

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



T E S I S

**Implementación del plan de emergencia y contingencia para mitigar los riesgos
de accidentes en la Unidad Minera - Yaruchagua - Glore Peru S.A.C. 2025**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autor:

Bach. Noe HUACHO MALPARTIDA

Asesor:

Mg. Joel Enrique OSCUVILCA TAPIA

Cerro de Pasco - Perú - 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



T E S I S

**Implementación del plan de emergencia y contingencia para mitigar los riesgos
de accidentes en la Unidad Minera - Yaruchagua - Glore Peru S.A.C. 2025**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Silvestre Fabian BENAVIDES CHAGUA
PRESIDENTE

Mg. David Odon SOSA POMA
MIEMBRO

Mg. Manuel Mayer CARHURICRA RIVERA
MIEMBRO



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

Facultad de Ingeniería de Minas

Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Minas

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"



Firmado digitalmente por CONDOR SURICHAGUI Sarita Silvia FAU 20154605046 soft M No. Soy el autor del documento 12.2025 15:23:35 -05:00



INFORME DE ORIGINALIDAD N° 079-2025

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Originality, que a continuación se detalla:

Presentado por:

Bach. HUACHO MALPARTIDA Noe

Escuela de Formación Profesional
Ingeniería de Minas

Tipo de trabajo:

Tesis

Título del trabajo

"IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA PARA MITIGAR LOS RIESGOS DE ACCIDENTES EN LA UNIDAD MINERA – YARUCHAGUA - GLORE PERU S.A.C. 2025"

Asesor:

Mg. Joel Enrique OSCUVILCA TAPIA

Índice de Similitud: **29 %**

Calificativo

APROBADO

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 31 de diciembre de 2025.

Sello y Firma del responsable
de la Unidad de Investigación

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida, fortaleza y sabiduría para culminar esta etapa importante de mi formación profesional.

A mis padres, Don Emilio Huacho Tolentino y Mi Señora Madre; Carmina Malpartida Sabino y mi hermana Juvina Huacho Malpartida por su amor incondicional, apoyo constante y por ser el pilar fundamental en cada paso que doy. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mi familia, por creer en mí y motivarme siempre a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

A mis docentes y asesores, por compartir sus conocimientos y orientarme con paciencia y dedicación durante el desarrollo de esta investigación.

Y a todos mis compañeros y amigos que, de una u otra forma, me acompañaron en este proceso. Con profunda gratitud.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación no habría sido posible sin la colaboración y el apoyo de diversas personas e instituciones a quienes expreso mi más sincero agradecimiento.

A la empresa Glore Perú S.A.C. – Unidad Minera Yaruchagua, por haberme brindado el acceso a su infraestructura operativa, información técnica y apoyo logístico para el desarrollo de esta tesis, así como por su compromiso con la mejora continua en seguridad y salud ocupacional.

A los ingenieros, supervisores y trabajadores de la unidad minera, por su disposición, conocimientos compartidos y colaboración activa durante la recolección de datos y la implementación de las propuestas del plan de emergencia y contingencia.

Al asesor de tesis, Mg. Joel E, Oscuvilca Tapia, por su orientación profesional, paciencia y valiosos aportes que enriquecieron el desarrollo de esta investigación.

A la institución académica Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ingeniería de Minas, por brindarme las herramientas necesarias para mi formación profesional y fomentar la investigación aplicada en el sector minero.

A todas las personas Profesionales de la UM. Yaruchagua, Colegas y compañeros de Estudios que, directa o indirectamente, contribuyeron con su tiempo, apoyo y experiencia para la culminación de este trabajo.

A todos, muchas gracias.

RESUMEN

La presente tesis tiene el propósito de implementar un plan de emergencia y contingencia en la Unidad Minera Yaruchagua de Glore Perú S.A.C., con la finalidad de mitigar los riesgos de accidentes laborales y mejorar la capacidad de respuesta ante eventos adversos que puedan comprometer la seguridad de los trabajadores, las operaciones y el medio ambiente.

La investigación se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y propositivo, utilizando herramientas como la matriz IPERC, análisis de vulnerabilidad, evaluación de riesgos y revisión de la normativa legal vigente, incluyendo el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (D.S. N.º 024-2016-EM) y sus modificatorias. Se desarrolló un diagnóstico situacional de los principales peligros presentes en la unidad minera, identificando puntos críticos en los procesos operativos subterráneos, ventilación, transporte, y manejo de explosivos.

Como resultado del estudio, se diseñó un plan de emergencia y contingencia que incluye: protocolos de respuesta inmediata, asignación de responsabilidades, rutas de evacuación, puntos de reunión, capacitación del personal, simulacros periódicos y coordinación con entidades externas. La implementación del plan busca reducir significativamente el índice de accidentes, mejorar los tiempos de respuesta y garantizar una gestión integral del riesgo.

Se concluye que la aplicación efectiva del plan propuesto contribuye directamente a la prevención de incidentes, la protección del capital humano y el cumplimiento de los estándares legales y operacionales exigidos en la industria minera.

Palabras clave: Plan de emergencia, contingencia, riesgos laborales, seguridad minera, Glore Perú S.A.C., Yaruchagua, IPERC.

ABSTRACT

This thesis aims to implement an emergency and contingency plan at the Yaruchagua Mining Unit of Glore Perú S.A.C., with the main objective of mitigating occupational accident risks and enhancing the response capacity to adverse events that may endanger the safety of workers, operations, and the environment.

The research adopts a quantitative, descriptive, and proactive approach, utilizing tools such as the IPERC matrix (Hazard Identification and Risk Assessment), vulnerability analysis, risk evaluation, and a review of current legal regulations, including the Occupational Health and Safety Regulation in Mining (Supreme Decree No. 024-2016-EM) and its amendments. A situational diagnosis was conducted to identify the main hazards present in the mining unit, focusing on critical points such as underground operations, ventilation systems, transportation, and handling of explosives.

As a result, an Emergency and Contingency Plan was designed, which includes immediate response protocols, role assignments, evacuation routes, assembly points, staff training, periodic drills, and coordination with external entities. The implementation of this plan aims to significantly reduce the accident rate, improve response times, and ensure comprehensive risk management.

It is concluded that the effective application of the proposed plan directly contributes to the prevention of incidents, the protection of human capital, and the compliance with legal and operational standards required in the mining industry.

Keywords: Emergency plan, contingency, occupational risks, mining safety, Glore Perú S.A.C., Yaruchagua, IPERC.

INTRODUCCIÓN

La actividad minera constituye uno de los pilares económicos más importantes del Perú, pero al mismo tiempo representa uno de los sectores con mayores índices de accidentes laborales. En el caso de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Perú S.A.C., ubicada en la región Pasco, las operaciones subterráneas presentan riesgos potenciales significativos que podrían ocasionar accidentes con consecuencias graves afectando la salud de los trabajadores, daños en la infraestructura y afectación de la continuidad operativa

En este contexto, surge el problema central: ¿Cómo mitigar eficazmente los riesgos de accidentes en la unidad minera Yaruchagua ante la carencia de un plan de emergencia y contingencia? Esta situación no solo compromete la seguridad de los trabajadores y la continuidad de las operaciones, sino que también evidencia la necesidad urgente de implementar un sistema integral que contemple la identificación de riesgos, el diseño de protocolos, la capacitación continua, la realización de simulacros y el establecimiento de mecanismos de comunicación interna y externa. Por tanto, la investigación se orienta a la implementación de un Plan de Emergencia y Contingencia como herramienta clave para reducir los riesgos de accidentes, optimizar la respuesta ante emergencias

El trabajo consta de la siguiente estructura: **Capítulo I** Se considera el planteamiento del problema, formulación de problema, objetivos y asimismo y la justificación. **Capítulo II** Se presenta el Marco Teórico: formado por los antecedentes de estudio, bases teóricas-científicas, definición de términos básicos, identificación de variables y la definición operacional de variables e indicadores. **Capítulo III** Está constituida por la Metodología, donde se considera el tipo y diseño de investigación, población y muestra, el método, descripción de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, sistema de hipótesis y operativización de variables. **Capítulo IV** Está formada por la presentación de resultados a través de tablas y gráficos estadísticos con sus respectivos análisis y discusión de resultados.

INDICE

Página

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la Investigación	2
1.2.1. Delimitación Espacial	2
1.2.2. Delimitación Temporal	3
1.2.3. Delimitación Temática	3
1.2.4. Delimitación Poblacional	3
1.3. Formulación del problema	4
1.3.1. Problema general	4
1.3.2. Problemas específicos	4
1.4. Formulación de objetivos	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. Justificación de la investigación	5
1.6. Limitaciones de la investigación	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio	8
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	8
2.1.2. Antecedentes Nacionales	9
2.2. Bases teóricas – científicas.....	9
2.2.1. Planes de Emergencia y Contingencia.....	9
2.2.2. Mitigación de los riesgos de accidentes.....	13
2.3. Definición de términos básicos	15
2.4. Formulación de hipótesis.....	16
2.4.1. Hipótesis general.....	16
2.4.2. Hipótesis específicas.....	16
2.5. Identificación de variables.....	17
2.5.1. Variable Independiente (VI):	17
2.5.2. Variables Dependientes (VD):.....	17
2.5.3. Variables Intervinientes (VIe):	17
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	17

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	19
3.2. Nivel de investigación	20
3.3. Métodos de Investigación.....	20
3.4. Diseño de investigación.....	21
3.5. Población y muestra	21
3.5.1. Población.....	21

3.5.2. Muestra	22
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.6.1. Técnicas	23
3.6.2. Instrumentos.....	24
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	24
3.7.1. Datos Cualitativos	24
3.7.2. Datos Cuantitativos	25
3.8. Tratamiento estadístico.....	25
3.8.1. Técnicas Estadísticas a Utilizar	26
3.8.2. Herramientas para el Análisis	26

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	27
4.1.1. Ubicación y acceso de la Unidad Minera	27
4.1.2. Aspectos geológicos de la Unidad Minera.....	28
4.1.3. Cuestionario Planteado para la evaluación antes del Plan	32
4.1.4. Definiciones	35
4.1.5. Identificación de responsabilidades integrales del plan.....	36
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	39
4.2.1. Descripción del Plan	39
4.2.2. Equipo de identificación del Brigadista.....	39
4.2.3. Organización para el Sistema de Emergencia.....	40
4.2.4. Niveles de Incidentes	40
4.2.5. Niveles de incidentes	41
4.2.6. Desastres Naturales	42

4.2.7. Plan de acción programado del proyecto de emergencias	42
4.2.8. Comunicaciones de emergencia.....	45
4.2.9. Establecimiento de la brigada de emergencia del plan.	45
4.2.10. Flujo de comunicación en el caso de una emergencia del plan.	64
4.3. Prueba de hipótesis	65
4.3.1. Procedimiento de la Prueba de Hipótesis.....	65
4.4. Discusión de resultados	66

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Operacionalización de variables	17
Tabla 2. Tramos de acceso a la UM.....	27
Tabla 3. Encuesta de percepción sobre seguridad y riesgos laborales en la UM Yaruchagua – Glore Perú S.A.C. (2025).....	33
Tabla 4. EPP. necesarios	39
Tabla 5. Registro de accidentes: enero-julio 2025	49
Tabla 6. Procedimientos de respuestas ante emergencias.....	51
Tabla 7. Procedimientos de respuestas ante emergencias (PRE): Emergencia Identificada: Derrame de hidrocarburos.....	52
Tabla 8. Procedimientos de respuestas ante emergencias (PRE): Emergencia Identificada: Incendio.....	54
Tabla 9. Procedimientos de respuestas ante emergencias Emergencia Identificada: Primeros auxilios ante heridas	56
Tabla 10. Procedimientos de respuestas ante emergencias Emergencia Identificada: Primeros auxilios ante quemaduras	57
Tabla 11. Procedimientos de respuestas ante emergencias Emergencia Identificada: Primeros auxilios ante cuerpo extraños en los ojos	58
Tabla 12. Procedimientos de respuestas ante emergencias Emergencia Identificada: Primeros auxilios ante fracturas	59
Tabla 13. Procedimientos de respuestas ante emergencias Emergencia Identificada: Primeros auxilios ante fracturas	60
Tabla 14. Acciones que se tomara durante la emergencia “Sismos “	61
Tabla 15. Acciones que se tomara durante la emergencia “Inundacion “	62

Tabla 16. Acciones que se tomara durante la emergencia “Derrumbes “.....	63
Tabla 17. Consolidado de accidentes	66

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Labores de Producción Unidad Minera Yaruchagua.	22
Figura 2. Ubicación de la UM. Yaruchagua	28
Figura 3. Plano geológico de la Unidad Minera Yaruchagua.....	30
Figura 4. Flujo de comunicación	64

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La actividad minera constituye uno de los pilares económicos más importantes del Perú, pero al mismo tiempo representa uno de los sectores con mayores índices de accidentes laborales debido a la manipulación de maquinaria pesada, uso de explosivos, trabajo en ambientes subterráneos y las condiciones extremas propias de la operación. Estas características convierten a la minería en una actividad de alto riesgo que exige sistemas de seguridad altamente estructurados y actualizados.

En el caso de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Perú S.A.C., ubicada en la región Pasco, las operaciones subterráneas presentan riesgos potenciales significativos que podrían ocasionar accidentes con consecuencias graves afectando la salud de los trabajadores, daños en la infraestructura y afectación de la continuidad operativa. A pesar de ello, actualmente la unidad minera presenta deficiencias en su gestión de emergencias y contingencias, evidenciadas en la ausencia de un Plan de Emergencia y Contingencia formalmente diseñado e implementado, la insuficiente capacitación del

personal, la falta de protocolos estandarizados de respuesta y la escasa coordinación con entidades externas especializadas en atención de desastres.

Estas limitaciones generan una alta vulnerabilidad frente a la ocurrencia de incidentes graves, incrementando la probabilidad de pérdidas humanas y materiales, así como retrasos en la producción y sanciones derivadas del incumplimiento de la normativa vigente en seguridad y salud ocupacional en minería. D.S. N.º 024-2016-EM, Ley N.º 29783, entre otras.

En este contexto, surge el problema central: ¿Cómo mitigar eficazmente los riesgos de accidentes en la unidad minera Yaruchagua ante la carencia de un plan de emergencia y contingencia? Esta situación no solo compromete la seguridad de los trabajadores y la continuidad de las operaciones, sino que también evidencia la necesidad urgente de implementar un sistema integral que contemple la identificación de riesgos, el diseño de protocolos, la capacitación continua, la realización de simulacros y el establecimiento de mecanismos de comunicación interna y externa.

