



**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y DEL COMPORTAMIENTO HUMANO**

**Trabajo de fin de Especialización titulado:**

EVALUACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN ÁREAS REMOTAS Y PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS MÉDICAS DURANTE LA FASE DE EXPLORACIÓN MINERA DE LA EMPRESA ECUADOR GOLD

**Realizado por:**

CHRISTIAM GEOVANNY LOZADA VILLACIS

**Director del proyecto:**

RUBÉN RODRÍGUEZ ELIZALDE. PHD

**Como requisito para la obtención del título de:**

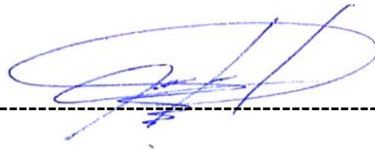
**ESPECIALISTA EN SEGURIDAD MINERA**

QUITO, 29 de septiembre del 2021

## DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, CHRISTIAM GEOVANNY LOZADA VILLACÍS, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 1718393760, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.

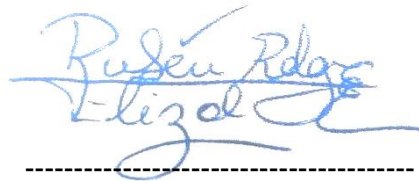


Christiam Geovanny Lozada Villacís

C.I.: 1718393760

## DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

  
-----

PhD. Rubén Rodríguez Elizalde

DIRECTOR

**LOS PROFESORES INFORMANTES:**

WASHINGTON JAVIER GOYES CHULDE

ANDRÉS MAXIMILIANO YCAZA PALACIOS

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



---

MSc. Washington Goyes Chulde




---

MSc. Andrés Maximiliano Ycaza

QUITO, 29 de septiembre del 2021

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



---

Christiam Geovanny Lozada Villacís

C.I.: 1718393760

## ÍNDICE

<b>0</b>	<b>DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD .....</b>	<b>8</b>
<b>1</b>	<b>RESUMEN / ABSTRACT .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
3.1	Objetivo General .....	11
3.2	Objetivos Específicos.....	11
<b>4</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>12</b>
4.1	Situación de la empresa .....	12
4.2	Riesgo mecánico.....	14
4.3	Respuesta a emergencias.....	16
4.3.1	Gestión de emergencias médicas.....	16
4.3.2	Sistema de Comando de Incidentes .....	16
<b>5</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>18</b>
5.1	Descripción del Método de Evaluación de Riesgos del INSST .....	18
5.1.1	Factores de Riesgo.....	20
5.1.2	Justificación Metodológica.....	21
5.2	Exposición de los puestos de trabajo.....	21
<b>6</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
6.1	Identificación de peligros .....	23
6.2	Evaluación de riesgos mecánicos .....	24
6.2.1	Estimación de los riesgos .....	24
6.2.2	Evaluación de los Riesgos.....	26
6.3	Resultados de la evaluación de riesgos mecánicos.....	26
6.4	Plan de Respuesta ante Emergencias Médicas .....	28
6.4.1	Propuesta .....	28
6.4.2	Instructivo para actuación en caso de accidentes graves o fatales .....	29
6.4.3	Estructura del plan de respuesta ante emergencias.....	30
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>37</b>

7.1	Identificación de peligros .....	37
7.2	Evaluación de riesgos mecánicos .....	37
7.3	Plan de respuesta a emergencias médicas .....	37
<b>8</b>	<b>FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>40</b>
<b>10</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>42</b>

## 0 DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

### **CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

D / D.ª, Christlan Geovanny Lozada Villacís  
con nº cédula / pasaporte 1718393760 estudiante de Especialización en  
Seguridad Minera DECLARA que el Proyecto de Investigación titulado Evaluación de  
Riesgos Mecánicos de Seguridad y Salud en el Trabajo en Áreas Remotas y Planifi-  
cación de la Actividad de Respuesta ante Emergencias Médicas durante la Fase de  
Exploración Minera de la Empresa Ecuador Gold.

es fruto exclusivamente de su esfuerzo intelectual, y que no ha empleado para su realización medios ilícitos, ni ha incluido en él material publicado o escrito por otra persona, sin mencionar la correspondiente autoría. En este sentido, confirma específicamente que las fuentes que haya podido emplear para la realización de dicho trabajo, si las hubiera, están correctamente referenciadas en el cuerpo del texto, en forma de cita, y en la bibliografía final.

