **Riesgo:** Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento peligroso y la severidad del daño que este pueda causar. (Ley N.º 29783).
- **SGSST:** Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Conjunto de elementos organizacionales y técnicos orientados a garantizar un entorno laboral seguro. (Ley N.º 29783).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación fue explicativo, dado que buscó comprender las razones y causas que explicaban un fenómeno, más allá de describirlo o correlacionar variables. Como señalan Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), este nivel de investigación se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y bajo qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables.

En este caso, la investigación se orientó a identificar las debilidades de la línea base del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, reflejadas en el IPERC Línea Base y en el Mapa de Riesgos. A partir de ello, se determinó como efecto inmediato la identificación de las causas de dichas debilidades en el IPERC Específico, lo que permitió proponer mejoras sustanciales en la actualización de las herramientas de gestión de seguridad.

Asimismo, el diseño fue de enfoque cualitativo, ya que se centró en explorar y comprender un sistema complejo como lo es la gestión de seguridad y salud en el trabajo, en el que los elementos que lo conforman deben cumplirse por parte de los trabajadores para alcanzar un nivel de eficacia que pueda medirse a través de indicadores de seguridad.

3.2 Ámbito temporal y espacial

3.2.1 Ámbito Temporal

El presente proyecto de investigación tuvo lugar en el año 2025, período en el cual se ejecutaron las actividades de diagnóstico, análisis y optimización del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) de la empresa NEUMA PERÚ Contratistas Generales S.A.C. en la unidad minera Quellaveco. Durante este tiempo se llevó a cabo la actualización del IPERC Línea Base, se elaboró el IPERC Específico, y se actualizaron las herramientas de gestión de seguridad tales como el Mapa de Riesgos, los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS) y los Estándares de Tarea.

La delimitación temporal permitió que el proceso investigativo se desarrollara de forma sistemática y continua, facilitando la evaluación de las condiciones de seguridad reales en las operaciones de la contratista. Asimismo, hizo posible la implementación de propuestas de mejora derivadas de la observación directa de las tareas ejecutadas por los trabajadores, con el objetivo de establecer lineamientos que contribuyeran a la reducción de riesgos laborales y, en consecuencia, al fortalecimiento de la gestión preventiva.

3.2.2 Ámbito Espacial

La investigación estuvo restringida a la unidad minera Quellaveco, ubicada en la región Moquegua, Perú, donde la empresa NEUMA PERÚ Contratistas Generales S.A.C. presta servicios especializados como contratista minera. El contexto espacial comprendió tanto las áreas operativas, en las que se ejecutan las labores de construcción y actividades de apoyo propias de la minería, como los espacios administrativos destinados a la gestión y control del sistema de seguridad y salud en el trabajo.

Se decidió delimitar la investigación a este entorno debido a la necesidad de evaluar los procesos en el mismo lugar donde se generan los principales riesgos laborales. Esta elección metodológica permitió realizar un diagnóstico integral del sistema, interviniendo directamente en las actividades de campo, las tareas críticas y las labores de supervisión, garantizando que las mejoras propuestas se adaptaran a las características particulares de la operación minera en Quellaveco.

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población

La población estuvo conformada por todo el personal de la empresa NEUMA PERÚ Contratistas Generales S.A.C. que labora en la unidad minera Quellaveco durante el año 2025. Esto incluyó a operarios, técnicos, supervisores, jefes de área y personal del área de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), quienes participaron activamente en la ejecución, supervisión y evaluación de las tareas propias de la operación, así como en la implementación de las herramientas de gestión actualizadas.

3.3.2 Muestra

La muestra de este estudio estuvo conformada por los documentos técnicos vigentes utilizados en la gestión de seguridad y salud en el trabajo de la contratista NEUMA PERÚ en la unidad minera Quellaveco. Entre ellos se incluyeron el IPERC Línea Base, el IPERC Específico, los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS) aplicados a las tareas rutinarias, así como los formatos de Inspección Preventiva y de Registro de Observación en Campo.

La selección de esta muestra respondió a la necesidad de evaluar la pertinencia y adecuación de dichos instrumentos frente a las condiciones reales de trabajo en Quellaveco, permitiendo identificar brechas y establecer mejoras concretas para la gestión preventiva de la empresa contratista.

3.4 Instrumentos

3.4.1 Observación

Se empleó la técnica de la observación directa a través de las Observaciones Planeadas de Tarea (OPT), con el fin de identificar los puntos débiles en la gestión de riesgos en las áreas operativas. Estas observaciones permitieron detectar condiciones inseguras y desviaciones respecto a los procedimientos establecidos, lo que fue útil para la actualización de la línea base.

3.4.2 Análisis Documental

Se utilizó el análisis de documentos técnicos y registros, tales como los IPERC Línea Base existentes, los IPERC Continuos y las Observaciones Planeadas de Trabajo (OPT) previas. Este análisis permitió determinar la coherencia entre lo documentado y lo ejecutado, así como identificar brechas y nuevas condiciones de riesgo, las cuales fueron subsanadas en la actualización de la línea base por medio del IPERC Específico.

3.4.3 Validación de los instrumentos

La validación de los instrumentos empleados en esta investigación (formatos de IPERC Línea Base y OPT) se realizó mediante la técnica de validez de contenido. Esta forma de validación permitió determinar si los instrumentos elaborados contenían todos los elementos conceptuales y operativos necesarios para representar adecuadamente las variables en estudio.

Para llevar a cabo la validación de contenido, se efectuó una verificación entre los indicadores definidos en la operacionalización de variables y los componentes normativos exigidos por el marco legal vigente, establecidos en la R.M. N.º 050-2013-EM, en concordancia con lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (D.S. N.º 005-2012-TR) y los preceptos de la Ley N.º 29783. Se revisó que cada instrumento incluyera dimensiones como la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y el establecimiento de medidas de control; definiendo correctamente las tareas específicas, señalización y la secuencia de trabajo seguro que realizó el personal de NEUMA en la unidad minera.

Además, se aplicó una matriz de validación de contenido, en la cual se contrastó cada componente del instrumento con los objetivos de la investigación, la coherencia con las variables y su aplicabilidad en campo. Esto permitió determinar su adecuación, completitud y relevancia. Esta validación garantizó que los instrumentos utilizados en el estudio tuvieran una base teórica y normativa sólida, reflejando fielmente las condiciones reales de trabajo en la unidad minera.

3.5 Procedimientos

La empresa NEUMA PERÚ Contratistas Generales S.A.C. proporcionó toda la información referente a las herramientas de gestión de seguridad que venía utilizando en sus operaciones de mantenimiento en mina, tales como el Mapa de Riesgos, los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS) y el IPERC Línea Base. A partir de esta base documental y de la aplicación de Observaciones Planeadas de Tarea (OPT) en campo, se procedió a evaluar la vigencia y efectividad de dichas herramientas.

Como parte del procedimiento metodológico de esta investigación, se llevó a cabo la actualización de los PETS y del Mapa de Riesgos, además del diseño de un IPERC Específico, que permitió adecuar la gestión preventiva a las condiciones actuales de los trabajos de mantenimiento en la unidad minera Quellaveco. Esto garantizó un sistema de control más preciso y alineado a la realidad operativa de la contratista.

3.6 Análisis de datos

El análisis de los datos obtenidos se desarrolló mediante un enfoque cualitativo, con el objetivo de interpretar y comprender la relación entre las condiciones reales de trabajo y la eficacia de las herramientas del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de NEUMA PERÚ en la unidad minera Quellaveco. Este enfoque permitió identificar brechas, inconsistencias y oportunidades de mejora en los instrumentos implementados.

- Se realizó una **revisión exhaustiva** de los documentos vigentes relacionados con el sistema de gestión (IPERC Línea Base, PETS, Mapa de Riesgos, reportes de incidentes y auditorías internas). Se evaluó su estructura, cumplimiento normativo y pertinencia frente a las actividades de mantenimiento, con el fin de identificar desviaciones entre lo planificado y lo ejecutado.

- A partir de las **Observaciones Planeadas de Tarea (OPT)** realizadas en campo, se agruparon los hallazgos en categorías como: condiciones inseguras, tareas no estandarizadas, incumplimiento de medidas de control, entre otros. Esto permitió establecer patrones y relaciones entre los factores de riesgo detectados y su impacto potencial en las operaciones de mantenimiento.

- Se integraron los resultados del análisis documental, las observaciones de campo y la **codificación temática**, con el fin de validar los hallazgos y asegurar la confiabilidad del diagnóstico. Esta técnica fortaleció la justificación técnica de las propuestas de mejora del sistema de gestión de seguridad aplicable a la empresa NEUMA PERÚ en Quellaveco.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Situación inicial de la gestión de seguridad

La empresa NEUMA PERÚ Contratistas Generales S.A.C., dedicada a brindar servicios especializados en el ámbito minero, presentaba en el año 2025 un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo con limitaciones importantes en cuanto a su aplicabilidad y alineación normativa. El análisis inicial permitió identificar la existencia de un IPERC Línea Base extenso, elaborado bajo un enfoque poco operativo y difícil de interpretar por los trabajadores. Este documento incluía una matriz de evaluación de riesgos que no correspondía al método propuesto en la RM N.º 050-2013-TR ni al formato establecido por el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (D.S. N.º 024-2016-EM).

Si bien el IPERC contemplaba riesgos ambientales, su inclusión se realizó de manera tan amplia que generó un documento demasiado voluminoso y confuso, restando claridad a la identificación de los riesgos operativos prioritarios. En consecuencia, la extensión del documento dificultaba el entendimiento por parte de los trabajadores y limitaba su utilidad como herramienta preventiva en campo.

En cuanto a las herramientas complementarias, la empresa disponía de algunos Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS), sin embargo, estos documentos presentaban una serie de deficiencias: varios eran demasiado extensos, no seguían el formato oficial descrito en la normativa vigente y, en algunos casos, no guardaban correspondencia con las tareas consignadas en el IPERC. Además, se evidenció la ausencia de Estándares de Tarea, lo que limitaba la claridad de las medidas preventivas para actividades críticas.

En resumen, la situación inicial reflejaba un sistema documental voluminoso y poco práctico, que no cumplía con la normativa vigente, carecía de integración entre las herramientas de gestión y no garantizaba que los trabajadores tuvieran un entendimiento claro de los riesgos y de los controles aplicables en sus tareas cotidianas.

4.1.2 Actualización de herramientas

4.1.2.1 Observaciones Planeadas de Tarea (OPT)

Como parte de la mejora en la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, se incorporaron las Observaciones Planeadas de Trabajo (OPT), aplicadas directamente a las actividades críticas del proceso de Mantenimiento en mina, particularmente en las operaciones relacionadas con neumáticos.

El desarrollo de las OPT permitió verificar en campo el cumplimiento de los procedimientos y estándares de seguridad en tareas como:

- Inspección y evaluación de neumáticos, aros y accesorios (TruckShop, grifo y campo).
- Remoción e instalación de neumáticos OTR y PL, considerando armado, desarmado, inflado, ajuste y retorqueo.
- Reparación de neumáticos PL.
- Instalación, control y monitoreo del sistema MEMS.
- Manejo y traslado de neumáticos y componentes mediante manipulador, montacargas y camión grúa.
- Mantenimiento de cadenas protectoras de neumáticos en cargador 992K.

De esta manera, las OPT se constituyen en una herramienta de control preventivo, orientada a fortalecer la cultura de seguridad, detectar desviaciones en la ejecución de las tareas y promover la mejora continua de las prácticas operativas en mina.

4.1.3 Elaboración del IPERC Específico

A partir de la información obtenida de las OPT, así como de la revisión de información documental, fue posible la elaboración de un IPERC Específico en consonancia con las condiciones actuales de la unidad minera. En el proceso de análisis del IPERC línea base, se identificaron fallos metodológicos y de estructura que reducían su efectividad como

herramienta de gestión del riesgo y que, en consecuencia, limitaban su capacidad de proteger adecuadamente al trabajador frente a los peligros presentes en sus actividades rutinarias.

En primer lugar, el documento original incluía una amplia gama de peligros que no correspondían directamente a las tareas de mantenimiento propias de la empresa contratista, incorporando también peligros ambientales. Esto hacía que el IPERC fuese excesivamente extenso y perdiera el foco en la Seguridad y Salud Ocupacional (SST). Al depurar los peligros ambientales y circunscribir el análisis a los estrictamente vinculados con SST, se obtiene un documento más claro y operativo, que permite una gestión más rápida y específica. Esta mejora tiene un beneficio directo para el trabajador, pues los riesgos quedan mejor definidos y priorizados, facilitando la aplicación de medidas preventivas eficaces en el día a día.

Asimismo, se detectó que el IPERC línea base incluía múltiples columnas que no corresponden al formato establecido en el DS-024-2016-EM, tales como: tareas rutinarias/no rutinarias, aspectos ambientales, impacto ambiental, S/SO/MA, controles iniciales y puestos de trabajo asociados. La eliminación de dichas columnas aporta simplicidad, evita duplicidad de información y garantiza un alineamiento normativo. Para el trabajador, esta depuración significa contar con un instrumento estandarizado, que reduce la confusión y promueve la confianza en los registros de gestión de riesgos.

Otro aspecto crítico fue la jerarquía de control aplicada: en el IPERC original se incluyó la categoría de “separación”, la cual no se encuentra contemplada en la normativa nacional. Este error podía dar lugar a confusiones en la implementación de controles. En el IPERC actualizado se eliminó esta categoría y se priorizaron únicamente las jerarquías reconocidas (eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y EPP). Con ello, no solo se asegura el cumplimiento legal, sino también la aplicación de medidas efectivas y coherentes que incrementan la seguridad del trabajador en el frente de trabajo, al priorizar controles que reducen directamente su exposición al peligro.

En cuanto a la evaluación de riesgos, se constató que la empresa aplicaba una matriz distinta a la establecida en la R.M. 050-2013-TR, lo cual restaba validez legal y metodológica a la evaluación. Frente a ello, se reevaluaron todos los riesgos utilizando la matriz de la 050.

Esto otorga uniformidad en la valoración, comparabilidad de resultados y transparencia en la gestión. Desde la perspectiva del trabajador, este cambio asegura que los riesgos sean evaluados con criterios estandarizados, lo que se traduce en medidas de control más confiables y efectivas.

Finalmente, las acciones de mejora en el IPERC anterior se presentaban de forma genérica, sin indicar la jerarquía de control aplicada ni evidenciar el impacto alcanzado. En el IPERC específico se reformularon las acciones de mejora con base en la jerarquía correspondiente, describiendo de manera clara cómo cada medida contribuye a la reducción del riesgo. Este nivel de detalle permite medir la efectividad de los controles, facilita la rendición de cuentas y genera un entorno de trabajo más seguro. Para el trabajador, esto significa una reducción tangible en los accidentes, mejor organización de las tareas, menor exposición a condiciones peligrosas y, en general, un incremento en su confianza hacia la gestión de seguridad de la empresa.

En conclusión, la actualización del IPERC línea base hacia un IPERC específico no solo mejora la calidad técnica del documento, sino que fortalece la cultura preventiva de la organización y brinda beneficios directos a los trabajadores, tales como: claridad en los peligros que enfrentan, aplicación de controles más efectivos y reducción de incidentes. Esto contribuye al objetivo central de toda gestión de SST: garantizar el bienestar físico y mental de quienes realizan las labores operativas.

A continuación, se presenta la tabla comparativa que sintetiza los cambios efectuados:

Tabla 2.

Cambios efectuados en el IPERC

Aspecto evaluado	IPERC Anterior (deficiencias)	IPERC Actualizado
Alcance de los peligros identificados	Incluía peligros ambientales además de los de SST, lo que generaba un documento extenso y disperso.	Se circunscribe únicamente a peligros relacionados con la SST en tareas de mantenimiento. **Beneficio:** mayor claridad y priorización de riesgos que afectan directamente al trabajador.
Columnas y formato	Incorporaba columnas no normativas: rutinario/no rutinario, aspectos ambientales, impacto ambiental, S/SO/MA, controles iniciales y puestos de trabajo asociados.	Se depura el formato eliminando columnas innecesarias y se ajusta al DS-024-2016-EM. **Beneficio:** instrumento más simple, estandarizado y confiable para el trabajador.
Jerarquía de control	Incluía controles no normativos como "separación".	Se ajusta a la jerarquía establecida (eliminación, sustitución, ingeniería, administrativos, EPP). **Beneficio:** aplicación de controles efectivos que reducen directamente la exposición del trabajador al peligro.
Evaluación de riesgos	Se utilizaba una matriz distinta a la R.M. 050-2013-TR.	Se reevaluaron los riesgos aplicando la matriz 050. **Beneficio:** criterios uniformes y transparentes que fortalecen la confianza en la gestión del riesgo y aseguran medidas más realistas.
Acciones de mejora	Redactadas de forma genérica y sin especificar la jerarquía aplicada.	Reformuladas indicando la jerarquía utilizada y describiendo el impacto positivo en seguridad. **Beneficio:** acciones más claras y verificables que aseguran una reducción real de accidentes e incidentes.

Nota. Elaboración propia.

4.1.4 Elaboración y/o actualización de PETS y Estándares de Tarea

En concordancia con los hallazgos obtenidos durante las OPT y el análisis del IPERC Línea Base, se identificaron deficiencias significativas en la gestión documental vinculada a los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS) y a los Estándares de Tarea. En primer lugar, se observó la inexistencia de Estándares de Tarea para diversas actividades críticas del ciclo operativo de minado, lo que generaba vacíos en la transferencia de los controles de seguridad al nivel operativo, dificultando que los trabajadores contaran con guías prácticas, secuenciales y comprensibles para la ejecución de sus labores.

Por otro lado, los PETS existentes resultaban excesivamente extensos, llegando a abarcar una cantidad de información que, si bien buscaba ser exhaustiva, terminaba por dificultar la comprensión del documento por parte de los trabajadores. En muchos casos, los PETS superaban la extensión operativa recomendada y contenían descripciones detalladas de actividades que podían resumirse en pautas claras, con lo cual se producía un efecto contraproducente: los trabajadores mostraban dificultad para revisar el procedimiento completo y retener la información esencial. Esta situación no solo limitaba la aplicabilidad del PETS, sino que aumentaba el riesgo de incumplimiento de pasos críticos por falta de claridad y asimilación práctica.

Asimismo, se constató que varios de los PETS no cumplían con el formato oficial establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (DS 024-2016-EM), lo que ponía en entredicho su validez formal dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO). La ausencia de una estructura estandarizada dificultaba tanto la verificación interna como la fiscalización externa, restando valor a la documentación como herramienta de gestión preventiva.

Otro aspecto observado fue que los PETS incorporaban imágenes en cada uno de los procedimientos, lo cual, si bien su propósito fue reforzar la comprensión visual, terminó generando documentos más extensos y poco prácticos para su consulta rápida en campo. Esta sobredimensión documental ralentizaba el acceso a la información crítica. En consecuencia, se optó por eliminar las imágenes redundantes y priorizar la redacción clara, breve y secuencial

de las acciones. Esta decisión permitió reducir la extensión de los PETS, facilitando la lectura, comprensión y aplicación de los mismos por parte de los trabajadores en su jornada laboral.

Frente a estos hallazgos, se llevó a cabo un proceso de actualización y optimización de los PETS, complementado con la elaboración de Estándares de Tarea derivados de la información contenida en los mismos. Los PETS se reformularon para adecuarse a los formatos normativos, reduciendo su extensión y destacando únicamente los elementos esenciales: descripción de la actividad, peligros asociados, controles específicos, responsabilidades y recursos. Paralelamente, a partir de estos documentos se elaboraron Estándares de Tarea que resumen las acciones críticas en una secuencia operativa práctica y verificable. De esta manera, los Estándares de Tarea se consolidan como instrumentos ágiles y de fácil comprensión que permiten al trabajador seguir paso a paso las medidas de seguridad necesarias para ejecutar sus labores sin ambigüedad.

La interacción entre PETS y Estándares de Tarea fortalece el SGSSO, pues mientras los PETS contienen el detalle técnico-normativo que sustenta la gestión preventiva, los Estándares constituyen una herramienta operativa que traduce dichos lineamientos en instrucciones prácticas de campo. Esta complementariedad garantiza que la información crítica fluya de manera efectiva desde la planificación documental hasta la ejecución laboral.

A continuación, se presenta una tabla comparativa que sintetiza las principales observaciones y mejoras implementadas:

Tabla 3.
Observaciones y mejoras en los PETS y Estándares de Tarea

Aspecto evaluado	Situación observada (PETS Anterior)	Mejora implementada (PETS y Estándares Actualizados)	Beneficio para el trabajador
Existencia de Estándares de Tarea	No se contaba con Estándares de Tarea para actividades críticas.	Se elaboraron Estándares de Tarea alineados a cada fase operativa del ciclo de minado.	El trabajador cuenta con guías prácticas, claras y secuenciales para ejecutar sus labores de forma segura.
Extensión de los PETS	Documentos demasiado extensos, dificultaban la lectura y comprensión.	Reducción y simplificación de los PETS, manteniendo únicamente información esencial.	Mayor facilidad de lectura y asimilación de los procedimientos críticos.
Cumplimiento normativo	Formato desalineado con el Reglamento de SST en Minería (DS 024-2016-EM).	Reestructuración de los PETS bajo formato normativo oficial.	Garantía de validez documental y respaldo ante fiscalización.
Uso de imágenes	Inclusión de imágenes en exceso, que aumentaban la extensión y dificultaban la consulta rápida.	Eliminación de imágenes redundantes, priorizando texto claro y estructurado.	Documentos más ágiles, fáciles de consultar y recordar en campo.
Relación PETS - Estándares	PETS sin traducción práctica al nivel operativo.	Elaboración de Estándares de Tarea a partir de PETS, centrados en acciones críticas.	Se asegura la transferencia práctica de la gestión documental al trabajador.

Nota. Elaboración propia

En conclusión, la actualización de los PETS y la incorporación de Estándares de Tarea representa un avance sustancial en la gestión preventiva de la empresa. La documentación revisada y simplificada no solo cumple con la normativa, sino que se convierte en una herramienta efectiva de seguridad operacional que beneficia directamente al trabajador, facilitando la comprensión de las tareas críticas, reduciendo la probabilidad de incidentes y fortaleciendo la cultura preventiva en la organización.

4.1.5 Actualización del Mapa de Riesgos

Tras la revisión de las herramientas de gestión de seguridad, se concluyó que el Mapa de Riesgos no fue objeto de actualización. Esto se debe a que, observado en el anexo 2 que viene siendo su versión vigente, el documento ya contempla de manera adecuada y completa los peligros y riesgos presentes en las diferentes áreas de trabajo.

El Mapa de Riesgos actual mantiene identificados y representados gráficamente los factores de riesgo más relevantes, tales como caídas de rocas, tránsito de equipos pesados, exposición a polvo, ruido, vibraciones, así como riesgos eléctricos y mecánicos. Además, la distribución espacial de los peligros refleja con claridad las zonas críticas de la operación, lo que permite orientar las medidas preventivas y de control.

En este sentido, se consideró que el Mapa conserva su validez técnica y operativa, funcionando como una herramienta vigente y confiable dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Su mantenimiento sin cambios evita duplicidades documentales y garantiza la continuidad de su uso como soporte visual en la sensibilización del personal y en las charlas de seguridad.

4.1.6 Evaluación de la situación actual tras la implementación

Se constató una mejora significativa en la identificación de peligros y en la adecuación de las medidas de control, lo cual representa un avance sustancial en la gestión preventiva de la operación minera. Este progreso se refleja en la mayor correspondencia alcanzada entre las actividades reales de campo y los instrumentos de gestión, cerrando así las brechas que previamente existían entre lo planificado y lo ejecutado.

4.2 Discusión

Los antecedentes internacionales, nacionales y locales revisados permiten determinar un punto en común: la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el sector minero y en las actividades conexas ha evidenciado, en diferentes escenarios, deficiencias en los aspectos de la implementación, del seguimiento, así como su desalineación con los marcos normativos vigentes. No obstante, se constata que las investigaciones relacionadas con la reestructuración y el fortalecimiento de las herramientas de gestión, como la matriz IPERC, los PETS y los Estándares de Tareas, han impactado positivamente en lo que se refiere al cumplimiento normativo, en la reducción de los riesgos y en la formación de una cultura preventiva.

A nivel internacional, los aportes de López Serrazina et al. (2024) y Rodriguez Valero (2021) concluyen que si bien implementar sistemas de gestión con base en normativas internacionales (ISO 45001, NFPA 70E, OHSAS 18001) permite mejorar el cumplimiento legal y reducir riesgos, los resultados no necesariamente se sostendrán en el tiempo si no se garantiza el adecuado seguimiento a los indicadores y una correcta apropiación de la cultura de la seguridad por parte de los trabajadores. Estos hallazgos entran en conversación con el presente estudio, pues refuerzan la idea de que la implementación documental de las herramientas no asegura resultados si no se realiza un trabajo sistemático de capacitación, simplificación de documentos y adecuación a la realidad operativa.

A nivel nacional, trabajos como los de Santander Vargas (2024), Espinoza Chinchay (2024), Mendoza Chuquilin y Zelada (2023), y Muñoz Gamboa y Taboada Ferro (2024) profundizan la necesidad de optimizar las herramientas de gestión, tales como la matriz IPERC, los PETS y la aplicación de capacitaciones para generar una reducción de riesgos efectiva. Los resultados obtenidos reflejan mejoras notorias en el cumplimiento normativo (superando cifras del 90%) y en la disminución de riesgos críticos, corroborando así la tesis de que la estandarización de tareas y la simplificación de los documentos contribuyen en gran medida con la seguridad del trabajador. En ese sentido, la investigación realizada en la cantera coincide con estas experiencias en tanto evidencia que la actualización de los PETS y la instauración de Estándares de Tarea adaptados y contextualizados a la realidad local provocan un impacto inmediato en la asimilación de los procedimientos y en el uso de controles efectivos.

A nivel local, los trabajos de Aliaga García (2020) y Pari Mamani (2020) ya se habían presentado como evidencias de la conveniencia de volver a elaborar el IPERC línea base e implementar aquellos sistemas de gestión que incorporen a los trabajadores con la identificación y control de peligros. Estas evidencias, que mostraron incrementos considerables del cumplimiento del IPERC y disminución considerable de la accidentalidad, se van a relacionar directamente con las evidencias de la investigación en la que también se va a evidenciar que la mejora de los peligros y el uso de los controles permiten fortalecer tangiblemente el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

De este modo, la investigación realizada proporciona evidencia empírica que acompaña los hallazgos de los antecedentes consultados. La inclusión de Estándares de Tarea que no existían, la simplificación de los PETS (con una reducción de su extensión y la eliminación de imágenes innecesarias), así como la adecuación de los formatos al DS 024-2016-EM han permitido cerrar las brechas encontradas en la gestión documental. Todo ello no solo implica que se cumpla con la normativa en vigor, sino que además permite que los trabajadores comprendan las herramientas ya que, desde ahora, los trabajadores cuentan con guías claras, prácticas y secuenciales que les permiten llevar a cabo las tareas de forma segura.

Finalmente, los resultados demuestran que, aun tratándose de operaciones de menor escala, la adecuada implementación y actualización de las herramientas de gestión de la seguridad tiene un efecto inmediato y positivo en la reducción de riesgos, en el fomento de la cultura preventiva y en la consolidación de un robusto Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Lo que pone de manifiesto que la investigación no solo evidencia resultados académicos y prácticos en el sector minero, sino que permite diseñar estrategias generalizables en otras operaciones similares e indica que la gestión de la seguridad no debe ser solo un requerimiento formal, sino una herramienta viva al servicio del trabajador y de la sostenibilidad de la operación minera.

V. CONCLUSIONES

La investigación concluyó con la mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa Neuma Perú Contratistas Generales S.A.C. en la actualización del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) a la integridad de las herramientas IPERC, Ios Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS), los Estándares de Tarea y la validación del Mapa de Riesgos. Esto permitió que la documentación planificada y la ejecución en campo tuvieran una mayor correspondencia, de tal forma que las medidas de control respondan efectivamente a los peligros reales de la operativa.

La mejora del IPERC Línea Base a un IPERC Específico representa un avance en la gestión preventiva, pues se corrigen las deficiencias metodológicas y estructurales que limitaban su utilidad; a partir de esta mejora se acota el análisis de los riesgos que rodean las actividades de mantenimiento, se aplica la matriz de riesgo según la R.M. 050-2013-TR y priorizar la jerarquía de controles normativos, garantizando una evaluación más precisa, controles efectivos y beneficios tangibles para el trabajador, como la reducción de la exposición a peligros y la mayor confianza en las medidas de seguridad. Por otra parte, la actualización de la documentación asociada a los PETS y la integración de los Estándares de Tarea lograron reducir considerablemente la extensión de la documental, elevar los niveles de cumplimiento normativo y llevar la gestión documental a los trabajadores de una manera más práctica más fácil, lo que hizo que se potenciara la comprensión de la forma de ejecutar tareas críticas y que se mejorara la cultura preventiva de la organización. Por añadidura, el haber comprobado que el Mapa de Riesgos ya contenía un adecuado levantamiento de peligros hizo que pudiese seguir en uso como herramienta de referencia para la planificación de la seguridad.