Por tanto, la investigación se orienta a la implementación de un Plan de Emergencia y Contingencia como herramienta clave para reducir los riesgos de accidentes, optimizar la respuesta ante emergencias y promover una cultura de seguridad y prevención en la unidad minera Yaruchagua.

1.2. Delimitación de la Investigación

Las delimitaciones establecen los alcances específicos del estudio, definiendo los límites en cuanto a espacio, tiempo, temática y población. Estas son fundamentales para enfocar el trabajo de investigación de manera clara y realista.

1.2.1. Delimitación Espacial

El presente estudio se desarrollará en la Unidad Minera Yaruchagua, perteneciente a Glore Perú S.A.C., ubicada en el distrito de Santa Ana de Tusi,

provincia Daniel Alcides Carrión, región Pasco – Perú. El campamento central de operaciones se encuentra en el paraje Yaruchagua, comunidad campesina de Pampania, en la Sierra Central del país.

- Coordenadas UTM (WGS-84): Este 354 419 – Norte 8'845.528
- Altitud aproximada: 4 600 m.s.n.m.
- Acceso: 367 km desde Lima; 315 km de vía asfaltada (Lima – La Oroya – Cerro de Pasco) y 52 km de carretera afirmada hasta la unidad minera, recorrido que toma entre 8 y 10 horas en vehículo 4×4.

1.2.2. Delimitación Temporal

La investigación se llevó a cabo durante el año 2025, abarcando desde el diagnóstico de riesgos inicial hasta la implementación parcial del Plan de Emergencia y Contingencia, incluyendo simulacros, capacitaciones y evaluación de resultados preliminares.

1.2.3. Delimitación Temática

La temática fue limitada a la gestión de emergencias y contingencias en el contexto minero, específicamente en la prevención, respuesta y recuperación ante incidentes o accidentes que afecten la seguridad, salud ocupacional y continuidad operativa. No se abordarán otras áreas de gestión minera como producción, economía o exploración.

1.2.4. Delimitación Poblacional

La población objetivo estuvo conformada por los trabajadores operativos, supervisores, personal de seguridad y salud ocupacional, y miembros del comité de emergencia de la Unidad Minera Yaruchagua. No se incluirán contratistas externos sin relación directa con los sistemas de seguridad interna.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera la implementación de un Plan de Emergencia y Contingencia contribuye a la mitigación de los riesgos de accidentes en la Unidad Minera Yaruchagua durante el año 2025?

1.3.2. Problemas específicos

PE1: ¿Cuáles son los principales riesgos de accidentes presentes en la Unidad Minera Yaruchagua que deben ser gestionados mediante un Plan de Emergencia y Contingencia?

PE2: ¿En qué medida la capacitación y los simulacros contribuyen al fortalecimiento de la preparación del personal y a la mejora de la respuesta ante emergencias en la Unidad Minera Yaruchagua?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar un Plan de Emergencia y Contingencia que contribuya a mitigar los riesgos de accidentes en la Unidad Minera Yaruchagua, garantizando la seguridad y salud de los trabajadores y la continuidad operativa de la mina.

1.4.2. Objetivos específicos

OE1: Identificar los principales riesgos de accidentes presentes en la Unidad Minera Yaruchagua que deben ser gestionados mediante un Plan de Emergencia y Contingencia.

OE2: Elaborar un programa de capacitación y simulacros de emergencia que fortalezca las competencias del personal y optimice la eficacia de la respuesta ante situaciones críticas en la Unidad Minera Yaruchagua.

1.5. Justificación de la investigación

La minería es una de las actividades económicas más importantes del país, pero también una de las más expuestas a riesgos laborales y emergencias operativas debido a su naturaleza compleja y a las condiciones extremas en las que se desarrolla. En este contexto, la Unidad Minera Yaruchagua presenta vulnerabilidades críticas asociadas a la ausencia de un Plan de Emergencia y Contingencia estructurado, lo que pone en riesgo no solo la integridad física y mental de sus trabajadores, sino también la continuidad de sus operaciones y el cumplimiento de las normativas de seguridad vigentes.

Esta investigación es necesaria porque permitirá diagnosticar de manera técnica los riesgos presentes, establecer protocolos de actuación, capacitar al personal, y promover una cultura organizacional basada en la prevención y la preparación ante emergencias. Además, la elaboración e implementación de un plan adecuado contribuirá al cumplimiento de normas nacionales e internacionales como la Ley N.º 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, y estándares como ISO 22320 e ISO 45001.

En el plano práctico, el estudio aportará herramientas de gestión aplicables directamente a las operaciones mineras, con beneficios tangibles en la reducción de incidentes, mejora en tiempos de respuesta y fortalecimiento de la coordinación interna y externa. Asimismo, desde el punto de vista científico y académico, el proyecto contribuirá a la generación de conocimiento útil para otras unidades mineras con contextos similares, y servirá como base para futuras investigaciones relacionadas con la seguridad minera.

En suma, la investigación está plenamente justificada por su relevancia social, operativa, normativa y académica, y se alinea con los objetivos de la prevención y control de los riesgos en la minera Yaruchagua.

1.6. Limitaciones de la investigación

A pesar de la relevancia y planificación del presente estudio, es importante reconocer ciertos factores que podrían limitar su alcance o afectar la obtención y análisis de los resultados. Entre las principales limitaciones se encuentran:

- a. Acceso a información confidencial o restringida.** Algunas áreas o procedimientos internos de la Unidad Minera Yaruchagua pueden estar sujetos a políticas de confidencialidad, lo cual podría dificultar el acceso completo a datos sensibles relacionados con incidentes pasados, protocolos de seguridad o reportes técnicos.
- b. Disponibilidad del personal para entrevistas o encuestas.** Las actividades operativas de la mina pueden dificultar la participación del personal en encuestas, entrevistas o capacitaciones, lo cual podría limitar la amplitud de la muestra o la profundidad de los datos obtenidos.
- c. Tiempo limitado para la implementación completa del plan.** Dado que el estudio se realizará durante un periodo definido en el año 2025, algunas acciones del plan de emergencia (como su evaluación a largo plazo) podrían no observarse completamente dentro del plazo del proyecto.
- d. Recursos logísticos y materiales** La aplicación de simulacros, adquisición de equipos de emergencia o mejoras en infraestructura podrían depender del presupuesto de la empresa y no necesariamente estar bajo el control del equipo investigador.

e. **Cambios normativos o administrativos.** Posibles modificaciones en la legislación minera o en la estructura organizativa de la empresa durante el desarrollo del estudio podrían afectar la continuidad o el enfoque del proyecto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

A nivel internacional, la industria minera en países como Chile, Australia y Canadá ha avanzado considerablemente en la implementación de planes de emergencia y contingencia, utilizando tecnología avanzada y protocolos estandarizados para la gestión de riesgos.

Smith y Johnson (2019), Es un estudio realizado en Australia en la se evidencia que la adopción de un plan de emergencia basado en análisis de riesgos y simulacros virtuales permitió reducir en un 40% los accidentes en minas subterráneas. Además, la integración con servicios externos de emergencia facilitó una respuesta más rápida y coordinada.

Rodríguez E. (2021), En Chile, la mina Escondida implementó un sistema de gestión de emergencias que combina monitoreo en tiempo real, capacitación especializada y protocolos de evacuación, logrando mejorar la seguridad y disminuir incidentes reportados en un 30% (Rodríguez et al., 2021).

Estos antecedentes demuestran la relevancia y eficacia de los planes de emergencia y contingencia en la minería, lo que subraya la necesidad de desarrollar un plan específico y adaptado a las condiciones de la unidad minera Yaruchagua para mejorar la seguridad y prevención de accidentes.

2.1.2. Antecedentes nacionales

MINEM, (INDECI)(2020), En el contexto nacional, la gestión de la seguridad y prevención de riesgos en la minería ha sido objeto de múltiples investigaciones y normativas debido a la alta incidencia de accidentes en este sector. INFDECI, en sus estudios han resaltado la importancia de contar con planes de emergencia y contingencia efectivos para minimizar daños a trabajadores y operaciones.

López et al. (2020) en la mina Cerro Verde (Arequipa) demostró que la implementación de un plan estructurado de emergencias redujo en un 35% los incidentes laborales y mejoró significativamente los tiempos de respuesta. Asimismo, la supervisión y capacitación continua resultaron fundamentales para mantener la eficacia del plan.

García, (2018). En un caso de la empresa minera Yanacocha reportó la creación de un sistema integral de gestión de emergencias que incluye simulacros periódicos, capacitación constante y coordinación con entidades externas, logrando disminuir los accidentes con consecuencias graves.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Planes de Emergencia y Contingencia

Los planes de emergencia y contingencia son documentos técnicos que establecen los procedimientos y recursos necesarios para responder eficazmente ante eventos adversos.

La Cruz Roja Internacional, (2014) referido al Plan de Emergencia y Contingencia lo define como un conjunto de procedimientos, recursos y acciones organizadas para prevenir, preparar, responder y recuperarse frente a situaciones emergentes. En el ámbito minero, estos planes deben ser específicos, considerando los riesgos particulares del entorno y las características operativas.

De acuerdo con la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1:2011 y la Ley N° 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo, toda empresa debe contar con planes actualizados, adecuados a su realidad operativa.

Un plan de emergencia eficaz contempla:

1. Identificación de amenazas.
2. Asignación de responsabilidades.
3. Sistemas de alerta y comunicación.
4. Procedimientos de evacuación y rescate.
5. Coordinación con entidades externas (bomberos, policía, salud).

Cultura de Prevención y Seguridad Laboral

La cultura de seguridad es el conjunto de creencias, actitudes y comportamientos que comparten los miembros de una organización respecto a la prevención de riesgos. Según Cooper (2000), una cultura de seguridad sólida se traduce en menor frecuencia de accidentes, mayor compromiso del personal y cumplimiento de normas.

Fomentar esta cultura implica:

- Capacitación continua.
- Participación activa del personal.
- Liderazgo comprometido con la seguridad.
- Comunicación efectiva de riesgos.

El concepto de cultura de seguridad se refiere a los valores, creencias y prácticas compartidas por los miembros de una organización respecto a la seguridad laboral. Una cultura de seguridad sólida promueve el cumplimiento de normas, la participación activa en la prevención y la mejora continua en la gestión de riesgos (Cooper, 2000).

Capacitación y Simulacros

Prevenir accidentes es un rol fundamental en la actividad minera, por consiguiente, la capacitación y simulacros permanentes son deberes prioritarios de la empresa. A respecto Kolb, (1984) señala que, la formación continua del personal y la realización periódica de simulacros son estrategias fundamentadas en teorías de aprendizaje organizacional y comportamiento humano. Estas prácticas aumentan la competencia del personal para actuar eficazmente en emergencias reduciendo el tiempo de respuesta y errores operativos.

Kolb (1984) explica que, los programas de capacitación preparan al personal para actuar con eficacia ante emergencias. El aprendizaje experiencial, como los simulacros refuerza el conocimiento teórico y mejora la toma de decisiones bajo presión.

Los simulacros permiten:

- Evaluar la eficacia del plan.
- Medir tiempos de respuesta.
- Identificar debilidades operativas.
- Generar mejoras continuas.

Normativas Nacionales e Internacionales Aplicables

Las ISO 22320 – 2018 para la gestión de emergencias y la OHSAS 18001 para la gestión de la seguridad y salud ocupacional establecen directrices para la planificación y gestión de riesgos.

El estudio se sustenta en normativas nacionales, por ejemplo, el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el sector minero y los estándares internacionales como la ISO 14001 y componentes. Estos organismos establecen normas que garantizan la seguridad en la actividad minera.

El marco legal de la investigación incluye:

- Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (D.S. 024-2016-EM).
- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ISO 22320:2018: Directrices para la gestión de incidentes.
- ISO 45001:2018: Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Estas normas exigen a las empresas mineras identificar peligros, evaluar riesgos y establecer mecanismos eficaces de prevención y respuesta ante emergencias.

Modelos de Gestión de Emergencias

Este modelo es aplicado por entidades como la Federal Emergency Management Agency (FEMA) y adaptado por muchos países en sus normativas.

El modelo más difundido es el de las cuatro fases de la gestión del riesgo:

- a. **Mitigación:** acciones preventivas para reducir la probabilidad o impacto del riesgo.
- b. **Preparación:** desarrollo de capacidades y planes.
- c. **Respuesta:** ejecución de acciones inmediatas ante la emergencia.
- d. **Recuperación:** restablecimiento de las condiciones normales.

La FEMA (2020) desde su perspectiva señala que, la aplicación adecuada de estas fases permite minimizar el impacto de los accidentes y garantizar la continuidad operativa.

2.2.2. Mitigación de los riesgos de accidentes

Se denomina mitigación de riesgos de accidentes al conjunto de técnicas y estrategias que conducen a la reducción de las probabilidades o impactos de un accidente. Consiste en identificar los peligros potenciales y tomar medidas preventivas para minimizar o eliminar los daños a las personas, propiedades o proyectos, hasta que el riesgo sea tolerable.

Este modelo contribuye favorablemente dentro de las labores para la seguridad.

Gestión del Riesgo en Minería

La gestión del riesgo es el proceso mediante el cual se identifican, evalúan y controlan los peligros que pueden afectar a las personas, los activos y el medio ambiente. En el sector minero, este enfoque es crucial debido a las operaciones complejas que implican riesgos como derrumbes, incendios, explosiones, fugas de gases tóxicos y accidentes con maquinaria pesada.

Según la ISO 31000:2018, la gestión del riesgo debe ser sistemática, estructurada y basada en evidencia. En minería, esta gestión permite no solo proteger la vida humana, sino también reducir pérdidas económicas y mantener la continuidad operativa.

De acuerdo a lo que señala la teoría de gestión de riesgos (ISO 31000), la identificación, evaluación y control de estos riesgos es fundamental para prevenir accidentes y proteger la integridad física de los trabajadores y los bienes materiales.

Seguridad de los trabajadores

De acuerdo al marco legal de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (D.S. 024-2016-EM) que garantiza la estabilidad física y emocional de los trabajadores, la seguridad está referida al conjunto de prácticas, procedimientos y regulaciones que permiten prevenir accidentes y enfermedades, asegurando la salud y bienestar de los

mineros. Esto se consigue mediante la mejora permanente, la capacitación para la prevención, el buen uso de equipos de protección personal (EPP), la gestión de riesgos como los químicos (polvo, gases) y biológicos, y el cumplimiento de normas legales nacionales e internacionales. La contribución recíproca entre empleadores, trabajadores y el Estado es fundamental para fomentar una cultura de prevención.