Asimismo, declaro conocer y aceptar que el plagio del Proyecto entendido como la presentación de un trabajo ajeno o la copia de textos sin citar su procedencia y considerándolos como de elaboración propia, al vulnerar el Reglamento del Alumno, conllevará automáticamente la calificación de "suspense" (0) tanto en convocatoria ordinaria como en convocatoria extraordinaria, así como el resto de consecuencias establecidas en el Reglamento ya referido.

Del mismo modo, el alumno abajo firmante asume que el fin de este Proyecto es puramente didáctico y pedagógico, no pudiendo ser utilizado para otro fin distinto del mismo, siendo el alumno abajo firmante el único responsable de las consecuencias que tuviera el incumplimiento de esta premisa.

En Quito (Ecuador) a 14 de agosto de 2021

Fdo. 



## 1 RESUMEN / ABSTRACT

### Resumen

El presente proyecto de investigación se enfoca en la evaluación de los factores de riesgos mecánicos que se encuentran presentes durante el desarrollo de las actividades de exploración minera de la empresa Ecuador Gold, con el objetivo de obtener una respuesta ante emergencias médicas de carácter oportuno y con el despliegue de los recursos adecuados considerando el entorno de áreas agreste. Para esta campaña se ha optado por el empleo de la Metodología de Evaluación de Riesgos del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y aplicada a los diferentes puestos de trabajo, para una vez valorados los riesgos aplicar una estimación de estos y conocer las características de las emergencias médicas a las que se deberá dar respuesta.

**Palabras clave:** Exploración minera, áreas remotas, riesgo mecánico, evaluación de riesgos, respuesta a emergencias.

### Abstract

This research project focuses on the evaluation of the mechanical risk factors that are present during the development of the mining exploration activities of the Ecuador Gold company, with the aim of obtaining a timely response to medical emergencies and with the deployment of adequate resources considering the environment of wild areas. For this campaign, it has been chosen to use the Risk Assessment Methodology of the National Institute of Safety and Health at Work and applied to the different job position, so that once the risks have been assessed, apply an estimate of them and know the characteristics of the risks. medical emergencies that must be responded to.

**Key words:** Mining exploration, remote areas, mechanical risk, risk assessment, emergency response.

## 2 INTRODUCCIÓN

Tomando como directriz al Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero emitido en Ecuador por el ministerio del ramo y el marco legal vigente, se ha considerado en la investigación que la evaluación de riesgos mecánicos enfocada a la etapa de exploración es una parte fundamental del sistema de gestión de riesgos en la industria minera. Al ser catalogada esta actividad productiva como de alto riesgo y a su vez considerando la exposición a entornos remotos como en el caso de estudio, media montaña, ha requerido de una adecuada identificación de peligros vinculados, valoración de los riesgos, estimación y establecimiento de medidas de control. Esto de la mano con la planificación de la respuesta ante emergencias permiten garantizar al trabajador el acceso a los diferentes recursos sanitarios del Sistema Nacional de Salud.

En torno a la respuesta a emergencias en el sector minero se ha desarrollado una serie de información considerando únicamente entornos industriales, en los cuales de cierta manera los riesgos son fácilmente controlados y la respuesta carece de la variable de recorridos en campo durante prolongados periodos de tiempo realizados a pie, aunado a la complejidad de acceso por vía de lastradas o recorridos por sendas angostas abarrotadas de vegetación y expuestas a la presencia de condiciones o fenómenos meteorológicos, características topográficas, accesibilidad a recursos, capacidad del personal médico de primera respuesta y equipamiento técnico especializado.

Los proyectos de gran minería en el país cuentan con una contundente capacidad técnica para el desarrollo de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, debido a que requieren de una alta inversión económica, solamente posible a través de la interacción con empresas internacionales cuyos parámetros de cumplimiento de la normativa local superar a las especificaciones y requerimientos internacionales, por lo tanto, en definición superan la norma. El contraste es muy evidente, al compararlo con la minería artesanal y pequeña minería en la que el centro de atención es únicamente la explotación sin los mínimos requisitos de bienestar para con los trabajadores, produciéndose una serie de accidentes con consecuencias en mucho de los casos mortales.

