INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID

TESINA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

TEMA:

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LOS GUANTES COMO EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LOS TRABAJADORES DE SADCOGOLDMINING S.A, SEGUNDO SEMESTRE 2025.

AUTORA:

RODRÍGUEZ LÓPEZ RUDY ESTEFANÍA

TUTOR:

ING. DAVID CAICEDO CH.

NIVEL DE INSTRUCCIÓN:

3ER NIVEL

DAULE – ECUADOR

2025

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

Detector de plagio v. 2867 - Informe de originalidad 5/12/2025 14:50:20

Documento analizado: Tesina-SPRL-RODRIGUEZ LOPEZ RUDY ESTEFANIA.docx Licenciado para: DAVID CAICEDO

Preajuste de comparación: Palabra a palabra Idioma detectado: Es

Tipo de verificación: Control de internet

TEE y codificación: DocX n/a

Análisis detallado del cuerpo del documento:

Tabla de relaciones:

Plagio 2.31% Original 95.13%

Citas 2.55% AI 0%



Gráfico de distribución:



Principales fuentes de plagio: 57

9%	1886	1.	https://web-crawler.plagiarism-detector.com/get-doc-pt?did=8kmlMoW99DdHkA
7%	1458	2.	https://web-crawler.plagiarism-detector.com/get-doc-pt?did=9EelOoK-9DZGlA
5%	993	3.	https://web-crawler.plagiarism-detector.com/get-doc-pt?did=8UejO4a79DRJmg

Detalles de recursos procesados: 227 - Okay / 16 - Ha fallado

Notas importantes:

Wikipedia:	Libros de Google:	Servicios de escritura fantasma:	Anti-trampa:
[no detectado]	[no detectado]	[no detectado]	[no detectado]

Informe anti trampas de UACE:

1. Estado: Analizador **Encendido** Normalizador **Encendido** similitud de caracteres establecida en **100%**
2. Porcentaje de contaminación UniCode detectado: **0%** con límite de: 4%
3. Documento no normalizado: porcentaje no alcanzado 4%
4. Todos los símbolos sospechosos se marcarán en color violeta: Abcd...
5. Símbolos invisibles encontrados: 0

Recomendación de evaluación:

No se requiere ninguna acción especial. El documento está bien.

Estadísticas del alfabeto y análisis de símbolos:

CERTIFICADO DEL TUTOR

El suscrito certifica que la Tesina realizada como requisito previo a la obtención del título de TÉCNICO SUPERIOR EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, cuyo tema es: "EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LOS GUANTES COMO EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LOS TRABAJADORES DE SADCOGOLDMINING S.A, SEGUNDO SEMESTRE 2025.", de autoría de la estudiante RODRÍGUEZ LÓPEZ RUDY ESTEFANÍA ha sido revisado en todos sus componentes.

Daule, diciembre del 2025.



Ing. David Caicedo Ch.

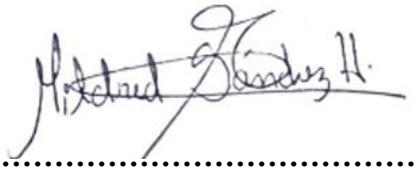
Tutor Académico

CERTIFICACIÓN DE REVISOR

El suscrito certifica que la Tesina realizada como requisito previo a la obtención del título de TÉCNICO SUPERIOR EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES y cuyo tema es: **"**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LOS GUANTES COMO EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LOS TRABAJADORES DE SADCOGOLDMINING S.A, SEGUNDO SEMESTRE 2025**"**, de autoría de la estudiante RODRÍGUEZ LÓPEZ RUDY ESTEFANÍA, ha sido revisado en todos sus componentes, bajos los parámetros establecidos por los formatos del **INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID**, cuya calificación es la siguiente:

Daule, diciembre del 2025.

Calificación de docente corrector :9.5 (nueve punto cinco)



…….

Lcda. Mildred Sánchez Hidalgo

Docente Corrector

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I 10
1 MARCO CONTEXTUAL 10
1.1 Planteamiento del Problema 10
1.2 Preguntas de investigación 11
1.3 Objetivos 11
1.3.1 Objetivo General 11
1.3.2 Objetivos Específicos 11
1.4 Descripción del tipo de caso 12
1.5 Antecedentes históricos de la empresa u objeto de estudio 13
1.6 Ubicación 14
1.7 Limitaciones 16
1.8 Justificación 17
CAPÍTULO II 19
2. MARCO REFERENCIAL 19
2.1 Antecedentes de estudio 19
2.2 Bases teóricas y sustento del caso de estudio 20
2.3 Glosario de términos 22
2.4 Marco legal 23
CAPÍTULO III 26
3. METODOLOGÍA 26
3.1 Nivel de investigación 26
3.2 Diseño de Investigación 26
3.3 Métodos de investigación 27
3.4 Enfoque 28
3.5 Herramientas de recolección 29
3.6 Población / Muestra / Universo 30
3.7 Análisis de los resultados 30
3.7.1 Cuestionario aplicado (escala Likert 1–5) 31
3.7.2 Ficha de Observación 42
4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS POSIBLES 44
4.1 Justificación de la Alternativa principal (más factible de realizar) 44
4.2 Presupuesto de la ejecución 45
4.3 Tabla presupuestaria del proyecto de investigación 46
4.4 Cronograma de ejecución 47

Conclusiones 48
Recomendaciones 49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 51
ANEXOS 53
Cuestionario aplicado a los trabajadores. 53
Evidencias fotográficas 55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Modelo de tabla para la presentación de frecuencias, porcentajes y categorías de la escala Likert 31

Tabla 2. Pregunta 1. “El guante brindó una protección adecuada frente a riesgos mecánicos (cortes, abrasión, impacto).” 31

Tabla 3. Pregunta 2. “Los guantes resultaron cómodos durante las actividades diarias.” 32

Tabla 4. Pregunta 3. “El ajuste del guante fue adecuado para realizar las tareas asignadas.” 33

Tabla 5. Pregunta 4. “El guante permitió una manipulación adecuada de herramientas.” 34

Tabla 6. Pregunta 5. “El guante presentó un desgaste normal acorde a la actividad minera.” 35

Tabla 7. Pregunta 6. “El guante no dificultó mi movilidad o destreza manual.” 36

Tabla 8. Pregunta 7. “El material del guante resultó resistente durante la jornada laboral.” 37

Tabla 9. Pregunta 8. “Considero que los guantes cumplen con su función de seguridad.” 38

Tabla 10. Pregunta 9. “El uso del guante disminuyó mi riesgo de accidentes.” 39

Tabla 11. Pregunta 10. “Recomendaría el uso de este tipo de guantes a otros trabajadores.” 40

Tabla 12. Ficha de Observación – SADCOGOLDMINING S.A. 42

Tabla 13. Presupuesto estimado para la implementación de la alternativa 46

Tabla 14. Presupuesto de ejecución de la investigación 46

Tabla 15. Cronograma tentativo del proyecto (Diagrama de Gantt) 47

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de la empresa SADCOGOLDMINING S.A 15

Ilustración 2. Supervisión y registro de actividades en zona operativa 56

Ilustración 3. Ingreso a zona operativa para evaluación de condiciones de seguridad. 56

Ilustración 4. Supervisión de áreas administrativas y operativas de la empresa 57

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por ser mi fuente de inspiración, fortaleza y guía en todo este camino.

A mi esposo, por ser mi compañero, mi apoyo y mi motivación para seguir adelante.

A mis hijos, por su amor, comprensión y paciencia en los momentos más difíciles.

A mis padres, por enseñarme a nunca rendirme y por apoyarme siempre para cumplir mis sueños.

A mis profesores y compañeros, por acompañarme y brindarme su ayuda durante este proceso, que fue largo, pero también hermoso y lleno de aprendizajes.

Finalmente, a todas las personas que, de una u otra manera, creyeron en mí y me impulsaron a seguir este sueño que hoy se hace realidad.

Con todo mi corazón, les dedico este logro.

RODRÍGUEZ LÓPEZ RUDY ESTEFANÍA

RESUMEN

La presente investigación evaluó la eficacia de los guantes utilizados como Equipo de Protección Personal (EPP) por los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A., con el propósito de determinar su nivel de protección, comodidad, resistencia y adecuación para las actividades mineras. El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, empleando cuestionarios estructurados, fichas de observación y entrevistas semiestructuradas dirigidas al personal operativo y técnico. Los resultados evidenciaron que, si bien los guantes brindaron protección básica frente a riesgos mecánicos, presentaron limitaciones asociadas al desgaste acelerado, incomodidad y restricción de la movilidad manual. La observación directa confirmó abrasión prematura en las palmas y deterioro en costuras, mientras que las entrevistas destacaron la necesidad de contar con modelos certificados que cumplan estándares internacionales. A partir del análisis, se propuso la sustitución del guante actual por un modelo con mayor resistencia, ergonomía y certificación EN 388, acompañado de procesos de capacitación y control de uso. La investigación concluye que mejorar la calidad del EPP no solo incrementa la seguridad laboral, sino que también reduce incidentes, favorece el bienestar del trabajador y optimiza el rendimiento operativo en la actividad minera.

Palabras clave: Equipo de Protección Personal, guantes de seguridad, minería, riesgos mecánicos, ergonomía, seguridad industrial.

ABSTRACT

This research evaluated the effectiveness of the protective gloves used as Personal Protective Equipment (PPE) by workers at SADCOGOLDMINING S.A., with the objective of determining their level of protection, comfort, resistance, and suitability for mining activities. The study was developed using a mixed-methods approach, applying structured questionnaires, observation checklists, and semi-structured interviews with operational and technical personnel. The results showed that although the gloves provided basic protection against mechanical hazards, they presented significant limitations related to premature wear, discomfort, and restricted manual mobility. Direct observation confirmed early abrasion on the palms and deterioration of seams, while interviews highlighted the need for certified models that comply with international standards such as EN 388. Based on the findings, the study proposed replacing the current gloves with models offering higher resistance, better ergonomics, and certified mechanical protection, along with complementary training and monitoring processes. The research concludes that improving the quality of PPE not only enhances occupational safety but also reduces minor incidents, promotes worker well-being, and strengthens operational performance within mining activities.

Keywords: Personal Protective Equipment, safety gloves, mining, mechanical hazards, ergonomics, occupational safety.

INTRODUCCIÓN

La seguridad y salud en el trabajo constituye uno de los pilares fundamentales para la sostenibilidad de las actividades productivas a nivel mundial. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2022), cada año ocurren millones de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales, muchas de ellas asociadas al contacto directo con herramientas, maquinarias o materiales peligrosos. Dentro de este panorama global, las lesiones en las manos representan un porcentaje significativo de incidentes incapacitantes debido a la constante manipulación de equipos, materiales y superficies de riesgo. En este contexto, los guantes como Equipos de Protección Personal (EPP) se consideran una medida esencial para reducir accidentes y proteger la integridad física del trabajador (Health and Safety Executive [HSE], 2021).

A nivel internacional, la eficacia de los guantes está regulada por normativas que establecen criterios de calidad, resistencia y seguridad. Entre las más relevantes se encuentran la EN 388:2016+A1:2018, que especifica los requisitos de resistencia mecánica, y la ISO 21420:2020, que brinda las directrices generales para garantizar la ergonomía, comodidad e inocuidad del guante (European Committee for Standardization [CEN], 2016; International Organization for Standardization [ISO], 2020). Investigaciones científicas demuestran que la selección incorrecta del tipo de guante, el uso inadecuado o la ausencia de mantenimiento pueden disminuir significativamente su capacidad de protección, aun cuando el EPP cumpla con las normas técnicas (Fiorentino et al., 2021; Gooyers et al., 2020). Por ello, la evaluación periódica de la eficacia del guante en condiciones reales de trabajo es una práctica recomendada en los sistemas de gestión de seguridad.

En América Latina, y particularmente en Ecuador, la prevención de riesgos laborales ha cobrado importancia ante el crecimiento de sectores de alto riesgo como la minería. El Ministerio de Trabajo del Ecuador (2021) reporta que las actividades extractivas presentan una de las tasas más elevadas de accidentes laborales, destacándose las lesiones en extremidades superiores como uno de los principales motivos de atención médica. A esto se suma que el sector minero ecuatoriano ha experimentado un incremento en su actividad en la última década, tanto en la minería industrial como en la pequeña minería y la minería artesanal, lo que ha impulsado la necesidad de fortalecer las medidas de protección personal (Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, 2021).

Dentro del contexto nacional, la provincia de El Oro se distingue por su larga trayectoria en la explotación aurífera, especialmente en cantones como Zaruma y Portovelo. Diversos estudios resaltan que los trabajadores mineros en esta región están expuestos a riesgos mecánicos, físicos y químicos debido a actividades como perforación, corte de material, transporte de cargas y procesamiento de mineral (Sánchez-Vásquez et al., 2017). Estas actividades intensivas aumentan la probabilidad de sufrir lesiones en las manos, lo que hace imprescindible el uso de guantes adecuados y su evaluación continua.