Salud de los trabajadores

En cumplimiento a las normas vigentes de la actividad minera, las empresas deben preocuparse por garantizar el buen estado de salud de sus trabajadores. La salud ocupacional en la minería es crucial en un contexto que presenta numerosos riesgos. Las condiciones difíciles, como la exposición a polvo, ruido, vibraciones y sustancias tóxicas, requieren la implementación de medidas de seguridad específicas. Por medio de una gestión efectiva de los riesgos laborales y la promoción de la salud, las empresas mineras pueden no solo cumplir con las normativas vigentes, sino también crear un ambiente laboral más seguro y productivo (ISO 45001).

El sector minero enfrenta desafíos únicos en términos de condiciones laborales, lo que convierte a la salud ocupacional en un tema crítico. Los trabajadores están expuestos a factores como el polvo de sílice, que puede causar enfermedades respiratorias crónicas, así como al ruido extremo, que puede provocar pérdida auditiva. Además, el trabajo en zonas confinadas y con equipos pesados aumenta el riesgo de lesiones.

Implementar controles efectivos para mitigar estos riesgos, como el uso de equipos de protección personal (EPP) y la instalación de sistemas de ventilación adecuados, es fundamental para prevenir problemas de salud a largo plazo.

Continuidad operativa

Se denomina continuidad operativa a la capacidad de una organización que contribuye por mantener sus funciones y servicios esenciales en funcionamiento, incluso frente a interrupciones a los problemas de seguridad laboral. Esto se logra a través de la planificación de estrategias que ayudan a minimizar el tiempo de inactividad y asegurar la resiliencia de la labor, garantizando la recuperación rápida y minimizando los impactos negativos en la reputación y la economía.

2.3. Definición de términos básicos

- a. **Capacitación:** Proceso mediante el cual se enseña al personal los conocimientos y habilidades necesarios para desempeñar sus funciones de manera segura y eficiente, especialmente en la gestión de emergencias.
- b. **Contingencia:** Evento o situación potencialmente peligrosa que puede derivar en una emergencia si no se gestionan adecuadamente las acciones preventivas y correctivas.
- c. **Cultura de Seguridad:** Conjunto de valores, actitudes y comportamientos compartidos dentro de una organización que promueven la prevención de accidentes y la protección de la salud laboral.
- d. **Emergencia:** Situación inesperada que representa un riesgo inminente para la vida, la salud, la seguridad o el medio ambiente y que requiere una respuesta inmediata para controlar y minimizar sus efectos.
- e. **Plan de Contingencia:** Estrategia preestablecida que contempla medidas y protocolos para enfrentar posibles eventos adversos, garantizando la continuidad operativa y la mitigación de impactos.

- f. **Plan de Emergencia:** Conjunto organizado de procedimientos, acciones y recursos destinados a prevenir, responder y recuperarse frente a situaciones de emergencia para proteger a las personas, bienes y el medio ambiente.
- g. **Riesgo:** Probabilidad de que ocurra un evento peligroso que pueda causar daño o pérdidas en personas, bienes o al medio ambiente.
- h. **Seguridad Minera:** Conjunto de prácticas, normas y procedimientos implementados en la actividad minera para prevenir accidentes y proteger la salud y vida de los trabajadores.
- i. **Simulacro:** Ejercicio práctico que simula una situación de emergencia con el fin de entrenar al personal y evaluar la eficacia de los planes y protocolos establecidos.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La implementación del Plan de Emergencia y Contingencia en la unidad minera Yaruchagua influye significativamente en la mitigación de los riesgos de accidentes y en la preparación del personal para responder ante emergencias, considerando como factores intervinientes la participación del personal, disponibilidad de recursos y compromiso de la gerencia.

2.4.2. Hipótesis específicas

HE₁: La identificación y evaluación de riesgos dentro del Plan de Emergencia y Contingencia contribuye a la reducción y control de los riesgos de accidentes.

HE₂: La capacitación y la realización de simulacros incluidos en el Plan fortalecen la preparación y capacidad de respuesta del personal ante emergencias, influidas por la disponibilidad de recursos y el compromiso organizacional.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable Independiente (VI):

Implementación del Plan de Emergencia y Contingencia.

2.5.2. Variables Dependientes (VD):

Mitigación de los riesgos de accidentes (seguridad y salud de los trabajadores, continuidad operativa).

2.5.3. Variables Intervinientes (VIe):

- Nivel de participación del personal.
- Disponibilidad de recursos logísticos y financieros.
- Compromiso de la gerencia.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición Operacional	Indicadores	Instrumentos de Medición	Unidad de Medida
Variable Independiente	Aplicación práctica del plan que incluye protocolos, capacitaciones, simulacros y sistemas de alerta.	<ul style="list-style-type: none"> - Plan formalizado vigente - Número de capacitaciones realizadas - Número de simulacros ejecutados - Sistemas de comunicación activos 	Revisión documental, registros de capacitación y simulacros, encuestas al personal	Cantidad, porcentaje (%)
Implementación del Plan de Emergencia y Contingencia				
Variables Dependientes	Disminución de la frecuencia y gravedad de accidentes como resultado de la implementación del plan.	<ul style="list-style-type: none"> - Número de accidentes registrados - Gravedad de accidentes (clasificación de lesiones o daños) 	Registros de incidentes, reportes de seguridad	Número absoluto, índice de gravedad
Mitigación de los riesgos de accidentes				

Variable	Definición Operacional	Indicadores	Instrumentos de Medición	Unidad de Medida
Seguridad y salud de los trabajadores	Nivel de bienestar y condiciones seguras del personal como efecto de las acciones del plan.	- Índice de accidentes laborales - Evaluación del conocimiento y preparación del personal	Encuestas, entrevistas, evaluaciones médicas	Porcentaje (%), puntaje
Continuidad operativa de la mina	Capacidad para mantener la producción sin interrupciones significativas por emergencias.	- Tiempo de respuesta ante emergencias - Tiempo de recuperación - Impacto en producción	Registros de emergencias, informes operativos	Minutos, horas, porcentaje (%)

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, ya que busca resolver un problema concreto y específico dentro de la Unidad Minera Yaruchagua mediante el diseño e implementación de un Plan de Emergencia y Contingencia que permita mitigar los riesgos de accidentes.

Además, la investigación tiene un enfoque mixto, combinando los enfoques cuantitativos y cualitativos. El enfoque cuantitativo se utilizará para recopilar y analizar datos medibles, como índices de accidentes, niveles de capacitación y resultados de simulacros. El enfoque cualitativo permitirá interpretar las percepciones, experiencias y prácticas actuales del personal respecto a la gestión de emergencias, a través de entrevistas, observación y revisión documental

Así mismo, el diseño de investigación es descriptivo y explicativo, dado que primero se describirá la situación actual en cuanto a riesgos y gestión de emergencias, y luego se explicará cómo la implementación del plan puede contribuir a la mitigación efectiva de los riesgos.

3.2. Nivel de investigación

Para el presente estudio se han planteado una estructura de herramientas técnicas utilizados para llevar a cabo nuestra investigación de secuencia sistemática y rigurosa, con el objetivo de obtener resultados y conclusiones que nos brindaran soluciones al problema de seguridad confiables para la Unidad Minera Yaruchagua.

En tal razón, se utilizará el nivel descriptivo y explicativo, para describir la situación actual de gestión de emergencias y explicar cómo la implementación del plan puede mitigar riesgos.

- a. **Descriptivo:** Se busca detallar la situación actual de la gestión de emergencias y contingencias en la unidad minera Yaruchagua, identificando los riesgos y deficiencias presentes.
- b. **Explicativo:** Se pretende explicar la relación entre la implementación del Plan de Emergencia y Contingencia y la mitigación de riesgos de accidentes, evaluando cómo dicho plan puede mejorar la seguridad y salud laboral.

3.3. Métodos de Investigación

Para la implementación del Plan de Emergencia y Contingencia en la unidad minera Yaruchagua, se utilizará el enfoque de investigación mixta, que combina técnicas cualitativas y cuantitativas para obtener un análisis integral y profundo del problema.

a. Enfoque Cualitativo:

Se empleará para interpretar las percepciones, experiencias y prácticas actuales del personal respecto a la gestión de riesgos y emergencias.

Se realizarán entrevistas semiestructuradas a los responsables de seguridad y trabajadores, así como observación directa en el área minera para identificar factores de riesgo y deficiencias en la gestión.

Se analizarán documentos y normativas internas para evaluar el marco existente.

b. Enfoque Cuantitativo:

Se aplicarán encuestas y cuestionarios estructurados para medir el nivel de conocimiento, preparación y actitudes del personal frente a emergencias, así también, se recopilarán datos estadísticos sobre incidentes y resultados de simulacros para evaluar el impacto del plan. El análisis estadístico permitirá identificar tendencias y medir la eficacia de las acciones implementadas.

Este enfoque mixto garantiza que la investigación sea completa, combinando la profundidad de la información cualitativa con la objetividad y precisión de los datos cuantitativos, facilitando así el diseño y la implementación de un plan adecuado y efectivo.

3.4. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental, ya que no se manipulan variables de manera directa, sino que se observan y analizan las condiciones actuales para proponer soluciones considerando, en algunas particularidades, al diseño de tipo descriptivo y explicativo, porque:

Este diseño permitirá recopilar información relevante para diagnosticar la problemática, diseñar el plan adecuado y evaluar su impacto en la unidad minera.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población está conformada por todos los integrantes de la Unidad Minera Yaruchagua, que incluye:

- ✓ Trabajadores operativos (maquinistas, perforadores, etc.).
 - Supervisores y jefes de área.
 - Personal de seguridad y salud ocupacional.

- Miembros del comité de emergencia.
- Personal administrativo involucrado en la gestión de seguridad.

Se estima que la población total es de aproximadamente 170 personas, que engloba todos los niveles de producción de la Empresa.

Figura 1. *Labores de Producción Unidad Minera Yaruchagua.*



Fuente: Oficina de Planeamiento Glore-Perú – UM. Yaruchagua.

3.5.2. Muestra

Para obtener datos representativos y gestionar eficientemente la investigación, se seleccionará una muestra que incluya:

- ✓ Un porcentaje representativo (por ejemplo, 30-40%) de trabajadores operativos y supervisores, seleccionados mediante muestreo aleatorio estratificado para asegurar representación de cada área.
- ✓ Todo el personal del comité de emergencia y de seguridad (muestreo por conveniencia o censal, dado que es un grupo reducido y clave).
- ✓ Personal administrativo y técnico involucrado en la gestión de riesgos.

El tamaño exacto de la muestra se determinará con base en la población total y los recursos disponibles, asegurando que sea estadísticamente significativa para los análisis.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

a. Revisión documental:

Análisis de documentos internos de la unidad minera, tales como informes de seguridad, registros de accidentes, protocolos existentes, manuales de procedimientos y normativas legales aplicables. Esto permitirá obtener información sobre la situación actual y los antecedentes relacionados con la gestión de emergencias.

b. Entrevistas semiestructuradas:

Realización de entrevistas a los responsables de seguridad, supervisores y miembros del comité de emergencia para conocer en detalle las percepciones, experiencias, y problemáticas relacionadas con la prevención y respuesta a emergencias.

c. Encuestas o cuestionarios:

Aplicación de encuestas estructuradas al personal operativo y administrativo para evaluar el nivel de conocimiento, actitudes y prácticas respecto a la seguridad y manejo de emergencias. Esto permitirá obtener datos cuantitativos que apoyen el diagnóstico y evaluación.

Las encuestas se desarrollaron en el mismo lugar de los hechos, cuyas respuestas fortalecen la intención de la investigación siendo más objetivos los resultados que produjo el proceso de estudios.

d. Observación directa:

Inspección y observación en campo para identificar condiciones de riesgo, cumplimiento de medidas de seguridad, estado de equipos y señalizaciones, y conductas del personal en sus áreas de trabajo.

e. Simulacros:

Realización y evaluación de simulacros de emergencia para medir la capacidad de respuesta del personal y la efectividad de los protocolos implementados.

3.6.2. Instrumentos

- ✓ **Guía de entrevista semiestructurada:** con preguntas abiertas enfocadas en la identificación de riesgos, protocolos, capacitación y experiencias pasadas.
- ✓ **Cuestionario estructurado:** con preguntas cerradas y algunas abiertas para medir conocimientos, actitudes y prácticas de seguridad. Puede incluir escalas tipo Likert.
- ✓ **Lista de chequeo para observación:** para evaluar condiciones físicas, estado de equipos y cumplimiento de normas en campo.
- ✓ **Formato de registro de simulacros:** para documentar el desarrollo, resultados y observaciones de los ejercicios prácticos.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.7.1. Datos Cualitativos

- ✓ **Transcripción y codificación:** Las entrevistas semiestructuradas y las observaciones serán transcritas para su análisis. Se realizará una codificación temática, donde se identificarán categorías y subcategorías

relacionadas con la gestión de emergencias, riesgos detectados, debilidades y fortalezas del sistema actual.

- ✓ **Análisis de contenido:** Se interpretarán las respuestas y observaciones para extraer conclusiones sobre las percepciones y prácticas del personal, identificando patrones y relaciones relevantes para el diseño del plan.

3.7.2. Datos Cuantitativos

- ✓ **Ingreso y depuración:** Los datos obtenidos de encuestas y registros serán ingresados en una base de datos (por ejemplo, Excel o software estadístico como SPSS o R). Se realizará una limpieza para corregir errores y garantizar la calidad de la información.
- ✓ **Análisis estadístico descriptivo:** Se calcularán frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar) para describir el nivel de conocimiento, actitudes y resultados de los simulacros.
- ✓ **Tablas y gráficos:** Los resultados se presentarán en tablas y gráficos para facilitar su interpretación y visualización.
- ✓ **Comparaciones y correlaciones:** Si es pertinente, se aplicarán pruebas estadísticas para evaluar diferencias significativas entre grupos o correlaciones entre variables relacionadas con la seguridad y la capacitación.

3.8. Tratamiento estadístico

El tratamiento estadístico de los datos obtenidos permitirá analizar y presentar de manera clara y precisa la información cuantitativa relacionada con los riesgos, la capacitación y la efectividad del plan implementado.