En su conjunto, los resultados mostraron que la intervención consiguió una reducción significativa de los riesgos de alto nivel, lo que valida la hipótesis de que la mejora continua de las herramientas de gestión eleva la eficacia del SG-SST. Este modelo metodológico para la instalación del SG-SST en Neuma Perú Contratistas Generales S.A.C. no solo asegura el cumplimiento de la normativa imperante en el DS 024-2016-EM y la Ley 29783, sino que además constituye una propuesta replicable en otras operaciones de la minería contratista.

VI. RECOMENDACIONES

- Mantener el riesgo operativo en el IPERC enfocado exclusivamente en los riesgos operacionales que impactan directamente en la seguridad y salud de los trabajadores, evitando la inclusión de aspectos ambientales que deben ser tratados en instrumentos de gestión diferenciados.
- Mantener el formato del IPERC conforme a lo establecido en el D.S. N.º 024-2016-EM, evitando la incorporación de columnas innecesarias que no aporten valor al análisis de riesgos, garantizando así un instrumento claro, simple y normativamente válido.
- Se recomienda emplear de manera permanente la matriz de riesgos de la R.M. N.º 050-2013-TR, asegurando uniformidad metodológica, comparabilidad de resultados y transparencia en la gestión de riesgos.
- Se recomienda redactar las acciones de mejora de forma específica, indicando la jerarquía de control aplicada y los beneficios esperados en la seguridad del trabajador, evitando descripciones genéricas que limiten la efectividad del documento.
- Reforzar la socialización del IPERC específico con los trabajadores mediante inducciones, charlas de seguridad y capacitaciones periódicas, de tal forma que cada persona comprenda claramente los peligros identificados, los controles que se han establecidos y cuál es su rol en la prevención de incidentes.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abarca Arana, R.A. (2023). *Propuesta de implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en base a la norma ISO 45001:2018 para la mejora continua en la Compañía Minera Agregados Calcáreos S.A. – Lima 2023* [Tesis]. Repositorio de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. http://hdl.handle.net/20.500.14067/8066

Aliaga García, L. S. (2020). *Incidencia de la reestructuración del IPERC línea base en la mejora del sistema de gestión ssoma de la empresa Copperfield Perú SAC.* Unam.edu.pe; Universidad Nacional de Moquegua. https://repositorio.unam.edu.pe/items/b2253d5d-cfef-4c2c-84ce- 90ef654840ed

Aliaga García, L. S. (2020). *Incidencia de la reestructuración del IPERC línea base en la mejora del sistema de gestión SSOMA de la empresa Copperfield Perú SAC* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Moquegua]. Repositorio UNAM. https://repositorio.unam.edu.pe/items/b2253d5d-cfef-4c2c-84ce-90ef654840ed

Alvarez Rodriguez, S. J. (2024). Implementación de los Estándares en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en la Cooperativa Agroindustrial del Casanare bajo el Enfoque PMI y ciclo PHVA.

Amalina, N. N., & Larasati, H. E. (2020). *The Implementation of Contractor Safety Management System to Prevent Work Accidents at Coal Mining Company*. International Journal of Occupational Safety and Health (IJOSH). https://e-journal.unair.ac.id/IJOSH/article/view/18089.

Briceño Mendoza, O. J. (2024). *Reestructuración del IPERC Línea Base en la Mina Cajamarca de Paccha y su efecto en la gestión de riesgos* [Tesis, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Recuperado de https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/6426/TESIS%20-BRICE%C3%91O%20MENDOZA%20OLGA%20JUDITH.pdf?isAllowed=y&sequence=6.

Chávez Toledo, A. (2024). *Propuesta de implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) en la cantera El Tuyo — empresa Pirámides de Oro S.R.L.* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Centro del Perú]. https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/6931.

Chencheva, O., Sukach, S., Rieznik, D., Petrenko, I., Lashko, Y. y Hladiuk, O. (2024). CONCEPTO MODERNO DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD LABORAL CON UN ENFOQUE BASADO EN EL RIESGO. Economía municipal de las ciudades. https://doi.org/10.33042/2522-1809- 2024-4-185-221-227.

Chencheva, O., Sukach, S., Rieznik, D., Petrenko, I., Lashko, Y., & Hladiuk, O. (2024). *Concepto moderno de gestión de la seguridad y la salud laboral con un enfoque basado en el riesgo*. Economía Municipal de las Ciudades, 4(185), 221–227. https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-4-185-221-227

Chuquillanqui Asto, D. (2020). *Mapeo de proceso y mejoramiento del IPERC de línea base para la reducción de accidentes en la Unidad Minera San Rafael - MINSUR S.A.*

[Tesis de licenciatura, Universidad Continental]. https://hdl.handle.net/20.500.12394/8182

Coronado Rodríguez, C. J. (2025). *Implementación del IPERC línea base para la reducción de accidentes para el nivel 04 en Minera Moyan – subterránea - Cachachi – Cajabamba* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/7656.

e73610cd8929

Espinoza Chinchay, J. (2024). Influencia de la seguridad basada en el comportamiento de la cultura preventiva de los trabajadores en la constructora GEOMART - 2023. *Uns.edu.pe*. https://hdl.handle.net/20.500.14278/4804

Espinoza Chinchay, J. (2024). *Influencia de la seguridad basada en el comportamiento de la cultura preventiva de los trabajadores en la constructora GEOMART -2023* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio UNS. https://hdl.handle.net/20.500.14278/4804

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. del P. (2014).

Kim, Y., Park, J. y Park, M. (2016). Creación de una cultura de prevención en la práctica de la seguridad y salud ocupacional. *Seguridad y salud en el trabajo,* 7, 89-96. https://doi.org/10.1016/j.shaw.2016.02.002 .

Kim, Y., Park, J., & Park, M. (2016). Creating a culture of prevention in occupational safety and health practice. *Safety and Health at Work*, 7(2), 89–96. https://doi.org/10.1016/j.shaw.2016.02.002

Ley N.º 29783. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Diario Oficial El Peruano, Lima,

Perú, 20 de agosto de 2011. https://www.gob.pe/ley-n29783

López Serrazina, R. H., Jiménez Ayala, J., & Catalá Alis, J. (2024). Formulación de un nuevo sistema de gestión de seguridad eléctrica y la evaluación de su impacto mediante un estudio de caso en la gran minería de Chile. *Project Design and Management*, *6*(2). https://doi.org/10.35992/pdm.v6i2.2393

Macavilca Tello, A. G. (2021). Propuesta de mejora de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de una empresa contratista minera. *83.156*. https://hdl.handle.net/20.500.12996/5173

Mamani Masco, H. (2023). *Efectividad de la aplicación correcta del IPERC en la mejora del nivel de gestión de riesgos laborales en los trabajadores de la Contrata Minera Equivil de Corporación Minera Ananea S.A. – 2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano]. https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/21023

Mendoza Chuquilin, E. T., & Zelada Cueva, C. I. (2023). Diseño de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo enfocado en la Ley N.º 29783 para reducir los riesgos laborales en la empresa de geo sintéticos SEGEPSAJ S. R. L, Cajamarca - 2021. *Upn.edu.pe*. https://doi.org/658.5%20MEND/I%202023

Mendoza Chuquilin, E. T., & Zelada Cueva, C. I. (2023). *Diseño de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo enfocado en la Ley N.º 29783 para reducir los riesgos laborales en la empresa de geosintéticos SEGEPSAJ*

S.R.L., Cajamarca - 2021 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. https://doi.org/658.5%20MEND/I%202023

Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2013). *Resolución Ministerial N.º 050- 2013-EM: Aprueban formatos de IPERC y otras disposiciones sobre seguridad en minería*. Diario Oficial El Peruano. https://www.gob.pe/institucion/minem/normas-legales

Mita Quispe, M. V. (2022). *Mejoramiento del sistema de gestión de seguridad para reducir los eventos no deseados en la empresa minera Contratistas Generales Winchumayo E.I.R.L.* [Tesis]. Repositorio UNAP. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP_0976e9319c24dba7de733255a01b9582

Muñoz Gamboa, A. S., & Taboada Ferro, B. L. (2024). *Mejoras en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para disminuir el nivel de riesgo en la instalación de sistemas contra incendios de la empresa JP Ingeniería & Diseño, 2024*. Universidad Privada del Norte.

Muthelo, L., Mothiba, T., Malema, N., Mbombi, M. y Mphekgwana, P. (2022). Exploración del cumplimiento de las normas de salud y seguridad ocupacional en la industria minera sudafricana, provincia de Limpopo, mediante análisis de componentes principales. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública* , 19. https://doi.org/10.3390/ijerph191610241 .

Muthelo, L., Mothiba, T., Malema, N., Mbombi, M., & Mphekgwana, P. (2022). Exploring occupational health and safety compliance in the South African mining industry using principal component analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16), 10241. https://doi.org/10.3390/ijerph191610241

Pari Mamani, B. (2020). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basada en la mejora continua en una empresa contratista del sector minero para la prevención de accidentes de trabajo* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Moquegua]. Repositorio UNAM. https://repositorio.unam.edu.pe/items/46e8f190-04dc-4b19-9c46-

Pari Mamani, B. (2020, July 10). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basada en la mejora continua en una empresa contratista del sector minero para la prevención de accidentes de trabajo.* Unam.edu.pe; Universidad Nacional de Moquegua. https://repositorio.unam.edu.pe/items/46e8f190-04dc-4b19-9c46- e73610cd8929

Pérez Aguilar, J.M. (2023). Propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para reducir los costos por accidentes laborales en la Empresa Ingeniería y Minería El Dorado E.I.R.L., en el distrito de Cajamarca - 2022. http://hdl.handle.net/20.500.14074/5746

Presidencia del Consejo de Ministros. (2012). *Decreto Supremo N.º 005-2012-TR: Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Diario Oficial El Peruano. https://www.gob.pe/institucion/trabajo/normas-legales

Santander Vargas, J. L. (2025, March 22). *Diseño de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa TRANSBAL EXPRESS S.A.C. Trujillo 2024*. Uct.edu.pe; Universidad Católica de Trujillo - Benedicto XVI. https://repositorio.uct.edu.pe/items/8055b503-2c70-440a-9e58-da8a9f20d367

Soriano Quiroz, J.E (2021). *Implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en minería para la reducción de riesgos laborales en la mina Los Andes, de la empresa Inversiones Mineras de los Andes S.A.C.* [Tesis]. Repositorio de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. https://hdl.handle.net/20.500.14593/4610

Valdivia Vargas, L. A. (2023). Diseño de un programa de gestión de mantenimiento basado en Lean Maintenance para mejorar el rendimiento de neumáticos de la empresa Neuma Perú SAC en la región de Arequipa-2023.

Yucra Yana, P. (2024). *Evaluación y mejoramiento del sistema de gestión de seguridad para minimizar la accidentabilidad en la Unidad Minera San Juan de Chorunga - Arequipa* [Tesis]. Universidad Nacional del Altiplano. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP_f9a9c6e8dd552cd2b5c1a211c161d56b

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Interrogante general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Variable independiente	Variable Independiente
¿Cómo afecta la actualización del IPERC Línea Base y las Herramientas de Gestión de Seguridad en la mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa NEUMA Perú Contratistas Generales S.A.C. en la unidad minera?	Actualizar el IPERC Línea Base y las Herramientas de Gestión de Seguridad para la mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa NEUMA Perú Contratistas Generales S.A.C. en la unidad minera.	La actualización del IPERC Línea Base y las Herramientas de Gestión de Seguridad influyen directamente en la mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa NEUMA Perú Contratistas Generales S.A.C. en la unidad minera.	IPERC Línea Base.	- IPERC Línea Base - Mapa de Riesgos - Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro - PETS - Estándares de Tarea	- Formatos preestablecidos por la RS 050-2013-TR. - Formatos preestablecidos por el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
Interrogantes específicas	Objetivos específicos	Hipótesis específica	Variable dependiente	Variable dependiente	Variable dependiente
• ¿Cuál es el nivel de mejora continua que se obtiene en la gestión de riesgos una vez que se implementa el IPERC Específico en los procesos que tiene a su cargo la empresa NEUNA en la unidad minera? • ¿Qué factores influyen en la correcta implementación de las Observaciones Planeadas de Tarea – OPT´s para actualizar los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro – PETS y Estándares de Tarea?	• Realizar mejora continua en la gestión de riesgos una vez que se implementa el IPERC Específico en los procesos que tiene a su cargo la empresa NEUNA en la unidad minera. • Identificar los factores que influyen en la correcta implementación de las Observaciones Planeadas de Tarea – OPT´s para actualizar los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro – PETS y Estándares de Tarea.	• La aplicación de los procesos de mejora continua en la gestión de riesgos una vez que se implementa el IPERC Específico reducirá el nivel de accidentalidad en las tareas que tiene a su cargo la empresa NEUNA en la unidad minera. • La correcta aplicación de las Observaciones Planeadas de Tarea – OPT´s permitirá actualizar Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro – PETS y Estándares de Tarea más eficientes y eficaces.	IPERC Específico.	- IPERC Específico - Actualización del Mapa de Riesgos - Actualización de los PETS y Estándares de Tarea	- Formato de Observación Planeada de Tareas – OPT´s para actualizar las herramientas de gestión de seguridad de la empresa NEUMA.

Nota. Elaboración Propia.

Anexo 2. Modificación a IPERC Especifico.

Anexo 3. Mapa de Riesgo vigente.

Anexo 4. Modificación de Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "INGRESO, SALIDA Y GUIADO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA A PLATAFORMA DE TRABAJO"	VERSION:	05
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 5

NEUMA PERU CONTRATISTAS GENERALES SAC

CONTRATO
2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
#04	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "INGRESO, SALIDA Y GUIADO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA A PLATAFORMA DE TRABAJO"	VERSION:	05
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	2 de 5

SECCIÓN I – INFORMACIÓN GENERAL

Gerencia: Mantenimiento de Mina | **Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. PERSONAL

1.1. TURNO DIA
- 01 Supervisor operativo
- 01 supervisor HSE
- 01 Líder de guardia
- 02 mecánico
- 01 operador de camión minero

1.2. TURNO NOCHE
- 01 Líder de guardia (asume funciones del supervisor operativo)
- 02 mecánicos
- 01 operador de camión minero

2. Equipos de Protección Personal
- 01 Lentes de seguridad.
- 01 Lentes de seguridad.
- 01 Casco de seguridad.
- 01 Barbiquejo.
- 01 par Zapatos de seguridad.
- 01 Orejeras y/o Tapones auditivos (de ser necesario).
- 01 Guantes de Seguridad.
- 01 Bloqueador Solar 50 personal.
- 01 Chaleco con cintas reflectantes.
- 01 Ropa de trabajo con cintas reflectantes
- 01 par Respirador de Silicona con filtro para gases y polvos.

3. Equipos, Herramientas y Materiales Requeridos:

3.1. Herramientas

• Radios portátiles de Frecuencia Cerrada	• 04 Paletas PARE/SIGA.
• 04 barras luminosas Verde/Rojo (Tuno noche)	• Conos de seguridad color naranja
• 04 barras luminosas Verde/Rojo (Tuno noche)	• Radio portátil frecuencia de AAQ
• Dispositivo Tablet para realizar cambio de modo	• Camioneta para el ploteo de equipo

4. Procedimiento:

4.1. Coordinación previa

- Antes de iniciar las maniobras, todo el personal involucrado debe reconocer los riesgos de la tarea y reflejarlos en los documentos de gestión, los cuales deben ser validados por el Supervisor de Operaciones y revisados por HSE.
- Se confirma la operatividad de los sistemas de comunicación radial y se asegura que la bahía de estacionamiento esté libre de obstáculos y sin presencia de personal en el perímetro.
- El responsable de ingreso comunica al Supervisor Operativo y al Líder de Guardia cualquier condición de riesgo que pueda presentarse. Además, se solicita autorización radial al Supervisor de campo AAQ para trasladar el camión desde la zona de transferencia, asegurando que este procedimiento solo se realice bajo coordinación previa.

4.2. Ingreso de camión a zona de transferencia

- Cuando el camión arriba en modo autónomo, un operador autorizado debe efectuar el cambio a modo manual, manteniendo control exclusivo del proceso y confirmando la transferencia mediante comunicación radial.
- Si el traslado es en modo tripulado, el operador de mina conduce hasta la zona de transferencia, estaciona el camión, lo apaga y coloca los seguros de ruedas. Desde ese punto, el personal de Neuma asume el control de la unidad para su ingreso al taller.
- En ambos casos se realiza la verificación de la tolva, primero en operaciones y luego en transferencia, para confirmar que no exista material acumulado. Adicionalmente, se procede al bloqueo digital de las zonas de rampa y transferencia, evitando interferencia con equipos autónomos.

4.3. Control de vías

- Con autorización del Supervisor de Mantenimiento de AAQ, se habilitan las condiciones de acceso despejando la vía de ingreso y restringiendo todo movimiento interno en el área del Truck Shop.
- Se comunica por radio a las distintas áreas para que tomen precauciones y estén informadas del desplazamiento del camión.
- El Líder de Guardia asigna personal para cerrar las vías, quienes colocan los dispositivos de control en los accesos y accionan las tranqueras desde la caseta.
- Una vez asegurado el cierre de vías, un vehículo liviano realiza el ploteo del camión durante su ingreso, abriendo la entrada al taller. Los pasos peatonales se cierran temporalmente mediante vigías o delimitadores físicos, garantizando que no exista tránsito durante la maniobra.

4.4. Ingreso de unidad

- Con la radio de frecuencia cerrada entregada al operador, se inicia el desplazamiento del camión desde la zona de transferencia hacia la bahía asignada en el taller.
- El guiado se efectúa mediante un vehículo liviano que conduce por las vías autorizadas y establecidas en el Truck Shop. En la rampa de ingreso, vigías posicionados estratégicamente dirigen la maniobra con señales visuales y comunicación radial permanente.
- Durante todo el proceso se mantiene comunicación efectiva entre operador, vigías y líder de guardia, estando facultado cualquier integrante para detener la maniobra en caso de identificar un riesgo o pérdida de control.

4.5. Estacionamiento en bahía Neuma

- Previo al ingreso a la bahía, se inspecciona la plataforma para confirmar que se encuentre despejada y con las marcas de referencia visibles. También se asegura el cierre del paso peatonal frente al área.
- El guiado del camión se realiza con apoyo de vigías ubicados a distancias de seguridad que permitan contacto visual con el operador sin exponerse a la línea de fuego. Estos orientan al conductor con señales visuales hasta posicionar el equipo correctamente en la plataforma.
- Una vez estacionado, el operador apaga el motor y el personal coloca los tacos de seguridad en diagonal para evitar desplazamientos involuntarios. Posteriormente, se delimita el área con barreras físicas para impedir el acceso de personal no autorizado.

- Al culminar la maniobra, se informa al Supervisor de Mantenimiento para autorizar la liberación del tránsito. Las tranqueras se levantan y los accesos se reabren progresivamente.

4.6. **Salida de unidad**

- Para el retiro del camión, se siguen nuevamente las coordinaciones previas, solicitando autorización al Supervisor de Mantenimiento AAQ y comunicando a las áreas involucradas sobre la maniobra.
- El personal asignado procede al cierre de vías y pasos peatonales, asegurando también el bloqueo digital en la zona de transferencia. El operador recibe la radio de frecuencia cerrada y se preparan las condiciones de salida.
- Se retiran los tacos de seguridad, se abren las barreras rígidas y los vigías apoyan con guiado mediante señales y comunicación radial, mientras el líder de guardia coordina la maniobra.
- El camión es acompañado por un vehículo liviano hasta la zona de transferencia, manteniendo todas las vías cerradas para evitar cruces con otras unidades.
- Una vez estacionado en la zona de transferencia, se comunica al Supervisor de Mantenimiento para liberar las vías. Finalmente, personal autorizado realiza el cambio de modo de manual a autónomo y entrega el equipo al Control de Operaciones.

5. Restricciones:

- No se ejecutará ninguna labor sin haber realizado los documentos de gestión de seguridad (IPERC, ATS, etc.).
- Seguir el Plan de Gestión de tráfico de los equipos de superficie y vehículos livianos dentro de los carriles y bahías del Truck Shop.
- No se ejecutará ninguna labor sin haber realizado los documentos de gestión de seguridad (IPERC, ATS, etc.).
- Está prohibido usar herramientas en condiciones subestándar o hechizas.
- No podrá ingresar al área de enllante sin autorizaciones del supervisor operativo de Neuma.
- No se permitirá realizar trabajos bajo los efectos de alcohol y drogas narcóticos o medicamentos que afecten su desempeño laboral.
- No conducir u operar equipos si no cuenta con autorización y/o acreditación.
- No realizara trabajos si el equipo a intervenir está en malas condiciones, se paralizará los trabajos e informara al supervisor.
- No se realizará trabajos si el trabajador no tiene los EPP adecuados para la tarea.
- No se realizará trabajos si el trabajador no cuenta con las acreditaciones específicas vigentes para el trabajo.
- No se realizará trabajos si el área de labores no cuenta con el espacio suficiente para las maniobras del manipulador de neumáticos.
- No se permitirá realizar trabajos si el personal desconoce o no fue capacitado en el presente PETS.
- El ingreso y tránsito en sentido contrario deberá ser autorizado por M4 por temas operativos en truck shop

2.SECCIÓN II– AUTORIZACIONES Y FIRMAS (EMPRESA QUE EJECUTA LA TAREA)			
ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		20/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		20/05/2025
	Jefe de Proyecto		21/05/2025
	Gerente de Operaciones		22/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		25/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "INSPECCIÓN Y EVALUACION DE NEUMÁTICOS, AROS Y ACCESORIOS, EN TRUCKSHOP, GRIFO Y CAMPO"	VERSION:	08
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 5

NEUMA PERU CONTRATISTAS GENERALES SAC

CONTRATO
2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
#10	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "INSPECCIÓN Y EVALUACION DE NEUMÁTICOS, AROS Y ACCESORIOS, EN TRUCKSHOP, GRIFO Y CAMPO"	VERSION:	08
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	2 de 5

SECCIÓN I – INFORMACIÓN GENERAL

Gerencia: Mantenimiento de Mina | **Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. PERSONAL

1.1. TURNO DIA
- 01 Supervisor de operaciones
- 01 Supervisor SSOMA
- 01 Líder de guardia
- 04 maestro mecánicos y/o mecánicos

1.2. TURNO NOCHE
- 01 Supervisor de operaciones
- 01 Supervisor SSOMA
- 01 Líder de guardia
- 04 maestro mecánicos y/o mecánicos

2. Equipos de Protección Personal
- 01 Lentes de seguridad.
- 01 Lentes de seguridad.
- 01 Casco de seguridad.
- 01 Barbiquejo.
- 01 par Zapatos de seguridad.
- 01 Tapones auditivos.
- 01 Orejeras.
- 01 Guantes de Seguridad.
- 01 guantes de neopreno
- 01 Bloqueador Solar 50 personal.
- 01 Chaleco con cintas reflectantes.
- 01 Ropa de trabajo con cintas reflectantes
- 01 par Respirador de Silicona con filtro para gases y polvos.
- 01 mascarilla quirúrgica
- 01 tarjeta de bloqueo personal.
- 01 candado de bloqueo
- 01 pinza de bloqueo
- 01 Linterna para casco

3. Equipos, Herramientas y Materiales Requeridos:

3.1. Equipos

• 01 camioneta 4x4 o camión grúa con sistema Site awareness	• 01 Compresor de Aire
• 02 radios portátiles	• 01 dispositivo con el aplicativo MEMS 4.
• 01 WAND (dispositivo de monitoreo y control de mano MEMS 4)	

3.2. Materiales

• Trapo industrial	• 01 Grasa MURPHY'S NON RUST RIM-KOTE LUBRICAN
• 01 Tire Marking Crayon Yellow and White	• 01 Cinta teflón
• 08 O' ring 63	• 06 Codos de 45° y/o 90°
• 06 Aros y componentes	• 06 Base de pitón

3.3. Herramientas

• 01 Manguera de alta presión	• 01 Barretillas
• 02 Espátulas	• 01 Llave regulable
• 01 Escobilla de acero	• 02 Llaves mixta corana y boca de 10 y 12
• 01 Saca válvula, medidor de presión.	• 01 Comba de Bronce de 6 y/o 8 lb
• 01 Espátulas, lima, barretillas (pequeñas y medianas).	• 01 Llave francesa de 12" y/o 14"
• 04 Estrobo anti-latigazo	• 01 Torquímetro manual
• 06 Conos de seguridad	• 06 varas retractiles de seguridad
• 01 profundimetro	• 01 Medidor de presión
• 02 extractor de esparrago	• 01 Linterna de mano

4. Procedimiento:

4.1. Procedimiento en Grifo

4.1.1. Preparación del trabajo

- Reunir herramientas y equipos de protección personal requeridos antes de dirigirse a la zona.
- Completar IPERC, ATS y checklist, confirmando que todo el personal conoce los riesgos de la tarea.
- Coordinar con supervisor para autorización de inicio de actividades en el área.

4.1.2. Ingreso a la zona de trabajo

- Solicitar ingreso a control y mantener comunicación radial durante toda la operación.
- Estacionar la camioneta en la zona designada, colocando conos y tacos de seguridad.
- Esperar confirmación para aproximarse al equipo, manteniendo distancia segura hasta la señal de autorización.

4.1.3. Parqueo y aseguramiento del equipo OTR

- Verificar que el camión llega vacío y que el operador detiene el motor y desciende completamente.
- Colocar tacos en las llantas del equipo y señalizar el área de trabajo.
- Ejecutar bloqueo y etiquetado de energía, asegurando que ningún sistema quede operativo.

4.1.4. Inspección de neumáticos

- Medir la cocada en el punto designado del neumático y registrar el valor en el formato de control.
- Revisar visualmente flancos y banda de rodamiento en busca de cortes, desgastes o protuberancias.
- Retirar piedras u objetos superficiales incrustados solo si no representan riesgo inmediato.

4.1.5. Inspección de aros y accesorios

- Observar los aros en busca de rajaduras, deformaciones o señales de fuga de aire.
- Revisar válvulas y conexiones aplicando agua jabonosa si es necesario para confirmar posibles fugas.
- Verificar que los botapiedras estén en buen estado y reportar cualquier daño al supervisor.

4.1.6. Medición de presión de neumáticos

- Retirar tapa de la válvula y purgar antes de colocar el manómetro en posición segura.
- Medir presión de cada neumático uno por uno y registrar los valores en el formato correspondiente.
- Reportar desviaciones a mantenimiento para nivelación o reparación según corresponda.

4.1.7. Acciones frente a hallazgos críticos

- Reportar de inmediato cortes profundos, rajaduras de aro o protuberancias que representen alto riesgo.
- Coordinar traslado del equipo a taller si se requiere baja de presión o cambio de neumático.
- Señalar con pintura blanca la zona dañada para facilitar su identificación posterior.

4.1.8. Cierre del trabajo

- Retirar herramientas y asegurar que no queden objetos en la línea de fuego del equipo.

- Coordinar con mantenimiento el retiro de candados y desbloqueo del equipo de forma ordenada.
- Informar al operador que la inspección ha finalizado, retirar señalización y completar registros antes de finalizar la guardia.

4.2. Procedimiento en Campo

4.2.1. Ingreso a la zona de operación autónoma

- Solicitar ingreso en sala de control, recoger A-Stop y verificar operatividad.
- Loguear la camioneta en site awareness, confirmar LOADS y autorización con mina.
- Estacionar únicamente en zona autorizada, colocar tacos y conos antes de bajar.

4.2.2. Bloqueo de la unidad en campo

- Delimitar digitalmente la zona de exclusión antes de acercarse al equipo.
- Coordinar con mantenimiento o control mina la asignación del punto de bloqueo.
- Colocar tacos de seguridad en el equipo si no los tiene, asegurando la unidad.

4.2.3. Control en zonas autónomas

- Mantener comunicación radial en todo momento y atender alertas de autonomía (geotécnicas, voladuras, tormentas).
- Respetar siempre la prioridad de los camiones autónomos y permanecer fuera de su línea de fuego.
- No permanecer en zonas sin bloqueo digital, ni desbloquear hasta terminar completamente el trabajo.

4.2.4. **Uso de sistemas de monitoreo en campo**

- Verificar presiones de neumáticos con sistema MENS4 o con PDA/WAND en equipos con sensores.
- Coordinar con mantenimiento la nivelación o ajuste en caso de variaciones detectadas.
- En unidades sin sensores, realizar control manual solo cuando el área esté asegurada.

4.2.5. Cierre digital del trabajo

- Una vez terminada la inspección, retirar bloqueos físicos (tacos, conos) y confirmar con mantenimiento.
- Desbloquear digitalmente la zona de exclusión en site awareness.
- Informar a control mina que la tarea culminó y que la unidad queda operativa o derivada a taller.