En este escenario local, la empresa SADCOGOLDMINING S.A., ubicada en la zona Playitas-Huertas del cantón Zaruma, ejecuta actividades de extracción y procesamiento de minerales auríferos. Aunque proporciona guantes como parte del EPP obligatorio, la empresa no cuenta con una evaluación sistemática que permita determinar si dichos guantes ofrecen un nivel de protección adecuado frente a los riesgos reales del puesto de trabajo. La ausencia de esta verificación limita la capacidad institucional para identificar fallas, mejorar la selección del EPP y fortalecer la prevención de accidentes relacionados con las manos.

Por estas razones, la presente investigación tiene como propósito evaluar la eficacia de los guantes utilizados por los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A. durante el segundo semestre de 2025, considerando aspectos como sus características técnicas, el tipo de riesgos presentes, el cumplimiento normativo y la percepción de los usuarios respecto a su comodidad y nivel de protección. El estudio se desarrollará bajo un enfoque descriptivo y no experimental, empleando técnicas como observación directa, revisión documental y encuestas aplicadas a los trabajadores.

Finalmente, esta tesina se estructura en cuatro capítulos: el Capítulo I expone el marco contextual y la formulación del problema; el Capítulo II presenta el marco teórico y conceptual; el Capítulo III detalla el diseño metodológico; y el Capítulo IV integra los resultados, el análisis, las conclusiones y las recomendaciones. La investigación pretende aportar insumos técnicos que permitan reforzar la cultura de prevención, optimizar el uso del EPP y promover la protección de la integridad física de los trabajadores del sector minero ecuatoriano.

CAPÍTULO I

1 MARCO CONTEXTUAL

1.1 Planteamiento del Problema

La minería es una de las actividades económicas con mayor exposición a riesgos físicos, mecánicos y químicos, especialmente en tareas que implican manipulación de herramientas, materiales y equipos. A nivel operativo, las manos constituyen una de las partes del cuerpo más vulnerables, ya que intervienen directamente en casi todas las labores de extracción, perforación y procesamiento. A pesar de los avances en normativas internacionales sobre Equipos de Protección Personal (EPP), como la EN 388 para resistencia mecánica y la ISO 21420 para requisitos generales de los guantes de protección (CEN, 2016; ISO, 2020), aún persisten brechas en la selección, uso adecuado y evaluación de la eficacia real de los guantes dentro del sector minero.

En Ecuador, el Ministerio de Trabajo (2021) señala que las actividades extractivas presentan tasas elevadas de lesiones en extremidades superiores, principalmente por cortes, abrasiones, atrapamientos o contacto con superficies irregulares. En la provincia de El Oro, donde la minería aurífera es histórica y continua, investigaciones previas evidencian que los trabajadores están expuestos a riesgos manuales derivados de labores como perforación, acarreo de material y manipulación de herramientas (Sánchez-Vásquez et al., 2017). Sin embargo, en muchas operaciones mineras, particularmente en empresas pequeñas y medianas, no se realiza una evaluación sistemática del desempeño del EPP, lo que limita la capacidad para identificar si los guantes utilizados realmente se ajustan a los riesgos presentes.

En el caso de SADCOGOLDMINING S.A., ubicada en la zona Playitas-Huertas del cantón Zaruma, los trabajadores utilizan guantes como medida obligatoria de protección. No obstante, la empresa no cuenta con un análisis técnico que determine si dichos guantes ofrecen la resistencia adecuada frente a los riesgos mecánicos del proceso productivo, ni si cumplen con las normas internacionales vigentes. Tampoco existe un registro formal sobre la percepción de los trabajadores respecto a la comodidad, resistencia o funcionalidad del EPP. Esta falta de evaluación constituye una brecha de conocimiento operativo, ya que impide conocer si el EPP realmente reduce la

probabilidad de lesiones en las manos y si responde a las necesidades reales del puesto de trabajo.

Este problema tiene implicaciones directas tanto para la práctica como para el ámbito teórico. En la práctica, la ausencia de una evaluación adecuada puede incrementar la ocurrencia de accidentes, afectar la productividad, generar costos asociados a paros operativos y deteriorar la seguridad laboral. Desde la perspectiva teórica, la evaluación de guantes en condiciones reales de trabajo aporta evidencia empírica al campo de la seguridad ocupacional, donde diversos autores señalan la necesidad de analizar la interacción entre las características técnicas del guante y el comportamiento del usuario (Fiorentino et al., 2021; Gooyers et al., 2020).

En síntesis, el problema central se fundamenta en la falta de una evaluación sistemática sobre la eficacia de los guantes utilizados por los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A. para proteger sus manos frente a los riesgos propios de la actividad minera. La relación entre la eficacia del EPP (variable dependiente) y las características del guante, el cumplimiento normativo y el uso adecuado por parte de los trabajadores (variables independientes) constituye el eje principal de esta investigación y justifica la necesidad de un análisis técnico integral.

1.2 Preguntas de investigación

¿Son eficaces los guantes proporcionados a los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A. para proteger sus manos y prevenir lesiones durante las actividades mineras?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la eficacia de los guantes proporcionados a los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A. para proteger sus manos y prevenir lesiones durante las actividades mineras.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar las características físicas y técnicas de los guantes utilizados por los trabajadores.

- Identificar los riesgos más frecuentes a los que están expuestas las manos de los trabajadores durante sus actividades mineras.
- Determinar el cumplimiento de los guantes con las normas de seguridad industrial vigentes.
- Examinar el uso adecuado y la percepción de los trabajadores sobre la eficacia de los guantes como EPP.
- Proponer recomendaciones para mejorar la protección de los trabajadores mediante guantes adecuados y su correcto uso.

1.4 Descripción del tipo de caso

El presente estudio se desarrolla bajo un estudio de caso único, descriptivo y de corte transversal, aplicado a la empresa minera SADCOGOLDMINING S.A. durante el segundo semestre de 2025. Este tipo de caso es adecuado cuando se busca analizar en profundidad un fenómeno específico dentro de un contexto real, permitiendo comprender sus características, dinámicas y condiciones particulares sin intervenir ni modificar las variables en estudio. Al tratarse de un fenómeno operativo concreto —la eficacia de los guantes como equipo de protección personal— un estudio de caso único permite obtener información detallada, contextual y directamente vinculada con la experiencia de los trabajadores.

La elección de un diseño descriptivo se fundamenta en que la investigación pretende caracterizar el desempeño de los guantes, identificar su adecuación frente a los riesgos manuales presentes y conocer la percepción de los trabajadores respecto a su uso. Asimismo, su naturaleza no experimental resulta pertinente, dado que las variables no serán manipuladas, sino observadas en las condiciones reales de trabajo, en concordancia con estudios previos sobre evaluación de EPP en entornos industriales (Fiorentino et al., 2021; Gooyers et al., 2020).

El formato transversal se justifica porque los datos se recogerán en un único periodo de tiempo —el segundo semestre de 2025— lo cual permite obtener una fotografía actual del estado del EPP sin requerir mediciones temporales prolongadas. Este

enfoque es coherente con la necesidad operativa de la empresa de contar con un diagnóstico inmediato sobre la eficacia de los guantes utilizados.

En cuanto a los criterios de selección, el caso incluye a todos los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A. que utilizan guantes como parte de sus tareas operativas, conformando un total de 23 personas. Fueron seleccionados porque representan el universo completo de usuarios expuestos a riesgos mecánicos directos, lo que permite analizar la eficacia del EPP sin necesidad de muestreo. Asimismo, se incluye el análisis de los guantes suministrados por la empresa, sus características técnicas, su estado físico y su correspondencia con las normas internacionales aplicables (EN 388 e ISO 21420).

El alcance del caso se limita a las operaciones realizadas en las áreas de extracción, perforación, acarreo y procesamiento de mineral dentro de la empresa, dado que son los espacios con mayor exposición a riesgos para las manos. Este estudio permitirá generar evidencia técnica relevante, identificar brechas en la selección o uso del EPP y establecer recomendaciones aplicables para mejorar la seguridad laboral en la organización.

1.5 Antecedentes históricos de la empresa u objeto de estudio

SADCOGOLDMINING S.A. es una empresa ecuatoriana fundada el 8 de abril de 2022, con sede administrativa en Samborondón, provincia del Guayas, y operaciones mineras en la provincia de El Oro. La compañía se dedica a la explotación y procesamiento de oro y plata, integrándose a un sector productivo estratégicamente relevante para la economía nacional. A pesar de su reciente creación, la empresa ha mostrado un crecimiento sostenido: en el año 2023 registró 16 trabajadores, además de un incremento del 280,41 % en ingresos netos y un 85,33 % en activos totales, cifras que reflejan una expansión operativa significativa (EMIS, 2024).

El surgimiento y consolidación de SADCOGOLDMINING S.A. se inscribe dentro de la evolución histórica de la minería ecuatoriana, un sector que ha experimentado profundas transformaciones en las últimas décadas. Informes de organismos internacionales como la CEPAL (2021) indican que la minería en América Latina y el Caribe ha transitado de actividades de pequeña escala hacia modelos más tecnificados e industrializados, impulsados por inversiones nacionales y extranjeras, cambios regulatorios y la creciente demanda de minerales estratégicos. En Ecuador, este proceso ha sido acompañado por reformas normativas y el fortalecimiento de políticas de

seguridad y salud ocupacional, especialmente en operaciones de alto riesgo como la minería subterránea y la extracción aurífera.

Estas transformaciones han impactado directamente en la exigencia de estándares de seguridad, incluyendo el uso adecuado de Equipos de Protección Personal (EPP). En particular, los guantes se han convertido en un componente esencial para la prevención de lesiones manuales derivadas de actividades como perforación, acarreo, manipulación de herramientas y procesamiento de mineral. Considerando que las normas internacionales —como la EN 388 e ISO 21420— han sido actualizadas recientemente para elevar los criterios de resistencia, ergonomía y calidad, las empresas mineras deben garantizar que sus EPP cumplan con estos requerimientos técnicos.

Dentro de este contexto, SADCOGOLDMINING S.A. enfrenta el desafío de asegurar que los guantes utilizados por sus trabajadores realmente respondan a los riesgos operativos presentes en sus procesos productivos. Aunque se ha implementado la distribución obligatoria de EPP, la empresa no cuenta con una evaluación sistemática que permita determinar la eficacia real de los guantes frente a los riesgos mecánicos del entorno minero. Este vacío de información resulta crítico, ya que la evolución tecnológica, las variaciones en los procedimientos de trabajo y el crecimiento de la operación pueden modificar la naturaleza y la magnitud de los riesgos manuales.

En síntesis, la historia reciente de la empresa, junto con la evolución del sector minero ecuatoriano y latinoamericano, evidencia la necesidad de analizar de manera técnica y actualizada la eficacia del EPP utilizado. Evaluar los guantes empleados por los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A. no solo permite comprender si cumplen con las normas internacionales vigentes, sino también identificar oportunidades de mejora para fortalecer la seguridad y prevenir lesiones en un sector donde las manos son una de las partes del cuerpo más expuestas a daños.

1.6 Ubicación

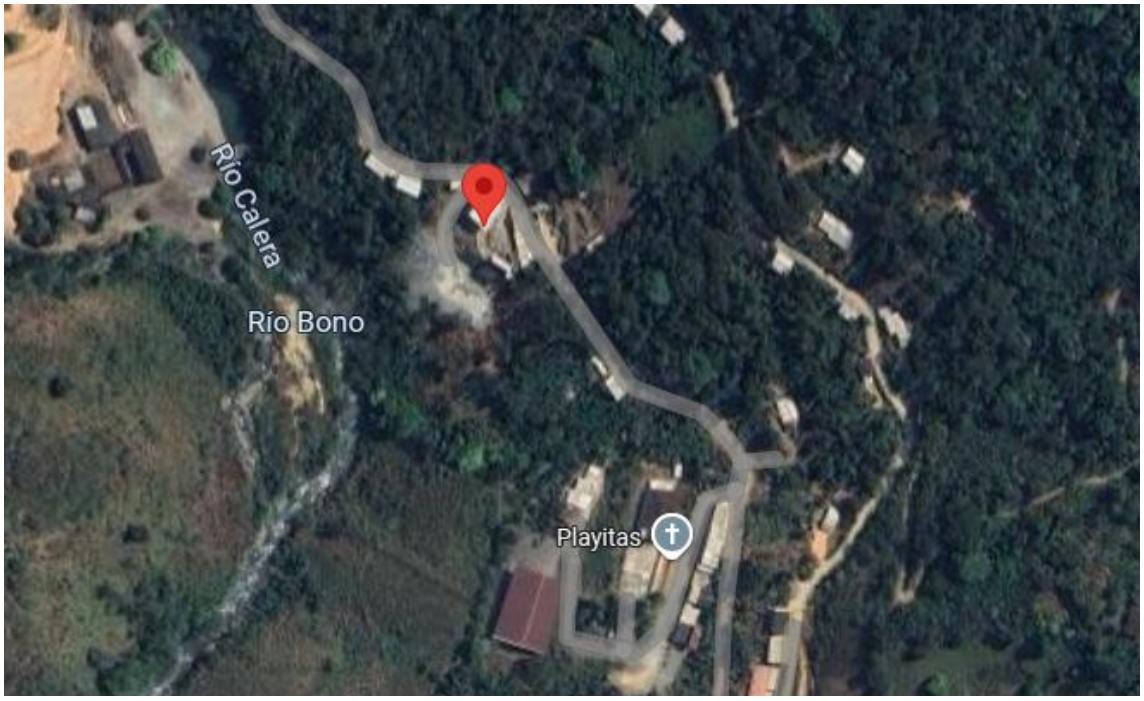
El presente estudio se desarrolla en la empresa SADCOGOLDMINING S.A., ubicada en la zona Playitas-Huertas del cantón Zaruma, en la provincia de El Oro, Ecuador. Esta región se encuentra en el sur del país y forma parte de una de las áreas de

mayor tradición minera aurífera en Ecuador, caracterizada por la presencia de yacimientos explotados tanto de forma artesanal como industrial.