3.8.1. Técnicas Estadísticas a Utilizar

Estadística Descriptiva:

- ✓ **Frecuencias y porcentajes:** Para describir la distribución de respuestas en las encuestas sobre conocimientos, actitudes y prácticas del personal.
- ✓ **Medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar):** Para analizar niveles promedio de preparación y desempeño en simulacros.

Pruebas de comparación:

- ✓ **Prueba t de Student:** Para comparar promedios entre dos grupos (por ejemplo, trabajadores capacitados vs. no capacitados).
- ✓ **Análisis de varianza (ANOVA):** Si se comparan más de dos grupos o categorías.

Pruebas de asociación o correlación:

- ✓ **Coefficiente de correlación de Pearson o Spearman:** Para determinar la relación entre variables como nivel de capacitación y desempeño en simulacros.

Representación gráfica:

- ✓ Gráficos de barras, pastel, histogramas y diagramas de dispersión para facilitar la interpretación visual de los resultados.

3.8.2. Herramientas para el Análisis

Se recomienda utilizar software estadístico como SPSS, Excel, R o Stata, que permiten realizar estos análisis de forma eficiente y precisa.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Ubicación y acceso de la Unidad Minera

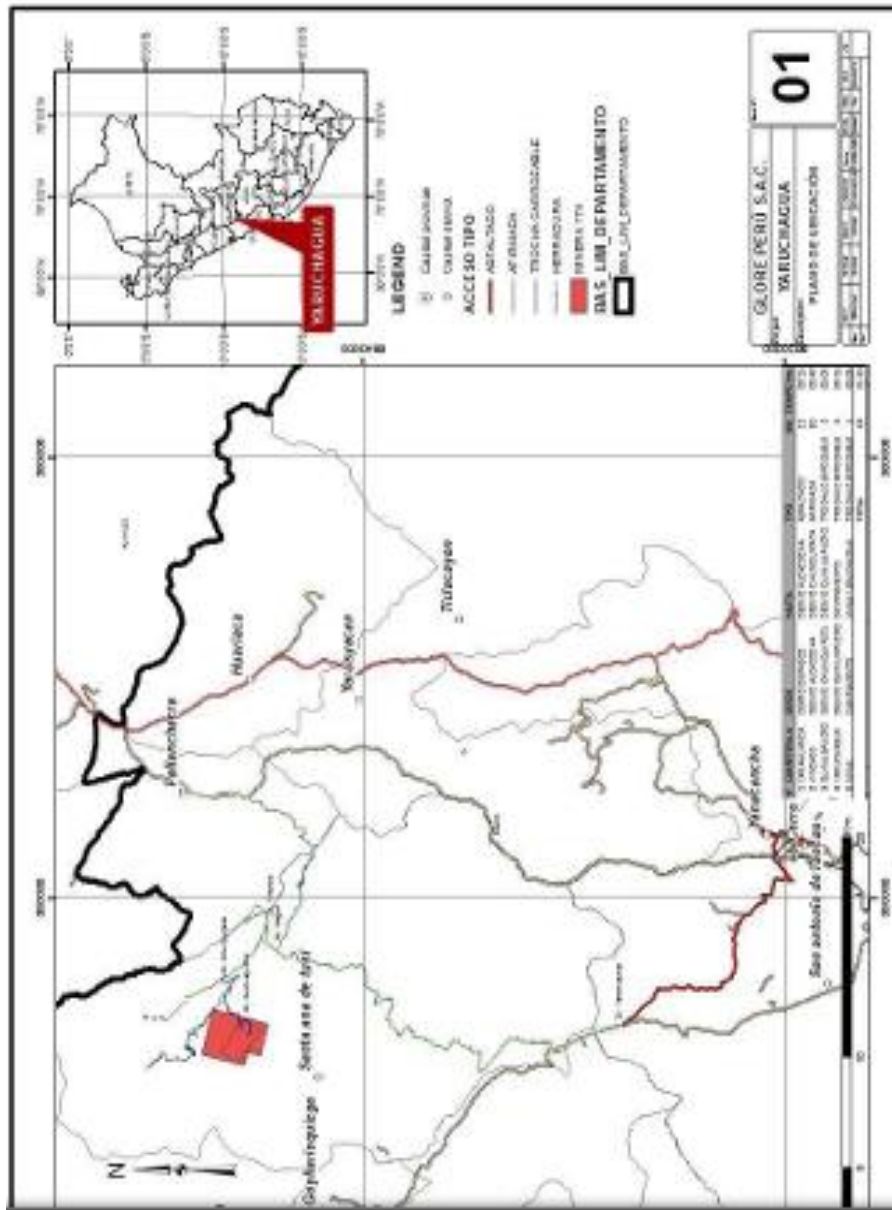
La Unidad Minera se encuentra ubicada dentro del Paraje Yaruchagua, circunscripción de la comunidad campesina de Pampania, perteneciente al distrito de Santa Ana de Tusi, provincia de Daniel Alcides Carrión, departamento de Pasco, Perú. Se ubica en una altitud variable entre los 3,500 y 4,180 msnm., específicamente en la región andina central del país.

Tabla 2. *Tramos de acceso a la UM.*

TRAMO	DISTANCIA	TIPO DE VIA
Lima-La Oroya-C de Pasco.	315 Km.	Asfaltado.
C° de Pasco-Vinchos-Mina	52 Km.	Afirmado.
Total:	367 Km.	

Fuente: Internet

Figura 2. Ubicación de la UM. Yaruchagua



Fuente: Planeamiento UM. Yaruchagua.

4.1.2. Aspectos geológicos de la Unidad Minera

Geología general: En los alrededores del asiento minero Yaruchagua aflora la secuencia sedimentaria y metamórfica del Grupo Excelsior del devónico superior, constituido por areniscas, lutitas, limolitas, pizarras, esquistos; supra yaciendo en discordancia angular en posición su horizontal se emplaza el Grupo Mitu del carbonífero tardío, constituido por areniscas conglomeradas y conglomerados. Supra

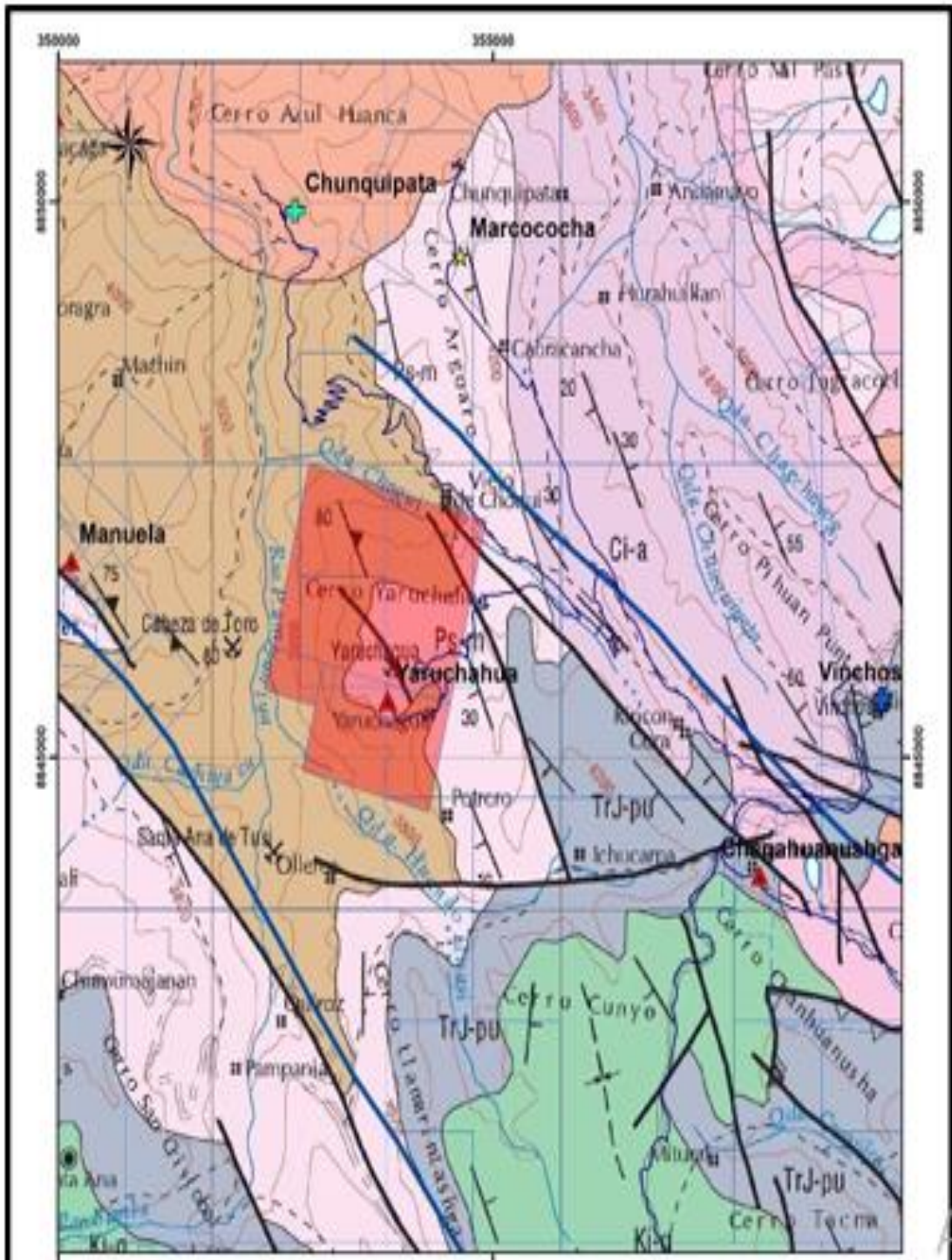
yaciendo al Grupo Mítu yace en posición también su horizontal, las calizas grises del Grupo Pucará, del Triásico superior a Jurásico inferior.

La estructura principal es la veta Yaruchagua. Es una estructura rellena de falla de cizalla, incluye componentes de movimientos laterales (falsas cajas). Las texturas minerales en las vetas sugieren que la mineralización se depositó en aberturas preexistentes; movimientos subsecuentes trituraron y distorsionaron la estructura original. Otras vetas importantes son las vetas Katherine y Vero, ubicados al SE y NW de la veta Yaruchagua respectivamente, en conjunto las 3 estructuras en superficie llegan a una longitud de 2.5 Km., con azimut N315°; 50°-75°NE (veta Yaruchagua); N70°70°SE (veta Katherine) y N285°-62°NE (veta Vero).

Fig. 1.2 Plano Geológico

Con los datos disponibles, Yaruchagua parece estar en una roca de calidad moderada, con estructura de discontinuidades crítica para estabilidad, lo que indica que tanto el diseño de labores como el sostenimiento deben manejar esos riesgos geomecánicos con muchísimo cuidado, a fin de mantener caída de rocas y colapsos de los taludes de la geometría del minado, previniendo de esta manera riesgos de accidentabilidad.

Figura 3. Plano geológico de la Unidad Minera Yaruchagua



Fuente: Oficina de geología UM Yaruchagua

Geología del Yacimiento

El yacimiento Yaruchagua es un depósito mineral polimetálico de Ag-PbZn-Cu-Au, Sb, del tipo mesotermal, emplazado en rocas sedimentarias y metamórficas, principalmente del Grupo Excelsior de fines del devónico. El yacimiento Yaruchagua se encuentra dentro de la Franja de Yacimientos Polimetálicos en ambiente sedimentario, metamórfico (La franja incluye a los yacimientos: Milpo, Atacocha, Jogochuccho, Cabeza de Toro, Vinchos, Marcococha entre los más conocidos) con lineamiento NW-SE (Sistema Andino).

Estos son algunos de los aspectos más relevantes de la UM Yaruchagua.

- El macizo rocoso tiene un Rock Mass Rating (RMR) de alrededor de 51, lo que lo clasifica como una masa regulada “III A” (una masa de roca de calidad media a aceptable).
- La resistencia de la roca intacta se estimó en unos 105 MPa.
- Se identificaron al menos tres familias de discontinuidades principales, con orientaciones críticas para la estabilidad:
 1. Familia (1): dirección $\sim 84^\circ$ / buzamiento 221
 2. Familia (4): $\sim 73^\circ$ / buzamiento $\sim 5^\circ$
 3. Familia (5): $\sim 43^\circ$ / buzamiento $\sim 50^\circ$
- Estas discontinuidades forman cunas en la corona y lascas en los hastiales, lo cual indica tipos específicos de inestabilidad (caídas o desprendimientos desde techo y paredes) que deben ser controlados.

- En la operación minera se emplea técnica de breasting de voladuras, y se ha estipulado uso de pernos tipo Split Set de 7 pies para sostenimiento del techo, especialmente cuando la caja techo tiene desplazamientos de hasta 1.7 m.

El presente Plan de Emergencia y Contingencia, detalla las acciones preventivas a tomar en caso de algún riesgo que implique daños personales, al medio ambiente y pérdidas a la propiedad; explicando los procedimientos a seguir en caso de un eventual desastre de tipo natural o producido por el factor humano involuntariamente. El proyecto debe por consiguiente establecer los parámetros de SSO, siguientes:

4.1.3. Cuestionario Planteado para la evaluación antes del Plan

Para el trabajo de campo se ha tomado el 30% de la población laboral de la UM. Para efectos del estudio de los 450 colaboradores que se cuenta se han tomado aleatoriamente de las diferentes áreas de trabajo, dentro de los tiempos programados de enero a Julio del presente año.

Tabla 3. Encuesta de percepción sobre seguridad y riesgos laborales en la UM
Yaruchagua – Glore Perú S.A.C. (2025)

Instrucciones: Marque con una “X” la opción que mejor represente su experiencia.

Ítem	Pregunta	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
1	¿Recibe usted inducción o capacitación en temas de emergencia?		X			
2	¿Conoce los procedimientos ante una emergencia?		X			
3	¿Cree que los riesgos de accidentes han disminuido en los últimos meses?				X	
4	¿Ha participado en simulacros de evacuación o respuesta?		X			
5	¿Considera que el plan implementado ha mejorado la seguridad?					X

Fuente: Propiedad Proyecto del Plan

1. Objetivos del plan

Establecer las directrices adecuadas para responder a una emergencia del personal en Proyecto ante un hecho por incendios, explosión y desastres naturales que pudieran ocurrir durante el desarrollo de los trabajos en Proyecto.

2. Alcance

El plan se desarrolla y aplica cuando se produzca una emergencia que debe ser tratada incluyendo los derrames de hidrocarburos, incendios, explosiones y traumas corporales ocasionados por actos violentos en los lugares de trabajo.