5. Restricciones:

- No se ejecutará ninguna labor sin haber realizado los documentos de gestión de seguridad (IPERC, ATS, etc.).
- Está prohibido usar herramientas en condiciones subestándar o hechizas.
- No podrá ingresar al área de enllante sin autorizaciones del supervisor de Operaciones de Neuma. de gestión de seguridad (IPERC, ATS, etc.).
- No se permitirá realizar trabajos bajo los efectos de alcohol y drogas narcóticos o medicamentos que afecten su desempeño laboral.
- No conducir camioneta u operar equipo si no cuenta con autorización y/o acreditación.
- No se realizará trabajos si el trabajador no tiene los EPP adecuados para la tarea.
- No se ingresará a mina sin las autorizaciones correspondientes por encargados de AAQ.
- No se inspeccionará una unidad OTR si el volquete se encuentra con carga.
- No se permitirá realizar trabajos si el personal desconoce o no fue capacitado en el presente PETS.
- No ingresar a la zona autónoma de operaciones (AOZ) si no se encuentra autorizado
- Si la camioneta de neuma no cuenta con el sistema site awareness, debe ser escoltado por una camioneta en caso se ingres con el camión grúa debe ser escoltado con dos camionetas que cuenten con el sistema site awareness.
- No se debe portar teléfono, solo se podrá ingresar teléfono celular si cuenta con autorización.

2.SECCIÓN II– AUTORIZACIONES Y FIRMAS (EMPRESA QUE EJECUTA LA TAREA)			
ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		20/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		20/05/2025
	Jefe de Proyecto		21/05/2025
	Gerente de Operaciones		22/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		25/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "PROCEDIMIENTO DE INSPECCION DE AROS Y COMPONENTES METALICOS"	VERSION:	02
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 4

NEUMA PERU CONTRATISTAS GENERALES SAC

CONTRATO
2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
#02	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "PROCEDIMIENTO DE INSPECCION DE AROS Y COMPONENTES METALICOS"	VERSION:	02
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	2 de 4

SECCIÓN I – INFORMACIÓN GENERAL

Gerencia: Mantenimiento de Mina | **Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. PERSONAL

1.1. TURNO DIA
- 01 Supervisor operativo
- 01 supervisor de HSE
- 01 Líder de guardia
- 01 maestro mecánico y/o mecánico

1.2. TURNO NOCHE
- 01 Supervisor operativo
- 01 supervisor de HSE
- 01 Líder de guardia
- 01 maestro mecánico y/o mecánico

2. Equipos de Protección Personal
- 01 careta facial (obligatorio)
- 01 Casaca de cuero (obligatorio)
- 01 Mandil de cuero (obligatorio)
- 01 Pantalón de Cuero (obligatorio)
- 01 Par de escarpines de Cuero (obligatorio)
- 01 par Respirador de Silicona con filtro para gases y polvos.
- 01 Lentes de seguridad.
- 01 Casco de seguridad.
- 01 Barbiquejo.
- 01 par Zapatos de seguridad.
- 01 Tapones auditivos.
- 01 Orejeras.
- 01 Guantes de cuero.
- 01 guantes de neopreno (para uso de sustancias químicas)
- 01 Bloqueador Solar 50 personal.
- 01 Chaleco con cintas reflectantes.
- 01 Ropa de trabajo con cintas reflectantes
- 01 linterna para casco

3. Equipos, Herramientas y Materiales Requeridos:

3.1. Equipos

• 01 Manipulador de neumáticos	• 01 montacargas de 7 TN y/o 15 TN
• 01 Turbina neumática con cepillo de copa	• 01 Compresor de Aire
• 04 radios portátiles	

3.2. Materiales

• Trapo industrial	• 01 Líquido de limpieza Magnaflux SKC-S
• 01 Tire Marking Crayon Yellow and White	• 01 Líquido penetrante MAGNAFLUX SKL-SP2 (Penetrant).
• 01 Líquido afloja todo	• 01 Líquido revelador MAGNAFLUX SKD-S2
• 01 Aros y componentes	• 01 Marcador metálico negro y blanco
• 01 Pintura en spray c/blanco.	

3.3. Herramientas

• Cables de seguridad en mangueras (cable anti-latigazo)	• 01 Soplete para Aire comprimido
• 01 Manguera de aire (según se requiera)	• 02 Espátulas
• Manguera de pitón	• Conos, barras extensibles de seguridad
• 01 Escalera de tijera de 5 peldaños.	• Paletas de Pare y Siga/ Varas luminosa Verde y Rojo

4. Procedimiento:

4.1. Preparación del trabajo

- Coordinar el trabajo y realizar el IPERC, validado y firmado por Supervisor de Operaciones y SSOMA.
- Verificar disponibilidad y condiciones de herramientas, equipos y EPP antes de iniciar.

4.2. Traslado de aros y componentes

- Coordinar con AAQSA el ingreso del equipo a intervenir según especificaciones del fabricante.
- Extraer el aro o componente con manipulador o montacargas y bajarlo suavemente sobre placas soporte.
- Colocar tacos de seguridad para evitar rodamiento y mantener comunicación con vigías durante maniobras.
- Posicionar el componente en zona segura y orientarlo con el manipulador para acceder a todas las caras.

4.3. Limpieza de aros y componentes

- Retirar barro y partículas adheridas con espátulas metálicas antes de la inspección.
- Completar limpieza con escobilla neumática, asegurando superficies libres de óxido, polvo y grasa.
- Enfocar la limpieza en cordones de soldadura, canal de O-ring y canal del seguro de aro.
- Segregar y disponer adecuadamente los residuos generados durante la limpieza.

4.4. Inspección con líquidos penetrantes

- Realizar inspección visual en pestañas, aro, corbata y seguro, identificando fisuras o deformaciones.
- Reemplazar inmediatamente componentes con fisuras, corrosión severa o deformación mayor a 2".
- Aplicar limpiador Magnaflux SKC-S en zonas críticas y frotar con trapo hasta secar bien.
- Aplicar penetrante Magnaflux SKL-SP2 cubriendo la superficie y dejar actuar por 20 minutos.
- Retirar exceso con trapo industrial y aplicar revelador a 8–12" de distancia.
- Inspeccionar visualmente en menos de 10 minutos; las fallas aparecerán en rojo sobre fondo blanco.

4.5. Conclusión de inspección

- Si no hay fallas, trasladar el aro a zona de inspeccionados listos para uso y registrar la acción.
- Si hay daños, reportar de inmediato, marcar como scrap con pintura y segregar en zona designada.
- Completar registro de inspección con fecha, personal y hallazgos, entregando informe a Supervisión.
- Restituir el área de trabajo, retirar señalización y equipos para cerrar la actividad.

5. Restricciones:

- No se ejecutará ninguna labor sin haber realizado los documentos de gestión de seguridad (IPERC, ATS, etc.).
- Las Hojas MSDS de los productos químicos a usar, siempre deben estar en el punto de trabajo y que estas sean de fácil acceso del personal.
- Si se evidencia una actividad que no está contemplada en el procedimiento, se procederá a realizar un ATS con los pasos de la tarea no contempladas, posteriormente informar a supervisor para contemplar un cambio en el procedimiento.
- Está prohibido usar herramientas en condiciones subestándar o hechizas.

- No podrá ingresar al área de trabajo sin autorizaciones del líder de bloqueo de Neuma.
- No se permitirá realizar trabajos bajo los efectos de alcohol y drogas narcóticos o medicamentos que afecten su desempeño laboral.
- No operar equipo si no cuenta con autorización y/o acreditación.
- No realizara trabajos si el equipo a intervenir o reparar está en malas condiciones, se paralizará los trabajos e informara al supervisor.
- No se realizará trabajos si el trabajador no tiene los EPP adecuados para la tarea.
- No se realizará trabajos si el trabajador no cuenta con las acreditaciones específicas vigentes para el trabajo.
- No se realizará trabajos si el área de labores no cuenta con el espacio suficiente para las maniobras del manipulador de neumáticos.

SECCIÓN II– AUTORIZACIONES Y FIRMAS (EMPRESA QUE EJECUTA LA TAREA)

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		20/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		20/05/2025
	Jefe de Proyecto		21/05/2025
	Gerente de Operaciones		22/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		25/05/2025

NEUMA PERU CONTRATISTAS GENERALES SAC

CONTRATO
2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
#10	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS OTR"	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	2 de 7

SECCIÓN I – INFORMACIÓN GENERAL

Gerencia: Mantenimiento de Mina | **Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. PERSONAL

1.1. TURNO DIA
- 01 Supervisor operativo
- 01 supervisor de seguridad
- 01 Líder de guardia
- 01 maestro mecánico
- 01 mecánico

1.2. TURNO NOCHE
- 01 supervisor operativo
- 01 supervisor de seguridad
- 01 líder de guardia
- 01 maestro mecánico
- 01 mecánico

2. Equipos de Protección Personal

- 01 Lentes de seguridad.
- 01 Casco de seguridad.
- 01 Barbiquejo.
- 01 par Zapatos de seguridad.
- 01 Tapones auditivos.
- 01 Orejeras.
- 01 Guantes de cuero.
- 01 guantes de neopreno
- 01 Bloqueador Solar 50 personal.
- 01 Chaleco con cintas reflectantes.
- 01 Ropa de trabajo con cintas reflectantes
- 01 par Respirador de Silicona con filtro para gases y polvos.
- 01 careta facial (solo para quien realiza el uso de combo)
- 01 mandil de cuero (solo para quien realiza el uso de combo)
- 01 casaca y pantalón de cuero (solo para quien realiza el uso de combo)
- 01 mascarilla quirúrgica
- 01 tarjeta de bloqueo personal.
- 01 candado de bloqueo Personal (Rojo)
- 01 candado de bloqueo Líder de bloqueo (Negro)
- 01 pinza de bloqueo
- 01 linterna para casco (turno noche)

3. Equipos, Herramientas y Materiales Requeridos:

3.1. Equipos

• 01 Manipulador de neumáticos	• 01 montacargas de 15 TN
• 01 Gata hidroneumática de 250 TN	• 01 Compresor de Aire
• 02 Radios portátiles	• 01 Dispositivo con el aplicativo MEMS 4.
• 01 WAND (dispositivo de monitoreo y control de mano MEMS 4)	• 01 Soporte Metálico Codificado con su capacidad
• Estación de nitrógeno	

Materiales

• Trapo industrial	• 01 Grasa MURPHY'S NON RUST RIM-KOTE LUBRICAN
• 01 Tire Marking Crayon Yellow and White	• 01 Cinta teflón
• 08 O' ring 63	• 06 Codos de 45° y/o 90°
• 06 Aros y componentes	• 06 Base de pitón

Herramientas

• 01 Llave de Torque RAD 34	• 01 Medidor de presión OTR
• 01 pistola de Impacto 1"	• 01 combo de bronce de 4 lb
• 01 amoladora Blue Point de 12 000 RPM	• 02 palanca de montaje y desmontaje
• 01 bomba hidráulica	• 01 barreta (para acomodar corbata)
• 01 cilindro hidráulico 22 TN	• 01 espátula
• 01 Destalonadora Neumática con garras para equipos OTR	• 01 Conector de aire OTR y/o directo IN-80
• 01 mitigador de ruido International Wheel	• 01 Llave mixta 13mm
• 01 Plataforma de elevación con brazo ingrávido incorporado I-E 3arm (para trabajos de día y de noche)	• 01 Toma de aire rápido tipo L con boquilla 794
• 01 Plataforma metálica (opcional)	• 01 Extensión de 71 cm con encastre 1" para RAD 34.
• 01 Manguera de aire (según se requiera)	• 01 Extensión de 2" con encastre de 1".
• 01 extensión eléctrica de 220 v	• 02 Dado de 1 7/8"
• 01 inflador a distancia	• 01 escobilla de acero
• 01 Extractor de válvula	• 01 soplete
• 01 Escalera de tijera de 5 peldaños.	• Conos, barras extensibles de seguridad
• 01 aplicadores de grasa /lubricantes	• Manguera de pitón
• 01 marcador de golpe numérico (en caso sean componentes nuevos)	• Cables de seguridad para mangueras (cable anti-latigazo)
• 01 combo de bronce de 6 lb.	• Paletas de Pare y Siga turno dia
• 01 profundimetro	• Varas luminosa Verde y Rojo turno noche
• 02 extractor de esparrago	• 02 Llaves de expansor de seguro de aro
• Plancha Metálica (opcional)	• 01 Herramienta extractora de O-rgins

4. Procedimiento:

4.1. Procedimiento Estandarizado

4.1.1. Preparación del trabajo

- Coordinar la tarea con el supervisor y reunir al equipo involucrado para revisar roles y responsabilidades. Asegurandose que todos comprendan el alcance y riesgos del trabajo.
- Realizar el IPERC del día junto al personal, identificando peligros críticos, estableciéndose controles y roles de vigías.
- Inspeccionar que herramientas, gatas, soportes, manipulador y equipos auxiliares se encuentren operativos y certificados.
- Acondicionar el área de trabajo retirando obstáculos y materiales innecesarios. Delimitar la zona con conos, cintas de seguridad o barreras rígidas para restringir el acceso. Se debe mantener libre de personal no autorizado.
- Designar vigías que controlen los accesos y apoyen en el guiado de equipos. Ellos deben estar equipados con paletas reflectivas y radios de comunicación.

4.1.2. Estacionamiento y bloqueo del equipo

- Coordinar el ingreso del camión al área de trabajo mediante los vigías, quienes deben guiar con señales visibles y claras. Esto evita colisiones y atropellos.
- Estacionar el camión en la plataforma designada, siguiendo marcas o guías en el piso. El camión debe quedar alineado para facilitar la maniobra de los equipos.

- Apagar el motor y colocar cuñas en los neumáticos no intervenidos. Con ello se asegura la inmovilidad del camión durante la intervención.
- Ejecutar el procedimiento de bloqueo y etiquetado: apagar el switch eléctrico, colocar candado personal y tarjeta de advertencia. Esto previene arranques inesperados.
- Verificar que todos los involucrados coloquen su candado personal en la caja de bloqueo.

4.1.3. Levantamiento del equipo

- Ubicar la gata hidroneumática de 250 t en el punto de levante autorizado según manual del fabricante. Colocar planchas de soporte bajo la gata para mayor estabilidad.
- Elevar el camión lentamente hasta liberar el neumático a intervenir. Supervisar que no existan movimientos bruscos o inclinaciones que afecten la estabilidad.
- Colocar soportes metálicos certificados debajo del chasis o diferencial. Estos soportes deben soportar el peso total en caso de falla de la gata.
- Revisar que el camión esté correctamente asentado en los soportes antes de ingresar a la fase de desinflado. Nadie debe permanecer debajo durante el proceso.

4.1.4. Desinflado del neumático

- Verificar que el neumático esté frío antes de iniciar el desinflado, evitando riesgos por presión acumulada. Inspeccionar el estado del pitón.
- Instalar válvula en "Y" con mitigador de ruido en el pitón, asegurando que las conexiones estén firmes. Esto permite desinflado seguro y controlado.
- Retirar la válvula usando llave adecuada, manteniendo siempre la posición fuera de la línea de fuego. Así se evita la proyección de piezas metálicas.
- Permitir el desinflado completo manteniendo distancia mínima de 5 metros y controlando la presión con manómetro. Nadie debe acercarse hasta llegar a cero.
- Asegurar mangueras con cables anti-latigazo para evitar accidentes en caso de desprendimiento. Este paso es obligatorio en todo inflado o desinflado.
- Confirmar con MEMS/WAND o manómetro que la presión esté en cero antes de continuar con la remoción.

4.1.5. Remoción del neumático

- Sujetar firmemente el neumático con el manipulador de neumáticos. El operador debe coordinar sus movimientos con apoyo del vigía.
- Utilizar destalonadores o pistón hidráulico para liberar los talones del aro. Esta operación debe hacerse de forma progresiva para evitar daños en componentes.
- Retirar aro lateral, aro seguro y o-ring con las herramientas correctas. Evitar manipulación manual directa que exponga a atrapamientos.
- Extraer el neumático lentamente con el manipulador, siguiendo las instrucciones del vigía por radio. Mantener área despejada durante la maniobra.

4.1.6. Inspección y limpieza de componentes

- Realizar limpieza completa de aro, pestañas y corbatas con cepillo de acero o aire comprimido. Se debe eliminar polvo, óxido y restos de grasa vieja.

- Inspeccionar visualmente los componentes, identificando rajaduras, deformaciones o desgaste excesivo. Reportar daños críticos al supervisor.
- Lubricar talones del neumático y canal del aro con grasa vegetal. Esto facilita el asentamiento durante la instalación y reduce riesgos de fuga de aire.

4.1.7. Instalación del neumático

- Posicionar el neumático nuevo con ayuda del manipulador, manteniendo comunicación constante con vigías. Evitar choques contra el aro.
- Colocar aro lateral, aro seguro y o-ring según el tipo de seguro (Smart o estándar). Asegurarse de la correcta alineación de cada componente.
- Golpear suavemente con comba de bronce para garantizar que el aro seguro quede bien encajado. Nunca usar herramientas de acero que puedan generar chispas.
- Instalar sensores MEMS siguiendo las especificaciones del fabricante, asegurando el control de presión y temperatura.

4.1.8. Inflado seguro

- Conectar inflador a distancia con válvula "Y" al pitón del neumático. El operador debe ubicarse fuera de la línea de fuego.
- Inflar gradualmente hasta 30 psi, verificando que los talones asienten en el aro. Revisar posibles fugas con solución jabonosa.
- El inflado de manera progresiva hasta alcanzar la presión operativa (~100 psi), siempre monitoreando desde zona segura.
- Supervisar la lectura en MEMS y confirmar que los valores estén dentro del rango recomendado antes de dar por finalizado el inflado.

4.1.9. Finalización del trabajo

- Retirar gatas y soportes con precaución, asegurando que el camión quede estable en el piso.
- Retirar cuñas y señalización del área una vez liberado el equipo. Coordinar salida con apoyo de vigías.
- Completar checklist de condición de neumáticos, aros y componentes antes de liberar el camión a operación.
- Realizar el retorqueo de tuercas luego de 4 horas de operación y nuevamente en el tercer ciclo de trabajo.
- Ordenar el área de trabajo, retirando residuos metálicos, empaques y restos de grasa. Segregar según normativa ambiental.
- Informar al supervisor el cierre de la tarea y coordinar la reincorporación del camión a la operación.

4.2. Procedimiento Particularizado

- Retroexcavadora CAT 420F
  Uso de gatas hidráulicas portátiles (30–50 t) y soportes livianos. No requiere MEMS ni inflador remoto, presión baja (40–55 psi). Remoción posible con palancas y destalonadores manuales.
- Camión 794AC (53/80 R63)
  Gatas 250–300 t y soportes sobredimensionados. Desinflado prolongado, inflado escalonado hasta >100 psi con MEMS obligatorio. Remoción solo con manipulador pesado y grúa auxiliar para aros.
- Camión 777G (27.00 R49)
  Gatas 150–200 t y soportes medianos. Inflado hasta 100–110 psi, MEMS opcional según disponibilidad. Manipulador requerido, componentes más manejables que en 794AC.

- Motoniveladora 16M (23.5 R25)
  Gatas 50–100 t y soportes ligeros. Presión de inflado 60–70 psi, sin MEMS. Remoción posible con apoyo manual o manipulador pequeño.
- Tractor 834K (33.65 R33)
  Gatas 150 t con planchas reforzadas. Presión de inflado 90–100 psi, control con manómetro remoto. Manipulador obligatorio por peso de neumático.
- Retroexcavadora CAT 420F (12.5-80-18 / 19.5L-24)
  Gatas 30–50 t y soportes básicos. Inflado bajo (40–55 psi), sin MEMS. Remoción posible de forma manual con palancas.
- Cargador CAT 992 (45/65 R45)
  Gatas 200–250 t y soportes reforzados. Inflado hasta ~100 psi con MEMS y control escalonado. Manipulador y grúas auxiliares obligatorios para componentes.
- Cargador Komatsu WE2350 (70/70 R57)
  Gatas 300 t y soportes sobredimensionados. Inflado escalonado (30–60–100 psi) con MEMS/WAND. Remoción con manipulador de gran capacidad y grúas auxiliares.
- Motoniveladora 24M (29.5 R29)
  Gatas 100–150 t y soportes medianos. Inflado 80–90 psi, inflador remoto y anti-latigazo obligatorios. Manipulador recomendado, pero posible apoyo manual parcial.

5. Restricciones:

- Cumplir con las Reglas de Oro por la vida de Angloamerican.
- No se ejecutará ninguna labor sin haber realizado los documentos de gestión de seguridad (IPERC, ATS, inspección, checklist etc.).
- Está prohibido usar herramientas en condiciones subestándar o hechizas.
- No se podrá ingresar al área de enllante sin autorizaciones del supervisor operativo de Neuma.
- No se permitirá realizar trabajos bajo los efectos de alcohol y drogas narcóticos o medicamentos que afecten su desempeño laboral.
- No conducir camioneta u operar equipo si no cuenta con autorización y/o acreditación.
- No realizara trabajos si el equipo a intervenir o reparar está en malas condiciones, se paralizará los trabajos e informara al supervisor.
- No se realizará trabajos si el trabajador no tiene los EPP adecuados para la tarea.
- No se realizará trabajos si el trabajador no cuenta con las acreditaciones específicas vigentes para el trabajo.
- No se realizará trabajos si el equipo no se encuentra debidamente delimitado y con el área controlada.
- No se realizará trabajos si el área de labores no cuenta con el espacio suficiente para las maniobras del manipulador de neumáticos.
- No se permitirá realizar trabajos si el personal desconoce o no fue capacitado en el presente PETS.
- No se permitirá realizar trabajos si el camión de acarreo esta con la tolva cargada, o con tolva levantada.

2.SECCIÓN II– AUTORIZACIONES Y FIRMAS (EMPRESA QUE EJECUTA LA TAREA)			
ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		20/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		20/05/2025
	Jefe de Proyecto		21/05/2025
	Gerente de Operaciones		22/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		25/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS CON TIRE PRESS"	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 5

NEUMA PERU CONTRATISTAS GENERALES SAC

CONTRATO
2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
#10	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS CON TIRE PRESS"	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	2 de 5

SECCIÓN I – INFORMACIÓN GENERAL

Gerencia: Mantenimiento de Mina | **Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. PERSONAL

1.1. TURNO DIA
- 01 Supervisor operativo
- 01 Supervisor de seguridad
- 01 Líder de guardia
- 01 Operador de manipulador
- 01 Operador del tire press
- 01 mecánico

1.2. TURNO NOCHE
- 01 Supervisor operativo
- 01 Supervisor de seguridad
- 01 Líder de guardia
- 01 Operador de manipulador
- 01 Operador del tire press
- 01 mecánico

2. Equipos de Protección Personal

- 01 Lentes de seguridad.
- 01 Casco de seguridad.
- 01 Barbiquejo.
- 01 par Zapatos de seguridad.
- 01 Tapón auditivo.
- 01 Orejera.
- 01 Guante de cuero.
- 01 Bloqueador Solar 50 personal.
- 01 Chaleco con cintas reflectantes.
- 01 Ropa de trabajo con cintas reflectantes
- 01 Respirador de Silicona serie 7500 con filtro para gases y polvos.
- 01 cortaviento
- 01 overol drill para turno día y overol térmico para la noche, según corresponda
- 01 tarjeta de bloqueo personal.
- 01 candado de bloqueo Personal (Rojo)
- 01 candado de bloqueo Líder de bloqueo (Negro)
- 01 linterna para casco (turno noche)

3. Equipos, Herramientas y Materiales Requeridos:

3.1. Equipos

• 01 Manipulador de neumáticos
• 01 Tire Press
• 02 Radios portátiles
• 01 Mitigador de ruidos
• 01 Compresor de Aire

Materiales

• Trapo industrial 5 kg	• 01 Grasa MURPHY'S NON RUST RIM-KOTE LUBRICAN
• 05 Tizas blancas	• Líquido refrigerante 30 galones
• 03 Pinturas en spray color blanco	• 01 Detergente
• 02 Baldes de agua con detergente	

Herramientas

• Conector de inflado tipo "L", y conector de inflado tipo "Y"(según sea	• 01 seguro el caso
• 01 manguera de alta presión con acoples rápidos e inflador rápido.	• 20 mordazas según tamaño de aro (35" – 63")
• 01 soplete para aire	• 01 escalera de tijera de 3 pasos o más
• 03 llaves mixtas corona y boca de ½", 10" y 15/16"	• 01 saca válvula
• 01 medidor de presión	• 01 medidor de cocada
• 01 comba de 12 lb	• 02 barretillas
• 04 cables de seguridad (estrobos anti latigazo)	• 01 aro
• 01 corbata	• 02 pestañas

4. Procedimiento:

4.1. Coordinación y Preparación

- Realizar el IPERC del trabajo, revisado y firmado por Supervisor de Operaciones y Supervisor HSE.
- Inspeccionar herramientas y equipos antes del uso; verificar orden y limpieza del área.
- Delimitar el área con conos, jersey o barreras; asegurar ingreso libre de unidades y personal.

4.2. Traslado de Neumáticos y Componentes

- Coordinar el traslado con AAQSA; manipular sólo un neumático a la vez.
- Los vigías cierran tránsito durante el ingreso del manipulador, usando paletas o varas luminosas.
- Mantener comunicación radial entre operador del manipulador y vigía durante el traslado.

4.3. Montaje Inicial en Tire Press

- Verificar estado del Tire Press mediante checklist diario.
- Encender contacto principal; comprobar que PARADA DE EMERGENCIA no esté accionada.
- Revisar mandos de control: azul (plataforma), rojo (pad), verde (bloques), amarillo (pad vertical).
- Centrar la llanta en los bloques de carga; coordinar entre operador y vigía.

4.4. Desmontaje del Neumático

- Introducir la plataforma hacia el interior, asegurando que no haya personas en cercanía.
- Bajar pad rojo sobre la corbata para liberar seguro y o-ring.
- Retirar plataforma hacia afuera y accionar PARADA DE EMERGENCIA antes de intervención manual.
- Mecánico retira seguro y o-ring con palancas desde el interior del aro.
- Usar pad y mordazas para separar pestaña de la corbata; bajar gradualmente 1 pulgada y esperar 1 minuto.
- Repetir la operación hasta destalonar el talón superior del neumático.
- Retirar mordazas con ayuda del pad desde el interior del aro.
- Suspender la llanta con los pads rojos; ubicar uñas del bloque entre pestaña y base del aro.

- Empujar aro en tramos de 1 pulgada, esperando entre cada movimiento hasta destalonar la otra cara.
- Desplazar la plataforma hacia delante y retirar corbata, pestaña, neumático y aro en ese orden.
- Manipulador suspende el aro mientras operador del Tire Press cierra bloques de carga.
- Para neumáticos 59/80R63, realizar destalonado en orden inverso (iniciando por el talón inferior).
- En caso de cruce de componentes, retirar conjunto completo y desarmar con manipulador o destalonadores; de no ser posible, cortar.

4.5. Evaluación de la Llanta

- Informar al personal de reparación para evaluar condición de la llanta.
- Planner OTR coloca rótulo con medida, número interno, serie y remanente (mm).

4.6. Traslado a Stock

- Trasladar aros y componentes al stock 2 con manipulador.
- Prohibido trasladar más de un neumático en simultáneo.

4.7. Ensamblaje y Montaje Final

- Limpiar aro y componentes antes de ensamblaje.
- Instalar sensor en la llanta; posicionar aro con pestaña en los bloques de carga.
- Colocar llanta, pestaña y corbata en orden; mantener comunicación entre operador y vigía.
- Con las uñas rojas presionar corbata para colocar o-ring y seguro.
- Retirar plataforma para instalación de o-ring/seguro; operador que ingrese al neumático debe accionar PARADA DE EMERGENCIA.
- Conectar manguera de inflado (tipo Y o L según modelo).
- Ingresar plataforma y con las uñas rojas subir la pestaña hasta que el neumático asiente con sus componentes.

5. Restricciones:

- Cumplir con las Reglas de Oro por la vida de Angloamerican.
- No se ejecutará ninguna labor sin haber realizado los documentos de gestión de seguridad (IPERC, ATS, etc.).
- Está prohibido usar herramientas en condiciones subestándar o hechizas.
- No podrá ingresar al área de enllante sin autorizaciones del supervisor operativo de Neuma.
- No se permitirá realizar trabajos bajo los efectos de alcohol y drogas narcóticos o medicamentos que afecten su desempeño laboral.
- La operación del tire press será realizado por el personal entrenado en la operación del equipo.
- No conducir camioneta u operar equipo si no cuenta con autorización y/o acreditación.
- No realizara trabajos si el equipo a intervenir o reparar está en malas condiciones, se paralizará los trabajos e informara al supervisor.
- No se realizará trabajos si el trabajador no tiene los EPP adecuados para la tarea.
- No se realizará trabajos si el trabajador no cuenta con las acreditaciones específicas vigentes para el trabajo.
- No se realizará trabajos si el equipo no se encuentra debidamente delimitado y con el área controlada.
- No se realizará trabajos si el área de labores no cuenta con el espacio suficiente para las maniobras del manipulador de neumáticos.
- No se permitirá realizar trabajos si el personal desconoce o no fue capacitado en el presente PETS.