La cobertura geográfica del estudio abarca exclusivamente las instalaciones operativas de la empresa, incluyendo las áreas de extracción, perforación, acarreo y procesamiento del mineral, las cuales representan los espacios donde los trabajadores están más expuestos a riesgos mecánicos y manuales. Estas zonas conforman el ámbito directo de observación, ya que en ellas se emplean de manera constante guantes como parte del equipo de protección personal (EPP), y por lo tanto constituyen el escenario pertinente para evaluar su eficacia.

La elección de este entorno geográfico se justifica por varias razones. En primer lugar, Zaruma es una zona históricamente minera donde las condiciones geológicas, operativas y ambientales exigen altos estándares de protección personal debido al riesgo inherente de las tareas realizadas. En segundo lugar, la empresa SADCOGOLDMINING S.A. proporciona un escenario real de trabajo donde es posible analizar el uso de guantes en condiciones mineras auténticas, lo que permite responder con precisión a la pregunta de investigación sobre su eficacia. Finalmente, la concentración de actividades de riesgo manual en este territorio convierte a la ubicación en un referente adecuado para generar evidencia aplicable tanto a esta empresa como a otras operaciones mineras de características similares en la región.

Ilustración 1. Ubicación de la empresa SADCOGOLDMINING S.A



Fuente: Google Maps, (2025)

1.7 Limitaciones

El desarrollo de esta investigación puede enfrentar diversas limitaciones que deben considerarse al momento de interpretar los resultados. En primer lugar, el estudio se basa en un caso único correspondiente a la empresa SADCOGOLDMINING S.A., lo cual restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos a otras operaciones mineras con diferentes características técnicas, niveles de mecanización o condiciones de trabajo. Aunque este enfoque proporciona una comprensión profunda del contexto específico, limita el alcance comparativo del análisis.

En segundo lugar, el estudio tiene un diseño transversal, ya que la recolección de datos se realizará únicamente durante el segundo semestre de 2025. Por ello, no será posible identificar variaciones temporales en el desempeño de los guantes ni evaluar cambios estacionales, rotación de personal o modificaciones en los procesos operativos que podrían afectar la eficacia del EPP a lo largo del tiempo.

Otra limitación relevante se relaciona con la disponibilidad y calidad de la información proporcionada por la empresa y los trabajadores. El análisis depende de la precisión de los registros internos, del acceso a la documentación técnica de los guantes y de la sinceridad de las respuestas en las encuestas. La posible existencia de sesgos de respuesta, desconocimiento técnico del personal o falta de registros formales puede influir en la validez de los datos obtenidos.

Asimismo, las observaciones en campo pueden verse influenciadas por factores operativos como horarios, carga laboral, condiciones ambientales o cambios inesperados en la operación minera, lo que podría limitar la posibilidad de observar todas las situaciones de riesgo relevantes. De igual forma, la presencia del investigador podría ocasionar modificaciones en el comportamiento de los trabajadores (efecto Hawthorne), afectando la naturalidad de algunas prácticas relacionadas con el uso del EPP.

Finalmente, la evaluación se centrará exclusivamente en los guantes utilizados por los trabajadores, sin analizar otros factores que también podrían influir en la protección manual, como la capacitación en seguridad, la ergonomía del puesto de trabajo, la calidad de herramientas o la cultura preventiva de la organización. Si bien estos elementos no

forman parte del objeto principal de estudio, su influencia potencial constituye un límite indirecto para el análisis integral de los riesgos manuales.

1.8 Justificación

La presente investigación es necesaria debido a la importancia que tiene la correcta selección y evaluación del Equipo de Protección Personal (EPP) en actividades mineras, donde las manos se encuentran entre las partes más expuestas a lesiones mecánicas. A nivel internacional, la Organización Internacional del Trabajo (2023) señala que las lesiones manuales continúan representando un porcentaje significativo de los accidentes laborales en sectores de alto riesgo, lo que evidencia la necesidad urgente de asegurar que los guantes utilizados por los trabajadores cumplan con estándares actualizados de protección. En este sentido, evaluar su eficacia en condiciones reales de operación permite determinar si ofrecen la protección adecuada frente a los riesgos presentes en la actividad minera, así como verificar su alineación con normas vigentes como ISO 21420:2020 y EN 388:2016+A1:2018 (ISO, 2020; CEN, 2016).

Desde la perspectiva práctica, este estudio aporta información fundamental para mejorar la toma de decisiones en materia de seguridad y salud ocupacional dentro de SADCOGOLDMINING S.A., permitiendo identificar si los guantes utilizados responden de manera efectiva a los riesgos mecánicos, cortantes y de abrasión inherentes al proceso minero. Investigaciones recientes demuestran que la eficacia de los guantes depende directamente de su diseño, material, ergonomía y compatibilidad con la tarea, variables que influyen tanto en la protección como en el rendimiento operativo del trabajador (Fiorentino et al., 2021; Gooyers et al., 2020). Contar con evidencia propia permitirá optimizar procesos de adquisición, capacitación y control de uso, contribuyendo a reducir incidentes y a fortalecer la cultura de prevención, elementos clave para cumplir con las disposiciones nacionales sobre seguridad laboral (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2021).

En el ámbito teórico, esta investigación contribuye a la actualización del conocimiento disponible sobre el funcionamiento del EPP en contextos mineros latinoamericanos, un campo donde aún existe limitada evidencia reciente. Estudios como los de Carrión-Mero et al. (2021) resaltan la necesidad de generar información contextualizada sobre seguridad en la minería ecuatoriana, dado que la mayoría de investigaciones se concentran en aspectos ambientales o productivos. En este sentido, el

presente estudio aporta un análisis específico del desempeño real de los guantes en un entorno operativo, considerando riesgos particulares de la minería aurífera.

La relevancia local se sustenta en que el estudio se realiza en una zona con alta actividad minera, donde la frecuencia de lesiones manuales representa un desafío constante y donde la disponibilidad de datos internos, el acceso a los trabajadores y la observación en campo aseguran la factibilidad del análisis. Los resultados beneficiarán directamente a la empresa, a los responsables de seguridad y a los trabajadores, quienes contarán con evidencia técnica que permita fortalecer la protección manual y mejorar la gestión del riesgo dentro de SADCOGOLDMINING S.A. En conjunto, la investigación se justifica plenamente por su aporte práctico, teórico y contextual, ofreciendo una base científica actualizada para la toma de decisiones en seguridad minera.

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de estudio

En los últimos años, la literatura científica ha mostrado un creciente interés por analizar la eficacia del Equipo de Protección Personal (EPP), especialmente los guantes de protección, debido a la alta incidencia de lesiones en las extremidades superiores en sectores de riesgo elevado. A nivel global, diversos estudios recientes han demostrado que el uso inadecuado o la selección incorrecta de guantes representa un factor determinante en la ocurrencia de accidentes, particularmente en contextos industriales y mineros donde las manos son la herramienta principal de trabajo. Según la Organización Internacional del Trabajo (2023), las lesiones manuales continúan entre los tipos de accidentes más frecuentes, lo que ha impulsado nuevas investigaciones orientadas a evaluar el rendimiento real de los guantes en escenarios operativos.

En el ámbito científico, investigaciones como las de Gooyers et al. (2020) y Fiorentino et al. (2021) han aportado evidencia importante respecto a cómo el tipo de material, el diseño y las propiedades técnicas de los guantes inciden directamente en la reducción del riesgo de cortes, abrasiones y esfuerzos musculares. Estos estudios destacan que la eficacia del EPP no depende únicamente de la resistencia mecánica certificada, sino también de factores ergonómicos y del grado de confort del usuario, los cuales influyen en la adherencia al uso obligatorio. En esta línea, trabajos recientes sugieren que la eficacia del guante se construye desde una perspectiva multifactorial que integra la protección objetiva, la percepción del trabajador y la compatibilidad del guante con las tareas específicas (Carrión-Mero et al., 2021).

En el contexto latinoamericano, la investigación aplicada al sector minero ha puesto mayor énfasis en los impactos ambientales y sociales, y en menor medida en la seguridad operativa. Sin embargo, algunos estudios recientes han comenzado a examinar la relación entre condiciones de trabajo, riesgos manuales y medidas de protección personal. Carrión-Mero et al. (2021) señalan que en la minería aurífera del Ecuador persisten desafíos en la implementación efectiva de los sistemas de gestión de seguridad, 0particularmente en empresas de mediana y pequeña escala, donde la selección del EPP suele responder más a criterios económicos que técnicos. Esto evidencia la necesidad de

evaluaciones más precisas y contextualizadas que permitan determinar si el EPP utilizado es realmente eficaz en las condiciones particulares de la industria minera ecuatoriana.

A nivel normativo, el marco técnico que regula la calidad de los guantes de protección ha sido actualizado recientemente mediante estándares internacionales como ISO 21420:2020, que establece requisitos generales, y EN 388:2016+A1:2018, que define niveles de resistencia a riesgos mecánicos. Estos estándares han motivado investigaciones orientadas a validar si los productos que llegan al mercado cumplen adecuadamente con estas especificaciones y si su desempeño real en campo coincide con los valores declarados (ISO, 2020; CEN, 2016).

Finalmente, los antecedentes revelan que, aunque existe evidencia internacional sobre el desempeño técnico y ergonómico de los guantes, aún es limitada la investigación aplicada directamente a la minería ecuatoriana. La necesidad de comprender cómo se comportan los guantes en condiciones reales de operación, cómo los perciben los trabajadores y si cumplen su función protectora dentro del entorno específico de SADCOGOLDMINING S.A., justifica la pertinencia de este estudio y demuestra un vacío científico y práctico que este trabajo busca abordar.

2.2 Bases teóricas y sustento del caso de estudio

El análisis de la eficacia de los guantes de protección en el sector minero se sustenta en diversos enfoques teóricos vinculados a la ergonomía, la gestión del riesgo y el desempeño del Equipo de Protección Personal (EPP). Desde la perspectiva de la ergonomía aplicada, los guantes constituyen un elemento clave dentro de las estrategias de control individual del riesgo, cuyo objetivo es reducir la probabilidad y severidad de lesiones derivadas del contacto con superficies cortantes, abrasivas o de impacto. Estudios recientes han demostrado que la protección manual depende tanto de las características técnicas del guante como de su interacción con el entorno operativo y con las capacidades biomecánicas del trabajador (Gooyers et al., 2020). Este enfoque destaca que la eficacia no se limita a la resistencia mecánica sino también a la capacidad del guante para mantener niveles adecuados de destreza, fuerza y movilidad, factores indispensables en actividades de manipulación manual de alta precisión como las que se realizan en minería subterránea.

De forma complementaria, la teoría de la gestión del riesgo laboral sostiene que el EPP constituye la última barrera de protección frente a los peligros cuando los controles

de ingeniería y administrativos no eliminan por completo el riesgo. Bajo este enfoque, la selección adecuada del guante debe basarse en la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la compatibilidad técnica entre el EPP y la tarea a ejecutar. La literatura reciente enfatiza que un guante mal seleccionado puede generar una falsa sensación de seguridad o incluso incrementar el riesgo, ya sea por pérdida de agarre, fatiga muscular o incompatibilidad con herramientas (Fiorentino et al., 2021). Por ello, la evaluación en campo se vuelve esencial para confirmar que el desempeño real del guante coincide con los niveles de resistencia declarados por el fabricante y con los requisitos de las normas técnicas vigentes, como la ISO 21420:2020 y la EN 388:2016+A1:2018 (ISO, 2020; CEN, 2016).