Al ser este entorno remoto un nuevo desafío de seguridad y salud en el trabajo, los controles que se pueden implementar son amplios y se despliegan como un gran abanico, el mismo que no puede ser inobservado y requieren de la participación de los especialistas en seguridad minera. Aunque en cierto sentido se extrapolaran las lecciones aprendidas del sector petrolero los principios se mantienen, contar con una producción segura.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo General**

El objetivo general que rige este proyecto de investigación es, mejorar la respuesta ante emergencias médicas en la fase de exploración minera.

### **3.2 Objetivos Específicos**

Identificar los peligros producto de la interacción hombre máquina y su potencial manifestación en los trabajadores.

Evaluar los riesgos mecánicos a los que se exponen los trabajadores en áreas remotas, durante el ejercicio de sus actividades productivas.

Elaborar una propuesta de un plan de respuesta a emergencias médicas, enfocado a la manifestación de los riesgos mecánicos en salud de los colaboradores.

## 4 ANTECEDENTES

### 4.1 Situación de la empresa

Ecuador Gold, es una empresa local filial de la compañía internacional Gold, con 40 años de experiencia en el sector minero enfocado a la explotación de material aurífero. En Ecuador desarrolla sus operaciones de exploración en un entorno de trabajo identificado como media montaña (Cauchy, 2007), ubicados en un área agreste y remota que abarca la región montañosa de la región sur del Ecuador, en donde se desarrollan diversas actividades en alturas comprendidas entre los 1500 – 1900 metros sobre el nivel del mar.

Ubicándonos en las diferentes fases mineras la de la empresa minera, Ecuador Gold se encuentra en Explotación Avanzada como se define en la Ley de Minería (Asamblea Nacional, 2009). En este escenario, los riesgos asociados a la mencionada fase minera y de acuerdo con el Reglamento de Seguridad y Salud en el Ámbito Minero en este contexto son: planificación de los trabajos; manejo de herramientas y equipos; perforación o sondeos; guías de supervivencia; equipos de protección personal y ropa de trabajo; trabajos en altura; sistemas de comunicación: transporte terrestre, aéreo y fluvial; galerías exploratorias (MERNNR, 2020).

Durante el año 2021, se despliega el contingente humano en territorio en el Proyecto Emperatriz, para operar en fase de exploración avanzada. Para esta actividad se requiere mano de obra calificada que se encargará de realizar los diferentes estudios técnicos y mano de obra no calificada quienes realizaran la construcción y adecuación de caminos, plataformas de perforación y demás facilidades requeridas en el lugar de trabajo como se muestra en la Figura 1.

## Figura 1

*Lugar de trabajo*



Nota. Fotografía panorámica del área de trabajo del Proyecto Emperatriz. Elaboración propia.

Como parte del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, y en cumplimiento con la legislación vigente, Ecuador Gold cuenta con un Plan de Respuesta a Emergencias y Contingencias para toda su operación esto incluye campamentos, áreas industriales, oficinas y áreas remotas. También, existe el Plan de Contingencias para trabajos de exploración avanzada en concesión Barbasco y la Planificación de Actividades y Gestión de Riesgo Etapa Perforación

Durante el proceso de gestión de riesgos laborales se han implementado controles para los diferentes riesgos identificados y se ha dispuesto de recursos en campo, los mismo que se poder observar en el Mapa de Recursos y Evacuación en la Figura 2. De manera complementaria se detallan a continuación: equipo de protección personal, botiquín de primeros auxilios (móvil, vehículo, contratista, paramédico), kit de suero antiofídico, estaciones de emergencia, equipo de trauma y extricación, camilla total de evacuación, desfibrilador externo automático, extintores, entre otros (Ecuador Gold, 2020).

**Figura 2**

*Mapa de recursos y Evacuación*



Nota. Ubicación de recursos contra incendios, rutas de evacuación y respuesta a emergencias. Elaboración propia.

## 4.2 Riesgo mecánico

Para entender el riesgo mecánico debemos partir la definición de factores de riesgo, esto de acuerdo con el contexto ecuatoriano y lo descrito en el Reglamento de Salud y Seguridad en el Ámbito Minero, lo define como la posibilidad de que un riesgo genere efectos a la salud de carácter profesional u ocupacional (Agencia de Regulación y Control Minero, 2020).

Los factores mecánicos se consideran a los componentes móviles con características cortantes, lacerantes, escoriantes, penetrantes, entre otras. De los equipos, máquinas, herramientas y accesorios (Cortéz, 2012).