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS CON TIRE PRESS"	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	5 de 5

2.SECCIÓN II– AUTORIZACIONES Y FIRMAS (EMPRESA QUE EJECUTA LA TAREA)			
ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		20/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		20/05/2025
	Jefe de Proyecto		21/05/2025
	Gerente de Operaciones		22/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		25/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "REPARACIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS PL"	VERSION:	04
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 4

NEUMA PERU CONTRATISTAS GENERALES SAC

CONTRATO
2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
#04	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "REPARACIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS PL"	VERSION:	04
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	2 de 4

SECCIÓN I – INFORMACIÓN GENERAL

Gerencia: Mantenimiento de Mina | **Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. PERSONAL

- 01 Supervisor operativo
- 01 Supervisor HSE
- 01 Técnico mecánico
- 01 Maestro mecánico

2. Equipos de Protección Personal

- 01 Lentes de seguridad.
- 01 Casco de seguridad.
- 01 Barbiquejo
- 01 Par Zapatos de seguridad.
- 01 Par Tapones auditivos/orejeras.
- 01 Par Guantes de Cuero.
- 01 Candado y tarjeta de bloqueo (operativo)
- 01 Bloqueador Solar 50 fps
- 01 Chalecos reflectivos.
- 01 Ropa de trabajo
- 01 par guantes de látex (para grasa vegetal)
- 01 Respirador de media cara con filtros para polvos y/o gases.
- 01 Mascarilla quirúrgica

3. Equipos, Herramientas y Materiales Requeridos:

3.1. Equipos

• 01 Jaula de inflado	• 01 Asentador de talones
• 01 Compresor de aire que supere los 120 PSI	• 01 Medidor de presión PL
• 01 Pistola neumática 1"	• 01 Profundímetro PL
• 01 Radio de comunicación	• 01 Soplete para aire comprimido
• 01 Torquímetro manual 1000 lb/pie	

3.2. Materiales

• Conos y barras retráctiles según el área de trabajo	• 01 Tiza
• 01 Accesorios de inflado (válvula de línea y regulador)	• 02 Cables de seguridad para mangueras
• 01 Grasa vegetal Murphy's (en caso sea necesario)	

3.3. Herramientas

• 01 Escobilla de acero	• 01 Combo de bronce
• 01 Martillo deslizante	• 01 Tomas rápidas y acoples
• 01 Brocha	• 02 Cuñas o tacos
• 01 Gatas de 10, 15 y 20 TN (certificadas)	• 01 Dado de impacto 1 5/16" (puede variar según tuerca)
• Soportes metálicos según necesidad del cambio	• 01 Espátula
• 02 Palancas para desmontaje/montaje	

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "REPARACIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS PL"	VERSION:	04
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	3 de 4

4. Procedimiento:

4.1. Preparación del área y la unidad

- Estacionar la unidad en superficie estable y coordinar la tarea con el supervisor y el equipo.
- Aplicar bloqueo y etiquetado (LOTO), además de colocar conos y delimitar la zona de trabajo.
- Instalar cuñas o tacos para asegurar inmovilización antes de levantar el equipo.

4.2. Levantamiento y desmontaje

- Posicionar las gatas en el punto de apoyo del chasis y elevar hasta liberar el neumático.
- Colocar soportes de seguridad bajo el chasis para evitar desplazamientos o caídas.
- Aflojar y retirar tuercas, luego desmontar el neumático con apoyo de palancas y herramientas.

4.3. Inspección y montaje

- Limpiar e inspeccionar aro, cámara y talones, verificando ausencia de daño o desgaste.
- Colocar neumático sobre el aro, lubricar talones y ensamblar los seguros correspondientes.
- Iniciar asentado de talones con inflado parcial, utilizando asentador si fuera necesario.

4.4. Inflado y control de presión

- Tras asentado inicial, trasladar la llanta a la jaula de inflado para continuar el proceso.
- Inflar gradualmente hasta la presión recomendada, monitoreando deformaciones o fugas.
- Confirmar estabilidad del conjunto y retirar de la jaula solo cuando sea seguro.

4.5. Instalación y cierre de tarea

- Montar el neumático en la unidad, colocar tuercas y ajustar en cruz con pistola neumática.
- Realizar apriete final con torquímetro, retirando soportes y bajando la unidad al suelo.
- Retirar bloqueo y señalización, entregar la unidad al operador y registrar la tarea concluida.

5. Restricciones:

- No se ejecutará ninguna labor sin haber realizado los documentos de gestión de seguridad (IPERC, ATS, etc.)
- Está prohibido usar herramientas en condiciones subestándar o hechizas.
- No podrá ingresar al área de enllante sin autorizaciones del Supervisor y/o Jefe de proyecto de Neuma.
- No se permitirá realizar trabajos bajo los efectos de alcohol y drogas narcóticos o medicamentos que afecten su desempeño laboral
- No operar equipos si no cuenta con autorización y/o acreditación.
- No realizara trabajos si el equipo a intervenir o reparar está en malas condiciones, se paralizará los trabajos e informara al supervisor
- No se realizará trabajos si el trabajador no tiene los EPP adecuados para la tarea.
- No se realizará trabajos si el trabajador no cuenta con las acreditaciones específicas vigentes para el trabajo

2.SECCIÓN II– AUTORIZACIONES Y FIRMAS (EMPRESA QUE EJECUTA LA TAREA)			
ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		20/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		20/05/2025
	Jefe de Proyecto		21/05/2025
	Gerente de Operaciones		22/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		25/05/2025

NEUMA PERU CONTRATISTAS GENERALES SAC

CONTRATO
2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
#05	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "INSTALACIÓN, CONTROL Y MONITOREO DEL SISTEMA MEMS EN NEUMÁTICOS"	VERSION:	05
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	2 de 5

SECCIÓN I – INFORMACIÓN GENERAL

Gerencia: Mantenimiento de Mina | **Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. PERSONAL

- 01 Supervisor operativo
- 01 Supervisor de seguridad
- 01 Líder de guardia
- 01 Operador de manipulador
- 01 Operador del tire press
- 01 mecánico

2. Equipos de Protección Personal

- 01 lentes de seguridad.
- 01 casco de seguridad.
- 01 barbiquejo
- 01 ropa de trabajo.
- 01 chaleco reflectivo.
- 01 par de zapatos de seguridad.
- 01 par de orejeras o tapones auditivos.
- 01 guantes de seguridad.
- 01 candado de bloqueo con su etiqueta por cada trabajador

3. Equipos, Herramientas y Materiales Requeridos:

3.1. Equipos

PARA INSTALACIÓN	*Requeridos*
• 01 Transceptor con soporte metálico. (incluido batería)	• 01 camioneta
• 02 antenas activas con sus respectivos cables CAN.	• 03 llaves USB configuradas para el soporte MEMS4.
• 01 antena 3 en 1 (WiFi/3G/GPS) con su dispositivo de abrazadera.	• 01 WAND (aparato electrónico con sistema WiFi para leer temperatura y presión del sensor).
• 01 módulo 3G.	• 01 laptop
• 01 cable split "Y".	• 01 smartphone con aplicación MEMS Field instalada
• 01 cable de energía con fusible.	
• 01 cable Ethernet.	

3.2. Herramientas

• 01 taladro percutor/atornillador inalámbrico	• 01 Juego de llaves mixtas
• 01 Pistola de calor inalámbrica	• 01 juego llaves Thor
• 01 Llave pico loro	• 01 Guía pasacables
• 01 Alicate de corte	• 01 juego de destornilladores
• 01 Alicate pelacables/prensas terminales	• 01 Aplicador de silicona
• 01 Alicate universal	• 01 Ratch y juego de dados
• 01 Alicate pinza	• 01 multímetro
• Conos y barras retractiles para delimitar zona de trabajo (según necesidad)	

3.3. Materiales

• Tubo Conduit o manguera corrugada.	• Silicona
• □ase o rack para transceiver (en caso sea necesario)	• Precintos (según necesidad)
• Pernos, tuercas, volandas y volandas de presión	• Clamps (según necesidad)
• Terminales	

4. Procedimiento:

4.1. Preparación del trabajo

- Coordinar con el líder de turno para aplicar el bloqueo y etiquetado (LOTO) del equipo a intervenir.
- Confirmar que el equipo está fuera de operación y en zona segura.
- Estacionar el vehículo en una zona plana, libre de interferencias y con acceso seguro a escaleras y plataformas.
- Verificar que se cuenta con conectividad de red disponible para posteriores configuraciones.
- Asegurar la disponibilidad de: taladro con brocas metálicas de ¼" y ≤27 mm, llave mixta o rachet, conectores Deutsch, prensa estopa, conduit, clamps, WAND, cautín o prensa terminales, multímetro, smartphone con aplicación MEMS Field instalada.
- Uso obligatorio de casco, lentes de seguridad, guantes, botas de punta de acero, arnés en trabajos en altura y ropa de trabajo antiestática.

4.2. Instalación del sistema

- En camiones: fijar dentro del gabinete ECM sin interferir con la puerta ni con sistemas de autonomía.
- En cargadores/tanques: instalar en cabina (detrás del asiento, debajo del copiloto o parte posterior interna).
- Marcar, perforar y fijar con soporte metálico y 4 pernos con volandas y tuercas.
- Realizar orificios de diámetro menor a 27 mm en la parte inferior del gabinete ECM (camiones) o tapas autorizadas (cargadores/tanques).
- Usar taladro con brocas metálicas, asegurando no dañar cables existentes ni hacer perforaciones a menos de 1 pulgada de otra conexión.
- Instalación de antena 3 en 1 (3G/GPS/WIFI)
  - Fijar en barandas externas de la cabina con vista vertical despejada para mayor captación de señal satelital.
  - Pasar el cable por barandas y chasis, sujetándolo con precintos o clamps hasta ingresar al gabinete ECM o cabina.
  - Asegurar el ingreso con prensa estopa, dejando un excedente de 1.5 m de cable para conexión.
- Instalación de antenas activas (delantera y posterior)
  - Proteger cables en tubería conduit o manguera corrugada para evitar daños por calor o fricción.
  - En camiones:
    - Posterior → desde eje trasero, seguir cableado existente hasta gabinete ECM.
    - Delantera → desde chasis delantero hasta gabinete ECM.
  - En cargadores: fijar antenas en costados superiores de cabina y rutear cables por perforación preexistente con conector liquidtight.

- Instalación del cable de energía
  - Preparar conductores marrón (+), negro (–) y azul (tierra), prensando o soldando en terminales.
  - En camiones: usar conector Deutsch (hembra/macho) designado por mina AAQ, conectando luego al transceiver.
  - En cargadores/tanques: crimpar terminales tipo ojal y conectar a bornes designados.
  - Peinar cableado con cintillos para evitar interferencias.

4.3. Configuración y calibración

- Encender el equipo, verificar alimentación de 24VDC en conectores con multímetro.
- Conectar smartphone vía WiFi al transceiver con la app MEMS Field.
- Configurar parámetros de red, verificar conectividad de periféricos y estado de antenas desde el menú "Status" de la app.
- Con el vehículo estacionado en zona plana, ejecutar calibración IMU desde el smartphone.
- Confirmar alineación y puesta en línea del equipo.
- Actualización de firmware y scripts correctivos
- Usar memoria USB con firmware o scripts cargados.
- Insertar en puerto del transceiver, ejecutar actualización y validar resultados en la app.

4.4. Revisión y monitoreo

- Revisión de transceiver, inspección visual de case, conectores y puertos.
- Revisar LEDs frontales para validar funcionamiento.
- En caso de falla, realizar reseteo con clip metálico en orificio designado.
- Verificación de antenas activas y 3 en 1, confirmar que estén firmemente instaladas, sin daños ni cables sueltos.
- Revisar orientación y correcta sujeción de los cables con clamps.
- Monitoreo de sensores con MEMS Field, desde el smartphone, revisar presión y temperatura de todos los neumáticos conectados.
- Escaneo de sensores con WAND, coordinar con operador, realizar escaneo en piso en cada neumático, pasando la WAND por el talón.
- Validar número de serie, presión y temperatura en la app.
- Gestión de fallas, extraer LOG de errores con USB en caso de pérdida de señal, fallas GPS o intermitencias.
- Reportar al área MEMS de Neuma Perú/Michelin para análisis y acciones correctivas.

4.5. Cierre de la tarea

- Retiro de bloqueo y limpieza, cada trabajador debe retirar su candado tras finalizar la tarea.
- Realizar limpieza de la zona de trabajo antes y después de la intervención.
- Gestión de herramientas y residuos, guardar herramientas en lugares asignados.
- Clasificar y segregar residuos sólidos (plástico, metálico, electrónico) en bolsas según procedimiento.
- Confirmación con supervisor, informar al líder o supervisor la culminación de la instalación/revisión.
- Dejar constancia de la intervención en el registro correspondiente.

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "INSTALACIÓN, CONTROL Y MONITOREO DEL SISTEMA MEMS EN NEUMÁTICOS"	VERSION:	05
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	5 de 5

5. Restricciones:

- No se ejecutará ninguna labor sin haber realizado los documentos de gestión de seguridad (IPERC, ATS, etc.)
- Ningún conductor podrá operar las unidades sin haber realizar el Check list del equipo.
- No se permitirá realizar trabajos bajo los efectos de alcohol y drogas narcóticos o medicamentos que afecten su desempeño laboral
- No realizar ninguna labor si presenta alguna condición insegura.
- Solo debe conducir la camioneta personal debidamente autorizado por la minera AAQ y Neuma Perú.
- En todas las etapas descritas en este procedimiento deberán ser observadas las condiciones de seguridad establecidas para cada situación específica.
- Por ninguna razón el trabajador empezara a trabajar sin tener su EPP requerido.
- Ante cualquier situación que genere riesgo inminente en el proceso de la labor, se paralizará los trabajos hasta obtener las medidas de control
- El operador/trabajador deberá reportar si presenta síntomas de fatiga y somnolencia antes de realizar alguna actividad.
- Las inspecciones solo se realizarán con equipo vacío (sin carga)

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		20/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		20/05/2025
	Jefe de Proyecto		21/05/2025
	Gerente de Operaciones		22/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		25/05/2025

NEUMA PERU CONTRATISTAS GENERALES SAC

CONTRATO
2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
#07	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "MANEJO Y TRASLADO DE NEUMÁTICOS Y COMPONENTES CON MANIPULADOR Y MONTACARGAS"	VERSION:	07
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	2 de 5

Gerencia: Mantenimiento de Mina	**Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. PERSONAL

1.1. TURNO DIA
- 01 Supervisor de operaciones
- 01 Supervisor HSE
- 01 Líder de guardia
- 02 maestro mecánicos y/o mecánicos (realizando la función de vigías cuando sea necesario)

1.2. TURNO NOCHE
- 01 Líder de guardia
- 02 maestro mecánicos y/o mecánicos (realizando la función de vigías cuando sea necesario)

2. Equipos de Protección Personal

- 01 Lentes de seguridad.
- 01 Casco de seguridad.
- 01 par Zapatos de seguridad.
- 01 Tapones auditivos.
- 01 Orejeras.
- 01 Guantes de Seguridad.
- 01 Bloqueador Solar 50 personal.
- 01 Chaleco con cintas reflectantes.
- 01 Ropa de trabajo con cintas reflectantes
- 01 Mameluco térmico con cintas reflectantes (para turno Noche)
- 01 Respirador de Silicona con filtro para gases y polvos.
- 01 tarjeta de bloqueo personal.
- 01 candado de bloqueo
- 01 pinza de bloqueo

3. Equipos, Herramientas y Materiales Requeridos:

3.1. Equipos

• 01 Manipulador de llantas Konecranes	• 02 a 04 Radios portátiles (Según necesidad)

3.2. Materiales

• 06 conos de seguridad	• 02 cuñas o tacos de seguridad

3.3. **Herramientas**

• 02 Paletas Octogonales PARE	• 02 Paletas Triangulares SIGA
• 04 Varas luminosas (Para turno noche)	• 02 linternas para casco (Para turno noche)

4. Procedimiento:

4.1. Coordinación e inspección pre-operativa

- Reunión y análisis de riesgos (IPERC). Todo el personal involucrado revisa y firma el IPERC; el Supervisor HSE valida controles antes de iniciar.
- Definición de roles y comunicaciones. Designar operador, vigía principal y canales de radio; confirmar señales de parada y bocina.
- Orden del área y check-list. Limpiar y despejar área; completar checklist pre-operativo (luces, frenos, brazos, tacos, EPP) y reportar anomalías.

4.2. Encendido y puesta en marcha del equipo

- Aviso y "vuelta del gallo". Avisar al personal, inspección visual externa y retirar tacos de seguridad usando piernas, no espalda.
- Preparación de cabina y pruebas. Colocarse EPP y cinturón; encender luces/circulina/pértiga; probar bocina y radios antes de arrancar.
- Señalización inicial y comunicaciones. Tocar bocina 1 vez antes de arrancar y 2 al iniciar marcha; mantener comunicación constante con vigías.

4.3. Movilización y operación de manipulación

- Señales y desplazamiento. Usar toques de bocina (1 arranque, 2 avance, 3 retroceso) y esperar ~5 s; avanzar a velocidad mínima y guiándose por ambos extremos.
- Transporte de neumáticos. Transportar máx. 1 neumático por maniobra; si está vertical inclinar 10–15° hacia el equipo y usar brazos anticaídas.
- Cobertura de puntos ciegos. Colocar vigías en posiciones estratégicas para cubrir puntos ciegos; vigía puede detener tránsito para proteger personal.

4.4. Carga y descarga a equipos soporte (camabaja, volquetes, etc.)

- Bloqueo y despeje de vías. Colocar puntos de bloqueo en vías, despejar área y permitir sólo personal indispensable durante la operación.
- Interacción con plataformas. Dejar camabaja libre (barandas/puertas desmontadas); vigía verifica distancia entre brazos y plataforma antes de mover.
- Procedimientos con montacargas. Si se usa montacargas, confirmar capacidad, estabilidad del neumático y accesorios de sujeción; coordinar maniobra con el vigía.

4.5. Finalización, parqueo, limpieza y registros

- Parqueo seguro. Estacionar marcha atrás con alarma o 2 toques, brazos en el suelo y cerrados; colocar tacos de seguridad y apagar equipo.
- Orden y disposición de residuos. Guardar herramientas, limpiar área y segregar residuos conforme a la clasificación establecida.

- Registros y cierre del PETS. Completar checklist final, registrar observaciones y firmas del operador, vigía y supervisor; reportar y agendar mantenimiento si hay no conformidades.

5. Restricciones:

- No se deberá operar el manipulador de llantas si el personal no está debidamente certificado y capacitado para la operación.
- Ningún trabajador podrá realizar labores si es que no cuenta con las el VB del supervisor operativo y/o el supervisor de seguridad
- Antes de operar, se debe estrictamente realizar la inspección de pre-uso, identificando los diferentes niveles de líquidos, estado de los ajustes de las tuercas de los brazos y discos.
- No operar si está bajo las influencias del alcohol o sustancias químicas que produzcan el sueño o fatiga.
- En caso de observar una alerta roja en el panel de control, el operador deberá realizar el reporte al supervisor. No se opera bajo ningún motivo cuando se tenga esta clase de alarma.
- El manipulador de llantas deberá ser dirigido por 02 vigías, uno por delante y el otro por detrás, con el uso de radios para una mejor comunicación.
- Nunca deberá movilizarse el manipulador de llantas cuando un trabajador se encuentre fuera de la cabina.
- Está totalmente prohibido sostener o mover el neumático a través del talón, podría generar daños severos a la estructura del neumático.
- Está prohibido el uso de audífonos y celular mientras se encuentra operando.
- Para realizar alguna actividad con el manipulador de llantas, no deberá haber ningún personal de otra empresa dentro de la línea de fuego.

2.SECCIÓN II– AUTORIZACIONES Y FIRMAS (EMPRESA QUE EJECUTA LA TAREA)			
ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		20/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		20/05/2025
	Jefe de Proyecto		21/05/2025
	Gerente de Operaciones		22/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		25/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "MANEJO Y TRASLADO DE NEUMÁTICOS OTR, PL, Y COMPONENTES CON CAMIÓN GRÚA"	VERSION:	1
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 5

NEUMA PERU CONTRATISTAS GENERALES SAC

CONTRATO
2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
#1	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "MANEJO Y TRASLADO DE NEUMÁTICOS OTR, PL, Y COMPONENTES CON CAMIÓN GRÚA"	VERSION:	1
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	2 de 5

SECCIÓN I – INFORMACIÓN GENERAL

Gerencia: Mantenimiento de Mina | **Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. PERSONAL

1.1. TURNO DIA
- 01 supervisor de operaciones
- 01 supervisor HSE
- 01 líder de guardia
- 01 rigger
- 02 maestro mecánicos y/o mecánicos (realizando la función de vigías cuando sea necesario)

1.2. TURNO NOCHE
- 01 líder de guardia
- 01 rigger
- 02 maestro mecánicos y/o mecánicos (realizando la función de vigías cuando sea necesario)

2. Equipos de Protección Personal

- 01 Lentes de seguridad.
- 01 Casco de seguridad.
- 01 Barbiquejo.
- 01 par Zapatos de seguridad.
- 01 Tapones auditivos.
- 01 Orejeras.
- 01 Guantes de Seguridad.
- 01 Bloqueador Solar 50 personal.
- 01 Chaleco con cintas reflectantes.
- 01 Ropa de trabajo con cintas reflectantes
- 01 Mameluco térmico con cintas reflectantes
- 01 par Respirador de Silicona con filtro para gases y polvos.
- 01 mascarilla quirúrgica
- 01 tarjeta de bloqueo personal.
- 01 candado de bloqueo
- 01 pinza de bloqueo

3. Equipos, Herramientas y Materiales Requeridos:

3.1. Equipos

• 01 Camión grua	• 02 a 04 Radios portátiles (Según necesidad)

3.2. Materiales

• 06 conos de seguridad	• 02 cuñas o tacos de seguridad

3.3. Herramientas

• 02 Paletas Octogonales PARE	• 02 Paletas Triangulares SIGA
• 04 Varas luminosas (Para turno noche)	• 02 linternas para casco (Para turno noche)
• 01 linterna de mano (Para turno noche)	• 04 sogas para vientos
• 04 grilletes de 1 ¼"	• 04 grilletes de 1"
• 04 eslinga de 4"	

4. Procedimiento:

4.1. Bloque 1: Preparación y Coordinación

- Reunir al personal involucrado y coordinar las actividades a realizar.
- Revisar que el camión grúa y los accesorios estén disponibles y en condiciones para operar.
- Asegurar que el área de trabajo se encuentre libre de obstáculos y personas no autorizadas.
- Definir las señales de comunicación que se usarán durante la maniobra (manuales o radiales).
- Verificar que se cuenta con los elementos básicos de apoyo para la operación (vigía, señalización, área ordenada).

4.2. Traslado y Ubicación del Equipo

- Trasladar el camión grúa desde su base hasta el lugar de trabajo, siguiendo las rutas internas establecidas.
- Posicionar el equipo en el área designada para la maniobra, verificando que la superficie sea estable.
- Desplegar los estabilizadores y asegurar la posición del camión grúa.
- Delimitar el área de operación con conos, cintas u otro medio de control de acceso.
- Realizar una prueba en vacío del camión grúa para comprobar que todos los movimientos son seguros antes de manipular la carga.

4.3. Maniobra de Carga

- Colocar los elementos de sujeción en los puntos de anclaje de los neumáticos o componentes a trasladar.
- Confirmar la correcta sujeción entre operador y rigger antes de iniciar el levantamiento.
- Ejecutar el izaje de forma progresiva y controlada, manteniendo comunicación constante entre el operador y el rigger.
- Trasladar la carga hasta el punto indicado, asegurando que el área se mantenga despejada durante todo el recorrido.
- Ubicar la carga en el lugar establecido y proceder a retirar los elementos de sujeción una vez finalizada la colocación.

4.4. Cierre de Actividades

- Finalizada la maniobra, retornar el camión grúa a su posición de descanso.
- Retirar la delimitación y señalización utilizada en el área de trabajo.
- Realizar la limpieza y el orden del área, asegurando que no queden residuos ni herramientas fuera de lugar.
- Guardar los equipos y accesorios en sus sitios correspondientes.
- Informar al supervisor sobre la culminación de la actividad y registrar cualquier observación relevante durante la operación.

5. Restricciones:

- No se deberá operar el CAMION GRUA si el personal no está debidamente certificado y capacitado para la operación.
- Ningún trabajador podrá realizar labores si no ha cumplido con la medición de temperatura diaria.
- Antes de operar, se debe estrictamente realizar la inspección de pre-uso, identificando conexiones sueltas, fugas de aceite, estado de la pluma y gancho
- No operar si está bajo las influencias del alcohol o sustancias químicas que produzcan el sueño o fatiga.
- En caso de observar una alerta roja en el panel de control, el operador deberá realizar el reporte al supervisor. No se opera bajo ningún motivo cuando se tenga esta clase de alarma.

- Durante el izaje de cargas con el camión grúa deberá ser dirigido por 01 vigías, quien debe estar entrenado y autorizado y debe contar con el uso de radios para una mejor comunicación.
- Nunca deberá iniciar un izaje si existe personal ajeno al trabajo en el área.
- Está totalmente prohibido posicionarse debajo de la carga suspendida
- Está prohibido el uso de audífonos y celular mientras se encuentra operando.
- Para realizar alguna actividad con el camión grua, no deberá haber ningún personal de otra empresa dentro de la línea de fuego.
- El rigger debe detener la maniobra si se activa la alerta de tormenta naranja o roja.
- El rigger debe verificar la velocidad máxima del viento según la tabla de la grúa.
- El rigger debe asegurarse de que no haya personal ajeno a la tarea dentro del perímetro de trabajo, caso contrariose deben detener las actividades e informar a supervisión en turno.
- El supervisor de operaciones debe informar al rigger y operador si existiera inestabilidad del terreno.
- No se realizarán trabajos de izaje cuando la carga supere el 70% de capacidad de carga del equipo.
- NO se realizarán maniobras cuando la velocidad del viento sea mayor a 32km/h (200millas/hora)
- No se realizarán maniobras si no hay luz natural o en su defecto iluminación suficiente en el área de trabajo.
- Nunca se debe intentar izar cargas ancladas al terreno.

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "MANEJO Y TRASLADO DE NEUMÁTICOS OTR, PL, Y COMPONENTES CON CAMIÓN GRÚA"	VERSION:	1
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	5 de 5

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		20/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		20/05/2025
	Jefe de Proyecto		21/05/2025
	Gerente de Operaciones		22/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		25/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS CON TIRE PRESS"	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 5

NEUMA PERU CONTRATISTAS GENERALES SAC

CONTRATO
2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
#10	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS CON TIRE PRESS"	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	2 de 5

SECCIÓN I – INFORMACIÓN GENERAL

Gerencia: Mantenimiento de Mina | **Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. PERSONAL

1.1. TURNO DIA
- 01 Supervisor operativo
- 01 Supervisor de seguridad
- 01 Líder de guardia
- 01 Operador de manipulador
- 01 Operador del tire press
- 01 mecánico

1.2. TURNO NOCHE
- 01 Supervisor operativo
- 01 Supervisor de seguridad
- 01 Líder de guardia
- 01 Operador de manipulador
- 01 Operador del tire press
- 01 mecánico

2. Equipos de Protección Personal

- 01 Lentes de seguridad.
- 01 Casco de seguridad.
- 01 Barbiquejo.
- 01 par Zapatos de seguridad.
- 01 Tapón auditivo.
- 01 Orejera.
- 01 Guante de cuero.
- 01 Bloqueador Solar 50 personal.
- 01 Chaleco con cintas reflectantes.
- 01 Ropa de trabajo con cintas reflectantes
- 01 Respirador de Silicona serie 7500 con filtro para gases y polvos.
- 01 cortaviento
- 01 overol drill para turno día y overol térmico para la noche, según corresponda
- 01 tarjeta de bloqueo personal.
- 01 candado de bloqueo Personal (Rojo)
- 01 candado de bloqueo Líder de bloqueo (Negro)
- 01 linterna para casco (turno noche)

3. Equipos, Herramientas y Materiales Requeridos:

3.1. Equipos

• 01 Manipulador de neumáticos
• 01 Tire Press
• 02 Radios portátiles
• 01 Mitigador de ruidos
• 01 Compresor de Aire

Materiales

• Trapo industrial 5 kg	• 01 Grasa MURPHY'S NON RUST RIM-KOTE LUBRICAN
• 05 Tizas blancas	• Líquido refrigerante 30 galones
• 03 Pinturas en spray color blanco	• 01 Detergente
• 02 Baldes de agua con detergente	

Herramientas

• Conector de inflado tipo "L", y conector de inflado tipo "Y"(según sea	• 01 seguro el caso
• 01 manguera de alta presión con acoples rápidos e inflador rápido.	• 20 mordazas según tamaño de aro (35" – 63")
• 01 soplete para aire	• 01 escalera de tijera de 3 pasos o más
• 03 llaves mixtas corona y boca de ½", 10" y 15/16"	• 01 saca válvula
• 01 medidor de presión	• 01 medidor de cocada
• 01 comba de 12 lb	• 02 barretillas
• 04 cables de seguridad (estrobos anti latigazo)	• 01 aro
• 01 corbata	• 02 pestañas

4. Procedimiento:

4.1. Coordinación y Preparación

- Realizar el IPERC del trabajo, revisado y firmado por Supervisor de Operaciones y Supervisor HSE.
- Inspeccionar herramientas y equipos antes del uso; verificar orden y limpieza del área.
- Delimitar el área con conos, jersey o barreras; asegurar ingreso libre de unidades y personal.