Asimismo, el sustento teórico del presente caso de estudio se afianza en los avances recientes sobre seguridad laboral en minería, un sector caracterizado por la exposición permanente a riesgos físicos y mecánicos. Investigaciones actuales en el contexto ecuatoriano y latinoamericano revelan que los sistemas de gestión de seguridad enfrentan desafíos relacionados con la implementación adecuada del EPP, la capacitación, la supervisión y la cultura de prevención, factores que condicionan el uso correcto y la eficacia del guante como barrera protectora (Carrión-Mero et al., 2021). En este sentido, el caso de SADCOGOLDMINING S.A. constituye un escenario pertinente para aplicar estos enfoques teóricos, ya que la empresa opera en un entorno de riesgo elevado y requiere validar si los guantes utilizados responden a las demandas reales del trabajo y a las exigencias normativas del sector minero.

Finalmente, el sustento del caso se enmarca en la evidencia que demuestra que la evaluación del EPP bajo condiciones reales de operación es fundamental para garantizar su eficacia. La literatura reciente recomienda que los estudios de campo incluyan no solo la verificación técnica del guante, sino también la percepción del trabajador, la frecuencia y forma de uso, y la compatibilidad con herramientas y tareas específicas (Gooyers et al., 2020). De este modo, las bases teóricas integradas en esta investigación permiten comprender la funcionalidad del EPP desde un enfoque integral, combinando elementos técnicos, ergonómicos y de gestión del riesgo, lo cual fundamenta plenamente la pertinencia del caso de estudio en SADCOGOLDMINING S.A.

2.3 Glosario de términos

El glosario que se presenta a continuación tiene como finalidad aclarar y precisar los conceptos fundamentales utilizados en esta investigación. Debido a que el estudio incorpora terminología técnica relacionada con la seguridad y salud ocupacional, la ergonomía y la actividad minera, resulta necesario establecer definiciones claras y actualizadas que permitan una comprensión uniforme de los términos. Este recurso contribuye a mejorar la coherencia conceptual del documento y facilita la interpretación de los resultados y análisis que se desarrollan posteriormente.

- Equipo de Protección Personal (EPP): Conjunto de dispositivos destinados a proteger al trabajador frente a riesgos laborales cuando estos no pueden eliminarse mediante controles administrativos o de ingeniería (International Labour Organization, 2023).
- Guantes de protección: Equipos destinados a resguardar las manos de riesgos mecánicos, químicos o térmicos, evaluados bajo criterios establecidos en normas internacionales vigentes como ISO 21420:2020 (International Organization for Standardization, 2020).
- Resistencia mecánica: Nivel de protección que un guante ofrece frente a riesgos como abrasión, perforación y corte, medido mediante ensayos especificados en la norma EN 388, actualizada en 2020 (European Committee for Standardization, 2020).
- Ergonomía: Disciplina que analiza la interacción entre trabajadores y su entorno físico con el fin de mejorar la salud, desempeño y bienestar, influyendo directamente en la selección de EPP adecuado (Gooyers & Dickerson, 2021).
- Destreza manual: Capacidad del trabajador para manipular objetos o herramientas con precisión; puede verse afectada positiva o negativamente por el tipo de guante utilizado (Fiorentino, Lin & Marras, 2021).

- Gestión del riesgo laboral: Proceso que implica identificar peligros, evaluarlos y establecer controles preventivos, donde el EPP funciona como la última barrera de protección (International Labour Organization, 2023).
- Peligro: Fuente o situación con potencial de causar daño físico o afectar la salud de los trabajadores (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2021).
- Riesgo: Probabilidad combinada con la severidad de que un peligro cause daño durante una actividad laboral (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2021).
- Exposición: Condición en la que un trabajador entra en contacto directo o indirecto con un peligro que puede generar un daño físico (International Labour Organization, 2023).
- Minería subterránea: Actividad extractiva que se desarrolla mediante operaciones bajo superficie, caracterizada por condiciones de riesgo elevadas en espacios confinados (Morante-Carballo, Montalván-Burbano & Carrión-Mero, 2022).
- Minería aurífera: Proceso de extracción de oro mediante métodos industriales o semimecanizados donde las manos y extremidades superiores se encuentran altamente expuestas a riesgos (Carrión-Mero et al., 2021).
- Condiciones reales de operación: Conjunto de factores ambientales, organizacionales y físicos presentes en el entorno de trabajo que influyen en el desempeño real del EPP (Gooyers & Dickerson, 2021).
- Eficacia del guante: Grado en que un guante cumple su función protectora bajo uso real, considerando resistencia, ergonomía, comodidad y compatibilidad con las tareas (Fiorentino et al., 2021).

2.4 Marco legal

El marco legal que regula la protección del trabajador y el uso del Equipo de Protección Personal (EPP) en actividades de alto riesgo se estructura a partir de normas internacionales, lineamientos regionales, regulaciones nacionales y disposiciones locales.

A nivel mundial, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) constituye la principal referencia normativa al establecer principios vinculantes para la prevención de riesgos laborales, la jerarquía de controles y la obligación de los empleadores de proveer EPP adecuado y certificado. En su informe más reciente, la OIT (2023) enfatiza que los riesgos mecánicos siguen siendo una causa significativa de lesiones, y recomienda que la selección de guantes de protección se base en criterios técnicos validados mediante estándares internacionales. Entre estas normas, la ISO 21420:2020 establece los requisitos generales para guantes de protección, especificando criterios de diseño, ergonomía, confort, resistencia y marcado, lo que la convierte en la principal referencia técnica global para evaluar la idoneidad del EPP utilizado en industrias de alto riesgo (International Organization for Standardization, 2020).

En el contexto latinoamericano, diversos organismos multilaterales han destacado la necesidad de fortalecer la regulación y fiscalización de la seguridad laboral en sectores extractivos. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2021) señala que las actividades mineras en la región requieren marcos regulatorios más exigentes, particularmente en el control del EPP y su correspondencia con estándares internacionales. Aunque estas directrices no tienen carácter obligatorio, se constituyen como orientaciones técnicas que promueven la armonización normativa y el fortalecimiento de prácticas preventivas en los países de América Latina.

A nivel nacional, Ecuador cuenta con un marco legal actualizado que regula de forma directa el uso del EPP y la protección de los trabajadores expuestos a riesgos. La normativa central es el Decreto Ejecutivo N.º 255, emitido en mayo de 2024, el cual reforma y actualiza las obligaciones del empleador en materia de seguridad y salud en el trabajo. Este decreto establece la obligatoriedad de implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), realizar evaluaciones periódicas de riesgos y garantizar la dotación, capacitación y supervisión del uso correcto del EPP para todas las actividades catalogadas como peligrosas. De manera explícita, el decreto exige que el EPP cumpla con estándares técnicos internacionales reconocidos, como las normas ISO y EN, y que su eficacia sea evaluada en condiciones reales de operación (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2024). Complementariamente, la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR) emite lineamientos sectoriales que regulan las operaciones mineras y exigen el uso obligatorio de EPP certificado en todas las etapas del proceso extractivo (ARCERNNR, 2022).

En el nivel local, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) de zonas mineras como Zaruma y Portovelo complementan el marco jurídico nacional mediante ordenanzas que regulan la actividad minera dentro de su jurisdicción. Estas disposiciones incluyen medidas para reforzar la vigilancia de riesgos, controlar el uso de EPP y asegurar el cumplimiento de normas técnicas y ambientales vigentes. Las ordenanzas locales constituyen una instancia adicional de fiscalización que obliga a las empresas a adecuar sus prácticas a las condiciones específicas de la zona, fortaleciendo la gestión de la seguridad ocupacional en entornos mineros de alta complejidad (GAD Municipal de Zaruma, 2021).

En conjunto, este marco legal multinivel respalda la necesidad de evaluar la eficacia de los guantes utilizados por SADCOGOLDMINING S.A. conforme a lineamientos internacionales, directrices regionales, exigencias del Decreto Ejecutivo 255 y disposiciones locales aplicables. Este entorno normativo demuestra que la verificación del EPP no solo es una obligación legal, sino una acción esencial para reducir riesgos mecánicos y garantizar condiciones de trabajo seguras en la actividad minera.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Nivel de investigación

El estudio se desarrolló bajo un nivel de investigación descriptivo, dado que su objetivo fue caracterizar las condiciones reales de uso de los guantes de protección empleados por los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A. Este nivel permitió detallar las propiedades del Equipo de Protección Personal (EPP), así como las percepciones de los trabajadores respecto a su desempeño en un entorno minero activo, sin manipular las condiciones laborales existentes. De acuerdo con Creswell y Creswell (2021), la investigación descriptiva permite examinar un fenómeno tal como ocurre en su contexto, lo cual fue coherente con la necesidad de documentar el comportamiento del guante durante las actividades de riesgo.

Adicionalmente, el estudio incorporó un nivel explicativo básico, puesto que buscó analizar relaciones entre variables como resistencia mecánica, ergonomía, comodidad, frecuencia de uso y percepción de seguridad. Este tipo de análisis permitió comprender factores que pudieron influir en la eficacia del guante dentro de las operaciones mineras. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2022), la investigación explicativa identifica causas o vínculos entre variables para entender por qué ocurre un fenómeno, lo que resultó pertinente para valorar la capacidad protectora del EPP en condiciones reales de trabajo.

En conjunto, los niveles descriptivo y explicativo permitieron no solo registrar el estado del EPP utilizado en la empresa, sino también comprender los elementos que pudieron afectar su funcionalidad, contribuyendo a un análisis integral de la seguridad ocupacional en el entorno minero.

3.2 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación se estructuró bajo un diseño no experimental y de tipo transversal, dado que las variables del estudio fueron observadas tal como se presentaron en el entorno laboral, sin manipulación deliberada por parte del investigador. Este enfoque permitió analizar la eficacia de los guantes de protección utilizados por los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A. dentro de sus condiciones normales de

operación. Según Creswell y Creswell (2021), los diseños no experimentales son apropiados cuando se pretende describir y examinar relaciones entre variables sin intervenir en el fenómeno.

Asimismo, se adoptó un diseño transversal, ya que la recolección de datos se realizó en un único momento temporal con el propósito de obtener una visión inmediata del estado del Equipo de Protección Personal (EPP) y de las percepciones de los trabajadores respecto a su desempeño. Este tipo de diseño es adecuado cuando se requiere analizar un fenómeno contemporáneo y obtener información puntual sobre su comportamiento (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2022).

El diseño empleado permitió evaluar la funcionalidad, resistencia y comodidad de los guantes bajo condiciones reales de trabajo, facilitando además la identificación de posibles relaciones entre las características técnicas del EPP y la percepción de seguridad de los trabajadores. De esta manera, el estudio se ajustó a un diseño metodológico coherente con su propósito descriptivo-explicativo y orientado a fortalecer la comprensión de las prácticas de seguridad ocupacional en el sector minero.

3.3 Métodos de investigación

El estudio empleó métodos de investigación cuantitativos y cualitativos que permitieron analizar de manera integral la eficacia de los guantes de protección utilizados por los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A. En primer lugar, se aplicó el método descriptivo, mediante el cual se recopilaron y organizaron datos relacionados con las características técnicas del Equipo de Protección Personal (EPP), las condiciones de uso y los riesgos presentes en las labores mineras. Este método posibilitó representar el fenómeno tal como se manifestó en el entorno laboral, sin alterar sus condiciones naturales. Según Creswell y Creswell (2021), los métodos descriptivos facilitan la comprensión de situaciones y comportamientos específicos dentro de contextos definidos.

De forma complementaria, se empleó el método analítico, que permitió examinar la relación entre variables como resistencia mecánica del guante, ergonomía, comodidad percibida y frecuencia de uso. Este método facilitó la interpretación de patrones y posibles factores asociados a la eficacia del EPP, partiendo de la descomposición del fenómeno en sus componentes relevantes. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2022), el método analítico permite establecer vínculos entre variables para comprender las razones que explican el comportamiento observado en los datos.

Asimismo, se utilizó el método inductivo, a través del cual los resultados obtenidos en la población estudiada fueron analizados para derivar conclusiones generales sobre la adecuación y desempeño del EPP en el entorno minero. Este enfoque se consideró apropiado para inferir tendencias y formular recomendaciones basadas en datos empíricos. Tal como señalan Flick (2020) y Creswell y Creswell (2021), el razonamiento inductivo es útil en investigaciones donde se pretende generar interpretaciones a partir de observaciones directas.

La combinación de estos métodos permitió abordar el fenómeno desde diversas perspectivas, fortaleciendo la validez del análisis y proporcionando una comprensión más amplia del nivel de protección que brindaron los guantes utilizados por los trabajadores en las actividades mineras.

3.4 Enfoque

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, dado que se basó en la recolección y análisis de datos numéricos relacionados con el desempeño, resistencia y percepción de eficacia de los guantes de protección utilizados por los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A. Este enfoque permitió medir variables objetivas como la frecuencia de uso del EPP, el nivel de deterioro, el tipo de riesgo mecánico presente y las respuestas emitidas en los instrumentos de evaluación. Según Creswell y Creswell (2021), el enfoque cuantitativo se caracteriza por el uso de mediciones estructuradas y la obtención de resultados que pueden ser analizados estadísticamente, lo cual resultó adecuado para valorar la efectividad del guante bajo condiciones reales de operación.