Abordando el riesgo mecánico, lo podemos definir como el producto de la interacción humana con equipos, herramientas y accesorios con la capacidad potencial de provocar lesiones. Se pueden considerar diferentes factores constituyentes y operacionales como diseño, tamaño, peso, entre otras características (Falla, 2012).

Los riesgos mecánicos que se presentan en exploración minera en áreas remotas en el contexto de nuestra organización de estudio son producto de la interacción con



vehículos tipo cuadrón, izaje de carga con helicóptero, taladro de perforación y herramienta manual. Por lo tanto, las lesiones que se pueden presentar acuñan la denominación dentro de la terminología médica de trauma, los principales accidentes que se pueden presentar y que han sido recopilados en varias fuentes bibliográficas son: atrapamiento, aplastamiento, cizallamiento, proyección de sólidos e impacto.

Las herramientas empleadas por los trabajadores indistintamente de sus funciones son: sierras eléctricas, palas curvas, palas rectas, machetes, puntas de cincel y martillos (incluye martillo para toma de muestras geológicas).

Se desprenden del análisis de la información descrita en la Matriz de Riesgos de Exploración los siguientes riesgos producto de la interacción hombre - máquina: atropellamiento, aplastamiento, electrocución, atrapamiento, quemaduras y cortes; interacción máquina – maquina: colisiones, incendios, explosiones, estrellamientos. Los controles propuestos se basan en prioridades abordando los mismos desde la fuente, medio y receptor, por lo tanto y de acuerdo con la pirámide de Jerarquización de Controles de Riesgos de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA), a través de la: eliminación, sustitución, control de ingeniería, control administrativo y equipo de protección personal. Para este efecto la empresa ha establecido los siguientes controles: planificación diaria de la actividad, AST, GO-NO GO, Tarjeta VLP ARO, capacitación, dotación de equipamiento de primeros auxilios, equipos de comunicación, GPS y dotación de equipo de protección personal a cada trabajador (Ecuador Gold, 2020).

En relación con la gestión de salud, Ecuador Gold, mantiene su programa de vigilancia sanitaria. A través del servicio médico ocupacional se planifican exámenes médicos pre-ocupacional previa a la contratación de personal garantizando de esta manera su aptitud médica laboral la misma que permita el ejercicio de sus actividades considerando sus capacidades fisiológicas. De igual manera se mantienen controles y seguimiento del estado de salud del personal de Exploración en base al análisis de los factores de riesgo de este proceso.

También con el objetivo de brindar asistencia en campo, Ecuador Gold cuenta con la prestación de servicios de Paramédicos especializados en la respuesta y emergencias en áreas remotas y ha dispuesto de manera estratégica una serie de recursos médicos en estaciones de emergencia ubicadas en puntos estratégicos del proyecto, que contienen: botiquines, equipo de inmovilización – extricación, camillas de evacuación. De manera complementaria existe un protocolo de evacuación médica, el mismo que garantiza la asistencia sanitaria en los diferentes niveles de complejidad y dispone de los recursos necesarios para cumplir con el transporte al contar con una ambulancia de soporte vital avanzado en conjunto con los profesionales sanitarios.

### **4.3 Respuesta a emergencias**

Considera que las empresas deben establecer, implementar y mantener los procesos requeridos para la preparación y respuesta ante las diferentes situaciones de emergencia y contingencia que puedan desarrollarse, previa identificación adecuada de peligros y evaluación de riesgos (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2018).

Existe diversa tipología de emergencias entre las más comunes a nivel de la industria minera podemos encontrar a: emergencias médicas, incendios estructurales y no estructurales, seguridad física o violencia civil, incidentes medio ambientales, aislamiento por condiciones climáticas o en ruta de desplazamiento, sismos, inundaciones, y amenaza a personal por efecto de una endemia, epidemia o pandemia (Fox, 2021).

#### **4.3.1 Gestión de emergencias médicas**

De acuerdo con la información recolectada, se puede concluir que la exposición a factores de riesgo mecánicos tras una pérdida de control por parte de los trabajadores conllevará a la ocurrencia de emergencias médicas, por lo tanto, la asistencia sanitaria en campo debe enfocarse a los eventos de tipo traumático y con alto intercambio de energía, pudiéndose presentar cuadros de pacientes politraumatizados en un evento único.

Para esto se ha tomado en cuenta los planes existentes, considerando sus fortalezas y debilidades se procederá con el desarrollo de un plan de respuesta a emergencias médica como parte del componente de Gestión de Emergencias ya establecido.