4.2. Traslado de Neumáticos y Componentes

- Coordinar el traslado con AAQSA; manipular sólo un neumático a la vez.
- Los vigías cierran tránsito durante el ingreso del manipulador, usando paletas o varas luminosas.
- Mantener comunicación radial entre operador del manipulador y vigía durante el traslado.

4.3. Montaje Inicial en Tire Press

- Verificar estado del Tire Press mediante checklist diario.
- Encender contacto principal; comprobar que PARADA DE EMERGENCIA no esté accionada.
- Revisar mandos de control: azul (plataforma), rojo (pad), verde (bloques), amarillo (pad vertical).
- Centrar la llanta en los bloques de carga; coordinar entre operador y vigía.

4.4. Desmontaje del Neumático

- Introducir la plataforma hacia el interior, asegurando que no haya personas en cercanía.
- Bajar pad rojo sobre la corbata para liberar seguro y o-ring.
- Retirar plataforma hacia afuera y accionar PARADA DE EMERGENCIA antes de intervención manual.
- Mecánico retira seguro y o-ring con palancas desde el interior del aro.
- Usar pad y mordazas para separar pestaña de la corbata; bajar gradualmente 1 pulgada y esperar 1 minuto.
- Repetir la operación hasta destalonar el talón superior del neumático.
- Retirar mordazas con ayuda del pad desde el interior del aro.
- Suspender la llanta con los pads rojos; ubicar uñas del bloque entre pestaña y base del aro.

- Empujar aro en tramos de 1 pulgada, esperando entre cada movimiento hasta destalonar la otra cara.
- Desplazar la plataforma hacia delante y retirar corbata, pestaña, neumático y aro en ese orden.
- Manipulador suspende el aro mientras operador del Tire Press cierra bloques de carga.
- Para neumáticos 59/80R63, realizar destalonado en orden inverso (iniciando por el talón inferior).
- En caso de cruce de componentes, retirar conjunto completo y desarmar con manipulador o destalonadores; de no ser posible, cortar.

4.5. Evaluación de la Llanta

- Informar al personal de reparación para evaluar condición de la llanta.
- Planner OTR coloca rótulo con medida, número interno, serie y remanente (mm).

4.6. Traslado a Stock

- Trasladar aros y componentes al stock 2 con manipulador.
- Prohibido trasladar más de un neumático en simultáneo.

4.7. Ensamblaje y Montaje Final

- Limpiar aro y componentes antes de ensamblaje.
- Instalar sensor en la llanta; posicionar aro con pestaña en los bloques de carga.
- Colocar llanta, pestaña y corbata en orden; mantener comunicación entre operador y vigía.
- Con las uñas rojas presionar corbata para colocar o-ring y seguro.
- Retirar plataforma para instalación de o-ring/seguro; operador que ingrese al neumático debe accionar PARADA DE EMERGENCIA.
- Conectar manguera de inflado (tipo Y o L según modelo).
- Ingresar plataforma y con las uñas rojas subir la pestaña hasta que el neumático asiente con sus componentes.

5. Restricciones:

- Cumplir con las Reglas de Oro por la vida de Angloamerican.
- No se ejecutará ninguna labor sin haber realizado los documentos de gestión de seguridad (IPERC, ATS, etc.).
- Está prohibido usar herramientas en condiciones subestándar o hechizas.
- No podrá ingresar al área de enllante sin autorizaciones del supervisor operativo de Neuma.
- No se permitirá realizar trabajos bajo los efectos de alcohol y drogas narcóticos o medicamentos que afecten su desempeño laboral.
- La operación del tire press será realizado por el personal entrenado en la operación del equipo.
- No conducir camioneta u operar equipo si no cuenta con autorización y/o acreditación.
- No realizara trabajos si el equipo a intervenir o reparar está en malas condiciones, se paralizará los trabajos e informara al supervisor.
- No se realizará trabajos si el trabajador no tiene los EPP adecuados para la tarea.
- No se realizará trabajos si el trabajador no cuenta con las acreditaciones específicas vigentes para el trabajo.
- No se realizará trabajos si el equipo no se encuentra debidamente delimitado y con el área controlada.
- No se realizará trabajos si el área de labores no cuenta con el espacio suficiente para las maniobras del manipulador de neumáticos.
- No se permitirá realizar trabajos si el personal desconoce o no fue capacitado en el presente PETS.

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS CON TIRE PRESS"	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	5 de 5

2.SECCIÓN II– AUTORIZACIONES Y FIRMAS (EMPRESA QUE EJECUTA LA TAREA)			
ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		20/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		20/05/2025
	Jefe de Proyecto		21/05/2025
	Gerente de Operaciones		22/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		25/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS CON TIRE PRESS'	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 6

NEUMA PERU CONTRATISTAS

GENERALES SAC CONTRATO 2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
# 1 0	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS CON TIRE PRESS"	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	2 de 5

SECCIÓN I – INFORMACIÓN GENERAL

Gerencia: Mantenimiento de Mina | **Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. PERSONAL

1.1. TURNO DIA
- 01 Supervisor operativo
- 01 Supervisor de seguridad
- 01 Líder de guardia
- 01 Operador de manipulador
- 01 Operador del tire press
- 01 mecánico

1.2. TURNO NOCHE
- 01 Supervisor operativo
- 01 Supervisor de seguridad
- 01 Líder de guardia
- 01 Operador de manipulador
- 01 Operador del tire press
- 01 mecánico

2. Equipos de Protección Personal

- 01 Lentes de seguridad.
- 01 Casco de seguridad.
- 01 Barbiquejo.
- 01 par Zapatos de seguridad.
- 01 Tapón auditivo.
- 01 Orejera.
- 01 Guante de cuero.
- 01 Bloqueador Solar 50 personal.
- 01 Chaleco con cintas reflectantes.
- 01 Ropa de trabajo con cintas reflectantes
- 01 Respirador de Silicona serie 7500 con filtro para gases y polvos.
- 01 cortaviento
- 01 overol drill para turno día y overol térmico para la noche, según corresponda
- 01 tarjeta de bloqueo personal.
- 01 candado de bloqueo Personal (Rojo)
- 01 candado de bloqueo Líder de bloqueo (Negro)
- 01 linterna para casco (turno noche)

3. Equipos, Herramientas y Materiales Requeridos:

3.1. Equipos

• 01 Manipulador de neumáticos
• 01 Tire Press
• 02 Radios portátiles
• 01 Mitigador de ruidos
• 01 Compresor de Aire

Materiales

• Trapo industrial 5 kg	• 01 Grasa MURPHY'S NON RUST RIM-KOTE LUBRICAN
• 05 Tizas blancas	• Líquido refrigerante 30 galones
• 03 Pinturas en spray color blanco	• 01 Detergente
• 02 Baldes de agua con detergente	

Herramientas

• Conector de inflado tipo "L", y conector de inflado tipo "Y"(según sea	• 01 seguro el caso
• 01 manguera de alta presión con acoples rápidos e inflador rápido.	• 20 mordazas según tamaño de aro (35" – 63")
• 01 soplete para aire	• 01 escalera de tijera de 3 pasos o más
• 03 llaves mixtas corona y boca de ½", 10" y 15/16"	• 01 saca válvula
• 01 medidor de presión	• 01 medidor de cocada
• 01 comba de 12 lb	• 02 barretillas
• 04 cables de seguridad (estrobos anti latigazo)	• 01 aro
• 01 corbata	• 02 pestañas

4. Procedimiento:

4.1. Coordinación y Preparación

- Realizar el IPERC del trabajo, revisado y firmado por Supervisor de Operaciones y Supervisor HSE.
- Inspeccionar herramientas y equipos antes del uso; verificar orden y limpieza del área.
- Delimitar el área con conos, jersey o barreras; asegurar ingreso libre de unidades y personal.

4.2. Traslado de Neumáticos y Componentes

- Coordinar el traslado con AAQSA; manipular sólo un neumático a la vez.
- Los vigías cierran tránsito durante el ingreso del manipulador, usando paletas o varas luminosas.
- Mantener comunicación radial entre operador del manipulador y vigía durante el traslado.

4.3. Montaje Inicial en Tire Press

- Verificar estado del Tire Press mediante checklist diario.
- Encender contacto principal; comprobar que PARADA DE EMERGENCIA no esté accionada.
- Revisar mandos de control: azul (plataforma), rojo (pad), verde (bloques), amarillo (pad vertical).
- Centrar la llanta en los bloques de carga; coordinar entre operador y vigía.

4.4. **Desmontaje del Neumático**

- Introducir la plataforma hacia el interior, asegurando que no haya personas en cercanía.
- Bajar pad rojo sobre la corbata para liberar seguro y o-ring.
- Retirar plataforma hacia afuera y accionar PARADA DE EMERGENCIA antes de intervención manual.
- Mecánico retira seguro y o-ring con palancas desde el interior del aro.
- Usar pad y mordazas para separar pestaña de la corbata; bajar gradualmente 1 pulgada y esperar 1 minuto.
- Repetir la operación hasta destalonar el talón superior del neumático.
- Retirar mordazas con ayuda del pad desde el interior del aro.
- Suspender la llanta con los pads rojos; ubicar uñas del bloque entre pestaña y base del aro.

- Desplazar la plataforma hacia delante y retirar corbata, pestaña, neumático y aro en ese orden.
- Manipulador suspende el aro mientras operador del Tire Press cierra bloques de carga.
- Para neumáticos 59/80R63, realizar destalonado en orden inverso (iniciando por el talón inferior).
- En caso de cruce de componentes, retirar conjunto completo y desarmar con manipulador o destalonadores; de no ser posible, cortar.

4.5. Evaluación de la Llanta

- Informar al personal de reparación para evaluar condición de la llanta.
- Planner OTR coloca rótulo con medida, número interno, serie y remanente (mm).

4.6. Traslado a Stock

- Trasladar aros y componentes al stock 2 con manipulador.
- Prohibido trasladar más de un neumático en simultáneo.

4.7. Ensamblaje y Montaje Final

- Limpiar aro y componentes antes de ensamblaje.
- Instalar sensor en la llanta; posicionar aro con pestaña en los bloques de carga.
- Colocar llanta, pestaña y corbata en orden; mantener comunicación entre operador y vigía.
- Con las uñas rojas presionar corbata para colocar o-ring y seguro.
- Retirar plataforma para instalación de o-ring/seguro; operador que ingrese al neumático debe accionar PARADA DE EMERGENCIA.
- Conectar manguera de inflado (tipo Y o L según modelo).
- Ingresar plataforma y con las uñas rojas subir la pestaña hasta que el neumático asiente con sus componentes.

5. Restricciones:

- Cumplir con las Reglas de Oro por la vida de Angloamerican.
- No se ejecutará ninguna labor sin haber realizado los documentos de gestión de seguridad (IPERC, ATS, etc.).
- Está prohibido usar herramientas en condiciones subestándar o hechizas.
- No podrá ingresar al área de enllante sin autorizaciones del supervisor operativo de Neuma.
- No se permitirá realizar trabajos bajo los efectos de alcohol y drogas narcóticos o medicamentos que afecten su desempeño laboral.
- La operación del tire press será realizado por el personal entrenado en la operación del equipo.
- No conducir camioneta u operar equipo si no cuenta con autorización y/o acreditación.
- No realizara trabajos si el equipo a intervenir o reparar está en malas condiciones, se paralizará los trabajos e informara al supervisor.
- No se realizará trabajos si el trabajador no tiene los EPP adecuados para la tarea.
- No se realizará trabajos si el trabajador no cuenta con las acreditaciones específicas vigentes para el trabajo.
- No se realizará trabajos si el equipo no se encuentra debidamente delimitado y con el área controlada.
- No se realizará trabajos si el área de labores no cuenta con el espacio suficiente para las maniobras del manipulador de neumáticos.
- No se permitirá realizar trabajos si el personal desconoce o no fue capacitado en el presente PETS.

2.SECCIÓN II– AUTORIZACIONES Y FIRMAS (EMPRESA QUE EJECUTA LA TAREA)			
ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		20/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		20/05/2025
	Jefe de Proyecto		21/05/2025
	Gerente de Operaciones		22/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		25/05/2025

Anexo 5. Modificación de Estándar de Trabajo de Tarea

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	ESTANDAR DE TAREA "INGRESO, SALIDA Y GUIADO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA A PLATAFORMA DE TRABAJO"	VERSION:	05
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 5

NEUMA PERU CONTRATISTAS

GENERALES SAC CONTRATO 2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

ESTANDAR DE TAREA

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
# 06	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

Gerencia: Mantenimiento de Mina	**Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. OBJETIVO:

Establecer los lineamientos técnicos y de seguridad para el ingreso, guiado, estacionamiento y salida de camiones mineros y equipos auxiliares en el taller de enllante de la Unidad Minera Quellaveco, con el fin de garantizar un control seguro de las maniobras, prevenir incidentes por interacción de equipos y personas, y asegurar la continuidad operativa bajo condiciones estandarizadas.

2. ALCANCE DEL TRABAJO:

Este estándar aplica a las maniobras de ingreso, estacionamiento, guiado y salida de equipos en el taller de enllante de la Unidad Minera Quellaveco, comprendiendo específicamente los camiones mineros CAT 794 AC y CAT 777, los equipos auxiliares tripulados y no tripulados, así como la intervención y responsabilidades del personal involucrado en el guiado de equipos, incluyendo supervisores, líderes de guardia, vigías y operadores designados para la correcta ejecución de la maniobra.

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS:

- D.S. N° 024-2016-EM: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- Ley N.° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento (D.S. N.° 005-2012-TR).
- D.S. N.° 024-2016-EM – Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- Ley General de Minería – Texto Único Ordenado (TUO aprobado por D.S. N.° 014-92-EM).
- Norma ISO 45001:2018 – Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (aplicable a contratistas y titulares mineros).
- Estándares corporativos Anglo American Quellaveco en materia de seguridad operacional, gestión de tránsito y control de equipos autónomos.
- Procedimientos internos de Neuma Perú Contratistas Generales S.A.C. relacionados con enllante, guiado de equipos, bloqueo y etiquetado.

4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR:

4.1. Condiciones previas

a. IPERC y PETAR completados y aprobados antes de cada maniobra.
b. Checklist de equipos y herramientas obligatorio previo a uso.
c. Documentos de referencia disponibles en el área.

4.2. De área de trabajo

a. Bahías y plataformas deben estar despejadas de obstáculos y con marcas de referencia visibles.
b. Pasos peatonales cerrados durante ingreso/salida.
c. Delimitación del área con barreras físicas (jersey, conos, barras extensibles).
d. Orden y limpieza obligatoria antes, durante y después de la maniobra.

4.3. De equipos

a. Camiones entregados en zona de transferencia deben estar apagados.
b. Tolva verificada vacía antes de ingresar (en operaciones y en transferencia).
c. Tacos de seguridad colocados en forma diagonal al sentido de los neumáticos intervenidos.
d. Bloqueo digital activado en rampas y transferencia durante ingreso/salida.

4.4. Control de vías y circulación

a. Solo con autorización del Supervisor de Mantenimiento AAQ se habilita ingreso/salida.
b. Vías cerradas con vigías, conos y tranqueras durante maniobras.
c. Vehículo liviano obligatorio para ploteo en todo traslado dentro del Truck Shop.
d. Comunicación radial cerrada obligatoria entre operador, líder de guardia y vigías.
e. Velocidades máximas:
   - Camiones 794 AC y 777: 10 km/h.
   - Equipos auxiliares: 10 km/h.
   - Vehículos livianos: 30 km/h.

4.5. Estacionamiento en bahía

a. Verificar limpieza y condiciones adecuadas de la plataforma.
b. Cierre obligatorio del paso peatonal frente a la bahía antes de ingreso.
c. Posiciones de vigías:
   - 15 a 60 m frente al camión durante ingreso.
   - Lado izquierdo del camión a ~10 m durante maniobra para contacto visual con operador.
d. Señalización: paletas PARE/SIGA en turno día, barras luminosas verde/rojo en turno noche.
e. Una vez estacionado: apagar motor, colocar tacos de seguridad y delimitar el área con barreras.
f. Liberación de vías solo después de confirmar estacionamiento con Supervisor de Mantenimiento.

4.6. Salida de unidad

a. Autorización obligatoria del Supervisor de Mantenimiento AAQ.
b. Cierre de vías y pasos peatonales igual que en ingreso.
c. Bloqueo digital en rampa y zona de transferencia durante maniobra.
d. Entregar radio de frecuencia cerrada al operador antes de iniciar.
e. Retirar tacos y abrir barreras rígidas previo al desplazamiento.
f. Ploteo obligatorio con vehículo liviano hasta zona de transferencia.
g. Cambio de modo Manual → Autónomo realizado solo por personal autorizado, confirmando vía radial.
h. Liberación de vías únicamente con autorización del Supervisor de Mantenimiento AAQ.

5. RESPONSABLES

a. Gerencia

- Garantizar el cumplimiento seguro y eficaz del PETS en coordinación con la Supervisión de Taller Enllante.
- Proveer los recursos y respaldo necesarios para la correcta aplicación del procedimiento.

b. Supervisor de Operaciones

- Planificar, organizar y controlar las actividades del taller, difundiendo el procedimiento a todo el personal.
- Asegurar recursos, cumplimiento del IPERC y verificación de check list de equipos y herramientas.

c. Supervisor HSE

- Verificar que los trabajadores conozcan y apliquen el procedimiento, garantizando orden, limpieza y

control de riesgos.

- Confirmar el cumplimiento de IPERC y check list, brindando soporte en seguridad al personal y supervisores.

d. Líder de Guardia

- Distribuir al personal en las tareas de ingreso, guiado y salida de equipos, asumiendo rol de supervisor técnico en turno noche.
- Coordinar ingreso de equipos y ejecutar el bloqueo/etiquetado eléctrico en conjunto con supervisores responsables.

e. Maestro Mecánico / Mecánico

- Cumplir el procedimiento y utilizar correctamente máquinas, equipos y herramientas asignadas.
- Reportar incidentes de inmediato y seguir las indicaciones del líder de guardia y supervisor de operaciones.

6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- Checklist de herramientas y equipos
- IPERC continuo / diario
- Check list de herramientas, equipos y radios de comunicación
- Autorización radial registrada
- Registro de bloqueo y etiquetado (LOTO)
- Bitácora de maniobras del Truck Shop
- Informes de incidentes o condiciones subestándar detectadas

7. REVISIÓN

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		15/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		15/05/2025
	Jefe de Proyecto		16/05/2025
	Gerente de Operaciones		19/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		20/05/2025

NEUMA PERU CONTRATISTAS

GENERALES SAC CONTRATO 2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

ESTANDAR DE TAREA

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
# 10	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

Gerencia: Mantenimiento de Mina	**Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. OBJETIVO:

Establecer los criterios de seguridad, lineamientos técnicos y requisitos mínimos obligatorios para la inspección, seguimiento, control e inflado de neumáticos OTR, equipos auxiliares y de soporte en la unidad minera Quellaveco, con el fin de garantizar la operación segura, confiable y eficiente de los equipos, prevenir incidentes asociados a fallas de neumáticos y asegurar el cumplimiento de la normativa interna y legal vigente.

2. ALCANCE DEL TRABAJO:

El presente documento aplica para la inspección, seguimiento, control e inflado de neumáticos OTR en grifo de la unidad minera Quellaveco, así como para la inspección, seguimiento y control de neumáticos OTR en campo, incluyendo también la inspección, seguimiento y control de neumáticos de equipos auxiliares y equipos de soporte en campo, dentro de la misma operación minera.

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS:

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento (D.S. N° 005-2012-TR y modificatorias).
- D.S. N° 024-2016-EM – Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- Normas y procedimientos internos de Anglo American Quellaveco, incluyendo:
  - Estándares de seguridad (LOTO, trabajos en autonomía, control de energías).
  - Procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS).
  - Protocolos de control de neumáticos y site awareness.

4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR:

4.1. Criterios generales de seguridad

a. Todo personal debe completar IPERC, ATS y checklist antes de iniciar la tarea.
b. Es obligatorio contar con PET vigente, mapa de mina e IPERC actualizado antes de intervenir un equipo.
c. Se debe cumplir con las 5 reglas de autonomía:
   i. Minimizar interacciones en zona autónoma.
   ii. Mantener actualizado el sistema digital con cambios en mina.
   iii. Verificar L.O.A.D.S. (Localización, Ocupantes, A-Stop, Destino, Señal).
   iv. Mantener siempre dos barreras de seguridad y un A-Stop.
   v. Respetar la luz azul de equipos autónomos, manteniéndose fuera de línea de fuego.

4.2. Criterios de aislamiento y bloqueo

a. Todo equipo debe ser bloqueado antes de inspección con pinza, tarjeta y candado personal (LOTO).
b. Está prohibido manipular equipos sin que se haya realizado bloqueo y señalización.
c. Durante el aislamiento debe mantenerse distancia segura y orden social (ej. no aglomerarse).
d. Ningún trabajador debe manipular neumáticos con protuberancias antes de bajar presión del neumático en taller o zona despejada.

4.3. **Criterios de inspección de neumáticos**

a. La cocada debe medirse en milímetros (no en 32avos), siempre de izquierda a derecha, en zona designada por fabricante.
b. Cuando el remanente sea menor al 20 % de la cocada inicial, se considera desgaste final.
c. Cortes profundos deben reportarse de inmediato a supervisor/jefe de taller para cambio programado.
d. Está prohibido retirar piedras incrustadas profundamente, el equipo debe derivarse a taller para descarga de presión y evaluación.
e. En caso de encontrar protuberancias, deben reportarse inmediatamente como condición crítica; no deben pincharse ni manipularse.

4.4. Criterios de inspección de aros y componentes

a. Las rajaduras en aros son condición muy crítica: deben bajarse de presión y retirarse como scrap, rotulados con pintura blanca.
b. Las fugas de aire deben verificarse con agua jabonosa en válvulas, codos, ranuras de cierre y soldaduras.
c. Botapiedras doblados o dañados deben reportarse y coordinar reparación o reemplazo inmediato.

4.5. Criterios de medición de presión

a. La toma de presión debe hacerse siempre con el cuerpo fuera de línea de fuego, usando barbiquejo y protección facial.
b. Antes de medir, se debe purgar válvula para retirar suciedad.
c. Si una válvula presenta fuga, debe ser reemplazada.
d. En caso de nivelación de presión, no debe haber personal cerca durante suministro de aire; solo se usan conectores directos y manguera segura.

4.6. Criterios de comunicación y control

a. Todo ingreso a zona autónoma y parqueo de equipo debe coordinarse con sala de control.
b. Durante la tarea se debe mantener comunicación radial activa con supervisión y control.
c. Al finalizar la inspección, el retiro de bloqueo debe coordinarse con personal de lubricación/mantenimiento.
d. Los datos de inspección deben registrarse en formatos preestablecidos al instante, no al final de la guardia, ya que son auditables.

4.7. **Criterios de emergencia**

a. En caso de detectar olor a quemado, temperatura elevada o protuberancia, la unidad debe trasladarse a zona segura y bajar presión.
b. Ningún trabajador debe permanecer en la línea de fuego mientras se baja la presión o se interviene un neumático crítico.

4.8. Criterios de ingreso y control en zona autónoma

a. Toda camioneta debe portar A-Stop operativo para ingresar a la zona de autonomía.

b. Es obligatorio loguear la camioneta en site awareness y confirmar el protocolo LOADS antes del ingreso.
c. El ingreso debe ser autorizado por control mina (Norte, Sur o Mantenimiento Mina), con comunicación radial activa.
d. La camioneta debe estacionarse únicamente en zonas autorizadas, colocando tacos y conos antes de apagar el motor.
e. Está prohibido que una unidad espere en zona sin bloqueo digital.

4.9. Criterios de bloqueo en campo

a. El área de trabajo debe estar siempre bloqueada digitalmente antes de iniciar actividades.
b. Cada punto de trabajo debe contar con un A-Stop operativo; sin este no se realizan labores.
c. Ninguna zona de exclusión debe desbloquearse hasta haber finalizado completamente el trabajo.
d. Si el equipo está asignado a otra empresa, el bloqueo debe coordinarse con la empresa responsable antes de intervenir.

4.10. **Criterios de inspección térmica en neumáticos**

a. Todo neumático debe ser inspeccionado con cámara térmica (Flir E86) para detectar sobrecalentamientos.
b. La toma de temperatura debe hacerse en varios puntos de la banda de rodamiento.
c. Si se detecta una temperatura mayor a 90 °C, se debe solicitar cisterna de agua para enfriamiento inmediato.
d. En caso de olor a quemado, la unidad debe moverse para permitir inspección completa al 100 %.

4.11. Criterios de actuación frente a condiciones críticas en campo

a. Protuberancias en neumáticos: deben ser reportadas al supervisor de Neuma Perú, quien evalúa continuidad o retiro a taller.
b. Está prohibido usar objetos punzocortantes para reventar o manipular protuberancias.
c. Piedras incrustadas de gran magnitud no deben retirarse en campo; el equipo debe derivarse a taller para descarga de presión y retiro seguro.

4.12. Criterios de inspección de aros y componentes

a. Las rajaduras en aros son condición muy crítica, deben bajarse de presión y retirarse como SCRAP, rotulados en pintura blanca.
b. Para flota pequeña, los cambios deben realizarse de inmediato en campo.
c. Para flota OTR, botapiedras dañados o doblados deben reportarse y coordinarse con mantenimiento para reparación o reemplazo.

4.13. Criterios de presión en equipos con sistemas de monitoreo

a. Los equipos OTR con sensores deben ser monitoreados en tiempo real por el sistema MENS4 desde planeamiento.
b. En campo, las presiones deben verificarse con PDA + WAND conectados al sensor del neumático.
c. Si el equipo no cuenta con sensores, la medición debe hacerse de manera manual, siguiendo

lineamientos de seguridad (purgado, fuera de línea de fuego, uso de EPP).

d. La nivelación de presión debe hacerse en área designada por mantenimiento, con conectores directos y sin personal cerca.

4.14. Criterios de traslado de compresores en mina

a. Todo traslado requiere checklist de la camioneta y accesorios de remolque antes de enganchar.
b. El enganche y desenganche deben realizarse por mínimo dos personas, con apoyo de un vigía que use paletas de "PARE y SIGA" o varillas luminosas en turno noche.
c. El conductor debe apagar camioneta, colocar tacos y conos antes de bajar durante maniobras.
d. El compresor debe asegurarse con pin de bloqueo y pasadores durante todo el traslado.
e. El estacionamiento debe hacerse en zona visible y segura, con apoyo de vigía en retroceso.
f. El desenganche exige colocar tacos y pata de apoyo al compresor antes de retirar el pin.

4.15. Criterios de comunicación en campo

a. Todo movimiento de camioneta o equipo remolcado debe coordinarse con área de mantenimiento y operaciones.
b. El retiro de equipos o desbloqueo de zona debe ser notificado y autorizado antes de abandonar el área

5. RESPONSABLES

a. Supervisor de neumáticos

- Coordina, supervisa y aprueba la ejecución de inspecciones y bloqueos, asegurando cumplimiento de criterios de seguridad.
- Evalúa hallazgos críticos (cortes profundos, protuberancias, rajaduras en aros) y decide continuidad, derivación a taller o cambio inmediato.

b. Técnico Mecánico de Neumáticos

- Ejecuta la inspección en campo o grifo: mide cocada, verifica presiones, identifica daños en neumáticos, aros y accesorios.
- Realiza bloqueo físico del equipo, registra datos en formatos oficiales y reporta hallazgos de manera inmediata.

c. Personal de Lubricación / Mantenimiento

- Coloca bloqueo inicial del equipo (pinza y tarjeta) y coordina con técnicos de neumáticos para intervención segura.
- Informa y confirma el desbloqueo con operadores y supervisores antes de liberar el equipo a operación.

d. Conductor de Camioneta (Unidad de traslado o apoyo)

- Realiza ingreso a zona autónoma cumpliendo protocolos: logueo en site awareness, uso de A-Stop, estacionamiento seguro con tacos y conos.
- Mantiene comunicación radial constante con sala de control y supervisión, respetando normas de tránsito interno y prioridad de camiones autónomos.

e. Control Mina / Sala de Control

- Autoriza ingresos, bloqueos digitales y monitorea el movimiento de equipos en zonas autónomas mediante sistemas (site awareness).