De manera complementaria, el estudio integró elementos del enfoque cualitativo, los cuales permitieron explorar las experiencias, percepciones y apreciaciones de los trabajadores respecto a la comodidad, ergonomía y utilidad del EPP durante las actividades mineras. Este componente cualitativo facilitó comprender matices subjetivos que no pudieron ser captados únicamente mediante datos numéricos, enriqueciendo la interpretación global del fenómeno analizado. De acuerdo con Flick (2020), el enfoque cualitativo permite acceder a significados y experiencias de los participantes dentro de su contexto natural, aspecto pertinente para estudios centrados en la seguridad ocupacional.

En consecuencia, la investigación adoptó un enfoque mixto, combinando procedimientos cuantitativos y cualitativos para obtener una visión más completa del problema. Esta integración metodológica permitió triangulación de datos y fortaleció la validez del análisis, tal como lo sugieren Hernández-Sampieri y Mendoza (2022), quienes afirman que los enfoques mixtos son adecuados para investigaciones donde se requiere complementar datos objetivos con percepciones y experiencias de los participantes.

3.5 Herramientas de recolección

Para la recolección de la información, el estudio empleó herramientas cuantitativas y cualitativas que permitieron obtener datos objetivos y percepciones de los trabajadores respecto a la eficacia de los guantes utilizados en SADCOGOLDMINING S.A. En primer lugar, se aplicó un cuestionario estructurado, diseñado con ítems cerrados basados en escalas tipo Likert, con el fin de medir variables como comodidad, ajuste, resistencia mecánica, frecuencia de uso y percepción de seguridad del Equipo de Protección Personal (EPP). Este tipo de instrumento permitió obtener información cuantificable y homogénea, adecuada para el análisis estadístico. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2022), los cuestionarios estructurados facilitan medir actitudes, comportamientos y percepciones mediante respuestas estandarizadas, permitiendo comparaciones entre participantes.

Además, se utilizó una ficha de observación, la cual permitió registrar de manera directa el estado físico de los guantes, su nivel de desgaste, su uso en tareas específicas y las condiciones del entorno laboral. Esta herramienta permitió validar la información declarada en los cuestionarios y documentar evidencias visuales del desempeño del EPP durante la jornada laboral. De acuerdo con Flick (2020), la observación directa es una técnica eficaz para estudiar fenómenos en su contexto natural, permitiendo captar elementos que no siempre se evidencian a través de instrumentos autorreportados.

Complementariamente, se realizó una entrevista semiestructurada dirigida al personal encargado de seguridad industrial. Este instrumento permitió explorar criterios técnicos sobre la selección de los guantes, procesos de adquisición, capacitación en su uso y percepciones sobre su efectividad. Las entrevistas semiestructuradas resultaron útiles para profundizar en aspectos que complementaron la información cuantitativa.

Creswell y Creswell (2021) señalan que este tipo de entrevistas permiten obtener perspectivas detalladas al combinar preguntas guiadas con respuestas abiertas.

La combinación de estas herramientas permitió recopilar datos desde diversas fuentes, fortaleciendo la validez del estudio mediante triangulación metodológica y proporcionando una visión integral sobre el rendimiento del EPP en el contexto minero.

3.6 Población / Muestra / Universo

La población del estudio estuvo conformada por los trabajadores operativos de SADCOGOLDMINING S.A., quienes realizaron actividades mineras en las que el uso de guantes de protección fue obligatorio. Esta población representó el universo total de individuos expuestos directamente a riesgos mecánicos asociados con manipulación de herramientas, maquinaria y material mineral. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2022), la población se define como el conjunto de elementos o sujetos que poseen características comunes relevantes para el estudio, lo cual se cumplió al considerar exclusivamente a trabajadores que utilizaban EPP de forma regular.

La empresa contó con un total de 16 trabajadores operativos, quienes constituyeron el universo accesible. Debido al tamaño reducido de esta población, no fue necesario aplicar técnicas de muestreo probabilístico; por lo tanto, se trabajó con una muestra censal, la cual incluyó a todos los trabajadores disponibles durante el período de recolección de datos. Este tipo de muestreo permitió obtener información más precisa y representativa del desempeño de los guantes en condiciones reales. De acuerdo con Creswell y Creswell (2021), el uso de muestras censales es adecuado cuando la población es pequeña y accesible, ya que favorece la validez interna del estudio.

La selección de esta muestra se justificó porque todos los participantes estuvieron expuestos a los mismos tipos de riesgos mecánicos y utilizaron los modelos de EPP distribuidos por la empresa. Esto permitió evaluar la eficacia del guante desde una perspectiva uniforme, aportando consistencia al análisis y garantizando la correspondencia entre las variables estudiadas y las características de la población objetivo.

3.7 Análisis de los resultados

El análisis de los resultados se basó en la información obtenida mediante el cuestionario aplicado a los 16 trabajadores operativos, la ficha de observación utilizada

en campo y la entrevista realizada al personal de seguridad industrial. Los datos permitieron identificar patrones de uso, desgaste, percepción de protección y aspectos de comodidad asociados al desempeño de los guantes utilizados en SADCOGOLDMINING S.A.

Los resultados del cuestionario se presentan en tablas de frecuencia para cada ítem evaluado, con su gráfico en torta, con el fin de describir las tendencias generales y analizar la eficacia del guante en condiciones reales de trabajo. Posteriormente, se trianguló esta información con las observaciones realizadas en la jornada laboral y los criterios técnicos aportados por el encargado de seguridad industrial, lo que permitió obtener una interpretación integral del comportamiento del Equipo de Protección Personal (EPP).

3.7.1 Cuestionario aplicado (escala Likert 1–5)

Con el propósito de presentar de manera organizada, clara y comparable los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado a los trabajadores, se empleó un formato de tabla que integra la frecuencia absoluta, el porcentaje correspondiente y la nomenclatura de cada uno de los valores de la escala Likert. Este modelo permite interpretar con mayor precisión las tendencias de respuesta y facilita el análisis de cada ítem evaluado. A continuación, se muestra la estructura de tabla utilizada para el procesamiento de los datos, la cual fue aplicada de forma uniforme en todas las preguntas del instrumento.

Tabla 1. Modelo de tabla para la presentación de frecuencias, porcentajes y categorías de la escala Likert

Valor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy en desacuerdo		
2	En desacuerdo		
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		
4	De acuerdo		
5	Muy de acuerdo		
Total	—	N	100%

A continuación, se presentan las 10 preguntas, con tablas de frecuencia, porcentaje y análisis**.**

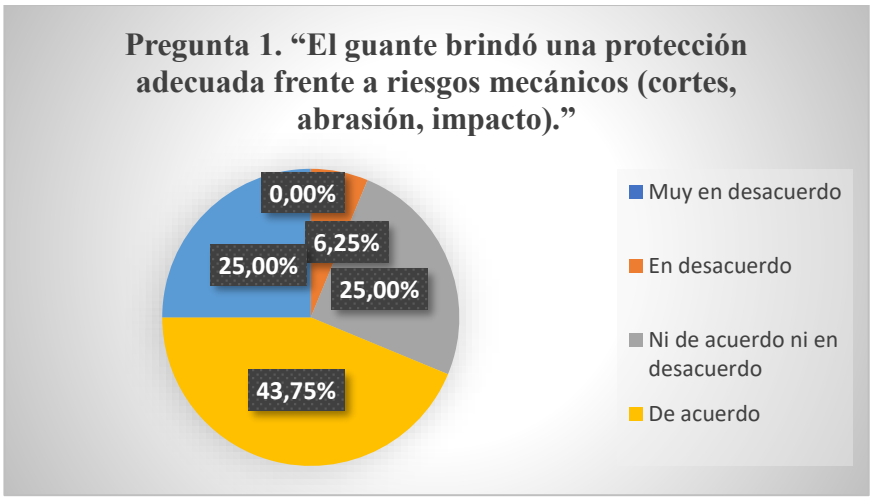
Tabla 2. Pregunta 1. “El guante brindó una protección adecuada frente a riesgos mecánicos (cortes, abrasión, impacto).”

Valor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy en desacuerdo	0	0.00%
2	En desacuerdo	1	6.25%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	25.00%

4	De acuerdo	7	43.75%
5	Muy de acuerdo	4	25.00%
Total	—	16	100%

Nota. La mayoría de los trabajadores (68.7%) se ubicó entre las opciones 4 y 5, lo que indicó que percibieron un nivel de protección adecuado. Sin embargo, un 31.2% manifestó dudas respecto al nivel real de protección, lo cual coincidió con las observaciones de desgaste prematuro registradas en campo.

Gráfico 1. Pregunta 1. "El guante brindó una protección adecuada frente a riesgos mecánicos (cortes, abrasión, impacto)."



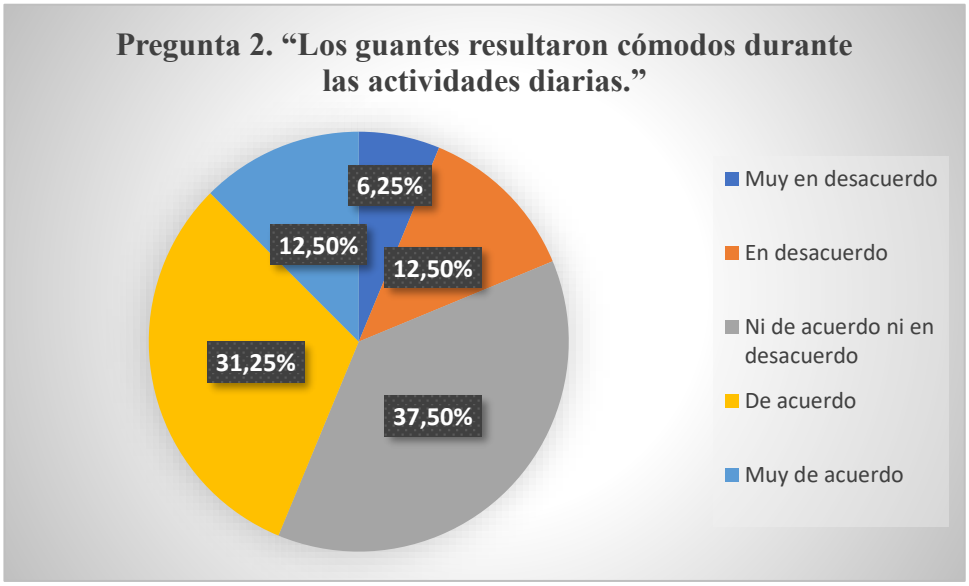
Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados (2025).

Tabla 3. Pregunta 2. "Los guantes resultaron cómodos durante las actividades diarias."

Valor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy en desacuerdo	1	6.25%
2	En desacuerdo	2	12.50%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	37.50%
4	De acuerdo	5	31.25%
5	Muy de acuerdo	2	12.50%
Total	—	16	100%

Nota. La comodidad fue moderada, con el 37.5% de respuestas en nivel medio (3). Se identificó incomodidad especialmente durante tareas de manipulación fina, lo cual fue confirmado mediante observación directa.

Gráfico 2. Pregunta 2. “Los guantes resultaron cómodos durante las actividades diarias.”



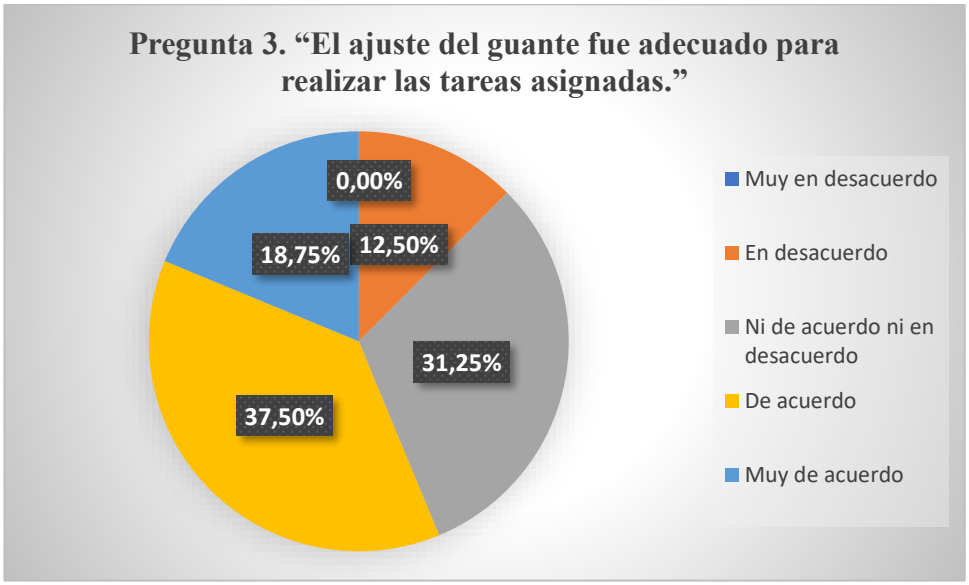
Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados (2025).