#### **4.3.2 Sistema de Comando de Incidentes**

Este sistema de gestión de incidentes y emergencias es el producto de la colaboración de diferentes agencias de respuesta del gobierno de los Estados Unidos, quienes a partir de experiencias previas sobre todo en incendios concluyeron que era necesario desarrollar una estructura de respuesta común que integre los diferentes componentes: operativo, administrativo, equipamiento tecnológico, entre otros. De tal manera que se pueda usar un lenguaje común y directrices generales en términos de respuesta a emergencias.

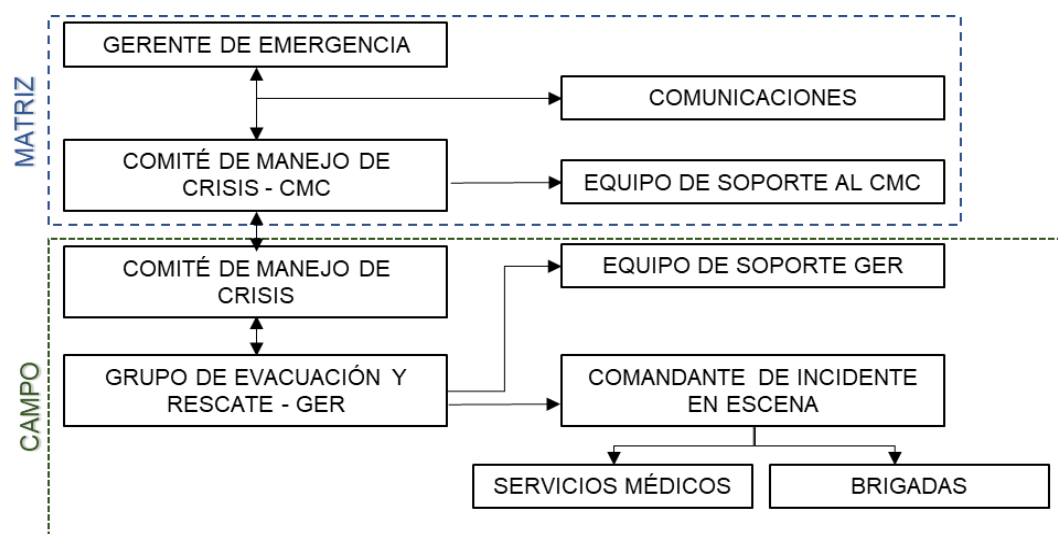


La forma de distribución operativa de este sistema de gestión y respuesta a emergencia cataloga bajo diferentes factores como el escenario, dimensión del evento y grado de dificultad, en el que el ordenamiento jerárquico se establece en sentido ascendente por las características del equipo de respuesta y disponibilidad de recursos, con el fin de establecer una forma de control.

La aplicación de este formato representado en la Figura 3. Identifica a los diferentes planes de contingencia, nos permite disponer de una estructura adecuada para la respuesta ante evento que requieran: evacuación médica, rescate estructural, incendios, materiales peligrosos, rescate en montaña, rescate acuático, sismos e inundaciones (OFDA-USAID, n.d.).

**Figura 3**

*Estructura de un Sistema de Comando de Incidentes.*



Nota. Estructura básica de un sistema de comando de incidentes aterrizado a la industria minera en fase de exploración. Elaboración propia.

## 5 METODOLOGÍA

Para los fines de este proyecto, se empleará una investigación bibliográfica y descriptiva, bajo un diseño no experimental, de tipo transversal, con un enfoque cualitativo/cuantitativo. Debido a que es necesario recopilar información de diversas fuentes en función del desarrollo del conocimiento sobre nuestra temática, identificar los factores de riesgo mecánico que interactúan con los trabajadores del área de exploración en un tiempo determinado, sin intervención y evaluando las variables presentes en su entorno.

La población del estudio serán todos los trabajadores del área de exploración, por lo tanto, no es necesario extraer una muestra.

Durante el proceso de valoración de riesgos mecánicos, es necesario estimar su magnitud establecida bajo diferentes parámetros y metodologías. Para nuestro caso de estudio emplearemos la Metodología de Identificación y Evaluación de Riesgo del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (en adelante INSST).

Técnica de recolección de datos, para la identificación de riesgos mecánicos utilizaremos la estrategia de observación y el empleo de la Matriz de Identificación Riesgos INSST.