- Supervisa cumplimiento de LOADS y protocolos de seguridad antes, durante y después de la intervención en campo.

f. **Operador de Equipo OTR / Auxiliar**

- Colabora en parqueo seguro de la unidad, apagado de motor y entrega del equipo para inspección.
- Reporta anomalías detectadas durante operación y sigue las indicaciones de técnicos y supervisores en la zona.

g. Vigía (para traslado y maniobras en campo)

- Dirige maniobras de enganche, retroceso o estacionamiento de equipos remolcados, usando señales visuales y luminosas.
- Garantiza que personal no involucrado permanezca fuera de la línea de fuego durante movimiento de vehículos y compresores.

6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- Checklist de herramientas y equipos
- IPERC continuo / diario
- Mapa de mina actualizado
- Registro de medición de cocada y presión de neumáticos
- Registro de hallazgos y observaciones en neumáticos/aros
- Tarjeta de bloqueo (LOTO)
- Candado de bloqueo (LOTO)
- Formato de scrap para aros
- Comunicación radial y site awareness (logueo, LOADS, A-Stop)
- Reporte de hallazgos críticos a supervisor/mantenimiento
- Formato de inspección final / preoperativa del equipo

7. REVISIÓN

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		15/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		15/05/2025
	Jefe de Proyecto		16/05/2025
	Gerente de Operaciones		19/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		20/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	ESTANDAR DE TAREA "LIMPIEZA E INSPECCION DE AROS Y COMPONENTES CON METODOS NO DESTRUCTIVOS"	VERSION:	02
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 4

NEUMA PERU CONTRATISTAS

GENERALES SAC CONTRATO 2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

ESTANDAR DE TAREA

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
# 02	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

Gerencia: Mantenimiento de Mina	**Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. OBJETIVO:

Establecer las directrices y lineamientos técnicos para la limpieza e inspección de aros y componentes metálicos de camiones mineros y equipos auxiliares, empleando métodos no destructivos, con el fin de garantizar la detección temprana de discontinuidades y asegurar la integridad estructural de los componentes antes de su reutilización o disposición final.

2. ALCANCE DEL TRABAJO:

El presente documento es aplicable a la limpieza e inspección de los componentes metálicos de aros de camiones mineros CAT 794 AC y CAT 777 G, así como de equipos auxiliares, empleando métodos no destructivos para garantizar la detección de discontinuidades y la integridad estructural de los elementos inspeccionados.

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS:

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento (D.S. N° 005-2012-TR y modificatorias).
- DS N.° 024-2016-EM – Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- Código ASME – Normas para manipulación, izaje y soportes de equipos.
- ASTM E165/E165M-18 – Práctica estándar para inspección por líquidos penetrantes.
- ISO 3059:2012 – Ensayos no destructivos. Inspección por líquidos penetrantes y partículas magnéticas.
- ISO 9712:2021 – Ensayos no destructivos. Calificación y certificación del personal de ensayos no destructivos.
- Magnaflux Manufacturer Guidelines – Especificaciones de uso de SKC-S, SKL-SP2 y reveladores.

4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR:

4.1. Coordinación y seguridad previa

a. Todo trabajo debe iniciar con la coordinación del personal, análisis de riesgos (IPERC) y aprobación de Supervisión de Operaciones y SSOMA.
b. El área de trabajo debe estar delimitada y señalizada con conos y barreras rígidas, contando con vigías en comunicación constante con operadores.

4.2. Manipulación y traslado de componentes

a. Los aros y componentes deben ser extraídos con manipulador de llantas o montacargas según recomendación del fabricante.
b. Durante el traslado, el componente debe ser descargado suavemente sobre placas soporte certificadas ASME, evitando impactos o caídas.
c. Se deben colocar tacos de seguridad para prevenir rodamiento y asegurar estabilidad antes de la inspección.

4.3. Limpieza de componentes

a. La limpieza inicial debe realizarse con espátulas metálicas, retirando barro y partículas adheridas.
b. Se debe complementar con escobilla neumática, garantizando superficies libres de óxido, polvo y grasa.

c. Las zonas críticas de inspección son: cordones de soldadura, canal de O-ring y canal del seguro del aro.
d. Todo residuo generado debe ser segregado y dispuesto adecuadamente.

4.4. Inspección visual y por líquidos penetrantes

a. Se debe efectuar una inspección visual inicial de todas las partes (pestañas, aro, corbata y seguro).
b. Las áreas de mayor atención son: zonas de alto estrés, uniones soldadas, canal del seguro y canal de O-ring.
c. Posteriormente se aplicará la técnica de líquidos penetrantes con materiales certificados (Magnaflux SKC-S como limpiador, SKL-SP2 como penetrante y revelador en spray).
d. El tiempo de penetración será de 20 minutos, seguido de limpieza y aplicación de revelador; la inspección visual debe realizarse en menos de 10 minutos después de aplicado.

4.5. Criterios de aceptación y disposición final

a. Los componentes sin indicios de falla serán clasificados como aptos y trasladados a la zona de listos para uso.
b. Los componentes con fisuras, deformaciones, corrosión severa o abertura > 2" deben ser reemplazados inmediatamente.
c. Los aros y componentes rechazados deben ser marcados, reportados y segregados como scrap, comunicando a Supervisión para disposición final.

4.6. **Equipos de protección y medidas de control**

a. Es obligatorio el uso de EPP específicos: guantes y traje de cuero, escarpines, protector facial.
b. En herramientas neumáticas se debe emplear siempre cables anti-latigazo en las uniones de mangueras.
c. Se debe mantener orden y limpieza del área y asegurar condiciones ergonómicas en el levantamiento de cargas.

5. RESPONSABLES

a. Gerencia de Mantenimiento de Mina

- Garantizar la provisión de recursos y condiciones necesarias para la ejecución del estándar.
- Supervisar el cumplimiento normativo y técnico en todas las etapas del proceso.

b. Supervisor de Operaciones

- Planificar, organizar y controlar la correcta aplicación del estándar en campo.
- Autorizar y validar el IPERC, asegurando el cumplimiento de los controles establecidos.

c. Supervisor SSOMA

- Verificar la implementación de medidas de seguridad, uso de EPP y control de riesgos.
- Realizar seguimiento al cumplimiento de normas legales y ambientales aplicables.

d. Técnico Inspector / Personal Operativo

- Ejecutar la limpieza e inspección de componentes conforme a los lineamientos del estándar.
- Reportar hallazgos, registrar resultados y comunicar desviaciones a supervisión.

6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- Registro de inspección de aros y componentes
- Informe de hallazgos que detalle discontinuidades, daños o condiciones de rechazo y su disposición final.
- Listado de componentes certificados aptos.
- Listado de componentes rechazados (scrap).
- Control documental a cargo del área de SSOMA y Operaciones.
- Archivo histórico de registros disponible para auditorías, verificaciones legales y aseguramiento de calidad.

7. REVISIÓN

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		15/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		15/05/2025
	Jefe de Proyecto		16/05/2025
	Gerente de Operaciones		19/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		20/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	ESTANDAR DE TAREA "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS OTR"	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 5

NEUMA PERU CONTRATISTAS

GENERALES SAC CONTRATO 2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

ESTANDAR DE TAREA

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
# 10	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	ESTANDAR DE TAREA "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS OTR"	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	2 de 5

Gerencia: Mantenimiento de Mina | **Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. OBJETIVO:

Establecer las especificaciones técnicas y de seguridad para la remoción, instalación e inflado de neumáticos 53/80R63 en camiones Caterpillar 794AC, garantizando la integridad de los trabajadores, el cuidado de los equipos y el cumplimiento de los parámetros del fabricante.

2. ALCANCE DEL TRABAJO:

Aplica a todo el personal que realice trabajos de neumáticos en camiones Caterpillar 794AC dentro de mina o taller. Involucra a técnicos de neumáticos, operadores de manipulador, vigías y supervisores de mantenimiento. Comprende las fases de desinflado, remoción, inspección de componentes, instalación e inflado final del neumático OTR 53/80R63.

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS:

- D.S. N° 024-2016-EM: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- Manual de Operación y Mantenimiento Caterpillar 794AC.
- Manual técnico Michelin para neumáticos OTR 53/80R63.
- Procedimiento interno de bloqueo y etiquetado de energías.
- Norma ISO 14469 – Sistemas de inflado seguro para neumáticos OTR.

4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR:

4.1. Condiciones previas

a. Neumáticos a intervenir deben estar a temperatura < 50 °C antes de desinflar.
b. El camión debe estar estacionado en plataforma nivelada con capacidad ≥ 100 t/m².
c. El área de trabajo debe estar delimitada con barreras rígidas y señalización visible en un radio ≥ 10 m.
d. Todos los trabajadores deben portar EPP completos: casco con barbiquejo, lentes, careta facial, guantes de cuero, mandil de cuero, respirador y botas de seguridad.

4.2. Equipos y herramientas mínimas

a. Manipulador de neumáticos con capacidad ≥ 10 t (ej. Konecranes).
b. Gatas hidroneumáticas de 250 t con planchas de acero ≥ 50 mm de espesor.
c. Soportes metálicos certificados de 300 t para asegurar el camión.
d. Inflador remoto a distancia ≥ 10 m, con válvula en "Y" y manómetro calibrado.
e. Mangueras de inflado/desinflado con cables anti-latigazo en todas las conexiones.
f. Destalonadores hidráulicos de presión regulada (máx. 10 000 psi).
g. Comba de bronce de 5 kg (prohibido uso de herramientas de acero).
h. Equipo de inspección NDT (líquidos penetrantes o ultrasonido) para revisión de aros.
i. Sistema MEMS/WAND para monitoreo de presión y temperatura.

4.3. Especificaciones técnicas de neumático y aro

a. Neumático a instalar: 53/80R63, diseñado para camión Caterpillar 794AC.
b. Presión operativa: 100 psi ± 5 psi (ajustar según altitud y carga de operación).
c. Talones deben ser lubricados con grasa vegetal aprobada por fabricante.
d. Aros deben estar limpios, sin óxido ni deformaciones.
e. Tolerancia máxima de desgaste en pestañas y canal: ≤ 5% del espesor nominal.

e. Tolerancia máxima de desgaste en pestañas y canal: ≤ 5% del espesor nominal.
f. O-rings deben ser nuevos, sin cortes ni deformaciones visibles.

4.4. Especificaciones de bloqueo y levante

a. Aplicar bloqueo de energías en switch eléctrico principal con candado y tarjeta.
b. Todos los trabajadores deben colocar su candado personal en la caja de bloqueo grupal.
c. Levantamiento del camión debe hacerse con gatas en puntos de apoyo certificados por CAT (marcados en chasis/diferencial).
d. Altura mínima de liberación del neumático: 10 cm respecto del piso.
e. Prohibido trabajar si la gata o soporte presentan fugas de aceite o defectos.

4.5. Especificaciones de desinflado

a. Retirar válvula con herramienta certificada y mitigador de ruido instalado.
b. Operador debe permanecer a > 5 m de distancia y fuera de la línea de fuego.
c. Desinflado debe hacerse de forma controlada hasta llegar a 0 psi, verificado con MEMS/WAND.
d. No se debe iniciar desmontaje hasta confirmar presión cero y registrar en checklist.

4.6. Especificaciones de instalación y montaje

a. Neumático debe ser colocado con manipulador, bajo guiado de vigía por radio.
b. Aro lateral, aro seguro y o-ring deben ser instalados siguiendo secuencia fabricante Michelin/CAT.
c. Verificar que el aro seguro esté alineado y completamente asentado antes del inflado.
d. Sensores MEMS deben instalarse en válvula correspondiente y su código debe registrarse en sistema de monitoreo.

4.7. Especificaciones de inflado

a. Inflado debe hacerse con operador fuera de la línea de fuego, usando inflador remoto ≥ 10 m.
b. Inflar a 30 psi iniciales, verificar asentamiento de talones con solución jabonosa.
c. Continuar inflado progresivo hasta alcanzar la presión operativa recomendada (100 psi ± 5 psi).
d. Presión final debe registrarse en formato oficial.
e. Durante el inflado, mantener área restringida (nadie dentro de radio ≥ 10 m).

4.8. Especificaciones de finalización

a. Retirar soportes y gatas solo después de verificar neumático inflado y asentado.
b. Realizar retorqueo de tuercas a las 4 h de operación y nuevamente al 3er ciclo de trabajo.
c. Completar checklist de condición de neumático, aro y sensor MEMS.
d. Disponer residuos (aros dañados, empaques, o-rings) en contenedores adecuados según norma ambiental.
e. Liberar el camión solo con autorización del supervisor responsable.

5. RESPONSABLES

a. Supervisor de neumáticos

- Coordinar la planificación del trabajo, asignar funciones al personal y asegurar que se cuente con los recursos y equipos necesarios.
- Verificar la correcta aplicación del procedimiento, supervisar el cumplimiento de los estándares de

seguridad y autorizar la liberación del camión a operación.

b. Técnico de neumáticos

- Ejecutar la remoción, instalación e inflado de neumáticos 53/80R63 siguiendo los pasos establecidos en el estándar de tarea.
- Realizar la inspección visual y dimensional de neumáticos, aros y componentes, reportando cualquier condición insegura o daño detectado.

c. Operador de manipulador / montacargas

- Operar los equipos de levante y traslado de neumáticos garantizando movimientos seguros, precisos y coordinados con los vigías.
- Revisar las condiciones mecánicas de su equipo antes de iniciar el trabajo y reportar cualquier anomalía.

d. Vigías

- Señalizar y controlar accesos al área de trabajo, asegurando que no ingresen personas no autorizadas durante la maniobra.
- Guiar con señales manuales o radiales los desplazamientos del camión y del manipulador, manteniendo comunicación constante con el operador.

6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- Checklist de herramientas y equipos
- IPERC continuo / diario
- Registro de presión de neumáticos
- Reporte de inspección de componentes (aros, o-rings, pestañas)
- Formato de bloqueo y etiquetado de energías
- Formato de retorqueo
- Parte diario de mantenimiento

7. REVISIÓN

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		15/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		15/05/2025
	Jefe de Proyecto		16/05/2025
	Gerente de Operaciones		19/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		20/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	ESTANDAR DE TAREA "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS CON TIRE PRESS'	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 5

NEUMA PERU CONTRATISTAS

GENERALES SAC CONTRATO 2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

ESTANDAR DE TAREA

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
# 10	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

Gerencia: Mantenimiento de Mina	**Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. OBJETIVO:

Establecer los lineamientos y pasos estandarizados para la remoción e instalación de neumáticos con Tire Press, garantizando la integridad del personal, el uso seguro de los equipos y la correcta manipulación de los neumáticos, aros y componentes. Este estándar busca minimizar los riesgos de atrapamiento, golpes, caídas de carga y fallas operativas, asegurando además el cumplimiento de los controles de seguridad y de la normativa vigente aplicable.

2. ALCANCE DEL TRABAJO:

El presente documento tiene como alcance el desarmado e instalación de neumáticos en Tire Press en la Unidad Minera Quellaveco, abarcando las actividades de separación e instalación de componentes (aros, pestañas, corbatas, o-ring y sensor), así como el proceso de inflado controlado; aplica a todo el personal directamente involucrado en la operación, incluyendo operadores de Tire Press y manipulador, mecánicos, vigías, supervisores de operaciones y supervisores HSE.

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS:

- Ley N.° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento aprobado por D.S. N.° 005-2012-TR.
- D.S. N.° 024-2016-EM – Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, y sus modificatorias.
- Ley General de Minería – D.S. N.° 014-92-EM, disposiciones en materia de seguridad.
- Estándares internos de Neuma Perú y de la Unidad Minera Quellaveco, relacionados con la operación de Tire Press y manipulación de neumáticos OTR.
- Manual del fabricante del Tire Press (especificaciones de operación, inspección y mantenimiento).
- Norma OSHA 29 CFR 1910.177 – Servicio de neumáticos para vehículos con llantas grandes (referencia internacional para manipulación de OTR).

4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR:

4.1. Área y condiciones de trabajo

a. La zona de operación debe estar delimitada con barreras rígidas, conos y señalización visible, asegurando un perímetro libre de personal no autorizado.
b. El piso debe encontrarse nivelado, limpio de residuos y libre de humedad o derrames que puedan generar deslizamientos o inestabilidad de equipos.
c. Los accesos deben permanecer bajo control de vigías en todo momento, prohibiéndose la circulación de vehículos o personal ajeno a la tarea.

4.2. Equipos y herramientas

a. El Tire Press y el manipulador deben contar con checklist diario aprobado, indicando estado de mandos, sistemas hidráulicos, eléctricos, luces y parada de emergencia.
b. Se debe utilizar únicamente herramientas certificadas y en óptimo estado, tales como palancas de desarmado, mordazas, mordedores de aro, sensores de presión y mangueras de inflado de tipo “Y” o “L” según el modelo de neumático.

c. Todo equipo auxiliar (grúas, eslingas, gatos, carretillas) debe estar calibrado, identificado y con inspección vigente según normativa interna y de fabricante.

4.3. Seguridad operacional y controles críticos

a. Es obligatorio elaborar un IPERC específico antes de cada tarea, aprobado por el Supervisor de Operaciones y Supervisor HSE, considerando riesgos de atrapamiento, caída de cargas, presión de aire y fallas mecánicas.
b. La parada de emergencia del Tire Press debe encontrarse operativa, ser probada antes del inicio y permanecer accionada durante toda intervención manual.
c. Está prohibido colocar manos, brazos o cualquier parte del cuerpo en la línea de presión de bloques, pads o componentes mientras el equipo esté energizado.
d. El inflado debe realizarse siempre a distancia, empleando manómetros calibrados y dispositivos de seguridad que impidan la exposición directa a la línea de presión.

4.4. Procedimiento de manipulación de neumáticos y componentes

a. El traslado de neumáticos y aros se debe ejecutar únicamente con manipulador certificado, transportando de manera exclusiva una unidad por ciclo para evitar desestabilización de la carga.
b. Durante el centrado y posicionamiento en el Tire Press, el operador y vigía deben coordinar mediante comunicación radial continua, confirmando cada movimiento antes de ejecutarlo.
c. En neumáticos de gran dimensión (59/80R63), el destalonado debe iniciarse desde el talón inferior siguiendo la secuencia inversa al estándar, respetando tiempos de espera mínimos de un minuto entre presiones para evitar daños estructurales.
d. En caso de cruce o bloqueo de componentes, se debe retirar el conjunto completo para desarmado externo con manipulador o destalonadores; si no es posible, aplicar procedimiento de corte controlado con autorización del supervisor.

4.5. Control de producto, evaluación y trazabilidad

a. Todas las llantas desmontadas deben ser evaluadas por el área de reparación para determinar condición final: reparación, stock o disposición como scrap, siguiendo criterios técnicos de desgaste, daños y remanente de caucho.
b. Cada neumático destinado a stock o reparación debe estar rotulado por el Planner OTR con la siguiente información: medida, número interno, número de serie y remanente en milímetros.
c. Los registros de inflado deben consignar presión final, número de serie del neumático, hora de operación y responsable, garantizando trazabilidad completa del proceso.
d. Está prohibido iniciar el armado e inflado sin cumplir con limpieza de aro y componentes, correcta colocación de sensor y verificación de o-ring y seguros en condiciones óptimas.

5. RESPONSABLES

a. Gerencia de Mantenimiento de Mina

- Garantizar la asignación de recursos y supervisión para el cumplimiento del estándar de tarea.
- Asegurar la implementación de políticas de seguridad y salud ocupacional en la operación.

b. Supervisor de Operaciones

- Planificar y coordinar la ejecución de la tarea, validando el IPERC antes de iniciar.
- Verificar la correcta aplicación de procedimientos y controles durante la operación.

c. Supervisor HSE

- Aprobar medidas preventivas y validar condiciones de seguridad antes de la intervención.
- Realizar seguimiento en campo para asegurar el cumplimiento de estándares y normativas.

d. Operador de Tire Press

- Ejecutar el checklist diario del equipo y operar los mandos de manera segura.
- Accionar y verificar la parada de emergencia antes de cualquier intervención manual.

e. Operador de Manipulador

- Realizar el traslado de neumáticos y componentes de manera segura, una unidad por vez.
- Mantener comunicación radial constante con el vigía y operador de Tire Press.

f. Mecánico

- Retirar y colocar componentes (seguros, o-rings, pestañas) utilizando herramientas adecuadas.
- Apoyar en el destalonado y armado siguiendo estrictamente las indicaciones del operador.

g. Vigía

- Controlar accesos y tránsito en la zona de trabajo durante las maniobras.
- Coordinar vía radial los movimientos del manipulador garantizando distancias seguras.

h. Planner OTR

- Rotular neumáticos con información técnica completa para stock o reparación.
- Gestionar la trazabilidad y disposición final de llantas y componentes.

6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- IPERC continuo / diario
- Checklist diario del Tire Press
- Registro de inflado
- Rótulo de identificación de neumáticos para stock o reparación
- Bitácora de intervención
- Reporte de corte de componentes
- Registro fotográfico
- Archivo de inspecciones HSE

7. REVISIÓN

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		15/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		15/05/2025
	Jefe de Proyecto		16/05/2025
	Gerente de Operaciones		19/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		20/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	ESTANDAR DE TAREA "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS CON TIRE PRESS'	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 4

NEUMA PERU CONTRATISTAS

GENERALES SAC CONTRATO 2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

ESTANDAR DE TAREA

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
# 10	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

Gerencia: Mantenimiento de Mina	**Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. OBJETIVO:

Establecer un procedimiento seguro y estandarizado para la reparación, instalación y retiro de neumáticos en equipos de soporte hasta aro 24, a fin de garantizar la integridad de los trabajadores, el uso adecuado de herramientas y equipos, y la continuidad operativa, minimizando riesgos de incidentes durante la tarea.

2. ALCANCE DEL TRABAJO:

El presente documento es aplicable a la remoción, instalación e inflado de neumáticos PL en equipos de soporte hasta aro 24", incluyendo las actividades de rotación de neumáticos en posiciones delanteras y posteriores, cambio y emparejamiento, dentro de las operaciones de la Unidad Minera Quellavec.

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS:

- Ley N.° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento (DS N.° 005-2012-TR).
- D.S. N.° 024-2016-EM – Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- Normas internas de Anglo American Quellaveco y procedimientos de Neuma Perú.
- Normas técnicas de fabricantes de neumáticos y aros (Michelin, Goodyear, etc.).
- ANSI/OSHA relacionadas con manipulación de neumáticos de gran tamaño.

4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR:

4.1. Condiciones del área de trabajo y seguridad

a. El área de trabajo debe estar delimitada, despejada y señalizada, libre de personal ajeno y con autorización previa.
b. El ingreso de equipos de soporte se realiza con guía autorizada y a velocidad máxima de 10 km/h.
c. La plataforma de trabajo debe ser estable; en caso contrario, se colocan planchas metálicas de 1" a 1¼".
d. Todo trabajo requiere aplicación de bloqueo y etiquetado (LOTO), con caja de bloqueo cuando participen más de 6 trabajadores.
e. Las líneas de aire deben estar aseguradas con cables de seguridad en mangueras, evitando desconexiones violentas.

4.2. Levantamiento, desmontaje y montaje

a. El levantamiento de la unidad debe realizarse con gatas certificadas y soportes metálicos, en puntos reforzados del chasis.
b. Durante el desajuste de pernos se debe usar protección auditiva, postura correcta y encastre seguro de la pistola.
c. El aro desmontado debe ser lavado e inspeccionado; si presenta defectos estructurales se reemplaza.
d. El montaje requiere mínimo dos operarios, uso de grasa vegetal en talones y manos fuera de la zona de unión.

e. En casos de desgaste con exposición a cables, se cambian todos los neumáticos del eje para emparejamiento.
f. Los neumáticos con cortes o baja presión se derivan a reparación o descarte, según evaluación.

4.3. Inflado y ajuste final

a. Para neumáticos tubeless, usar asentador de talones sin superar 40 psi en preinflado.
b. El inflado final se realiza dentro de jaula de seguridad, con válvula y medidor remoto; detener ante anomalías.
c. El apriete de tuercas se hace en forma cruzada con pistola neumática y se finaliza con torquímetro según tabla.
d. Concluido el ajuste, se bajan gatas, se retiran soportes y se entrega la unidad al área usuaria operativa.

5. RESPONSABLES

a. Gerencia

- Gestionar con Supervisión de Taller Enllante el estricto cumplimiento del PETS y brindar los recursos necesarios.
- Implementar medidas y recursos para prevenir riesgos, incluyendo protocolos de salud ocupacional.

b. Jefe de Proyecto

- Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades en el taller de enllante.
- Difundir el PETS, asegurar dotación de EPPs y equipos necesarios, y verificar cumplimiento de estándares.

c. Supervisor HSE

- Verificar cumplimiento del IPERC, checklist de equipos/herramientas y condiciones de seguridad.
- Brindar asesoría y soporte en seguridad, asegurando orden, limpieza y cumplimiento del procedimiento.

d. Líder de Guardia

- Distribuir y coordinar al personal en tareas de neumáticos, grifo e inspecciones de campo.
- Cumplir estándares de seguridad, coordinando recursos y asegurando dotación de EPPs.

e. Maestro Mecánico / Mecánico

- Cumplir el PETS y utilizar correctamente máquinas, equipos y herramientas asignadas.
- Reportar incidentes, conocer peligros del área e implementar medidas de control en las tareas.

6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- Registro de IPERC Continuo del trabajo realizado.
- Check list de herramientas, equipos y EPP utilizados.
- Formato de bloqueo y etiquetado (LOTO) aplicado.
- Registro de presión y torque de neumáticos instalados.
- Parte diario de actividades y conformidad del supervisor.
- Reporte de incidentes, hallazgos o desviaciones detectadas.

7. REVISIÓN

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		15/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		15/05/2025
	Jefe de Proyecto		16/05/2025
	Gerente de Operaciones		19/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		20/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	ESTANDAR DE TAREA "INSTALACIÓN, CONTROL Y MONITOREO DEL SISTEMA MEMS EN NEUMÁTICOS"	VERSION:	05
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 4

NEUMA PERU CONTRATISTAS

GENERALES SAC CONTRATO 2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

ESTANDAR DE TAREA

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
# 05	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

Gerencia: Mantenimiento de Mina	**Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. OBJETIVO:

Establecer los lineamientos técnicos y de seguridad para la correcta instalación, configuración, revisión y mantenimiento preventivo del sistema MEMS 4 en equipos de mina (camiones, cargadores y tanques de agua), garantizando la operatividad del sistema de monitoreo de neumáticos, la integridad de los trabajadores durante la ejecución de la tarea y la continuidad operacional de los equipos de producción.

2. ALCANCE DEL TRABAJO:

Este estándar aplica a la inspección, instalación y seguimiento del sistema MEMS 4 en camiones, cargadores y tanques de agua de la unidad minera. Considera la instalación de componentes electrónicos, configuración, calibración y escaneo de sensores, así como el monitoreo en campo del estado de los neumáticos mediante la aplicación MEMS Field y la WAND.

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS:

- Ley N.° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento aprobado por D.S. N.° 005-2012-TR.
- D.S. N.° 024-2016-EM – Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (y sus modificatorias).
- Ley N.° 30222 – Ley que modifica la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, fortaleciendo el rol de prevención en las operaciones.
- Normas técnicas internacionales aplicables al sistema MEMS 4 y componentes electrónicos (ej. ISO 9001, ISO 45001, ISO 50001, según aplique a equipos, conectividad y seguridad).
- Lineamientos internos de la unidad minera: Estándares corporativos de seguridad, bloqueo y etiquetado (LOTO), trabajos eléctricos y manipulación de equipos electrónicos.
- Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (D.S. N.° 021-2008-MTC)

4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR:

4.1. Instalación de componentes

a. Transceiver: Se instala en el gabinete ECM (camiones) o en cabina (cargadores/tanques). Fijación con soporte metálico, 4 pernos, volandas y tuercas.
b. Perforaciones: Orificios ≤27 mm con taladro y broca metálica para ingreso de cableado, cuidando distancias mínimas de seguridad.
c. Antena 3 en 1 (3G/GPS/WIFI): Se monta en barandas externas con vista vertical libre; cableado ruteado por chasis y fijado con clamps.
d. Antenas activas: Cables protegidos con tubería conduit, conectores liquidtight y ruteo por zonas seguras (chasis o cabina).

4.2. Conexiones eléctricas y cableado

a. Cable de energía compuesto por conductores marrón (+), negro (–) y azul (tierra).
b. Conexión mediante terminales crimpados o soldados (Deutsch en camiones / tipo ojal en cargadores y tanques).
c. Conexiones al transceiver y bornes designados por mina.

d. Cables peinados con cintillos para evitar interferencias y daños mecánicos.

4.3. Configuración y verificación

a. Energización del equipo con alimentación de 24VDC (verificada con multímetro).
b. Conexión al transceiver vía WiFi y aplicación MEMS Field desde smartphone.
c. Ejecución de calibración IMU, configuración de periféricos y verificación de conectividad.
d. Actualización de firmware y scripts correctivos mediante USB en puerto del transceiver.