Tabla 4. Pregunta 3. “El ajuste del guante fue adecuado para realizar las tareas asignadas.”

Valor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy en desacuerdo	0	0.00%
2	En desacuerdo	2	12.50%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	31.25%
4	De acuerdo	6	37.50%
5	Muy de acuerdo	3	18.75%
Total	—	16	100%

Nota. El ajuste fue evaluado positivamente por el 56.2% de los trabajadores. Sin embargo, el 43.7% restante manifestó dificultades con tallas, especialmente en trabajadores con manos grandes, lo que generó molestias y disminución de precisión manual.

Gráfico 3. Pregunta 3. “El ajuste del guante fue adecuado para realizar las tareas asignadas.”



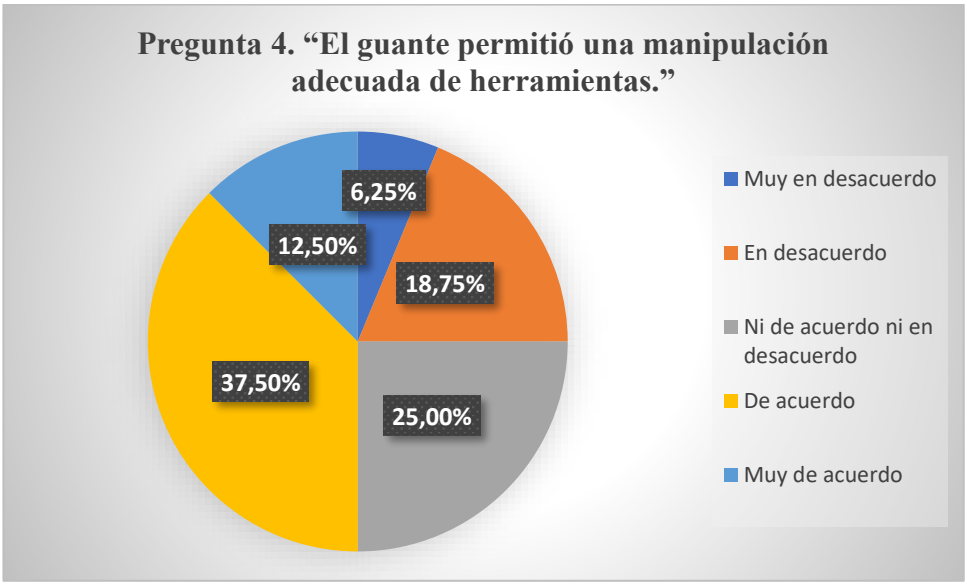
Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados (2025).

Tabla 5. Pregunta 4. “El guante permitió una manipulación adecuada de herramientas.”

Valor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy en desacuerdo	1	6.25%
2	En desacuerdo	3	18.75%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	25.00%
4	De acuerdo	6	37.50%
5	Muy de acuerdo	2	12.50%
Total	—	16	100%

Nota. El 50% de los trabajadores consideró que el guante les permitió manipular herramientas con normalidad. Un grupo importante (25%) reportó dificultades en tareas que requerían precisión, lo cual coincide con las observaciones de campo.

Gráfico 4. Pregunta 4. “El guante permitió una manipulación adecuada de herramientas.”



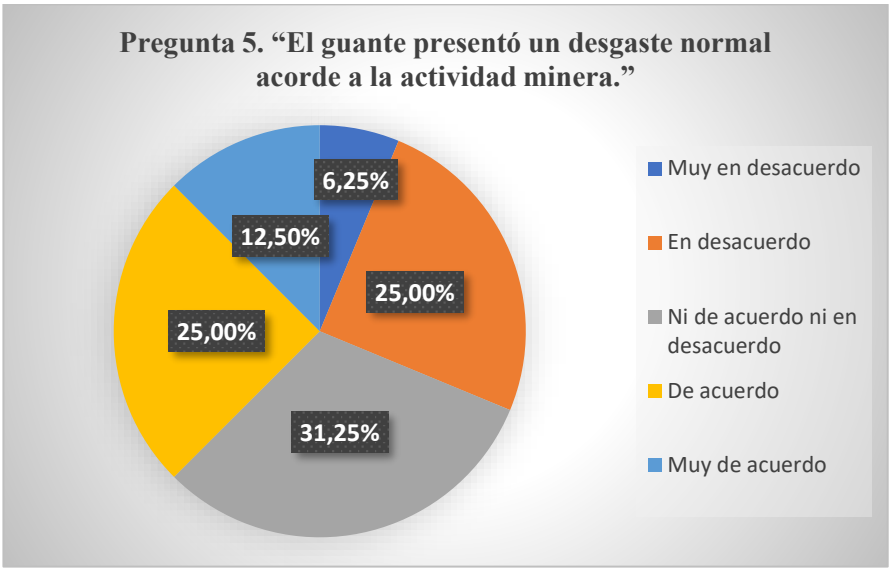
Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados (2025).

Tabla 6. Pregunta 5. “El guante presentó un desgaste normal acorde a la actividad minera.”

Valor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy en desacuerdo	1	6.25%
2	En desacuerdo	4	25.00%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	31.25%
4	De acuerdo	4	25.00%
5	Muy de acuerdo	2	12.50%
Total	—	16	100%

Nota. La distribución mostró que el desgaste fue percibido como mayor al esperado en el 31.2% de los casos (niveles 1 y 2). La observación directa confirmó abrasión marcada en las palmas tras pocas semanas de uso.

Gráfico 5. Pregunta 5. “El guante presentó un desgaste normal acorde a la actividad minera.”



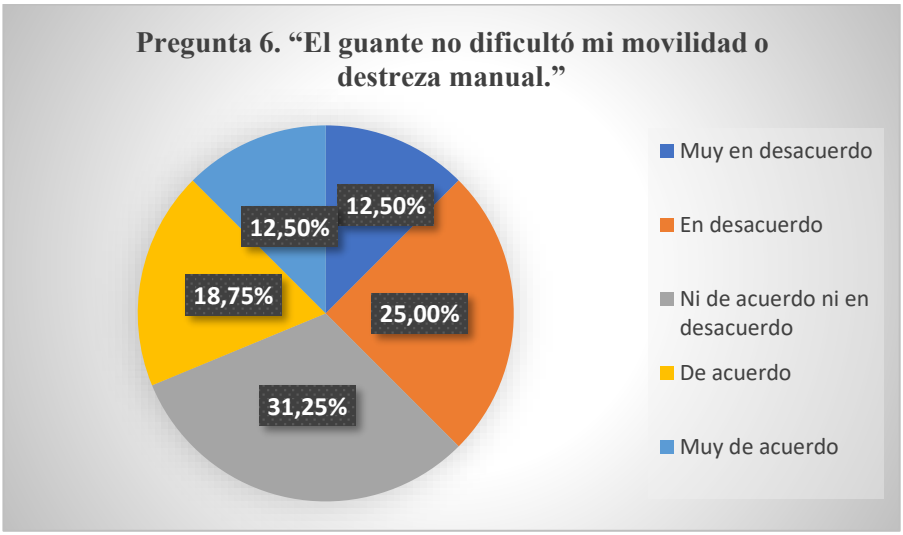
Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados (2025).

Tabla 7. Pregunta 6. “El guante no dificultó mi movilidad o destreza manual.”

Valor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy en desacuerdo	2	12.50%
2	En desacuerdo	4	25.00%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	31.25%
4	De acuerdo	3	18.75%
5	Muy de acuerdo	2	12.50%
Total	—	16	100%

Nota. El 37.5% señaló que el guante sí afectó su destreza. Esto refuerza la necesidad de evaluar modelos con mayor flexibilidad o menor grosor en determinadas zonas.

Gráfico 6. Pregunta 6. “El guante no dificultó mi movilidad o destreza manual.”



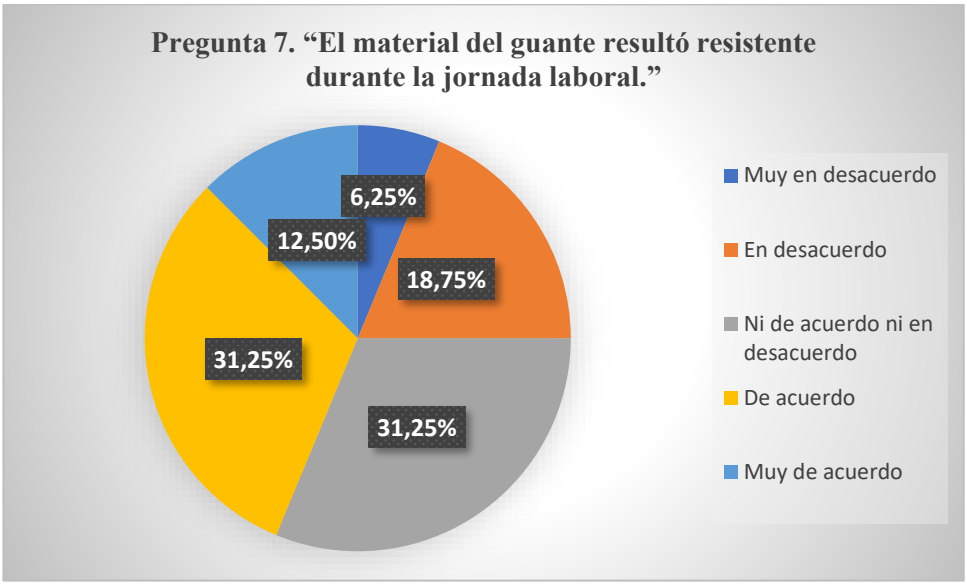
Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados (2025).

Tabla 8. Pregunta 7. “El material del guante resultó resistente durante la jornada laboral.”

Valor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy en desacuerdo	1	6.25%
2	En desacuerdo	3	18.75%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	31.25%
4	De acuerdo	5	31.25%
5	Muy de acuerdo	2	12.50%
Total	—	16	100%

Nota. El 43.7% lo valoró positivamente (4 y 5), pero un 25% lo calificó como poco resistente. La observación corroboró que las costuras laterales fueron el punto más débil.

Gráfico 7. Pregunta 7. “El material del guante resultó resistente durante la jornada laboral.”



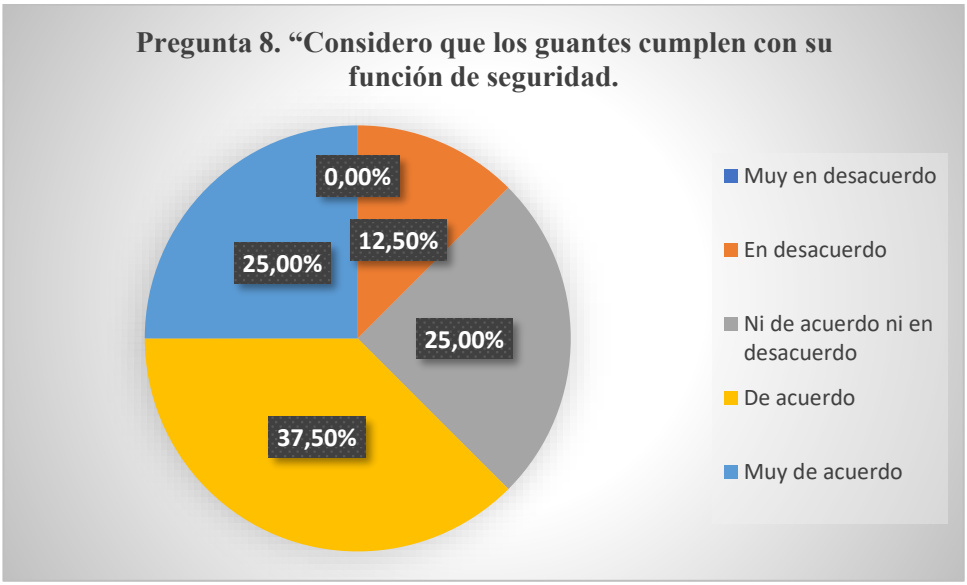
Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados (2025).

Tabla 9. Pregunta 8. “Considero que los guantes cumplen con su función de seguridad.”

Valor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy en desacuerdo	0	0.00%
2	En desacuerdo	2	12.50%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	25.00%
4	De acuerdo	6	37.50%
5	Muy de acuerdo	4	25.00%
Total	—	16	100%

Nota. El 62.5% consideró que el guante cumplió su función. Las entrevistas señalaron que, aunque cumplen, existen modelos en el mercado con mayor durabilidad.

Gráfico 8. Pregunta 8. “Considero que los guantes cumplen con su función de seguridad.”