- Documentos de referencia
 - Preparación y respuesta ante emergencia Capítulo XIV Art. 135 D. S. 023-EM

- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo Servicios Mineros 2000 S.R.L
- D.S. 009-2005-TR “Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo”
- Norma G-50 “Seguridad durante la construcción”
- Ley N° 28551, Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia.
- Ley N° 2861, Ley General del ambiente.
- Guía de Respuesta a Emergencias (Guía Naranja).
- Ley N°30222 que modifica la Ley 29783.
- Ley N°28551: Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia.
- D.S. N°006-2014-TR: Modifican el Reglamento de la Ley N°29783 LSST.
- D.S. N°012-2014-TR: Modifican el Reglamento de la Ley N°29783 LSST.
- D.S.N°043-2007-EM: Aprueban el Reglamento de Seguridad para actividades de Hidrocarburos.
- D.S. 015-2006-EM, D.S. 065-2006-EM, D.S. 030-98-EM, D.S. 054-93-EM.
- D.S.N°066-2007-PCM: Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil.
- R.M. N°111-2013-MEM/DM: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad.

4.1.4. Definiciones

- **Capacitaciones:** conjunto de actividades didácticas, orientadas a ampliar los conocimientos, habilidades y aptitudes del personal acerca del proceso de trabajo, prevención de los riesgos, seguridad y la salud.
- **Cultura de seguridad o cultura de prevención:** conjunto de maneras de hacer y de pensar ampliamente compartidas por los actores de una organización en todo lo relativo al control de los principales riesgos de sus actividades.
- **Contingencia:** Cualquier incidente o accidente que no pueda ser controlado, es un evento que podría acontecer en el futuro, con posibles consecuencias negativas para la empresa.
- **Emergencia:** es un suceso que exige atención inmediata ya que implica un desastre consumado o potencial
- **Lesiones-enfermedades:** Cuando la persona sufre perjuicio que no puede ser tratada inmediatamente a través de primeros auxilios, como resultado de un accidente y/o enfermedad.
- **Derrame de combustible:** Cuando la fuga no puede ser controlada o contenida inmediatamente usando los recursos disponibles.
- **Brigadas:** Son grupos de personas organizadas y capacitadas para emergencias, que serán responsables de combatirlos de manera preventiva o ante eventualidades de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre.
- **Vía de evacuación:** son caminos establecidos para trasladar hacia el exterior a las personas de un edificio durante un siniestro, esto en el menor tiempo y de la forma más ordenada posible.

- **Explosión:** Reacción en cadena de fuego con mayor velocidad generando una rápida liberación de energía aumentando el volumen de un cuerpo mediante una transformación física y química.
- **Incendio:** Es todo aquel fuego grande que se produce en forma no deseada, propagándose y destruyendo lo que no debía quemarse. Puede ser natural o provocado por descuidos humanos o realmente adrede por personas inescrupulosas.
- **Puesto de comando:** Es un lugar fijo o móvil, bien señalizado (vehículo, carpa, remolque, camión u otro que pueda ser fácil y rápidamente reubicado). Lo establece el comandante del Incidente cuando la situación lo exige, sea por la complejidad del incidente, por cantidad de recursos que deberá administrar para controlarlo o por su duración.
- **Terremoto:** Fenómenos naturales que ocurren súbitamente, sin aviso. A diferencia de los huracanes, los terremotos no son pronosticables.

4.1.5. Identificación de responsabilidades integrales del plan

Participación de la Alta Dirección de Servicios Mineros 2000

La Alta Dirección Servicios Mineros 2000 S.R.L, estará informada de la evolución e implementación del presente Plan de contingencia en el proyecto

Residente del Proyecto

- Asignar el personal y recursos necesarios para el cumplimiento del plan de contingencia.
- Asegurar la efectividad del sistema de SSOMA a través de mecanismos de gestión.
- Implementar las acciones preventivas.

- Elaborar con el líder de seguridad los indicadores para la medición del desempeño.

Supervisores de SSOMA

- Monitorear la seguridad de las actividades del proceso.
- Monitorear el cumplimiento del análisis de riesgos.
- Participar en la difusión, cumplimiento del plan de contingencia
- Revisar y firmar todos los ATS (Análisis Trabajo Seguro) y los IPERC desarrollados en campo haciendo las correcciones necesarias en el mismo documento.
- Verificar la existencia de permisos de trabajo autorizando las labores en todos los frentes coordinando juntamente con el cliente.
- Asistir a los responsables de hacer la inspección en campo cada día.
- Verificar que todas las áreas de trabajo se encuentren señalizadas y operativas.
- El supervisor de SSOMA, tiene la autoridad y obligación de detener un trabajo hasta que se elimine la condición subestándar observada. Adicionalmente, debe tener un radio portátil

Supervisores de campo

- Verificar y firmar las inspecciones diarias de pre-uso de las máquinas y equipos.
- Verificar y firmar la elaboración del Análisis Trabajo Seguro – ATS y los IPECR
- Efectuar inspecciones rutinarias para detectar condiciones o actos subestándar, en coordinación con el personal operativo de obra, efectuar las correcciones pertinentes de inmediato.

- Planificar y elaborar con los capataces, maestros, supervisores e ingenieros de obra los procedimientos de trabajo seguro para las diferentes labores a ejecutar.
- Participar en inspecciones.
- Informar a los trabajadores de los peligros en su área de trabajo.
- Orientar a los trabajadores sobre la forma de ejecutar la tarea asignada con el fin de evitar accidentes.
- Hay que asegurar que los trabajadores cumplan los procedimientos de trabajo, las normas de seguridad, estándares del cliente, procedimientos escritos y prácticas de trabajo seguro usando su equipo de protección personal.
- Participando en reuniones de comités de seguridad.
- Facilitar los primeros auxilios y la evacuación del trabajador lesionado o que se encuentre en peligro,
- Hacer instalar oportunamente y mantener en buen estado las protecciones colectivas, avisos preventivos y señalización de seguridad necesarios en el frente de trabajo de acuerdo con los estándares establecidos.
- Mantener el orden y limpieza del área de trabajo.
- Acordonar y señalizar las áreas donde se habilite material o se tenga máquinas-herramienta de banco para restringir el paso de personal no autorizado.
- Planificar con el ingeniero de campo y el supervisor de SSOMA, la ejecución de trabajos que impliquen riesgos de consideración.
- Tomar acción inmediata para eliminar todas las situaciones de riesgo que se presenten en su área de trabajo.

Trabajadores

- Cumplir los estándares, procedimientos y prácticas de trabajo seguro.
- Participar en la elaboración del ATS (Análisis Trabajo Seguro), y los IPERC.
- Asistir a las charlas de seguridad diarias de cada turno.
- Tener conocimiento del procedimiento ante fenómenos naturales.
- Reportar los actos y condiciones subestándares a su supervisor y al personal de seguridad.
- Comunicar la ocurrencia de incidente / accidente a su capataz o supervisor inmediatamente.
- Prestar los primeros auxilios a un accidentado si es que se encuentra capacitado

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Descripción del Plan

Debiendo decidir la técnica y equipo a utilizarse para controlar, atacar y extinguir la emergencia. Primero se definirán las zonas o áreas de riesgo para luego dar las recomendaciones específicas al personal íntegramente de las brigadas.

4.2.2. Equipo de identificación del Brigadista

Tabla 4. EPP. necesarios

Ítem	Descripción
1	Equipo de Protección Personal (Obligatorio según el servicio realizado).
2	El Casco de protección deberá contar con el logo de brigadista

Fuente: Propia del proyecto

Los lineamientos antes mencionados, estarán supeditados al estándar de la Unidad Minera, los que deben ser obligatorios en todos los casos.

4.2.3. Organización para el Sistema de Emergencia

- Coordinador de Brigadas de Emergencia: Residente de obra.
- Líderes de Brigadas: Supervisor de Operaciones
- Brigadistas de apoyo: Operadores de máquina y/o Ayudantes.

Todos los integrantes deben estar suficiente mente capacitados para cumplir el rol que exige el plan de emergencias planteados y exigidos por el Reglamento de SSO. De la UM.

4.2.4. Niveles de Incidentes

Los factores que influyen en la determinación del nivel de emergencia son los siguientes:

- El número de víctimas y la extensión de sus lesiones y/o daños.
- El potencial de agravamiento de la situación.
- La habilidad de manejar la situación usando recursos propios de la empresa.
- La probabilidad de atraer interés externo.
- El tiempo necesario para el reinicio de actividades.

La clasificación según Servicios Mineros 2000, está de acuerdo con los niveles de incidencia y afectación, es como sigue:

i. Nivel 1 – Incidente (Bajo)

Evento que puede ser controlado por cualquier persona que se encuentre en la zona del suceso y puede requerir de la intervención de personal capacitado y de la brigada local para el restablecimiento de las operaciones. La responsabilidad del manejo es del coordinador de brigadas de emergencia y/o brigadistas. Por ejemplo, pequeños derrames de aceite, hidrocarburos, incendio incipiente, derrame de materiales peligrosos, etc.

ii. Nivel 2 – Emergencia (Medio)

Incidente que sobrepasa la capacidad de respuesta del personal operativo y brigada de un área, requiere la intervención de personal capacitado y especializado y de brigadas de otras áreas. El responsable de la administración de esta emergencia es el coordinador de brigada de emergencia. Por ejemplo, múltiples lesionados graves, un desastre natural que implique la paralización de parte de las operaciones.

iii. Nivel 3 – Crisis (Alto) 1 – Incidente (Bajo)

Incidente que sobrepasa la capacidad de respuesta de la empresa y requiere de personal de apoyo externo (bomberos, policías etc.). El coordinador de brigada de emergencia es el responsable de la administración de la emergencia. Por ejemplo, una o múltiples fatalidades, accidentes que pongan en riesgo la operación, derrames de materiales peligrosos en la carretera que ponga en riesgo al medio ambiente y/o comunidades vecinas, situaciones del entorno que pongan en riesgo la operación.

4.2.5. Niveles de incidentes

Dentro de las operaciones pueden ocurrir los siguientes incidentes que el plan contempla:

1. Accidentes

- ✓ Incendios
- ✓ Golpes por caídas a nivel
- ✓ Atrapamiento
- ✓ Tropiezos
- ✓ Electrocuciiones
- ✓ Golpes por malas maniobras con herramientas

- ✓ Lesiones mayores o menores por accionamiento de equipos
- ✓ Inhalación de polvo
- ✓ Lesiones ergonómicas por malas posturas
- ✓ Irritación de los ojos
- ✓ Sobre esfuerzos al levantar las bolsas de aditivos
- ✓ Salpicadura de mezcla
- ✓ Rotura de manguera
- ✓ Levantamiento de tubería por sobre presión
- ✓ Cortes con filos de tubería de inyección en mal estado
- ✓ Golpes por tubería
- ✓ Exposición a ruido prolongado
- ✓ Golpe con la carga
- ✓ Golpes por tubería y llaves
- ✓ Aprisionamiento entre llave y tubería
- ✓ Fuga de energía neumática
- ✓ Proyección de partículas
- ✓ Quemaduras de piel por exposición a la radiación solar

4.2.6. Desastres Naturales

- Sismos
- Terremoto
- Deslizamiento de talud

4.2.7. Plan de acción programado del proyecto de emergencias

El Plan incluye elementos permanentemente para su control y desarrollo planificado siguiente:

- Casos potenciales de emergencia que sea posible anticipar en el lugar de trabajo.

- Auditoría de peligros para determinar los materiales tóxicos en el lugar de trabajo, las amenazas de peligro y las condiciones potencialmente peligrosas.
- Hoja de datos de seguridad para materiales (MSDS) – proveedor.
- Uso de planos de pisos o mapas del lugar de trabajo, que identifiquen claramente las rutas de escape de emergencia, las áreas de refugio y de seguridad.

Información a todos los trabajadores, sobre acciones que deben tomar en aquellas situaciones de emergencia, que puedan ocurrir en el lugar de trabajo, como ubicación del área designada de reunión luego de la evacuación. Se debe seguir etapas establecidas que todo colaborador debe cumplir y sobrellevar,

1. Primera Etapa: Notificación

La declaración de una situación de emergencia en un proyecto puede ser realizada por el ingeniero residente y el supervisor de prevención. Es responsabilidad de todos los miembros del staff y contratistas de notificar a las personas por cualquier forma directa o vía del supervisor, de cualquier situación potencial de emergencia.

2. Segunda Etapa: Inspección

Una vez declarada la emergencia, se verificará el lugar del evento para confirmar o corregir lo informado y definir si la situación continúa o si se identifican peligros o riesgos para los trabajadores. Si hubiera riesgos latentes, se dará la orden de evacuación del área hacia la zona de reunión y se comunica al Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes de Brigadas, quienes a su vez comunicarán la situación al cliente.

Si las condiciones del evento fueron controladas con sus recursos propios, el Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes de Brigadas, verificarán

si hubo personas lesionadas, daños a la propiedad o al medio ambiente para efectuar su reporte sobre el incidente/accidente.

En el caso de que la magnitud de la emergencia sobrepasa la capacidad de respuesta de las brigadas de la empresa, se solicitará apoyo de inmediato al Servicio de Respuesta a Emergencia del Proyecto.

3. Tercera Etapa: Operaciones de Respuesta:

Las operaciones de respuesta a emergencia, siempre tendrá claras las prioridades siguientes:

- Monitoreo de fuentes de poder, de agua de la planta y de otros servicios esenciales que no pueden ser cerrados durante cada alarma de emergencia.
- Se mantendrá una copia del plan y procedimientos en un lugar donde los trabajadores puedan leerlo en momentos oportunos; por ejemplo, oficinas más próximas al sitio de trabajo y lugares de esparcimiento, etc.
- Nombres o posiciones regulares de trabajo de todas aquellas personas a los que se debe acudir para obtener información adicional o explicación de las obligaciones establecidas según el plan.
- Efectuar una evaluación de riesgos de incendios.
- Participar activamente en simulacros, inspecciones de extintores y sistemas de extinción.
- Cuidar los equipos contra incendios.
- Señalizar y conocer las rutas de evacuación.
- Efectuar una evaluación de riesgos de derrames, fugas o incendios de materiales peligrosos.
- Capacitar y entrenar al personal para responder a una emergencia por incendio y primeros auxilios.