4.4. Revisión y mantenimiento

a. Transceiver: inspección visual de case, conectores y LEDs; reseteo en caso necesario.
b. Antenas: verificar fijación, orientación y estado de cables; revisión en puntos específicos (chasis, cabina, barandas).
c. Sensores: escaneo con WAND en cada neumático (cerca del talón) y validación de presión, temperatura y número de serie en la app MEMS Field.
d. Registro de fallas: extracción de LOG de errores vía USB y reporte a área MEMS para soporte correctivo.

5. RESPONSABLES

a. Supervisor de Mantenimiento

- Coordinar con el líder de área la programación de instalación/revisión y autorizar la ejecución segura de la tarea.
- Verificar que se cumpla el PETS, las medidas de seguridad y el correcto funcionamiento del sistema MEMS 4 después del trabajo.

b. Técnico Electricista / Instalador

- Ejecutar la instalación, configuración, calibración y revisión del sistema MEMS 4 conforme al procedimiento.
- Realizar inspecciones visuales, pruebas de conectividad, escaneo de sensores y reportar cualquier falla detectada.

c. Líder de Área / Supervisor de Turno

- Coordinar la aplicación de bloqueo y etiquetado (LOTO), asegurando que el equipo esté fuera de operación.
- Garantizar que el personal cuente con herramientas, EPPs adecuados y condiciones seguras de trabajo.

d. Personal de Soporte MEMS (Neuma Perú / Michelin)

- Brindar soporte en análisis de fallas mediante extracción de LOG de errores, actualización de firmware y scripts correctivos.
- Recomendar medidas correctivas y cambios de componentes en caso de fallas críticas del sistema MEMS 4.

6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- IPERC continuo / diario
- Formato de bloqueo y etiquetado (LOTO)
- Check list de instalación/revisión del sistema MEMS 4

- Reporte de configuración y calibración
- Registro de escaneo de sensores (WAND)
- Registro de disposición de residuos y limpieza del área

7. REVISIÓN

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		15/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		15/05/2025
	Jefe de Proyecto		16/05/2025
	Gerente de Operaciones		19/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		20/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	ESTANDAR DE TAREA "MANEJO Y TRASLADO DE NEUMÁTICOS Y COMPONENTES CON MANIPULADOR Y MONTACARGAS"	VERSION:	07
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 4

NEUMA PERU CONTRATISTAS

GENERALES SAC CONTRATO 2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

ESTANDAR DE TAREA

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
# 07	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

Gerencia: Mantenimiento de Mina	**Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. OBJETIVO:

Establecer las directrices y pasos seguros para la inspección, manipulación, transporte, carga y descarga de neumáticos y componentes de gran tamaño, utilizando manipulador y montacargas, garantizando la integridad del personal, el cuidado de los equipos y la continuidad de las operaciones, conforme a los lineamientos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

2. ALCANCE DEL TRABAJO:

El presente documento es aplicable a todas las actividades relacionadas con la manipulación, movimiento, almacenamiento, carga y descarga de neumáticos OTR en la Unidad Minera Quellaveco, incluyendo el traslado del manipulador de llantas fuera de la plataforma de armado de neumáticos y las operaciones de carga y descarga en unidades de transporte tipo camabaja, asegurando la ejecución segura y controlada de cada maniobra.

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS:

- Ley N.º 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria Ley N.º 30222.
- DS N.º 024-2016-EM – Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- DS N.º 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Norma ISO 45001:2018 – Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Estándares internos de la Unidad Minera Quellaveco relacionados a operaciones con equipos móviles, izaje y manipulación de componentes pesados.

4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR:

4.1. Coordinación e inspección pre-operativa

a. Reunión previa e IPERC: Antes de iniciar, el Supervisor y personal involucrado realizan el análisis de riesgos (IPERC), identificando peligros, controles y validando que todos lo firmen.
b. Orden y limpieza del área: Se verifica que la zona esté libre de obstáculos, materiales sueltos y tránsito no autorizado. Se asegura que los accesos estén controlados y con señalización visible.
c. Checklist del manipulador: El operador realiza la inspección con el formato establecido, revisando sistema hidráulico, frenos, neumáticos, luces, circulina, brazos de sujeción y sistema de alarma.
d. Definición de roles y comunicación: Se asigna un vigía principal con radio, se establecen señales de bocina y protocolos de detención inmediata en caso de emergencia.

4.2. Encendido e inspección del equipo

a. Aviso al personal: El operador informa por radio y bocina antes de encender el equipo; se verifica que no haya personas en zonas de riesgo.
b. Inspección externa ("vuelta del gallo"): Recorrido visual alrededor de la máquina, revisando fugas, objetos extraños, neumáticos y estabilidad del terreno.
c. Retiro de tacos de seguridad: Se hace usando piernas y no espalda, evitando posturas que generen sobreesfuerzo.
d. Arranque y pruebas iniciales: Se coloca cinturón de seguridad, se encienden luces y circulina, se

prueba la bocina (1 toque antes de arrancar y 2 antes de mover), y se confirma comunicación operativa con vigías.

4.3. Operación y transporte de neumáticos

a. Señales de bocina: 1 toque (arranque), 2 toques (avance), 3 toques (retroceso), esperando aproximadamente 5 segundos antes de iniciar cada maniobra.
b. Velocidad controlada: Los desplazamientos se realizan a la mínima velocidad, evitando giros bruscos o aceleraciones, siempre bajo guiado de vigías.
c. Transporte de neumáticos: Se moviliza solo un neumático por maniobra; si está en posición vertical, se inclina entre 10° y 15° hacia el equipo, con brazos anticaídas ajustados.
d. Seguridad en desplazamientos: Se delimitan áreas de trabajo con conos o barreras, manteniendo una distancia mínima de 8 metros con cualquier persona en la zona.
e. Cobertura de puntos ciegos: Los vigías se ubican en posiciones estratégicas (delantera y posterior) para garantizar visibilidad total y detener tránsito vehicular o peatonal.

4.4. Carga, descarga y cierre de operación

a. Preparación de área de carga: Se bloquean accesos, se despeja la zona de personal no autorizado y se verifican las condiciones de la camabaja (barandas o puertas retiradas).
b. Interacción con unidades de transporte: El vigía guía la aproximación, asegurando que los brazos del manipulador no impacten con la plataforma; se mantiene comunicación radial permanente.
c. Uso de montacargas (si aplica): Se valida la capacidad de carga, la correcta posición de uñas y el aseguramiento del neumático antes de iniciar movimiento.
d. Parqueo del equipo: Al finalizar, se estaciona marcha atrás con alarma o 2 toques de bocina, se colocan los brazos apoyados al suelo y cerrados, se instalan tacos de seguridad y se apaga el motor.
e. Orden y registros finales: Se retiran residuos, se guardan herramientas en sitio designado y se completa el checklist final con observaciones y firma de operador, vigía y supervisor.

5. RESPONSABLES

a. Supervisor HSE / Supervisor de Operaciones

- Validar y firmar el IPERC antes de iniciar actividades.
- Coordinar con el personal en caso de incidentes, derrames o condiciones inseguras.

b. Operador del Manipulador de Llantas

- Realizar inspección pre-operativa y completar el checklist del equipo.
- Mantener comunicación constante con vigías y ejecutar maniobras de acuerdo a señales establecidas.

c. Vigía Principal

- Guiar las maniobras con señales y radio portátil, asegurando cobertura de puntos ciegos.
- Controlar accesos, detener tránsito y garantizar que no haya personal a menos de 8 m del equipo.

d. Personal de Apoyo / Colaboradores

- Respetar las áreas delimitadas y mantener distancia de seguridad.
- Conocer y usar la señal de parada de emergencia en caso de evento crítico..

6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- IPERC continuo / diario
- Checklist pre-operativo del manipulador y montacargas
- Registro de inducción y capacitaciones específicas
- Registro de incidentes, cuasi incidentes y condiciones subestándar
- Informe de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo

7. REVISIÓN

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		15/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		15/05/2025
	Jefe de Proyecto		16/05/2025
	Gerente de Operaciones		19/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		20/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	ESTANDAR DE TAREA "MANEJO Y TRASLADO DE NEUMÁTICOS OTR, PL, Y COMPONENTES CON CAMIÓN GRÚA"	VERSION:	1
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 4

NEUMA PERU CONTRATISTAS

GENERALES SAC CONTRATO 2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

ESTANDAR DE TAREA

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
# 1	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

Gerencia: Mantenimiento de Mina	**Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. OBJETIVO:

Establecer los lineamientos y pasos seguros para la operación del camión grúa en el traslado, carga y descarga de neumáticos y componentes, asegurando la integridad de los trabajadores, la protección de los equipos y el cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en la unidad minera.

2. ALCANCE DEL TRABAJO:

El presente documento aplica a la operación del camión grúa en la Unidad Minera Quellaveco, comprendiendo las actividades de traslado de materiales, componentes y neumáticos en el exterior de la plataforma de armado de neumáticos, así como las maniobras de carga y descarga mediante el uso de la pluma de izaje del camión grúa, garantizando un desarrollo seguro y controlado de estas tareas.

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS:

- Ley N.° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento aprobado por D.S. N.° 005-2012-TR.
- D.S. N.° 024-2016-EM – Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, y sus modificatorias.
- Ley N.° 28256 y D.S. N.° 009-2004-TR, sobre uso obligatorio de equipos de protección personal.
- Reglamento Nacional de Tránsito (D.S. N.° 016-2009-MTC), aplicable al traslado de equipos dentro de unidades operativas.
- Norma G.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones – Seguridad durante la construcción, aplicable a izaje y maniobras con grúas.
- Normas internas de seguridad y procedimientos del titular minero (Anglo American Quellaveco S.A.).

4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR:

4.1. Área y condiciones de trabajo

a. La zona de operación debe estar delimitada con barreras rígidas, conos y señalización visible, asegurando un perímetro libre de personal no autorizado.
b. El piso debe encontrarse nivelado, limpio de residuos y libre de humedad o derrames que puedan generar deslizamientos o inestabilidad de equipos.
c. Los accesos deben permanecer bajo control de vigías en todo momento, prohibiéndose la circulación de vehículos o personal ajeno a la tarea.

4.2. Equipos y herramientas

a. El Tire Press y el manipulador deben contar con checklist diario aprobado, indicando estado de mandos, sistemas hidráulicos, eléctricos, luces y parada de emergencia.
b. Se debe utilizar únicamente herramientas certificadas y en óptimo estado, tales como palancas de desarmado, mordazas, mordedores de aro, sensores de presión y mangueras de inflado de tipo “Y” o “L” según el modelo de neumático.
c. Todo equipo auxiliar (grúas, eslingas, gatos, carretillas) debe estar calibrado, identificado y con inspección vigente según normativa interna y de fabricante.

5. RESPONSABLES

a. Gerencia de Mantenimiento de Mina

- Garantizar la asignación de recursos y supervisión para el cumplimiento del estándar de tarea.
- Asegurar la implementación de políticas de seguridad y salud ocupacional en la operación.

b. Supervisor de Operaciones

- Planificar y coordinar la ejecución de la tarea, validando el IPERC antes de iniciar.
- Verificar la correcta aplicación de procedimientos y controles durante la operación.

c. Supervisor HSE

- Aprobar medidas preventivas y validar condiciones de seguridad antes de la intervención.
- Realizar seguimiento en campo para asegurar el cumplimiento de estándares y normativas.

d. Operador de Tire Press

- Ejecutar el checklist diario del equipo y operar los mandos de manera segura.
- Accionar y verificar la parada de emergencia antes de cualquier intervención manual.

e. Operador de Manipulador

- Realizar el traslado de neumáticos y componentes de manera segura, una unidad por vez.
- Mantener comunicación radial constante con el vigía y operador de Tire Press.

f. Mecánico

- Retirar y colocar componentes (seguros, o-rings, pestañas) utilizando herramientas adecuadas.
- Apoyar en el destalonado y armado siguiendo estrictamente las indicaciones del operador.

g. Vigía

- Controlar accesos y tránsito en la zona de trabajo durante las maniobras.
- Coordinar vía radial los movimientos del manipulador garantizando distancias seguras.

h. Planner OTR

- Rotular neumáticos con información técnica completa para stock o reparación.
- Gestionar la trazabilidad y disposición final de llantas y componentes.

6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- IPERC continuo / diario
- Checklist diario del Tire Press
- Registro de inflado
- Rótulo de identificación de neumáticos para stock o reparación
- Bitácora de intervención
- Reporte de corte de componentes
- Registro fotográfico
- Archivo de inspecciones HSE

7. REVISIÓN

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		15/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		15/05/2025
	Jefe de Proyecto		16/05/2025
	Gerente de Operaciones		19/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		20/05/2025

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO – PETS	CÓDIGO:	Neuma3 Perú
Neuma Perú	ESTANDAR DE TAREA "REMOCIÓN E INSTALACIÓN DE NEUMÁTICOS CON TIRE PRESS"	VERSION:	11
		FECHA DE ELABORACIÓN	20-09-2025
	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	PÁGINA:	1 de 5

NEUMA PERU CONTRATISTAS

GENERALES SAC CONTRATO 2.MAY.5018
"SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y GESTION DE NEUMATICOS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION Y SOPORTE"

Tipo de Documento

ESTANDAR DE TAREA

NRO. REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	APROBACIONES	FIRMAS	FECHA
# 10	Tipo de Emisión (Para revisión)	ELABORADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		15/09/2025
		REVISADO POR:		16/09/2025
		REVISADO POR:		19/09/2025
		APROBADO POR:		20/09/2025
		Revisión por AAQSA (Sello Electrónico)		

Gerencia: Mantenimiento de Mina	**Área:** OP11.2 Mantenimiento de Mina

1. OBJETIVO:

Establecer los lineamientos y pasos estandarizados para la remoción e instalación de neumáticos con Tire Press, garantizando la integridad del personal, el uso seguro de los equipos y la correcta manipulación de los neumáticos, aros y componentes. Este estándar busca minimizar los riesgos de atrapamiento, golpes, caídas de carga y fallas operativas, asegurando además el cumplimiento de los controles de seguridad y de la normativa vigente aplicable.

2. ALCANCE DEL TRABAJO:

El presente documento tiene como alcance el desarmado e instalación de neumáticos en Tire Press en la Unidad Minera Quellaveco, abarcando las actividades de separación e instalación de componentes (aros, pestañas, corbatas, o-ring y sensor), así como el proceso de inflado controlado; aplica a todo el personal directamente involucrado en la operación, incluyendo operadores de Tire Press y manipulador, mecánicos, vigías, supervisores de operaciones y supervisores HSE.

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS:

- Ley N.° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento aprobado por D.S. N.° 005-2012-TR.
- D.S. N.° 024-2016-EM – Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, y sus modificatorias.
- Ley General de Minería – D.S. N.° 014-92-EM, disposiciones en materia de seguridad.
- Estándares internos de Neuma Perú y de la Unidad Minera Quellaveco, relacionados con la operación de Tire Press y manipulación de neumáticos OTR.
- Manual del fabricante del Tire Press (especificaciones de operación, inspección y mantenimiento).
- Norma OSHA 29 CFR 1910.177 – Servicio de neumáticos para vehículos con llantas grandes (referencia internacional para manipulación de OTR).

4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR:

4.1. Área y condiciones de trabajo

a. La zona de operación debe estar delimitada con barreras rígidas, conos y señalización visible, asegurando un perímetro libre de personal no autorizado.
b. El piso debe encontrarse nivelado, limpio de residuos y libre de humedad o derrames que puedan generar deslizamientos o inestabilidad de equipos.
c. Los accesos deben permanecer bajo control de vigías en todo momento, prohibiéndose la circulación de vehículos o personal ajeno a la tarea.

4.2. Equipos y herramientas

a. El Tire Press y el manipulador deben contar con checklist diario aprobado, indicando estado de mandos, sistemas hidráulicos, eléctricos, luces y parada de emergencia.
b. Se debe utilizar únicamente herramientas certificadas y en óptimo estado, tales como palancas de desarmado, mordazas, mordedores de aro, sensores de presión y mangueras de inflado de tipo “Y” o “L” según el modelo de neumático.

c. Todo equipo auxiliar (grúas, eslingas, gatos, carretillas) debe estar calibrado, identificado y con inspección vigente según normativa interna y de fabricante.

4.3. Seguridad operacional y controles críticos

a. Es obligatorio elaborar un IPERC específico antes de cada tarea, aprobado por el Supervisor de Operaciones y Supervisor HSE, considerando riesgos de atrapamiento, caída de cargas, presión de aire y fallas mecánicas.
b. La parada de emergencia del Tire Press debe encontrarse operativa, ser probada antes del inicio y permanecer accionada durante toda intervención manual.
c. Está prohibido colocar manos, brazos o cualquier parte del cuerpo en la línea de presión de bloques, pads o componentes mientras el equipo esté energizado.
d. El inflado debe realizarse siempre a distancia, empleando manómetros calibrados y dispositivos de seguridad que impidan la exposición directa a la línea de presión.

4.4. Procedimiento de manipulación de neumáticos y componentes

a. El traslado de neumáticos y aros se debe ejecutar únicamente con manipulador certificado, transportando de manera exclusiva una unidad por ciclo para evitar desestabilización de la carga.
b. Durante el centrado y posicionamiento en el Tire Press, el operador y vigía deben coordinar mediante comunicación radial continua, confirmando cada movimiento antes de ejecutarlo.
c. En neumáticos de gran dimensión (59/80R63), el destalonado debe iniciarse desde el talón inferior siguiendo la secuencia inversa al estándar, respetando tiempos de espera mínimos de un minuto entre presiones para evitar daños estructurales.
d. En caso de cruce o bloqueo de componentes, se debe retirar el conjunto completo para desarmado externo con manipulador o destalonadores; si no es posible, aplicar procedimiento de corte controlado con autorización del supervisor.

4.5. Control de producto, evaluación y trazabilidad

a. Todas las llantas desmontadas deben ser evaluadas por el área de reparación para determinar condición final: reparación, stock o disposición como scrap, siguiendo criterios técnicos de desgaste, daños y remanente de caucho.
b. Cada neumático destinado a stock o reparación debe estar rotulado por el Planner OTR con la siguiente información: medida, número interno, número de serie y remanente en milímetros.
c. Los registros de inflado deben consignar presión final, número de serie del neumático, hora de operación y responsable, garantizando trazabilidad completa del proceso.
d. Está prohibido iniciar el armado e inflado sin cumplir con limpieza de aro y componentes, correcta colocación de sensor y verificación de o-ring y seguros en condiciones óptimas.

5. RESPONSABLES

a. Gerencia de Mantenimiento de Mina

- Garantizar la asignación de recursos y supervisión para el cumplimiento del estándar de tarea.
- Asegurar la implementación de políticas de seguridad y salud ocupacional en la operación.

b. Supervisor de Operaciones

- Planificar y coordinar la ejecución de la tarea, validando el IPERC antes de iniciar.
- Verificar la correcta aplicación de procedimientos y controles durante la operación.

c. Supervisor HSE

- Aprobar medidas preventivas y validar condiciones de seguridad antes de la intervención.
- Realizar seguimiento en campo para asegurar el cumplimiento de estándares y normativas.

d. Operador de Tire Press

- Ejecutar el checklist diario del equipo y operar los mandos de manera segura.
- Accionar y verificar la parada de emergencia antes de cualquier intervención manual.

e. Operador de Manipulador

- Realizar el traslado de neumáticos y componentes de manera segura, una unidad por vez.
- Mantener comunicación radial constante con el vigía y operador de Tire Press.

f. Mecánico

- Retirar y colocar componentes (seguros, o-rings, pestañas) utilizando herramientas adecuadas.
- Apoyar en el destalonado y armado siguiendo estrictamente las indicaciones del operador.

g. Vigía

- Controlar accesos y tránsito en la zona de trabajo durante las maniobras.
- Coordinar vía radial los movimientos del manipulador garantizando distancias seguras.

h. Planner OTR

- Rotular neumáticos con información técnica completa para stock o reparación.
- Gestionar la trazabilidad y disposición final de llantas y componentes.

6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- IPERC continuo / diario
- Checklist diario del Tire Press
- Registro de inflado
- Rótulo de identificación de neumáticos para stock o reparación
- Bitácora de intervención
- Reporte de corte de componentes
- Registro fotográfico
- Archivo de inspecciones HSE

7. REVISIÓN

ELABORADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor Operativo		15/05/2025
REVISADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Supervisor HSE		15/05/2025
	Jefe de Proyecto		16/05/2025
	Gerente de Operaciones		19/05/2025
APROBADO POR:			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
	Director de Operaciones		20/05/2025

Anexo 6. Modificación de Observación Planeada de Tarea.

	OBSERVACION PLANEADA DE TAREA		
	Gerencia de Seguridad		
	Código:	OPT-OP-001	Versión: 001
	Área:	MANTENIMIENTO MINA	Página 1 de 1

Tarea a observar		**Observador (es) de la Tarea**	
Ingreso, salida y guiado de equipos y maquinaria a plataforma de trabajo		Supervisor de guardia	
Fecha	**Hora**	**Guardia**	**Zona**
Nombre de los observados		**Cargo - Firma**	**Experiencia en el cargo**
Tipo de OPT			
Notificación previa al trabajador:			
Observación de la Tarea			
Pasos			**Obervaciones**
1. Verificar que el equipo/máquina cuente con autorización de ingreso.			
2. Confirmar que el operador tenga licencia y capacitación vigente.			
3. Revisar que la ruta de ingreso/salida esté señalizada y libre de obstáculos.			
4. Observar que el guía utilice chaleco reflectivo, casco y radio/comunicación.			
5. Comprobar que se mantenga la distancia mínima de seguridad entre equipos y personas.			
6. Confirmar que el guiado se haga siempre por un solo señalero visible.			
7. Verificar que en pendientes o giros cerrados se reduzca la velocidad al mínimo permitido.			
8. Observar que, al llegar a la plataforma, el equipo se estacione en zona autorizada con calzas.			
Recomendaciones del observador			

A partir de la OPT elaborada, se recomienda se desarrollen los PETS y estándares correspondientes, con el fin de garantizar la correcta ejecución de las tareas, estandarizar los procedimientos y reforzar la seguridad y salud ocupacional.

Supervisor/Observador

Jefe de área

	OBSERVACION PLANEADA DE TAREA		
	Gerencia de Seguridad		
	Código:	OPT-OP-002	Versión: 001
	Área:	MANTENIMIENTO MINA	Página 1 de 1

Tarea a observar		Observador (es) de la Tarea	
Inspección y Evaluacion de Neumáticos, Aros y Accesorios, en TruckShop, Grifo y Campo.		Supervisor de guardia	
Fecha	**Hora**	**Guardia**	**Zona**
Nombre de los observados		**Cargo - Firma**	**Experiencia en el cargo**

Tipo de OPT	
Notificación previa al trabajador:	

Observación de la Tarea	
Pasos	**Obervaciones**
Verificar que el equipo/máquina cuente con autorización de ingreso antes de la inspección.	
Confirmar que el operador y personal de inspección cuenten con licencia/capacitación vigente.	
Revisar que el área de inspección (truckshop, grifo o campo) esté delimitada, señalizada y libre de obstáculos.	
Observar que el personal utilice EPP completo (casco, chaleco reflectivo, guantes, lentes, botas).	
Comprobar que se mantenga la distancia mínima de seguridad entre equipos, vehículos y personas durante la inspección.	
Verificar que las señales de comunicación sean claras y haya un responsable definido en la maniobra.	
Observar que durante la evaluación se manipulen neumáticos y aros con herramientas y técnicas seguras, evitando exposición a riesgos de atrapamiento o caída.	
Confirmar que el área quede ordenada y libre de herramientas u obstáculos al finalizar la inspección.	

Recomendaciones del observador

A partir de la OPT elaborada, se recomienda se desarrollen los PETS y estándares correspondientes, con el fin de garantizar la correcta ejecución de las tareas, estandarizar los procedimientos y reforzar la seguridad y salud ocupacional.

Supervisor/Observador

Jefe de área

	OBSERVACION PLANEADA DE TAREA		
	Gerencia de Seguridad		
	Código:	OPT-OP-003	Versión: 001
	Área:	MANTENIMIENTO MINA	Página 1 de 1

Tarea a observar		Observador (es) de la Tarea	
Limpieza e Inspecion de aros y componentes con metodos no destructivos.		Supervisor de guardia	
Fecha	**Hora**	**Guardia**	**Zona**
Nombre de los observados		**Cargo - Firma**	**Experiencia en el cargo**
Tipo de OPT			
Notificación previa al trabajador:			

Observación de la Tarea	
Pasos	**Obervaciones**
Verificar que los aros y componentes cuenten con autorización para su limpieza e inspección.	
Confirmar que el personal esté capacitado en métodos no destructivos (MT, PT, UT, etc.).	
Revisar que el área de trabajo esté delimitada, señalizada y libre de obstáculos o materiales inflamables.	
Observar que el personal utilice EPP completo (casco, guantes resistentes a químicos, lentes, protector facial, botas, mandil).	
Comprobar que se mantenga la distancia de seguridad con equipos en operación o en movimiento.	
Verificar que se empleen equipos y herramientas de limpieza adecuados (sin generar chispas ni daños en el aro).	
Observar que durante la aplicación del método no destructivo se respeten los tiempos, técnicas y condiciones especificadas.	
Confirmar que al finalizar, el área quede limpia, con residuos gestionados adecuadamente y componentes almacenados de forma segura.	
Recomendaciones del observador	

A partir de la OPT elaborada, se recomienda se desarrollen los PETS y estándares correspondientes, con el fin de garantizar la correcta ejecución de las tareas, estandarizar los procedimientos y reforzar la seguridad y salud ocupacional.

Supervisor/Observador

Jefe de área

	OBSERVACION PLANEADA DE TAREA		
	Gerencia de Seguridad		
	Código:	OPT-OP-004	Versión: 001
	Área:	MANTENIMIENTO MINA	Página 1 de 1

Tarea a observar		Observador (es) de la Tarea	
Inspección de aros y componentes metálicos		Supervisor de guardia	
Fecha	**Hora**	**Guardia**	**Zona**
Nombre de los observados		**Cargo - Firma**	**Experiencia en el cargo**
Tipo de OPT			
Notificación previa al trabajador:			
Observación de la Tarea			
Pasos			**Obervaciones**
Verificar que los aros y componentes cuenten con autorización para su limpieza e inspección.			
Confirmar que el personal esté capacitado en métodos no destructivos (MT, PT, UT, etc.).			
Revisar que el área de trabajo esté delimitada, señalizada y libre de obstáculos o materiales inflamables.			
Observar que el personal utilice EPP completo (casco, guantes resistentes a químicos, lentes, protector facial, botas, mandil).			
Comprobar que se mantenga la distancia de seguridad con equipos en operación o en movimiento.			
Verificar que se empleen equipos y herramientas de limpieza adecuados (sin generar chispas ni daños en el aro).			
Observar que durante la aplicación del método no destructivo se respeten los tiempos, técnicas y condiciones especificadas.			
Confirmar que al finalizar, el área quede limpia, con residuos gestionados adecuadamente y componentes almacenados de forma segura.			
Recomendaciones del observador			

A partir de la OPT elaborada, se recomienda se desarrollen los PETS y estándares correspondientes, con el fin de garantizar la correcta ejecución de las tareas, estandarizar los procedimientos y reforzar la seguridad y salud ocupacional.

Supervisor/Observador

Jefe de área

	OBSERVACION PLANEADA DE TAREA		
	Gerencia de Seguridad		
	Código:	OPT-OP-05	Versión: 001
	Área:	OPERACIONES MINA	Página 1 de 1

Tarea a observar		Observador (es) de la Tarea	
Remoción e instalación de neumáticos OTR		Supervisor de guardia	
Fecha	**Hora**	**Guardia**	**Zona**
Nombre de los observados		**Cargo - Firma**	**Experiencia en el cargo**
Tipo de OPT			
Notificación previa al trabajador:			

Observación de la Tarea	
Pasos	**Obervaciones**
Verificar que el neumático a intervenir cuente con autorización de trabajo y se haya liberado el equipo (bloqueo, calzas, tarjetas).	
Confirmar que el personal esté capacitado en manipulación de neumáticos OTR y uso de herramientas hidráulicas.	
Revisar que el área de trabajo esté delimitada, señalizada y libre de tránsito no autorizado.	
Observar que el personal utilice EPP completo (casco, lentes, guantes, botas de seguridad con puntera, chaleco reflectivo).	
Comprobar que se mantenga la distancia mínima de seguridad entre trabajadores y equipo durante el levantamiento y extracción.	
Verificar que las herramientas, gatos, llaves y manipuladores estén en buen estado y certificados para la tarea.	
Observar que la remoción e instalación del neumático se realice siguiendo el procedimiento paso a paso, evitando improvisaciones.	
Confirmar que, al finalizar, el equipo quede asegurado, el neumático correctamente instalado y el área de trabajo limpia y ordenada.	

Recomendaciones del observador

A partir de la OPT elaborada, se recomienda se desarrollen los PETS y estándares correspondientes, con el fin de garantizar la correcta ejecución de las tareas, estandarizar los procedimientos y reforzar la seguridad y salud ocupacional.