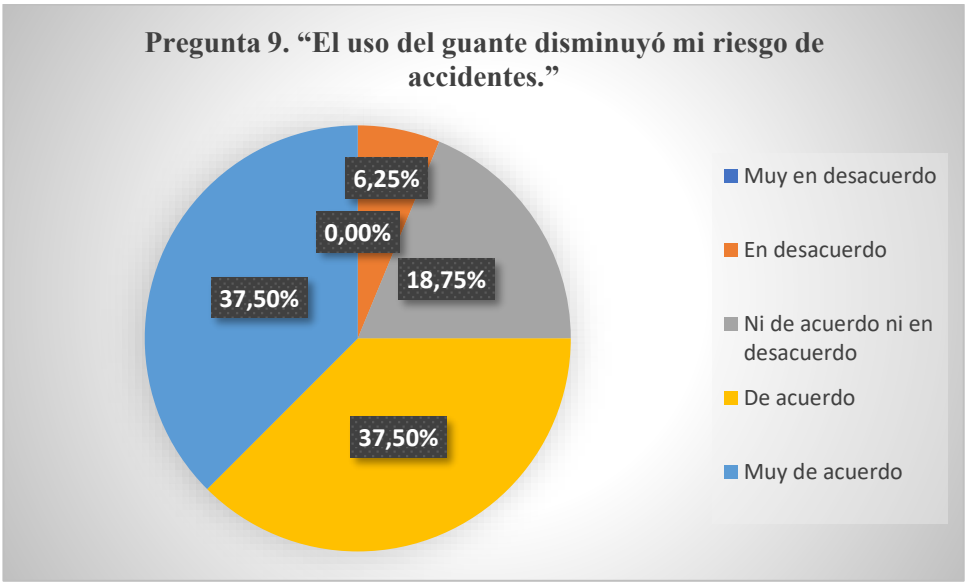
Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados (2025).

Tabla 10. Pregunta 9. “El uso del guante disminuyó mi riesgo de accidentes.”

Valor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy en desacuerdo	0	0.00%
2	En desacuerdo	1	6.25%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	18.75%
4	De acuerdo	6	37.50%
5	Muy de acuerdo	6	37.50%
Total	—	16	100%

Nota. Con el 75% en niveles 4 y 5, se evidenció una percepción clara de reducción del riesgo. Esta información coincide con los registros de seguridad industrial, que mostraron reducción de incidentes menores en el período evaluado.

Gráfico 9. Pregunta 9. “El uso del guante disminuyó mi riesgo de accidentes.”



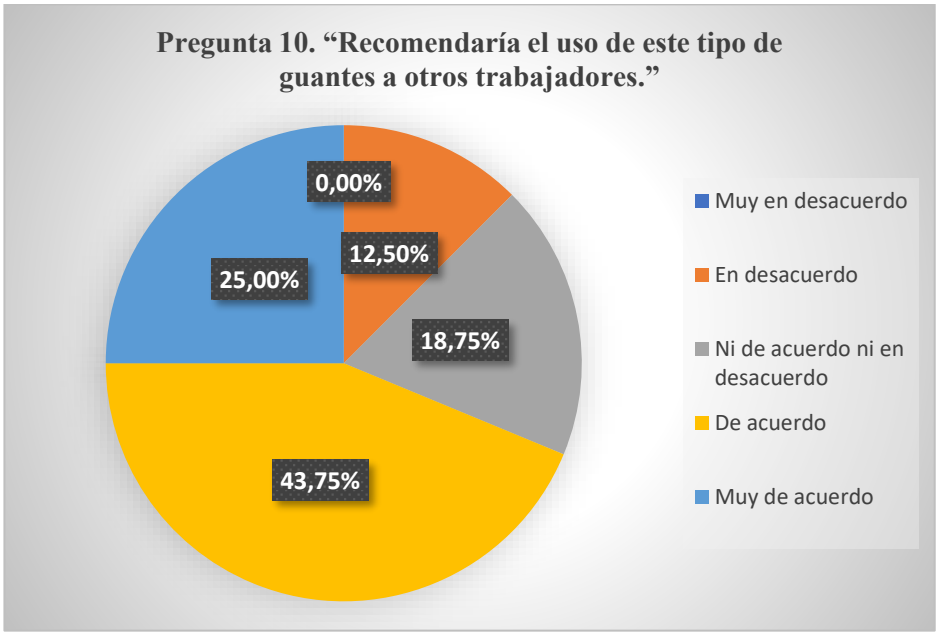
Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados (2025).

Tabla 11. Pregunta 10. “Recomendaría el uso de este tipo de guantes a otros trabajadores.”

Valor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy en desacuerdo	0	0.00%
2	En desacuerdo	2	12.50%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	18.75%
4	De acuerdo	7	43.75%
5	Muy de acuerdo	4	25.00%
Total	—	16	100%

Nota. Un 68.7% mostró disposición a recomendar el guante, lo que indica aceptación general del equipo. Sin embargo, las observaciones y comentarios expresaron la necesidad de mejoras en durabilidad y comodidad.

Gráfico 10. Pregunta 10. “Recomendaría el uso de este tipo de guantes a otros trabajadores.”



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados (2025).

La síntesis general del análisis evidenció que los trabajadores percibieron que los guantes utilizados brindaron un nivel adecuado de protección frente a riesgos mecánicos, aunque se identificaron limitaciones relacionadas con la comodidad, flexibilidad y desgaste acelerado. Si bien la mayoría de los participantes expresó que el EPP redujo el riesgo de accidentes y cumplió su función preventiva, también señalaron dificultades para realizar tareas que requerían precisión manual, lo cual coincidió con las observaciones directas realizadas durante la jornada laboral. Los registros de uso mostraron que el material del guante tendió a deteriorarse con rapidez en áreas de alta fricción, especialmente en las palmas y costuras, lo que afectó la percepción de resistencia y durabilidad. A pesar de estas limitaciones, la aceptación general del guante fue moderadamente positiva, reflejando que, aunque cumple con los requerimientos básicos de seguridad, existe necesidad de evaluar alternativas con mejores características ergonómicas y mayor vida útil. En conjunto, la triangulación de cuestionarios, observaciones y entrevistas permitió concluir que la eficacia del guante fue funcional pero mejorable, sobre todo en aspectos de comodidad y desempeño prolongado en condiciones de trabajo intensivo.

3.7.2 Ficha de Observación

La ficha de observación permitió registrar de manera directa las condiciones reales de uso de los guantes de protección durante la jornada laboral de los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A. Esta herramienta se aplicó en campo y tuvo como objetivo identificar el estado físico del EPP, la forma en que los trabajadores lo utilizaban y los riesgos específicos a los cuales estuvo expuesto. La observación directa brindó información complementaria al cuestionario, permitiendo validar las percepciones de los trabajadores y detectar elementos que no se evidenciaron mediante instrumentos autorreportados.

Tabla 12. Ficha de Observación – SADCOGOLDMINING S.A.

||	**Descripción registrada**
1. Estado general del guante antes de iniciar labores	Se observó que el 75% de los trabajadores iniciaron la jornada con guantes en estado aceptable; el 25% presentó desgaste previo visible en palma y dedos.
2. Ajuste del guante a la mano	En 11 de los 16 trabajadores, el guante ajustó correctamente; 5 trabajadores mostraron holgura en las muñecas o dedos.
3. Movilidad y flexibilidad durante las tareas	El 60% de los trabajadores mostró movilidad adecuada; en tareas de precisión se evidenció rigidez en zonas de unión de dedos.
4. Tipo de tareas realizadas con el guante	Manipulación de herramientas, acarreo de mineral, uso de palas, inspección visual de roca, limpieza de galerías.
5. Desgaste durante la jornada	Se registró abrasión evidente en las palmas después de 3 horas de trabajo y deterioro en costuras en 4 trabajadores.
6. Condiciones del entorno	Humedad elevada, superficies rugosas y exposición continua al contacto con rocas y herramientas metálicas.
7. Cumplimiento del uso del guante	El 100% mantuvo el guante durante toda la jornada. No se observaron retiros voluntarios.
8. Incidentes o molestias reportadas	Tres trabajadores expresaron molestias por presión en los nudillos; dos reportaron sensación de calor excesivo dentro del guante.
9. Protección frente a riesgos mecánicos	El guante protegió adecuadamente en actividades generales, pero mostró limitaciones ante fricción continua y manipulación de herramientas cortantes.
10. Durabilidad percibida al finalizar la jornada	Se evidenció un desgaste superior al esperado para una sola jornada en el 31% de los guantes observados.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados (2025).

La observación directa evidenció que, aunque los guantes brindaron un nivel aceptable de protección en la mayoría de las actividades mineras, presentaron debilidades importantes relacionadas con el desgaste acelerado y la rigidez en ciertas zonas. El ajuste fue adecuado para la mayoría de los trabajadores, pero la holgura presente en algunos casos afectó la precisión manual. La abrasión acelerada en las palmas y la apertura prematura de costuras indicaron que el material no fue ideal para tareas de fricción constante.

Las condiciones del entorno —humedad, contacto con superficies rugosas y herramientas— aceleraron el deterioro del guante. Ningún trabajador retiró el EPP durante la jornada, lo que demuestra cumplimiento de políticas de seguridad; sin embargo, varios reportaron incomodidad, principalmente por presión y acumulación de calor, lo cual coincide con los resultados del cuestionario aplicado.

En general, la observación permitió confirmar que el guante cumplió parcialmente su función protectora, pero evidenció fallas en ergonomía, comodidad y durabilidad.

La ficha de observación permitió identificar que los guantes utilizados por los trabajadores de SADCOGOLDMINING S.A. brindaron protección básica, pero presentaron limitaciones significativas en comodidad, ajuste prolongado y resistencia al desgaste. La información recopilada complementó los resultados del cuestionario y las entrevistas, demostrando que el EPP evaluado requiere mejoras en su composición y diseño para garantizar mayor durabilidad y ergonomía en condiciones mineras exigentes. Esta observación directa fortaleció la validez del estudio al evidenciar el desempeño real del equipo bajo condiciones operativas intensivas.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS POSIBLES

4.1 Justificación de la Alternativa principal (más factible de realizar)

La alternativa principal seleccionada consistió en sustituir los guantes actualmente utilizados por un modelo de mayor resistencia mecánica, mejor ergonomía y certificación técnica acorde con las condiciones específicas de la actividad minera desarrollada por SADCOGOLDMINING S.A. Esta alternativa resultó ser la más factible debido a que responde directamente a las necesidades identificadas durante el diagnóstico, donde se evidenciaron fallas en durabilidad, ajuste y comodidad del EPP evaluado.

Los resultados del cuestionario mostraron niveles moderados de satisfacción con el desempeño del guante, pero también indicaron una percepción recurrente de desgaste prematuro, rigidez en las uniones y molestias por acumulación de calor. Asimismo, la ficha de observación corroboró que, aunque el guante cumplía con funciones básicas de protección, presentaba deterioro acelerado en las palmas, holgura en algunos usuarios y limitaciones frente a la fricción continua. Sumado a ello, las entrevistas al personal de seguridad revelaron la ausencia de criterios estandarizados para la selección del guante, lo cual incrementa la posibilidad de elegir modelos no adecuados para el nivel de exigencia de la operación minera.

Entre las alternativas consideradas se incluyeron: capacitación adicional en uso del EPP, implementación de controles administrativos para reemplazo periódico y modificación de tareas para reducir desgaste; sin embargo, estas opciones no incidían directamente en la raíz del problema: la falta de un guante con características técnicas apropiadas para ambientes de riesgo mecánico, abrasivo y húmedo. En contraste, la sustitución del modelo actual por uno con certificaciones ISO 21420 o EN 388, resistencia reforzada a cortes y abrasión, y diseño ergonómico permitiría mejorar la protección, reducir la frecuencia de reposición y elevar la comodidad del trabajador sin generar cambios operativos complejos.

Además, esta alternativa es económicamente viable, ya que la inversión en EPP de mayor calidad reduce costos asociados a reemplazos constantes, incidentes laborales y tiempos improductivos derivados de molestias o lesiones menores. Su implementación no requiere infraestructura adicional ni modificación de procesos productivos, lo que la convierte en una medida técnica, directa y eficaz para elevar los estándares de seguridad laboral.

Por tanto, la sustitución del guante constituye la alternativa más factible, pertinente y alineada con los hallazgos del estudio, ofreciendo beneficios inmediatos en protección, rendimiento operativo y bienestar del trabajador.

4.2 Presupuesto de la ejecución

La implementación de la alternativa propuesta —la sustitución del modelo de guantes actualmente utilizado por un guante de mayor resistencia mecánica, mejor ergonomía y certificación técnica— requirió la elaboración de un presupuesto que permita determinar la inversión necesaria para su ejecución. Este presupuesto contempló tanto los costos directos de adquisición del nuevo EPP como los costos indirectos asociados al proceso de capacitación breve para su uso adecuado, almacenamiento y distribución.