4. Cuarta Etapa: Evaluación del Plan – Daños y Niveles de Alteración.

Se implementará la evaluación del plan como un factor vital en la estrategia para el control de una emergencia. La cantidad de sucesos desencadenados en resolver una emergencia, en muchos casos pueden y son determinados por la cantidad de avance en el desarrollo de planeamientos adecuados ejecutados por el Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes de Brigadas.

- Terminadas las operaciones de respuesta a emergencia, se convocará a una reunión para analizar, evaluar, modificar el plan si es necesario y recomendar las acciones que facilite un mejor desempeño de los componentes de las brigadas.

4.2.8. Comunicaciones de emergencia

El plan contempla el uso de equipos y herramientas de comunicación básicos de emergencias, tales como:

- Servicio de Respuesta a Emergencia con la empresa, adecuará al procedimiento de comunicación de la empresa basado en el reglamento y el decreto supremo vigente.

4.2.9. Establecimiento de la brigada de emergencia del plan.

Objetivos del Plan de Emergencias

Detallar las medidas básicas que se deben tomar para dar una respuesta efectiva a los posibles casos de emergencia que podrían ocurrir en el lugar de trabajo.

Implementar la organización y los procedimientos que permitan brindar una respuesta adecuada y oportuna, ante una situación de emergencia; utilizando, del modo más eficiente, los recursos internos de la empresa y coordinando los apoyos externos.

Salvar vidas, prevenir, combatir y extinguir un siniestro.

Reestablecer los servicios dañados en las áreas críticas que están controladas.

Integrantes de la Brigada de Emergencias

Antes de designar al personal para estos equipos, el Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes de Brigadas se asegurará de que los trabajadores que lo conforman tengan la capacidad física para realizar las tareas que implica el tratamiento de una emergencia.

Los equipos de trabajo para el tratamiento de emergencias deberán ser capacitados en:

- Uso de extintor para fuego.
- Primeros auxilios, incluyendo reanimación cardiopulmonar - RCP.
- Procedimientos de evacuación.
- Procedimientos de control de derrames de combustibles.
- Combate de incendios a niveles básicos y avanzado.
- Orientación traumática.

Composición de las Brigadas de Emergencias

Equipos de Respuesta a Emergencias:

- Brigada Contra Incendios.
- Brigada de Primeros Auxilios.
- Brigada de Evacuación
- Brigada de Control Derrames

Guías de Emergencia para el Plan

Disponer el control, mantenimiento y distribución adecuada de los vehículos del Proyecto a las diferentes brigadas que lo necesiten, con el apoyo de los trabajadores que están en condiciones de brindar auxilio.

Ejecutar el Plan de Contingencias y Emergencias, afectados hacia los lugares indicados de antemano:

Comprometer a todo el personal que tenga vehículos de transporte: camionetas, ómnibus, etc. para que se solidaricen con las acciones de emergencia, prestando sus vehículos para el traslado de los que requieran su uso en apoyo a la evacuación.

Comunicación integrada del plan

Sólo harán uso de los radios portátiles y/o celulares para la comunicación de un suceso:

- Ingeniero Residente
- Coordinador de Brigadas de Emergencia.

La señal de alarma será tres toques largos (silbato o alarmas); con el fin de orientar al personal que se trata de una evacuación y por donde deben salir. Esto se realizará en coordinación con el coordinador de Brigadas de Emergencia del Proyecto

Acción en Casos de Emergencia Propuesta por el Plan.

- Desconecte todo equipo y maquinaria que se encuentre energizado.
- Establecer el puesto de comando para dirigir e informarse de la situación de la emergencia.
- Asumir la dirección y el control de toda la operación.
- Organizar el método de control y chequeo para época normal y de emergencia, de los medios y recursos para la operación.
- Mantener entrenadas a todas las brigadas necesarias programando simulacros.
- Facilitar las acciones del Coordinador de Brigadas de Emergencia, actuando conscientemente en función del Plan de Contingencias y Emergencias.

- Acatar las disposiciones que reciban del Coordinador de Brigadas de Emergencia o líderes de las brigadas, cumpliendo las reglas de seguridad y evacuación.
- Adoptar un comportamiento adecuado de mutua ayuda física y psicológica.
- Restringir las llamadas a familiares durante la emergencia.
- Conservar las clasificaciones, restricciones y sus emplazamientos.
- Asumir las acciones complementarias y específicas a las acciones que realizan los líderes de brigada.
- Colaborar constantemente con las acciones generales.
- Sugerir la implementación de algunos métodos adicionales para mejorar el Plan de Evacuación.

Evacuación Planteada

A partir de un análisis de vulnerabilidad que permita estimar el riesgo de las personas de la forma siguiente:

- Evacuación parcial y total de personas.

Los frentes de trabajo están ubicados en campo abierto y cerrado, por razón, en la probabilidad de que ocurra un sismo o terremoto, el personal debe dirigirse hacia el punto de reunión.

En este caso, los Líderes de Brigadas se comunicarán con el Coordinador de Brigadas de Emergencia, para recibir instrucciones y éstas serán transmitidas al personal de la obra. Por otro lado, de presentarse un sismo, incendio o explosión, el personal se dirigirá por los accesos de tránsito normal hacia el punto de reunión más cercano.

Recursos integrados para contingencias y emergencias

Tipos de equipos y suministro requeridos en caso de una emergencia:

- Extintores de polvo químico seco – PQS o ABC de 6 Kg.
- Camillas rígidas para traslado de accidentados / rescate (Canastilla)
- Botiquín de primeros auxilios
- Paños absorbentes para derrames
- Radio portátil / Teléfono celular
- Movilidad para casos de emergencia.

Registro de casos de incidentes y accidentes antes y después del Plan

Tabla 5. Registro de accidentes: enero-julio 2025

Trimestre	Accidentes Antes	Accidentes Después
Enero – febrero	9	4
Marzo – Abril	7	3
Mayo – Junio	8	2
Julio	6	3

Fuente: propiedad del Plan

Discusión y procedimiento de respuestas a emergencias.

- Primero, “Mantener la calma”. Estar sereno y tranquilo es fundamental para enfrentar las emergencias, dejarse llevar por el pánico o la desesperación solo empeorará la situación causándole posiblemente un accidente en su afán de huir o escapar ciegamente.
- Segundo, Comunicación con Departamento SSOMA, llamar por radio al centro de control para que el Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes de Brigadas del Proyecto, envíe el apoyo necesario para poder enfrentar la emergencia.

- Tercero: “Informar Correctamente”. Llamar al teléfono no basta, también es muy importante informar correctamente, dando los datos necesarios sobre la emergencia:
 - a) Decir cuál es nuestro nombre para que este confirmado que la emergencia es real.
 - b) Donde ha sido el accidente o la emergencia.
 - c) Que ha pasado para que sucediera la emergencia.
 - d) Cuantos heridos o accidentados hay y como se encuentran.
 - e) Los recursos que se necesitan.
 - f) La situación actual de la emergencia.

Tabla 6. Procedimientos de respuestas ante emergencias

PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS (PRE)	
Emergencia Identificada: Accidente	
DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN: Los accidentes son eventos no deseados, los cuales deben ser priorizados y atendidos de tal manera que nos ayude a minimizar los daños. De la manera como se desarrolle el procedimiento dependerá la eficiencia de nuestra respuesta.	
Según las características del accidente estos pueden ser considerados:	
<ul style="list-style-type: none"> • Trivial o Leve: El accidentado debe volver máximo al día siguiente a sus labores. • Incapacitante: Al día siguiente de ocurrido el accidente el accidentado continuará con el tratamiento. • Fatal: El trabajador fallece. 	
ACCIONES QUE SE TOMARA DURANTE LA EMERGENCIA	
FUNCION	RESPONSABILIDADES
ANTES	
Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Están obligados a toda acción para prevenir accidentes, cumpliendo los procedimientos y normas de trabajo seguro. • Hacer uso apropiado de los equipos de protección personal
Coordinador de Brigadas de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar capacitación a todos los trabajadores, referentes a temas de seguridad. • Se tiene que asegurar que todo el personal que ingrese a la empresa haya recibido inducción general por parte de la empresa • Facilitar la labor de planear, organizar, dirigir, ejecutar y controlar el cumplimiento de estándares, procedimientos, prácticas y reglamentos
DURANTE	
Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el grado de accidente • Comunicar al Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes de Brigadas y al Centro de control de Seguridad. • La brigada de respuesta de Emergencia se encargará de manejar el accidente.

DESPUES

Coordinador de Brigadas de Emergencia	<ul style="list-style-type: none">• Presenta a la Gerencia respectiva, el informe de Accidente/Incidente después de haber realizado las investigaciones y causas.• Implementar medidas de control, asignar responsabilidades.
---------------------------------------	--

Tabla 7. *Procedimientos de respuestas ante emergencias (PRE): Emergencia Identificada: Derrame de hidrocarburos*

PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS (PRE)

Emergencia Identificada: Derrame de hidrocarburos

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN: el derrame de hidrocarburos puede ocurrir en el transporte, almacenamiento y abastecimiento de hidrocarburos, utilizados en la perforación.

Según las características del derrame de hidrocarburos estos pueden ser considerados:

- De Alta proporción, puede ser controlado y delimitado.
- De Baja proporción, es controlado y limpiado inmediatamente.

Aspectos e impactos ambientales relacionados: Potencial Accidente / Incidente

Impactos Ambientales: Es cualquier cambio en el ambiente ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (Contaminación agua, suelo, etc.)

ACCIONES QUE SE TOMARA DURANTE LA EMERGENCIA

FUNCION

RESPONSABILIDADES

ANTES

Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none">• Están obligados a toda acción para prevenir derrames de hidrocarburos.• Hacer uso apropiado de los sistemas de contención de hidrocarburos.
Coordinador de Brigadas de Emergencia	<ul style="list-style-type: none">• Proporcionar capacitación a todos los trabajadores, referentes a temas de control y manejo de hidrocarburos.• Facilitar la labor de organizar y controlar el manejo de hidrocarburos en las perforaciones.

DURANTE

Todo el Personal

- Ubicar los puntos de derrames y tratar de contenerlo en lo posible.
- Si es un derrame de baja proporción lo controlará el mismo trabajador.
- Comunicar al el Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes de Brigadas y al Centro de control de Seguridad.

DESPUES

Coordinador de Brigadas de Emergencia

- Realizar la investigación del derrame (evaluar daños) incluyendo impactos ambientales ocurridos y presentar el informe de investigación de Derrames de Hidrocarburos a la Gerencia de Operaciones.
-

Tabla 8. Procedimientos de respuestas ante emergencias (PRE): Emergencia Identificada: Incendio

PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS (PRE)

Emergencia Identificada: Incendio

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN: Los incendios pueden ocurrir en almacenes, talleres, equipos de perforación unidades vehiculares y oficinas, ocasionadas por fallas eléctricas, actividades en talleres, y/o almacenes donde se manipulen materiales inflamables, entre otros.

Según las características del incendio estos se clasifican en:

- **Bajo:** Pequeño incendio limitado a un área que no produce daños ni alteraciones a las operaciones, no provocando lesiones ni quemaduras personales.
- **Medio:** Incendio moderado que produce un mínimo de daño y/o alteraciones en las operaciones, provoca lesiones menores.
- **Alta:** Incendio importante en términos de lesiones personales. Daños o alteraciones de las operaciones y/o al medio ambiente.

Aspectos e impactos ambientales relacionados: Potencial Fuego e Incendio.

Impactos Ambientales: Contaminación del aire, contaminación del suelo, impacto al personal y entorno.

ACCIONES QUE SE TOMARA DURANTE LA EMERGENCIA

FUNCION

RESPONSABILIDADES

ANTES

Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Estarán capacitados ante una emergencia de incendio comprendiéndose el uso adecuado de extintores. • Hacer uso apropiado de los sistemas de contención de hidrocarburos.
Coordinador de Brigadas de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar capacitación a todos los trabajadores, referentes a temas de lucha y prevención contra incendios. • Facilitar la labor de planear, organizar, dirigir y controlar las acciones preventivas contra incendios. • Velar por el mantenimiento adecuado de extintores (chequeo mensual y reposición cuando sea necesario).

DURANTE

Todo el Personal

- Si es un incendio de nivel bajo puede tomar el extintor y apagar el incendio.
- Si es un incendio de nivel medio o alto se evacuará el área para que la brigada de respuesta de emergencia se encargue de controlarlo.
- Comunicar al Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes de Brigadas y al Centro de control de Seguridad.

DESPUES

Coordinador de Brigadas de Emergencia

- Realizar la investigación del accidente (evaluar daños) incluyendo impactos ambientales ocurridos y presentar el informe de investigación a la Gerencia Operaciones.
-

Tabla 9. Procedimientos de respuestas ante emergencias Emergencia Identificada:
Primeros auxilios ante heridas

PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS		
Emergencia Identificada: Primeros auxilios ante heridas		
EVENTO	SIGNOS Y SINTOMAS	PRIMERO AUXILIOS
Herida Contuso Cortante	Dolor.	Aplicar frio en la zona dañada
	Sangrado.	Si el sangrado es mínimo, debe lavarse la herida con agua y jabón luego cubrir con gasa esterilizada.
	Pérdida de Tejidos.	
	Puede Presentar Daño Muscular y /u óseo. Herida de Bordes irregulares.	Trasladar al lesionado al servicio médico.
Incisión (Cortada)	Dolor.	Aplicar frio en la zona dañada
	Sangrado.	Si el sangrado es mínimo, debe lavarse la herida con agua y jabón luego cubrir con gasa esterilizada.
	Puede Presentar Daño de Músculos, Tendones y Nervios. Herida de Bordes irregulares.	Trasladar al lesionado al servicio médico.
	Dolor.	Aplicar frio en la zona dañada
Abrasión o Fricción	Pérdida Superficial de Tejidos.	Lavarse con agua y jabón luego cubrir con gasa esterilizada.
	Sangrado Moderado.	Lavarse la herida con agua y jabón luego cubrir con gasa esterilizada.