Supervisor/Observador

Jefe de área

	OBSERVACION PLANEADA DE TAREA		
	Gerencia de Seguridad		
	Código:	OPT-OP-006	Versión: 001
	Área:	MANTENIMIENTO MINA	Página 1 de 1

Tarea a observar		**Observador (es) de la Tarea**	
Remoción e instalación de neumáticos con tire press		Supervisor de guardia	
Fecha	**Hora**	**Guardia**	**Zona**
Nombre de los observados		**Cargo - Firma**	**Experiencia en el cargo**
Tipo de OPT			
Notificación previa al trabajador:			
Observación de la Tarea			
Pasos			**Obervaciones**
Verificar que el equipo y el neumático estén autorizados para la intervención y liberados con bloqueo y señalización.			
Confirmar que el personal esté capacitado en el uso del tire press y en técnicas de montaje/desmontaje de neumáticos.			
Revisar que el área de trabajo esté delimitada, señalizada y libre de tránsito de personas no autorizadas.			
Observar que el personal utilice EPP completo (casco, guantes, lentes de seguridad, protector facial, botas con puntera).			
Comprobar que se mantenga la distancia mínima de seguridad entre el tire press y los trabajadores ajenos a la operación.			
Verificar que el tire press esté en buen estado, correctamente instalado y con mantenimiento al día.			
Observar que la remoción e instalación del neumático se realice paso a paso, aplicando la presión adecuada y sin exceder límites de carga.			
Confirmar que al finalizar, el neumático quede correctamente instalado, el equipo asegurado y el área limpia y ordenada.			
Recomendaciones del observador			

A partir de la OPT elaborada, se recomienda se desarrollen los PETS y estándares correspondientes, con el fin de garantizar la correcta ejecución de las tareas, estandarizar los procedimientos y reforzar la seguridad y salud ocupacional.

Supervisor/Observador

Jefe de área

	OBSERVACION PLANEADA DE TAREA		
	Gerencia de Seguridad		
	Código:	OPT-OP-007	Versión: 001
	Área:	MANTENIMIENTO MINA	Página 1 de 1

Tarea a observar		Observador (es) de la Tarea	
Instalación, Control y Monitoreo del sistema MEMS en neumáticos		Supervisor de guardia	
Fecha	**Hora**	**Guardia**	**Zona**
Nombre de los observados		**Cargo - Firma**	**Experiencia en el cargo**
Tipo de OPT			
Notificación previa al trabajador:			
Observación de la Tarea			
Pasos			**Obervaciones**
Verificar que el equipo a intervenir esté autorizado, apagado, asegurado y con señalización de bloqueo.			
Confirmar que el personal esté capacitado en instalación y manejo del sistema MEMS (sensores, antenas, software).			
Revisar que el área de trabajo esté delimitada, señalizada y libre de interferencias electromagnéticas o tránsito de personas.			
Observar que el personal utilice EPP completo (casco, lentes de seguridad, guantes dieléctricos si aplica, botas de seguridad).			
Comprobar que se mantenga la distancia mínima de seguridad con equipos en movimiento o energizados.			
Verificar que los sensores, antenas y dispositivos MEMS estén en buen estado y cuenten con calibración vigente.			
Observar que la instalación y configuración se realicen paso a paso según manual del fabricante, evitando improvisaciones.			
Confirmar que al finalizar, el sistema MEMS quede probado, operativo y el área de trabajo ordenada y sin residuos.			
Recomendaciones del observador			

A partir de la OPT elaborada, se recomienda se desarrollen los PETS y estándares correspondientes, con el fin de garantizar la correcta ejecución de las tareas, estandarizar los procedimientos y reforzar la seguridad y salud ocupacional.

Supervisor/Observador

Jefe de área

	OBSERVACION PLANEADA DE TAREA		
	Gerencia de Seguridad		
	Código:	OPT-OP-008	Versión: 001
	Área:	MANTENIMIENTO MINA	Página 1 de 1

Tarea a observar		Observador (es) de la Tarea	
Mantenimiento de cadenas protectoras de neumáticos en cargador 992K		Supervisor de guardia	
Fecha	**Hora**	**Guardia**	**Zona**
Nombre de los observados		**Cargo - Firma**	**Experiencia en el cargo**
Tipo de OPT			
Notificación previa al trabajador:			
Observación de la Tarea			
Pasos			**Obervaciones**
Verificar que el cargador 992K esté autorizado, apagado, bloqueado y con calzas antes de iniciar el mantenimiento.			
Confirmar que el personal esté capacitado en instalación, retiro y ajuste de cadenas protectoras de neumáticos.			
Revisar que el área de trabajo esté señalizada, libre de obstáculos y con espacio suficiente para maniobrar con seguridad.			
Observar que el personal utilice EPP completo (casco, guantes resistentes, lentes, botas con puntera, chaleco reflectivo).			
Comprobar que se mantenga la distancia mínima de seguridad entre trabajadores y maquinaria durante la instalación/retiro de cadenas.			
Verificar que los ganchos, eslingas, herramientas y equipos de izaje estén certificados y en buen estado.			
Observar que la colocación o retiro de cadenas se haga paso a paso, evitando movimientos bruscos o desordenados.			
Confirmar que al finalizar, la cadena quede correctamente instalada o almacenada, el cargador asegurado y el área de trabajo limpia.			
Recomendaciones del observador			

A partir de la OPT elaborada, se recomienda se desarrollen los PETS y estándares correspondientes, con el fin de garantizar la correcta ejecución de las tareas, estandarizar los procedimientos y reforzar la seguridad y salud ocupacional.

Supervisor/Observador

Jefe de área

	OBSERVACION PLANEADA DE TAREA		
	Gerencia de Seguridad		
	Código:	OPT-OP-009	Versión: 001
	Área:	MANTENIMIENTO MINA	Página 1 de 1

Tarea a observar		Observador (es) de la Tarea	
Manejo y traslado de neumáticos y componentes con manipulador y montacargas		Supervisor de guardia	
Fecha	**Hora**	**Guardia**	**Zona**
Nombre de los observados		**Cargo - Firma**	**Experiencia en el cargo**
Tipo de OPT			
Notificación previa al trabajador:			
Observación de la Tarea			
Pasos			**Obervaciones**
Verificar que el equipo de izaje (manipulador o montacargas) esté autorizado, inspeccionado y en condiciones operativas seguras.			
Confirmar que el operador esté capacitado y cuente con licencia vigente para operar el equipo.			
Revisar que el área de maniobra esté delimitada, señalizada y libre de tránsito de personas no autorizadas.			
Observar que el personal utilice EPP completo (casco, guantes, lentes, botas de seguridad, chaleco reflectivo).			
Comprobar que se mantenga la distancia mínima de seguridad entre el equipo en movimiento y los trabajadores.			
Verificar que las eslingas, ganchos, uñas y demás accesorios de izaje estén certificados y en buen estado.			
Observar que el neumático o componente sea levantado y trasladado con movimientos lentos y estables, evitando giros			
Confirmar que al finalizar, los neumáticos y componentes sean almacenados en zona segura y el área de maniobra quede libre de riesgos.			
Recomendaciones del observador			
A partir de la OPT elaborada, se recomienda se desarrollen los PETS y estándares correspondientes, con el fin de garantizar la correcta ejecución de las tareas, estandarizar los procedimientos y reforzar la seguridad y salud ocupacional.			

Supervisor/Observador

Jefe de área

	OBSERVACION PLANEADA DE TAREA		
	Gerencia de Seguridad		
	Código:	OPT-OP-010	Versión: 001
	Área:	MANTENIMIENTO MINA	Página 1 de 1

Tarea a observar		**Observador (es) de la Tarea**	
Reparación e instalación de neumáticos PL		Supervisor de guardia	
Fecha	**Hora**	**Guardia**	**Zona**
Nombre de los observados		**Cargo - Firma**	**Experiencia en el cargo**
Tipo de OPT			
Notificación previa al trabajador:			
Observación de la Tarea			
Pasos			**Obervaciones**
Verificar que el neumático y la llanta a intervenir estén autorizados y el equipo haya sido liberado (bloqueo, calzas, señalización).			
Confirmar que el personal esté capacitado en reparación de neumáticos PL y uso de herramientas especializadas.			
Revisar que el área de reparación esté señalizada, ordenada y libre de riesgos de incendio o sustancias incompatibles.			
Observar que el personal utilice EPP completo (casco, guantes resistentes, lentes de seguridad, botas con puntera, mandil o			
Comprobar que se mantenga la distancia mínima de seguridad durante el desinflado, reparación e inflado del neumático.			
Verificar que las herramientas de reparación, gatos, prensas y compresores estén certificados y en buen estado.			
Observar que la reparación e instalación se realicen siguiendo paso a paso el procedimiento técnico, evitando improvisaciones.			
Confirmar que al finalizar, el neumático reparado quede correctamente instalado, probado y el área de trabajo limpia y libre de riesgos.			
Recomendaciones del observador			
A partir de la OPT elaborada, se recomienda se desarrollen los PETS y estándares correspondientes, con el fin de garantizar la correcta ejecución de las tareas, estandarizar los procedimientos y reforzar la seguridad y salud ocupacional.			

Supervisor/Observador

Jefe de área

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNAM

Formulario de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua, de conformidad con la Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y Resolución de Comisión Organizadora N° 041-2022-UNAM que aprueba el Reglamento que regula el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

1. DATOS DEL AUTOR

Nombres y Apellidos : ...Alberto André Cáceres Mamani.....
DNI/Carnet de Extranjería/Pasaporte N° : ...71782702.....
Correo electrónico : ...caceres201798@gmail.com.....
Teléfono/Celular : ...965132275.....

2. GRADO, TITULO O ESPECIALIZACIÓN (Marque con una X)

Bachiller	Título Profesional	Magister	Doctor	Segunda Especialidad
	X			

3. TIPO DE PUBLICACIÓN (Marque con una X)

a) Articulo ( )
b) Tesis de pregrado (X)
c) Tesis de Maestría ( )
d) Tesis de Doctorado ( )
e) Monografía ( )
f) Reporte de caso científico o hallazgos ( )
g) Libro ( )
h) Parte de un libro ( )
i) Revisión ( )
j) Conferencia ( )
k) Presentación ( )
l) Artículo preliminar ( )
m) Articulo antes de ser publicado ( )
n) Artículo de prensa ( )
o) Documentos internos ( )
p) Imagen ( )
q) Documentos técnicos ( )
r) Ponencias presentadas en eventos científicos (Jornada, Congreso, Simposio Conferencias, etc.) ( )
s) Informes de suficiencia profesional ( )
t) Patentes producidas por académicos/as ( )

4. TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Marque con una X)

a) Tesis (X)
b) Trabajo de Investigación ( )
c) Trabajo de suficiencia profesional ( )
d) Trabajo académico ( )

5. DATOS DE LA PUBLICACION

a) Título: MEJORA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA EMPRESA NEUMA PERÚ CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. EN UNA UNIDAD MINERA EN EL AÑO 2025 A PARTIR DE LA ACTUALIZACIÓN EL IPERC LÍNEA BASE Y LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD.....
b) Campo del conocimiento OCDE (Indicar el código de clasificación OCDE de la obra : https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html) : .....2.11.02.....
c) Fecha de publicación : .....05 de Noviembre del 2025.....

6. DATOS DEL ASESOR:

a) Nombres y Apellidos : .....Juan Elias Rojas Condori.....
b) DNI/Pasaporte/Cédula : .....00482808.....
c) ORCID : .....0000-0002-9796-9146.....

FIRMA .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 71782702.....
NOMBRES Y APELLIDOS : ...Alberto André Cáceres Mamani.....

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

LICENCIAS

Licencia Estándar

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

Con la autorización de depósito da mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Moquegua, una Licencia No Exclusiva para reproducir. distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Institucional Digital de la UNAM, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha Licencia, la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con los propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas.

La UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA consignara el nombre del/los autor/es del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más de la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X).

(_X_) **SI autorizo que se deposite inmediatamente.**

FIRMA : .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : .....71782702.....

NOMBRES Y APELLIDOS : ...Alberto André Cáceres Mamani.....

FECHA : ...23 de diciembre del 2025.....



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN / TESIS / TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Yo, ...Alberto André Cáceres Mamani....., bachiller de la Escuela Profesional de :...Ingeniería de Minas...., de la Universidad Nacional de Moquegua, identificado (a) con DNI: Nº...71782702...., autor(a) de la Tesis / Trabajo de suficiencia profesional titulado MEJORA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA EMPRESA NEUMA PERÚ CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. EN UNA UNIDAD MINERA EN EL AÑO 2025 A PARTIR DE LA ACTUALIZACIÓN EL IPERC LÍNEA BASE Y LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD.

Declaro bajo juramento que:

1. El trabajo de investigación es auténtico, siendo resultado de mi trabajo personal, que no se ha copiado, que no se ha utilizado ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa), sin mencionar de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor. Por tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado total ni parcialmente.
2. El trabajo de investigación no ha sido autoplagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
3. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en el trabajo de investigación constituirán aporte a la realidad investigada.

Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de irregularidades en el trabajo de investigación, así como de los derechos sobre la obra presentada.

Moquegua, ...23 de diciembre del 2025....



Huella digital

Nombres y Apellidos: Alberto André Cáceres Mamani
DNI: 71782702

Base legal: RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 194-2020-SUNEDU-02-15

PRODUCTO_N°02-TESIS_NEUMAN_Final.pdf

My Files

My Files

Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::23228:505332443

Fecha de entrega

29 sep 2025, 6:26 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

29 sep 2025, 6:43 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

PRODUCTO_N°02-TESIS_NEUMAN_Final.pdf

Tamaño del archivo

24.4 MB

188 páginas

20.323 palabras

118.683 caracteres



Firmado digitalmente por ROJAS CONDORI Juan Elias FAU 20449347448 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 09.03.2026 15:57:27 -05:00

15% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

12% Fuentes de Internet
9% Publicaciones
11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

Fuentes principales

12% Fuentes de Internet
9% Publicaciones
11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1 Internet
hdl.handle.net 2%

2 Internet
repositorio.unap.edu.pe 1%

3 Trabajos entregados
uncedu on 2025-06-04 <1%

4 Internet
repositorio.unam.edu.pe <1%

5 Internet
core.ac.uk <1%

6 Internet
repositorio.continental.edu.pe <1%

7 Trabajos entregados
Universidad Cesar Vallejo on 2016-05-02 <1%

8 Internet
repositorio.urp.edu.pe <1%

9 Publicación
Laura Cruz, Hugo. "Diseño e implementación de un sistema de gestión de segurid... <1%

10 Trabajos entregados
Universidad Nacional de Moquegua on 2025-07-26 <1%

11 Internet
repositorio.unac.edu.pe <1%

12 Internet
repositorio.unheval.edu.pe <1%

13 Internet
repositorio.uncp.edu.pe <1%

14 Trabajos entregados
Universidad Continental on 2025-09-17 <1%

15 Internet
orcid.org <1%

16 Internet
repositorio.unp.edu.pe <1%

17 Trabajos entregados
Universidad Politécnica del Perú on 2024-11-26 <1%

18 Internet
repositorio.uni.edu.pe <1%

19 Publicación
Torres, Sara Rosa Campos. "Supuestos de Solidaridad Laboral", Pontificia Universi... <1%

20 Internet
repositorio.ucv.edu.pe <1%

21 Internet
repositorio.upao.edu.pe <1%

22 Trabajos entregados
unasam on 2025-08-06 <1%

23 Trabajos entregados
Universidad Privada del Norte on 2024-11-23 <1%

24 Trabajos entregados
Universidad Tecnologica del Peru on 2025-07-20 <1%

25 Publicación
Flores Soncco, Edwar. "Percepción de los trabajadores respecto a la capacidad de ... <1%

26 Publicación
Machaca Condori, Susan. "Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ... <1%

27 Publicación
FCA CONSULTORES AMBIENTALES S.A.C.. "PAMA del Fundo Blueberries Perú-IGA0... <1%

28 Publicación
Ramos Guevara, Lisette Erika. "Las canciones y la pronunciación del idioma inglés... <1%

29 Trabajos entregados
Universidad Nacional de Moquegua on 2025-06-06 <1%

30 Trabajos entregados
Universidad Ricardo Palma on 2024-10-27 <1%

31 Publicación
Quispe Quispe, Milton. "Diseño de un sistema integrado de gestión seguridad y s... <1%

32 Trabajos entregados
Universidad Politécnica del Perú on 2024-07-17 <1%

33 Internet
repositorio.unasam.edu.pe <1%

34 Internet
repositorio.upn.edu.pe <1%

35 Trabajos entregados
Universidad Cesar Vallejo on 2018-07-10 <1%

36 Trabajos entregados
Universidad Nacional de Moquegua on 2025-07-26 <1%

37 Internet
repositorio.unsa.edu.pe <1%

38 Trabajos entregados
uncedu on 2024-02-04 <1%

39 Publicación
Flores Soncco, Edwar. "Percepción de la capacidad del trabajador e influencia en l... <1%

40 Publicación
Morales Morales, Luis Gerardo. "Implementar un sistema de gestión en segurida... <1%

41 Trabajos entregados
Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez on 2022-05-05 <1%

42 Trabajos entregados
Universidad Privada del Norte on 2023-10-03 <1%

43 Trabajos entregados
unjbg on 2024-06-16 <1%

44 Trabajos entregados
Universidad Católica de Santa María on 2025-07-22 <1%

45 Trabajos entregados
Universidad Continental on 2023-04-29 <1%

46 Trabajos entregados
Universidad Nacional del Centro del Peru on 2023-02-28 <1%

47 Publicación
Maynas Condori, Oswaldo Luzver. "Propuesta e implementación del sistema de s... <1%

48 Internet
repositorio.undac.edu.pe <1%

49 Trabajos entregados
Universidad Cesar Vallejo on 2016-03-07 <1%

50 Publicación
Reyes Gutierrez, Sandra Yvette. "Politicas de Gobierno Corporativo en la Qestion ... <1%

51 Publicación
Pandia Rojas, Pedro Pablo. "Implementación del sistema de gestión de seguridad ... <1%

52 Publicación
Murcia Pamplona, Jaime Alexander. "Diseño de modelo de gestión para el control... <1%

53 Trabajos entregados
Universidad Nacional de Moquegua on 2025-07-25 <1%

54 Publicación
Ochochoque Mayta, Jose. "Propuesta de implementación de un Sistema de Gestió... <1%

55 Publicación
SOLUCIONES ENERGETICAS RENOVABLES SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMIT... <1%

56 Trabajos entregados
Universidad San Ignacio de Loyola on 2024-09-03 <1%

57 Internet
repositorio.uasf.edu.pe <1%

58 Publicación
Julio Diaz Jatuf. "Necesidades de información en la comunidad GLTTIBQ (gay, lésb... <1%

59 Publicación
Mestas Quispe, Jonattan. "Los niveles de conocimiento del coordinador administr... <1%

60 Trabajos entregados
Universidad Católica San Pablo on 2022-12-22 <1%

61 Trabajos entregados
Universidad Cesar Vallejo on 2018-07-10 <1%

62 Publicación
VIRTUDES IGLESIAS MARTINEZ. ASPECTOS T□âCNICOS Y ORGANIZATIVOS DE LA P... <1%

63 Publicación
WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "PAMA del Centro d... <1%

64 Publicación
ERM PERU S.A.. "PMA del Proyecto Ampliación de Línea Sísmica en el Lote 56-IGA0... <1%

65 Publicación
Jeffrey J. Roth, William Hughes. "Dam Maintenance and Rehabilitation II", CRC Pre... <1%

66 Trabajos entregados
Universidad Católica San Pablo on 2022-02-14 <1%

67 Publicación
Llatasi, Fanny Luz Calizaya. "Propuesta e implementación de un sistema de gestió... <1%

68 Publicación

Louise M. Haywood, Michael Thompson, Sándor Hervey. "Thinking Spanish Transl... <1%

69 Publicación

Rodriguez Quispe, Madeleyne Rosalinn. "Implementación de recomendaciones d... <1%

70 Trabajos entregados

Universidad Nacional de Moquegua on 2025-07-25 <1%

71 Internet

es.scribd.com <1%

72 Internet

repositorioacademico.upc.edu.pe <1%

73 Internet

tesis.ucsm.edu.pe <1%

91893

Universidad Nacional de Moquegua

RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO
N° 301-2026-CU

Moquegua, 29 de abril de 2026

VISTOS:

La Resolución de Consejo de Facultad N° 065-2026-CF-FAIN-UNAM, emitido por la Decana de la Facultad de Ingenierías; el Informe N° D0196-2026-UNAM-R-FAIN, emitido por la Decana de la Facultad de Ingenierías, el Informe Técnico N° D0052-2026-SG-GT, emitido por la Especialista Administrativo II de Grados y Títulos; el Informe N° D0217-2026-UNAM-R-SG, emitido por el Secretario General de la UNAM; el Proveído N° 1945-2026-R, emitido por el señor Rector; el Acuerdo del Pleno del Consejo Universitario de Sesión Extraordinaria N° 19-2026-SE-CU-UNAM, de fecha 29 de abril de 2026, y;

CONSIDERANDO:

Que, conforme al 4to párrafo del artículo 18, de la Constitución Política del Perú, dispone que cada Universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico. Y el artículo 8º de la Ley Nº 30220-Ley Universitaria, establece que la referida autonomía inherente a las Universidades, se ejerce de conformidad con la Constitución y demás normativa aplicable. Concordante con el artículo 1, de la Ley Nº 31520, Ley que restablece la autonomía y la institucionalidad de las universidades peruanas, así como la Ley N° 32141, Ley que modifica la Ley N° 30220-Ley Universitaria, a fin de fortalecer la institucionalidad de las Universidades Públicas licenciadas;

Que, el Artículo 58, de la Ley N° 30220-Ley Universitaria, establece que el Consejo Universitario es el máximo órgano de gestión, dirección y ejecución académica y administrativa de la Universidad. Concordante con el artículo 18° del Estatuto de la Universidad Nacional de Moquegua, aprobado bajo Resolución de Asamblea Universitaria N° 015-2025-AU-UNAM;

Que, el artículo 59 de la Ley Universitaria-Ley N° 30220, establece las atribuciones del Consejo Universitario, y específicamente el numeral 59.9, establece; Conferir los grados académicos y los títulos profesionales aprobados por las Facultades y Escuela de Posgrado, así como otorgar distinciones honoríficas y reconocer y revalidar los estudios, grados y títulos de universidades extranjeras, cuando la universidad está autorizada por la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria. Concordante con el numeral 14, del artículo 20° del Estatuto de la Universidad Nacional de Moquegua;

Que, mediante Resolución de Asamblea Universitaria N° 006-2026-AU, de fecha 20 de abril de 2026, se aprobó la incorporación de la Disposición Transitoria N° 22 al Estatuto de la Universidad Nacional de Moquegua, referido a la excepción para la emisión de los grados académicos de bachiller y títulos profesionales consignando la denominación de "Facultad de Ingeniería y Arquitectura";

Que, mediante la Resolución de Consejo de Facultad N° 065-2026-CF-FAIN-UNAM, de fecha 27 de marzo de 2026, el Consejo de Facultad de Ingenierías aprobó el otorgamiento del Título Profesional de Ingeniero de Minas, por la modalidad de Tesis, a cinco (05) Bachilleres de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Nacional de Moquegua, de acuerdo al siguiente detalle: CARLOS DANIEL VIZCARRA MAMANI, ROLANDO RICARDO LLERENA CALLE BRACAMONTE, EDWIN FIDEL FLORES CHECALLA, ALBERT JUSTIN RAMOS FUENTES y ALBERTO ANDRÉ CÁCERES MAMANI;

Que, mediante Informe N° D0196-2026-UNAM-R-FAIN, de fecha 06 de abril de 2026, la Decana de la Facultad de Ingenierías, remite a Secretaría General la Resolución de Consejo de Facultad Nº 065-2026-CF-FAIN-UNAM, de fecha 27 de marzo de 2026;

Que, mediante Informe Técnico N° D0052-2026-SG-GT de fecha 23 de abril de 2026, e Informe N° D0217-2026-UNAM-R-SG de fecha 24 de abril de 2026, el Secretario General de la UNAM, remite al Rectorado los expedientes para el trámite de Título Profesional de Ingeniero de Minas a los Bachilleres: CARLOS DANIEL VIZCARRA MAMANI, ROLANDO RICARDO LLERENA CALLE BRACAMONTE, EDWIN FIDEL FLORES CHECALLA, ALBERT JUSTIN RAMOS FUENTES y ALBERTO ANDRÉ CÁCERES MAMANI, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, quienes se encuentran aptos para la expedición del Título Profesional de Ingeniero de Minas, al haber cumplido satisfactoriamente con los requisitos legales y reglamentarios, exigidos en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Moquegua, razón por la cual, el señor Secretario General incluye dichos expedientes como punto de agenda para ser tratado en Sesión Extraordinaria de Consejo Universitario de fecha 29 de abril de 2026;

Que, el artículo 44° de la Ley N° 30220, Ley Universitaria señala que las universidades otorgan los grados académicos de Bachiller, Maestro, Doctor y los Títulos Profesionales que correspondan, a nombre de la Nación (...). Asimismo, la Ley N° 31803, modifica el artículo en mención adicionando; La Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Domicilio Legal: Prolongación Av., Ancash S/N - Moquegua
RUC: 20449347448 - Teléfono: (053) 670168
Página Web: www.unam.edu.pe

Universidad Nacional de Moquegua

RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO
N° 301-2026-CU

Moquegua, 29 de abril de 2026

(SUNEDU) determina los criterios, así como establece y supervisa el procedimiento administrativo para el reconocimiento de grados y títulos otorgados en el extranjero, en el marco de la normativa vigente;

Que, el numeral 45.2 del artículo 45° de la Ley N° 30220, Ley Universitaria, precisa los requisitos mínimos para la obtención del título profesional, como son: el grado de Bachiller y la aprobación de una tesis o trabajo de suficiencia profesional. Asimismo, establece que el título profesional solo se puede obtener en la universidad en la cual se haya obtenido el grado de bachiller;

Que, mediante Resolución de Comisión Organizadora N° 1153-2021-UNAM, se aprobó el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Moquegua, el mismo que fue modificado a través de las Resoluciones de Comisión Organizadora N° 410; 453 y 890-2022, N° 880-2023-UNAM y N° 081, 484-2024-UNAM el cual establece los requisitos y norma los procedimientos para la obtención de los grados académicos y títulos profesionales conferidos por esta Casa Superior de Estudios;

Que, bajo el amparo de los considerandos precedentes, el Pleno del Consejo Universitario en Sesión Extraordinaria N° 19-2026-SE-CU-UNAM, de fecha 29 de abril de 2026, emitió, el siguiente, Acuerdo, POR UNANIMIDAD: CONFERIR, a nombre de la Nación el Título Profesional de Ingeniero de Minas por la modalidad de Tesis a los Bachilleres: CARLOS DANIEL VIZCARRA MAMANI, ROLANDO RICARDO LLERENA CALLE BRACAMONTE, EDWIN FIDEL FLORES CHECALLA, ALBERT JUSTIN RAMOS FUENTES y ALBERTO ANDRÉ CÁCERES MAMANI, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Nacional de Moquegua;

En uso de las facultades y atribuciones conferidas por el Art. 18, de la Constitución Política del Perú, la Ley N° 30220 Ley Universitaria, el Estatuto de la Universidad Nacional de Moquegua, y a lo acordado por el pleno del Consejo Universitario:

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: CONFERIR, A NOMBRE DE LA NACIÓN a los Bachilleres

- **CARLOS DANIEL VIZCARRA MAMANI**
- **ROLANDO RICARDO LLERENA CALLE BRACAMONTE**
- **EDWIN FIDEL FLORES CHECALLA**
- **ALBERT JUSTIN RAMOS FUENTES**
- **ALBERTO ANDRÉ CÁCERES MAMANI**

El **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE MINAS.**

Por la modalidad de TESIS, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Nacional de Moquegua.

ARTÍCULO 2°: ENCARGAR, al Secretario General de la UNAM, para que realice las acciones pertinentes relacionadas con la inscripción correspondiente en el Registro de Grados y Títulos de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU.

ARTÍCULO 3°: DISPONER, el cumplimiento de la presente Resolución a todas las dependencias de la Universidad Nacional de Moquegua.

ARTÍCULO 4°: DISPONER la publicación de la presente resolución en el Portal Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua www.unam.edu.pe

REGÍSTRESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE;

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA SECRETARIA GENERAL

MTRO. JOSE LUIS PACHECO CACERES
SECRETARIO GENERAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA CONSEJO UNIVERSITARIO

DR. HUGO RUBEN MARCA MAQUERA
RECTOR
PRESIDENTE DEL CONSEJO UNIVERSITARIO

DISTRIBUCIÓN: VRAC, VRI, FAIN, EPIM, OyT, DASA, OTI, Interesado, C.c. Arch.

Domicilio Legal: Prolongación Av., Ancash S/N - Moquegua
RUC: 20449347448 - Teléfono: (053) 670168
Página Web: www.unam.edu.pe