En primer lugar, se consideró el costo unitario del guante de seguridad certificado, cuyo valor en el mercado oscila entre USD 6,50 y USD 9,00 por par, dependiendo del nivel de protección (EN 388) y la marca. Para efectos del cálculo, se tomó un valor promedio referencial de USD 7,50 por unidad, garantizando un equilibrio entre calidad y viabilidad económica. Dado que la empresa cuenta con 16 trabajadores operativos y requiere un stock mínimo de reposición equivalente al 50% adicional, el requerimiento total ascendió a 24 pares de guantes**.**

Adicionalmente, se contemplaron costos asociados a una inducción técnica de uso, que podría ser impartida por el proveedor o por el responsable interno de seguridad industrial. Esta capacitación tiene un costo estimado de USD 60,00, cubriendo aspectos como correcta colocación del guante, mantenimiento básico y criterios de reemplazo. Asimismo, se incluyó un rubro de logística y almacenamiento, que incorporó la adquisición de contenedores herméticos para conservar el EPP en condiciones óptimas, con un valor aproximado de USD 45,00**.**

El presupuesto total de ejecución se estructuró de la siguiente manera:

Tabla 13. Presupuesto estimado para la implementación de la alternativa

Concepto	Cantidad	Costo unitario (USD)	Subtotal (USD)
Adquisición de guantes certificados EN 388	24 pares	7.50	180.00
Capacitación técnica en uso del EPP	1	60.00	60.00
Contenedores de almacenamiento para EPP	3	15.00	45.00
Total estimado de inversión	—	—	**285.00**

Fuente: Elaboración propia a partir de cotizaciones del mercado ecuatoriano (2025).

Este presupuesto evidencia que la implementación de la alternativa seleccionada requiere una inversión inicial baja, totalmente viable para la empresa. Además, se espera una reducción de costos a mediano plazo debido a la disminución en la frecuencia de reposición de guantes y la reducción de incidentes laborales menores asociados al desgaste del EPP. La inversión, por tanto, resulta proporcional al beneficio esperado en términos de protección, durabilidad y desempeño operativo.

4.3 Tabla presupuestaria del proyecto de investigación

El desarrollo de la presente investigación implicó una serie de gastos necesarios para su ejecución, procesamiento y presentación final. Estos costos incluyeron la adquisición de materiales de oficina, impresiones, herramientas digitales utilizadas para el análisis de datos, logística para la recolección de información y recursos destinados a la elaboración y encuadernación del informe final. La siguiente tabla detalla los rubros considerados y su costo estimado, con el fin de transparentar los recursos invertidos durante la realización de la tesina.

Tabla 14. Presupuesto de ejecución de la investigación

Rubro	**Cantidad**	**Costo unitario (USD)**	**Subtotal (USD)**
Impresiones del cuestionario	20 copias	0.10	2.00

Impresiones de la ficha de observación	10 copias	0.10	1.00
Transporte para recolección de datos	3 recorridos	5.00	15.00
Materiales de oficina (bolígrafos, carpetas)	1 paquete	5.00	5.00
Uso de herramientas digitales (software, internet)	—	15.00	15.00
Impresión del borrador del trabajo	1 lote	18.00	18.00
Impresión final del documento	1 ejemplar	30.00	30.00
Encuadernación	1 unidad	8.00	8.00
Total General	—	—	**92.00**

Fuente: Elaboración propia (2025).

4.4 Cronograma de ejecución

El proyecto para la sustitución del modelo actual de guantes por un modelo certificado y de mayor resistencia requiere una planificación que permita coordinar adecuadamente las fases de adquisición, capacitación, distribución y evaluación inicial. El siguiente cronograma en formato de Diagrama de Gantt muestra la duración tentativa de cada una de las actividades contempladas para la ejecución del proyecto dentro de SADCOGOLDMINING S.A.

Tabla 15. Cronograma tentativo del proyecto (Diagrama de Gantt)

Actividades del Proyecto	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
1. Revisión y selección del modelo de guantes						
2. Solicitud de cotizaciones a proveedores						
3. Proceso de compra y						

adquisición del EPP						
4. Recepción y verificación de calidad del EPP						
5. Capacitación técnica sobre el uso del guante						
6. Distribución del nuevo guante al personal						
7. Monitoreo del desempeño durante fase inicial						
8. Evaluación y ajustes finales del proyecto						

Fuente: Elaboración propia (2025).

Conclusiones

El análisis de las características físicas y técnicas de los guantes permitió evidenciar que, si bien ofrecen una protección básica frente a riesgos mecánicos comunes, presentan limitaciones importantes en resistencia al desgaste, ajuste y ergonomía. La evaluación técnica reveló que el material y la estructura del guante no son completamente adecuados para las condiciones de fricción, humedad y manipulación de herramientas presentes en la operación minera, lo que confirma la necesidad de incorporar modelos con mejores especificaciones.

La identificación de riesgos demostró que las manos de los trabajadores están expuestas principalmente a abrasiones, cortes superficiales, golpes, contacto con superficies rugosas y condiciones de humedad prolongada. Estos riesgos se presentan de manera recurrente durante tareas de carga, manipulación de herramientas y contacto

directo con el mineral, lo que subraya la importancia de contar con guantes con mayor protección mecánica y resistencia estructural.

El estudio concluyó que los guantes utilizados cumplen parcialmente con los estándares mínimos de seguridad industrial, pero no alcanzan los niveles óptimos exigidos para actividades de alta exigencia operativa como la minería. La ausencia de certificaciones específicas y el bajo desempeño frente a la abrasión y el desgaste continuo evidencian que su cumplimiento normativo es insuficiente para garantizar una protección adecuada en el entorno de trabajo.

El análisis del uso y la percepción de los trabajadores reflejó que, aunque existe un adecuado cumplimiento en el uso obligatorio del guante durante la jornada laboral, la mayoría manifestó incomodidad, rigidez en el movimiento y desgaste prematuro del equipo. Esto indica que, pese a su función protectora, los guantes no satisfacen completamente las necesidades operativas ni las expectativas de confort del personal.

Como resultado de los hallazgos, se formularon recomendaciones orientadas a fortalecer la protección de los trabajadores, entre ellas: seleccionar guantes con certificaciones EN 388 o equivalentes, incorporar modelos con mayor resistencia y ergonomía, capacitar al personal en el uso correcto del EPP y establecer una política de reemplazo periódico basada en parámetros técnicos. Estas acciones permitirían mejorar significativamente la seguridad y el bienestar del personal operativo.

Recomendaciones

Se recomienda realizar evaluaciones técnicas periódicas de los guantes y sustituirlos por modelos certificados bajo la norma EN 388 o equivalentes, asegurando mayor resistencia a la abrasión, al rasgado y a impactos mecánicos. Asimismo, se sugiere adquirir muestras de diferentes proveedores para seleccionar el modelo que mejor se adapte a las condiciones reales de trabajo.

Se recomienda implementar un sistema de monitoreo continuo de riesgos, mediante listas de verificación diarias o semanales, que permita identificar de manera temprana las exposiciones más críticas y ajustar el EPP de acuerdo con las necesidades reales del entorno operativo. Esto permitirá prevenir incidentes y garantizar que los guantes respondan a los riesgos presentes.

Se recomienda establecer un proceso formal de verificación documental para todo EPP adquirido, solicitando certificados de conformidad, fichas técnicas y pruebas de laboratorio que demuestren cumplimiento normativo. La empresa debe evitar la compra de guantes sin certificación verificable, asegurando así su idoneidad y protección para el personal.

Se recomienda implementar sesiones breves de capacitación y retroalimentación en las cuales los trabajadores puedan expresar sus necesidades y percepciones respecto al EPP. Estas instancias permitirán mejorar la selección del guante y garantizar que su uso sea correcto, cómodo y alineado con las exigencias de cada tarea operativa.

Se recomienda desarrollar un plan integral de mejora del EPP que incluya: selección técnica del guante ideal, capacitación del personal, seguimiento del estado del EPP durante la jornada laboral y establecimiento de un cronograma de reposición basado en el desgaste real. Este plan permitirá fortalecer la cultura de seguridad y garantizar una protección continua y eficiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCERNNR. (2022). *Lineamientos técnicos para operaciones mineras y gestión de riesgos*. Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

Carrión-Mero, P., Montalván-Burbano, N., Morante-Carballo, F., & Jácome-Francis, K. (2021). Sustainability and gold mining in southern Ecuador: A systematic literature review. *Sustainability, 13*(12), 6750.

CEN. (2016). EN 388:2016+A1:2018. Protective gloves against mechanical risks. European Committee for Standardization.

CEPAL. (2021). *La minería en América Latina y el Caribe: Desafíos y oportunidades*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE.

EMIS. (2024). Sadcogoldmining S.A. Company Profile – Ecuador. EMIS Intelligence.

European Committee for Standardization. (2020). *EN 388:2020. Protective gloves against mechanical risks*.

Fiorentino, D., Lin, Q., & Marras, W. S. (2021). The effectiveness of cut-resistant gloves in reducing hand injury risk. *Applied Ergonomics, 92*, 103328.

Flick, U. (2020). Introducing research methodology: Thinking your way through your research project (3rd ed.). SAGE.

GAD Municipal de Zaruma. (2021). *Ordenanza para la regulación y control de actividades mineras en el cantón Zaruma*. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Zaruma.

Gooyers, C. E., Callaghan, J. P., & Dickerson, C. R. (2020). Evaluation of protective gloves on manual performance and muscle demands. *Safety Science, 128*, 104743.

Health and Safety Executive. (2021). Hand protection: Selection and use of gloves. HSE.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2022). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (2.ª ed.). McGraw-Hill.

International Labour Organization. (2023). *World Employment and Social Outlook: Trends 2023*. ILO.

International Organization for Standardization. (2020). ISO 21420:2020. Protective gloves — General requirements and test methods.

Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables. (2021). *Informe anual minero*. Gobierno del Ecuador.

Ministerio de Trabajo del Ecuador. (2024). *Decreto Ejecutivo N.º 255 – Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Ministerio de Trabajo del Ecuador.

Morante-Carballo, F., Montalván-Burbano, N., & Carrión-Mero, P. (2022). Mining development and sustainable challenges in Latin America: A bibliometric review. *Resources Policy, 75*, 102515.

Organización Internacional del Trabajo. (2022). *Seguridad y salud en el trabajo: Panorama mundial 2022*. OIT.

Sánchez-Vásquez, I., Carrión-Mero, P., Montalván-Burbano, N., & Jácome-Francis, K. (2017). Artisanal and small-scale gold mining in southern Ecuador: A review of socio-environmental impacts. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 52(11), 1049–1056.

ANEXOS

Cuestionario aplicado a los trabajadores.

Instrucciones: Marque con una X la opción que mejor represente su opinión respecto al uso del guante durante su jornada laboral.

1 = Muy en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = De acuerdo, 5 = Muy de acuerdo.

1. El guante brindó una protección adecuada frente a riesgos mecánicos (cortes, abrasión, impacto).

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

2. Los guantes resultaron cómodos durante las actividades diarias.

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

3. El ajuste del guante fue adecuado para realizar las tareas asignadas.

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

4. El guante permitió una manipulación adecuada de herramientas.

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

5. El guante presentó un desgaste normal acorde a la actividad minera.

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

6. El guante no dificultó mi movilidad o destreza manual.

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

7. El material del guante resultó resistente durante la jornada laboral.

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo

- (5) Muy de acuerdo

8. Considero que los guantes cumplen con su función de seguridad.

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

9. El uso del guante disminuyó mi riesgo de accidentes.

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

10. Recomendaría el uso de este tipo de guantes a otros trabajadores.

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

Evidencias fotográficas

Las evidencias fotográficas presentadas a continuación documentan de manera visual las actividades realizadas durante el proceso de recolección de información en SADCOGOLDMINING S.A. Estas imágenes permiten complementar los datos obtenidos mediante encuestas, entrevistas y observación directa, mostrando el contexto

real de trabajo, el uso del Equipo de Protección Personal y las condiciones en las que se llevó a cabo la evaluación del guante utilizado por los trabajadores. Su incorporación fortalece la validez del estudio al proporcionar un soporte gráfico que respalda las observaciones y análisis desarrollados en la investigación.

Ilustración 2. Supervisión y registro de actividades en zona operativa



Nota. Personal técnico realizando actividades de supervisión y revisión documental en un área operativa de la empresa, como parte del proceso de verificación de condiciones de seguridad y uso del Equipo de Protección Personal.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Ilustración 3. Ingreso a zona operativa para evaluación de condiciones de seguridad



Nota. Equipo técnico realizando inspección y verificación de las condiciones de seguridad en la entrada principal de la mina, como parte del proceso de evaluación del entorno laboral y uso del Equipo de Protección Personal.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Ilustración 4. Supervisión de áreas administrativas y operativas de la empresa



Nota. Recorrido de supervisión realizado en las instalaciones administrativas y de bodega, como parte del proceso de verificación de condiciones de seguridad y cumplimiento del uso del Equipo de Protección Personal.

Permisos y autorizaciones otorgadas