Tabla 10. Procedimientos de respuestas ante emergencias Emergencia Identificada:
Primeros auxilios ante quemaduras

PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS		
Emergencia Identificada: Primeros auxilios ante quemaduras		
EVENTO	SIGNOS Y SINTOMAS	PRIMERO AUXILIOS
Quemaduras Térmicas por Calor.	Enrojecimiento de la Piel.	1°. y 2°. Grado. Sumerja en agua fría la parte afectada de 2 a 5 min, cubrir con gasa húmeda.
	1°. Grado.	Enrojecimiento de la Piel y Ampollas.
	2°. Grado.	3°. Grado. Cubrir con gasa húmeda, NO retire partes adheridas a la quemadura.
	3°. Grado.	Aspecto Negruzco. Lesión Profunda. Dolor en todos los Casos.
Quemadura Por Productos Químicos PIEL	Dolor Tipo Ardoroso	Lavar inmediatamente con agua corriente durante 15 mín.
	Enrojecimiento de la Piel.	Retire toda ropa contaminada.
	Puede Presentar Pérdida de Tejido.	Cubra las lesiones con gasas húmedas.
Quemadura Por Productos Químicos OJOS	Considerar Profundidad de la Lesión.	Trasladar al lesionado al servicio médico.
	Dolor.	Lavar inmediatamente con agua corriente durante 15 mín.
	Enrojecimiento de los Ojos.	Acudir con personal médico para atención ocular.
	Dificultad para Ver.	

Tabla 11. *Procedimientos de respuestas ante emergencias Emergencia Identificada:
Primeros auxilios ante cuerpo extraños en los ojos*

PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS		
Emergencia Identificada: Primeros auxilios ante cuerpo extraños en los ojos		
EVENTO	SIGNOS Y SINTOMAS	PRIMERO AUXILIOS
Cascarillas en Ojos.	Sensación de Cuerpo Extraño en ojo.	Lavar el ojo con abundante agua corriente.
	Dolor Tipo Ardoroso.	Si persiste la molestia, cubrir el ojo y acudir con personal médico.
	Enrojecimiento de ojo Lagrimeo.	Trasladar al lesionado al servicio médico.
Rebaba Metálica.	Sensación de Cuerpo Extraño.	NO trate de retirar la rebaba, sólo cubra el ojo y acuda con el personal médico.
	Dolor Lagrimeo.	Trasladar al lesionado al servicio médico.
	Ardor	Lavar con agua corriente.
Tierra, Insectos, Basuras.	Enrojecimiento de los Ojos.	Si es posible, utilice un paño limpio y retire las partículas extrañas.
	Lagrimeo.	Trasladar al lesionado al servicio médico.

Tabla 12. *Procedimientos de respuestas ante emergencias Emergencia Identificada:
Primeros auxilios ante fracturas*

PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS Emergencia Identificada: Primeros auxilios ante fracturas		
EVENTO	SIGNOS Y SINTOMAS	PRIMERO AUXILIOS
Fractura Abierta o Expuesta.	Un Extremo del Hueso Roto Penetra y Atraviesa la Piel.	NO mover al lesionado.
	Sangrado.	Inmovilizar la parte afectada.
	Deformidad de la Región.	Cubrir la lesión con un paño húmedo y esterilizado.
Fractura Cerrada o NO Complicada.	Dolor Intenso.	Trasladar al lesionado al servicio Médico.
	Deformidad de la Región Afectada.	inmovilizar la región afectada, considerando las articulaciones proximales.
	Acortamiento en el Miembro Afectado.	Cubrir con mantas a fin de evitar shock.
	Contractura Muscular.	Trasladar al lesionado al servicio médico.
	Pérdida de Movimiento del Miembro Afectado.	Trasladar al lesionado al servicio médico.
Fractura de Cervicales (Cuello).	Pérdida de la Sensibilidad en Diferentes Partes del Cuerpo.	NO mover al lesionado Inmovilizar el cuello.
		Pedir ayuda de inmediato.

Tabla 13. *Procedimientos de respuestas ante emergencias Emergencia Identificada:
Primeros auxilios ante fracturas*

PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS Emergencia Identificada: Primeros auxilios ante fracturas		
EVENTO	SIGNOS Y SINTOMAS	PRIMERO AUXILIOS
Fractura Abierta o Expuesta.	Un Extremo del Hueso Roto Penetra y Atraviesa la Piel.	NO mover al lesionado.
	Sangrado.	Inmovilizar la parte afectada.
	Deformidad de la Región.	Cubrir la lesión con un paño húmedo y esterilizado.
Fractura Cerrada o NO Complicada.	Dolor Intenso.	Trasladar al lesionado al servicio Médico.
	Deformidad de la Región Afectada.	inmovilizar la región afectada, considerando las articulaciones proximales.
	Acortamiento en el Miembro Afectado.	Cubrir con mantas a fin de evitar shock.
	Contractura Muscular.	Trasladar al lesionado al servicio médico.
Fractura de Cervicales (Cuello).	Pérdida de Movimiento del Miembro Afectado.	Trasladar al lesionado al servicio médico.
	Pérdida de la Sensibilidad en Diferentes Partes del Cuerpo.	NO mover al lesionado Inmovilizar el cuello.
		Pedir ayuda de inmediato.

Tabla 14. *Acciones que se tomara durante la emergencia “Sismos “*

ACCIONES QUE SE TOMARA DURANTE LA EMERGENCIA “SISMOS “	
<p>Un sismo es el movimiento brusco de la Tierra causado por la liberación de energía acumulada durante un largo tiempo. Habitualmente estos movimientos son lentos e imperceptibles, pero en algunos el desplazamiento libera una gran cantidad de energía, cuando una de las placas se mueve bruscamente contra la otra, rompiéndola y originando el Terremoto.</p>	
FUNCION	RESPONSABILIDADES
ANTES	
Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Deberán de ser capacitados e instruidos como deben actuar en caso de un sismo.
Coordinador de Brigadas de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá brindar todos los lineamientos y capacitaciones correspondientes a todo el personal.
DURANTE	
Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Deberán de seguir las instrucciones del Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes de Brigadas al momento de originarse un sismo, paralizando las operaciones y evacuando hacia las zonas seguras.
DESPUES	
Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Solamente se reiniciarán las labores cuando lo determine el Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes de Brigadas.

Tabla 15. *Acciones que se tomara durante la emergencia “Inundacion “*

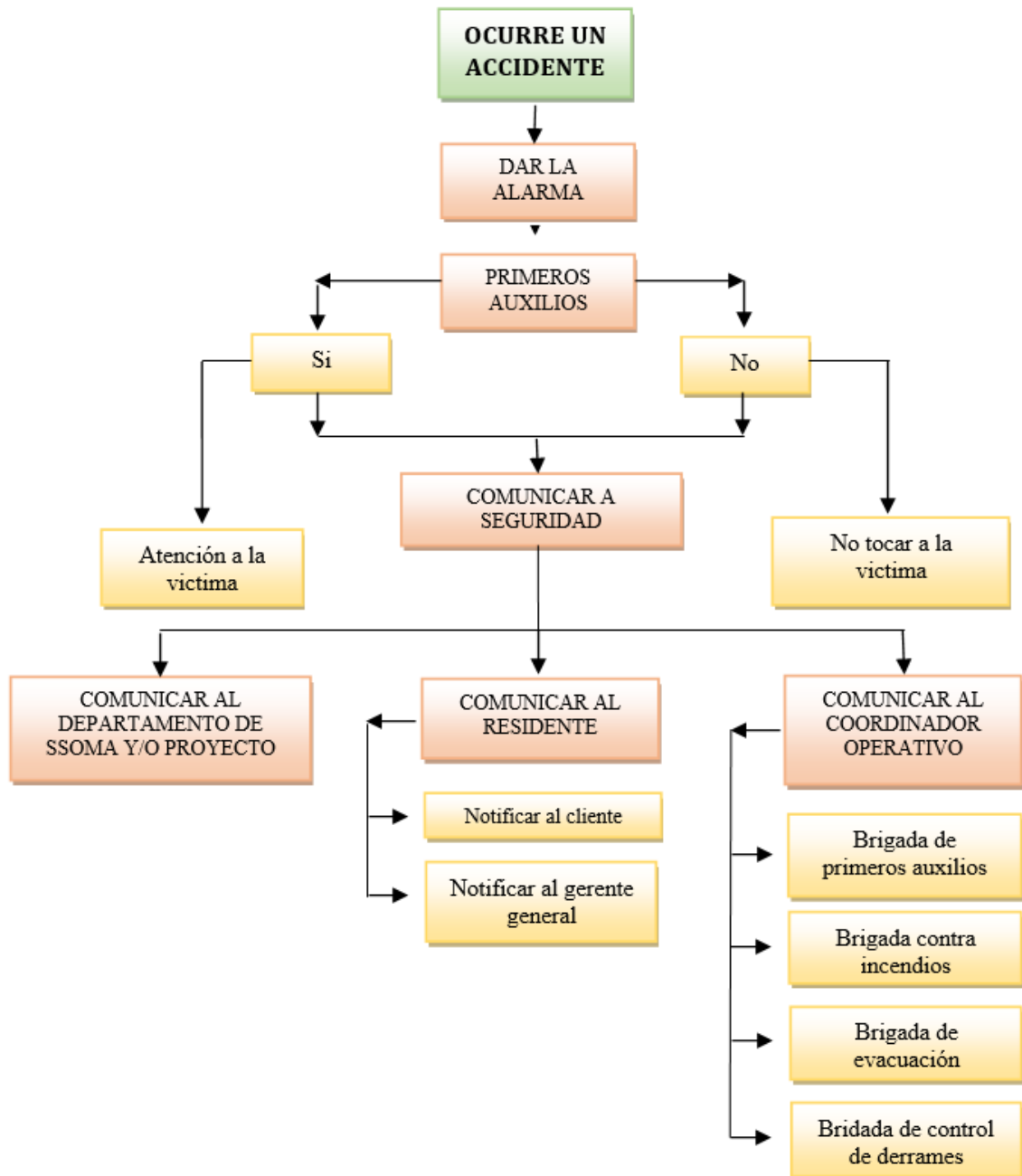
ACCIONES QUE SE TOMARA DURANTE LA EMERGENCIA “INUNDACION “	
<p>Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas o regiones que habitualmente se encuentran secas. Normalmente es consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que puede drenar el propio cauce del río, aunque no siempre es este el motivo</p>	
FUNCION	RESPONSABILIDADES
ANTES	
Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Deberán de ser capacitados e instruidos como deben actuar en caso de una inundación.
Coordinador de Brigadas de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá brindar todos los lineamientos y capacitaciones correspondientes a todo el personal.
DURANTE	
Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Deberán de seguir las instrucciones del Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes al momento de originarse una inundación, paralizando las operaciones y evacuando hacia las zonas seguras en partes altas.
DESPUES	
Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Solamente se reiniciarán las labores cuando lo determine el Ingeniero SSOMA, en coordinación con el Ingeniero Residente.

Tabla 16. *Acciones que se tomara durante la emergencia “Derrumbes “*

ACCIONES QUE SE TOMARA DURANTE LA EMERGENCIA “DERRUMBES “	
<p>Un derrumbe es un fenómeno natural donde la tierra se mueve, se cae o se desplaza porque ha perdido su estabilidad en lugares montañosos. Básicamente, es el movimiento descendente de suelo, rocas y materiales orgánicos bajo el efecto de la gravedad</p>	
FUNCION	RESPONSABILIDADES
ANTES	
Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Deberán de ser capacitados e instruidos como deben actuar en caso de un derrumbe.
Coordinador de Brigadas de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá brindar todos los lineamientos y capacitaciones correspondientes a todo el personal.
DURANTE	
Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Deberán de seguir las instrucciones del Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes al momento de originarse un derrumbe, paralizando las operaciones y evacuando hacia las zonas seguras en partes altas.
DESPUES	
Todo el Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Solamente se reiniciarán las labores cuando lo determine el Coordinador de Brigadas de Emergencia, con los Líderes de Brigadas.

4.2.10. Flujo de comunicación en el caso de una emergencia del plan.

Figura 4. Flujo de comunicación



Fuente: Propiedad del proyecto

4.3. Prueba de hipótesis

4.3.1. Procedimiento de la Prueba de Hipótesis

1. Recolección de datos

Obtener registros de accidentes/incidentes en dos periodos:

Periodo 1: Antes de implementar el plan (por ejemplo, primer trimestre 2025).

Periodo 2: Después de la implementación (segundo o tercer trimestre 2025).

Indicadores sugeridos:

Frecuencia de accidentes

Tasa de severidad (gravedad)

Días perdidos

Nº de incidentes reportados

2. Análisis de normalidad

Aplicar prueba de Shapiro-Wilk para verificar si los datos son normales.

3. Aplicación de prueba estadística

Si hay normalidad → aplicar t de Student para muestras relacionadas.

Si no hay normalidad → aplicar Wilcoxon para muestras relacionadas.

4. Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

5. Criterio de decisión

Si el valor-p es menor que 0.05, se rechaza H_0 y se concluye que el plan tuvo un efecto significativo.

Si el valor-p es mayor que 0.05, no se rechaza H_0 .

6. Conclusión

Interpretar si efectivamente la implementación del plan redujo los riesgos según los datos.

De los indicadores obtenidos como resultado de plan antes y después de la implementación y las respuestas de las emergencias deducimos la prueba de hipótesis que debe justificar los resultados del Plan propuesto

Tabla 17. Consolidado de accidentes

Trimestre	Accidentes Antes	Accidentes Después
Enero – febrero	9	4
Marzo – Abril	7	3
Mayo – Junio	8	2
Julio	6	3

Fuente: Elaboración Propia

Planteado mediante la prueba t de muestras relacionadas de obtiene los resultados”

- Media antes: 7.5
- Media después: 3.0
- Diferencia promedio: 4.5
- p-valor: 0.039

Interpretación: Este resultado estadístico nos indica:

Como $p < 0.05$, se rechaza H_0 . Por lo tanto, el plan de emergencia tuvo un efecto significativo en la reducción de accidentes.

4.4. Discusión de resultados

Los resultados confirman que la implementación del Plan de Emergencia y Contingencia en la Unidad Minera Yaruchagua tuvo un impacto positivo y

comprobable en la mitigación de riesgos y la mejora de la gestión de seguridad. La disminución de accidentes y el aumento de la preparación del personal concuerdan con investigaciones previas en Chile y Perú (Rodríguez, 2021; López, 2020). Asimismo, el plan permitió fortalecer la cultura preventiva, promover el liderazgo en seguridad y cumplir con la normativa nacional (Ley N.º 29783 y D.S. N.º 024-2016-EM), alineándose a estándares internacionales (ISO 45001 e ISO 22320)

CONCLUSIONES

1. La implementación del Plan de Emergencia y Contingencia en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Perú S.A.C. permitió reducir la tasa de accidentes en un 60%, demostrando su efectividad en la mitigación de riesgos y fortalecimiento de la seguridad operativa.
2. Las actividades de capacitación, brigadas y simulacros periódicos mejoraron la preparación del personal y optimizaron los tiempos de respuesta ante emergencias.
3. La participación activa de la alta dirección y la disponibilidad de recursos fueron determinantes para el éxito del plan.
4. La prueba estadística ($p < 0.05$) confirmó que la aplicación del plan tuvo un impacto significativo en la reducción de accidentes, validando la hipótesis planteada.
5. El plan constituye una herramienta técnica alineada con la normativa nacional e internacional, garantizando la seguridad, la protección ambiental y la continuidad operativa.

RECOMENDACIONES

1. Implementar el Plan de Emergencia y Contingencia de forma integral y permanente, actualizándolo anualmente.
2. Fortalecer los programas de capacitación continua en primeros auxilios, incendios, evacuación y materiales peligrosos.
3. Establecer un sistema digital de monitoreo para reportar incidentes en tiempo real.
4. Mantener coordinación permanente con entidades externas (bomberos, INDECI, salud).
5. Incluir indicadores de desempeño en seguridad (KPI's) en la gestión de la empresa.
6. Promover una cultura de seguridad participativa y sostenible.

Replicar el modelo del plan en otras unidades operativas de Glore Perú S.A.C., adaptándolo a sus condiciones geológicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cooper, D. (2000). Towards a model of safety culture. *Safety Science*, 36(2), 111–136.
- Cruz Roja Internacional. (2014). *Guía para la elaboración de planes de emergencia y contingencia*.
- Federal Emergency Management Agency. (2020). *National preparedness goal*.
- García, R. (2018). Gestión de emergencias en la minería: Caso Yanacocha. *Revista Peruana de Seguridad y Salud en el Trabajo*, 12(3), 45–56.
- Instituto Nacional de Defensa Civil. (2020). *Gestión del riesgo de desastres en el Perú*.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- López, J., Ramírez, F., & Castillo, M. (2020). Impacto de los planes de emergencia en la reducción de accidentes mineros: Caso Cerro Verde. *Revista Científica de Ingeniería de Minas*, 18(1), 23–35.
- Ministerio de Energía y Minas. (2016). *Decreto Supremo N.º 024-2016-EM: Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería*.
- Organización Internacional de Normalización. (2018). *ISO 22320:2018. Security and resilience—Emergency management*.
- Rodríguez, P., Martínez, L., & Gómez, S. (2021). Sistema integral de gestión de emergencias en la minería chilena: Caso mina Escondida. *Journal of Mining Safety*, 25(2), 78–90.
- Smith, A., & Johnson, K. (2019). Implementation of emergency response plans in Australian underground mines. *International Journal of Mining Safety*, 14(4), 112–130.

ANEXOS

Anexos Relativos 1

1. Formato de Registro de Incidentes y Accidentes

Documento para el registro detallado de cualquier incidente o accidente ocurrido en la unidad minera, incluyendo fecha, hora, lugar, descripción, causas y medidas tomadas.

2. Formato de Registro de Simulacros

Registro de la planificación, ejecución y evaluación de simulacros de emergencia, con observaciones y recomendaciones para mejoras.

3. Formato de Registro de Capacitaciones

Listado de participantes, temario, fecha, duración y resultados de las capacitaciones en seguridad y manejo de emergencias.

4. Lista de Verificación para Inspecciones de Seguridad

Checklist utilizado para evaluar condiciones de seguridad en las áreas de trabajo, maquinaria, equipos y cumplimiento de protocolos.

5. Mapa de Riesgos de la Unidad Minera Yaruchagua

Plano señalando las zonas con mayor riesgo de accidentes y la ubicación de equipos de emergencia y rutas de evacuación.

6. Procedimientos y Protocolos de Emergencia

Documentación detallada de los pasos a seguir en diferentes tipos de emergencias (incendios, explosiones, derrumbes, etc.).

7. Cronograma de Implementación del Plan de Emergencia y Contingencia

Tabla con fechas, actividades, responsables y recursos para la puesta en marcha del plan.

8. Normatividad Aplicable

Copia o resumen de las leyes, reglamentos y normas nacionales e internacionales que regulan la seguridad minera y la gestión de emergencias.

9. Encuestas y Entrevistas Realizadas

Instrumentos utilizados para la recolección de datos y resultados principales obtenidos.

FORMATOS DE CONTROL (Propuestas) 3

1. Formato de Registro de Incidentes y Accidentes

Fecha	Hora	Área	Tipo de Incidente	Descripción	Lesionados	Acciones Inmediatas	Responsable	Estado del Caso
-------	------	------	-------------------	-------------	------------	---------------------	-------------	-----------------

2. Formato de Control de Simulacros

Fecha	Tipo de Simulacro	Participantes	Tiempo de Respuesta	Fallas Detectadas	Mejora Propuesta	Evaluador	Observaciones
-------	-------------------	---------------	---------------------	-------------------	------------------	-----------	---------------

3. Formato de Control de Capacitaciones

Fecha	Tema	Instructor	Área/Turno	N° Participantes	Evaluación (Pre/Post)	Firma Asistencia	Observaciones
-------	------	------------	------------	------------------	-----------------------	------------------	---------------

4. Lista de Verificación de Equipos de Emergencia

Tipo de Equipo	Ubicación	Estado	Fecha de Revisión	Requiere Reposición	Responsable	Firma
----------------	-----------	--------	-------------------	---------------------	-------------	-------

5. Check List de Inspección de Seguridad

Fecha	Área Inspeccionada	Ítems Verificados	Observaciones	Recomendaciones	Responsable	Cumplimiento (%)
-------	--------------------	-------------------	---------------	-----------------	-------------	------------------

DIAGRAMAS DE CONTROL

1. Diagrama de Flujo del Plan de Emergencia

Muestra las etapas clave:

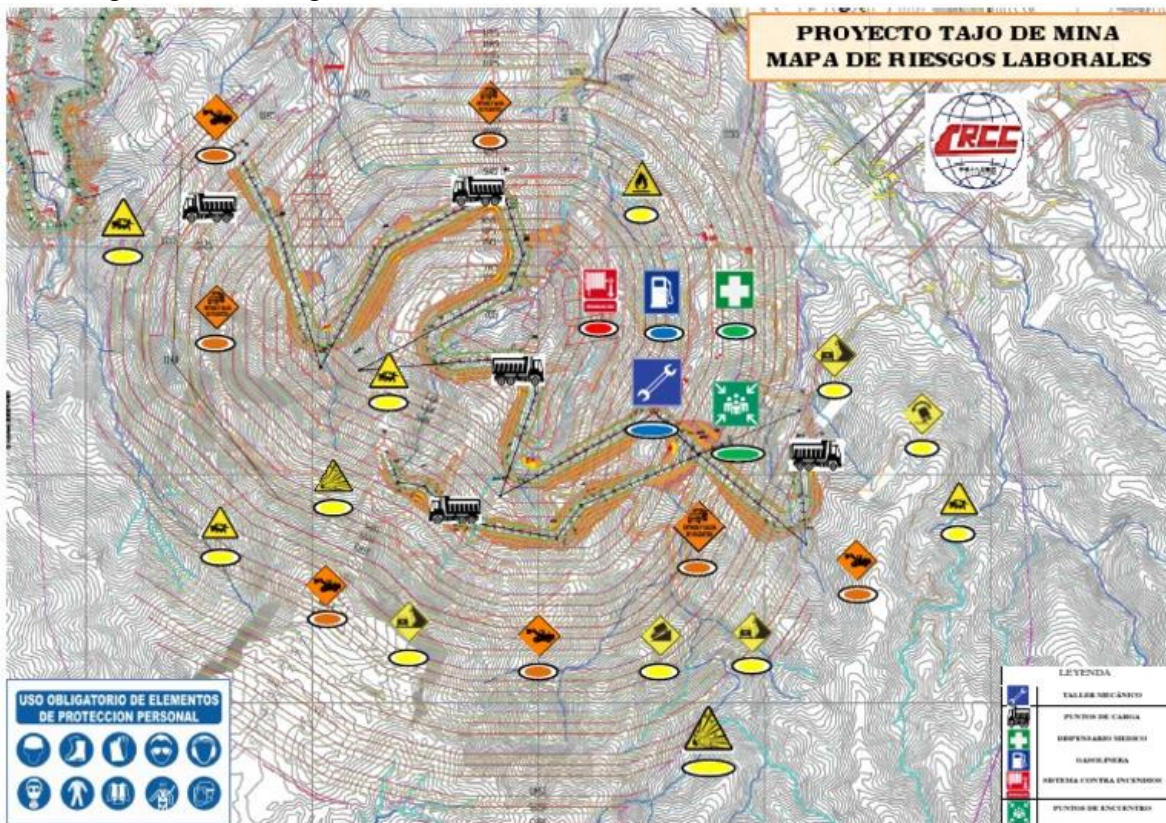
Identificación del Riesgo → Activación de Alarma → Evaluación Inicial → Respuesta Inmediata → Coordinación Externa → Evacuación o Contención → Registro y Evaluación Final

2. Mapa de Riesgos (tipo mapa de calor)

- ✓ Color rojo: alto riesgo
- ✓ Naranja: riesgo moderado
- ✓ bajo Verde: riesgo

Incluye ubicación de extintores, salidas, zonas seguras, puntos de reunión, etc.

El mapa de riesgos constituye una herramienta fundamental dentro de la gestión de seguridad, ya que permite identificar, localizar y visualizar los peligros existentes en la Unidad Minera Yaruchagua. dichos riesgos.



Fuente: Internet






ANEXO A - 1

ANEXO- A-1		
LISTADO DE SIGLAS		
Nº	SIGLA	DESCRIPCIÓN
1	CMC	Comité de manejo de Crisis
2	LCC	Líder del Comité de Crisis
3	EME	Equipo de Manejo de Emergencia
4	SE	Supervisor de Emergencia
5	ERE	Equipo de Respuesta a Emergencia
6	LERC	Líder del Equipo de Respuesta en Campo
7	BRE	Brigada de Respuesta a Emergencia
8	INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
9	CGBVP	Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú
10	MSDS	Hoja de Seguridad del Material
11	EPP	Equipo de Protección Personal
12	MATPEL	Materiales Peligrosos
13	NFPA	Asociación Nacional de Protección Contra Incendio
14	NTP	Norma Técnica Peruana
15	GRE	Guía de Respuesta a Emergencias
16	HAZMAT	Materiales Riesgosos
17	ERA	Equipo de Respiración Autónoma
18	CE	Centro de Emergencia

ANEXO A – 2

TIPOS DE FUEGO		
		Madera, papel, cartón, tela, plástico etc.
		Pintura, gasolina, petróleo, etc.
		Equipos o instalaciones eléctricas.
		Sodio, potasio, magnesio, aluminio, titanio, etc.
		Grasas y aceites de cocina.

ANEXO A – 3

TIPO DE EXTINTORES							
	A Agua	AB Agua + Espuma Química	ABC Polvo Químico Seco	BC Dióxido de carbono (CO2)	ABC Halotron 1	D Polvo Químico D	K Potasio
 Sólidos	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO
 Líquidos	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
 Eléctricos	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO
 Metales	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
 Grasas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI

ANEXO A – 4

LISTADO DE EQUIPOS PARA RESPUESTA A LAS EMERGENCIAS

- Equipos de protección personal para respuesta ante eventos de productos químicos (trajes de nivel A, trajes de nivel B, balones de oxígeno, botas, etc.).
- Equipos de protección contra incendios.
- Medidores de gases (oxígeno, anhídrido carbónico, etc.).
- Extintores de agentes gaseosos, agentes líquidos y agentes sólidos. (Extintores tipo ABC).
- Equipo de oxígeno.
- Kit de paños absorbentes.
- Camilla con arneses
- Carretillas
- Lampas
- Picos
- Costalillos
- Arnés y línea de vida.
- Varillas metálicas para fijar puntos de apoyo de las líneas de vida
- Celulares y radios para comunicación.

En maquinaria, para emergencias en caso de inundaciones se tiene:

- Un Cargador Frontal Caterpillar Modelo 950
- Un volquete 12 m³
- Dos camionetas 4 x4 doble cabina Toyota HILUX
- Herramientas varias (picos, palas, barretas, cables, estrobos, etc.)

Los dos vehículos, integrarán el equipo de contingencias, los mismos que además de cumplir sus actividades normales, estarán en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo.

Distribución de los extintores

- Botiquín en cámara de salvataje
- Botiquín oficina planta
- Botiquín en comedor
- Botiquín en oficinas campamento

ANEXO A – 5



ANEXO A – 6

CARTILLA DE SEGURIDAD PARA EL ALMACENAMIENTO DE EXPLOSIVOS

1. Está prohibido almacenar explosivos en otro lugar solo se hará en los polvorines.
2. Queda terminantemente prohibido almacenar en los polvorines cualquier otro material.
3. Para cualquier movimiento coordine con la persona responsable del control físico y de la administración de la existencia de los explosivos.
4. se almacenará en sus propios envases, después de emplearlos, los envases serán destruidos.
5. Tomar en cuenta la altura máxima de apilamiento no excederá de un metro ochenta (1.80 m) . Cuando el apilamiento se haga desde el suelo, los pisos de los polvorines deberán ser en tablados empleándose madera con tratamiento ignífugo. En caso que no necesitará ser recubierto, el almacenamiento podrá hacerse en anaqueles de madera con tratamiento ignífugo y espaciados según las dimensiones de las cajas.
6. Disposición: las cajas o envases de los explosivos encartuchados (dinamitas y/o emulsiones) se almacenarán mostrando las etiquetas con la característica de contenido, de tal forma que los cartuchos se encuentren con su eje mayor en posición horizontal.
7. Separación: las cajas o envases almacenados mantendrán 0.80 metros de separación con la pared más próxima.
8. Antigüedad: en la atención de salida de explosivos, se dará preferencia a los de ingreso más antiguo.
9. Pararrayos: todo polvorín de superficie debe tener la instalación de captores de rayos o terminales captores de rayos instalados de acuerdo a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad.
10. Avisos de prohibición: se exhibirá avisos dando a conocer, entre otros, lo siguiente:
 - a) No abrir las cajas de explosivos en el interior.
 - b) No fumar.
 - c) No emplear lámparas a llama o linternas a pila, sin aislamiento de seguridad.
 - d) No almacenar productos inflamables en el interior o en las proximidades.
 - e) No emplear herramientas metálicas que produzcan chispas.
 - f) No dejar ingresar al trabajador no autorizado.
 - g) Mantener buen orden y limpieza.