Técnica de procesamiento de datos, la información recolectada será procesada a través del Excel Microsoft Office 365.

### 5.1 Descripción del Método de Evaluación de Riesgos del INSST

La valoración de riesgos permite que las diferentes industrias, sobre todo las de alto riesgo como la extractivista, puedan establecer las medidas de control para lograr la reducción de riesgos vinculados al entorno laboral, tomando consideraciones muy validas como la selección del personal en base a sus aptitudes, selección de puesto de trabajo y herramientas o sustancias a emplearse.

La magnitud de los riesgos mecánicos es evaluada en función de los peligros y condiciones de seguridad preexistentes, el método adoptado el método de evaluación general desarrollado por el INSST. El cual emplea la estimación de riesgo para los peligros identificados y por medio de la caracterización de la potencial severidad general efectos dañinos, representado en la Tabla 1, y la probabilidad de ocurrencia presentado en la Tabla 2.

**Tabla 1**

*Severidad de daño.*

Severidad del daño	
Ligeramente dañino	- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de ojos por polvo. - Molestias e irritación: dolor de cabeza y discomfort.
Dañino	- Quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, etc. - Sordera, dermatitis, asma, trastornos musculoesqueléticos, enfermedad que conduce a la incapacidad menor.
Extremadamente dañino	- Amputaciones, fracturas mayores, envenenamientos, lesiones múltiples, lesiones fatales. - Cáncer, otras enfermedades que acorten severamente la vida, enfermedades agudas.

Nota. Fuente: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

**Tabla 2**

*Probabilidad de ocurrencia*

Probabilidad	
Baja	El daño ocurrirá raras veces
Media	El daño ocurrirá algunas veces
Alta	El daño ocurrirá siempre o casi siempre

Nota. Fuente: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

De esta manera, para nuestro objeto de estudio se procederá a evaluar los riesgos para cada peligro identificado, de tal manera que al contar con ellos clasificados podremos establecer prioridades para su planificación de la respuesta.

Estimaciones del nivel de riesgo será acorde al contenido de la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Estimación del riesgo.*

Probabilidad	Consecuencia		
	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Nota. Fuente: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Las prioridades de la aplicación de medidas preventivas y de respuesta se analizarán de acuerdo con la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Priorización de acciones.*

Riesgo	Acción
Trivial	No se requiere acción
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar las soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañina, se precisa una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido en riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando al riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Nota. Fuente: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

### 5.1.1 Factores de Riesgo

El objeto de la investigación requiere de una correcta conceptualización de los riesgos a los que se exponen los trabajadores y garantizando la eficacia de los resultados. Por lo tanto, nos serviremos del listado de factores de riesgo de la INSST para estandarizar la herramienta, de tal manera que los factores de riesgos mecánicos mantengan un

lenguaje único y se abarquen de manera lógica en una categoría específica, presentado en la Tabla 5.

**Tabla 5**

*Listado de factores de riesgo mecánicos.*

<b>Factores Mecánicos</b>	
Puesto de trabajo Inadecuado	Transporte mecánico de cargas
Espacio físico reducido	Trabajo a distinto nivel
Piso irregular, resbaladizo	Trabajo subterráneo
Obstáculos en el piso	Trabajo en altura (desde 1.8 m)
Desorden	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento
Maquinaria con riesgo de atrapamiento	Caída de objetos en manipulación
Manejo de herramienta cortante y/o punzante	Proyección de sólidos o líquidos
Manejo de materiales cortantes	Superficies materiales calientes
Manejo de armas de fuego	Trabajos de mantenimiento
Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo	Trabajo en espacios confinados
Desplazamiento en transporte (terrestre, aéreo, acuático)	

Nota. Fuente: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

### **5.1.2 Justificación Metodológica**

El Método General de Evaluación de Riesgos Laborales del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, es una herramienta normativa vinculada al Real Decreto 39/1997 cuya finalidad es facilitar la gestión de riesgos y permitir que las empresas cuenten con una guía de cumplimiento técnica y accesible que favorezca la identificación de peligros, su valoración y por lo tanto la implementación de las medidas de control. La investigación empleará mencionada metodología para la evaluación inicial de riesgos en función del fortalecimiento de la gestión de seguridad y salud en el trabajo aplicada hasta el momento, los mecanismos de control de los riesgos ejecutados y la estimación de riesgos mecánicos como prioritarios para nuestro ejercicio final en función del establecimiento de una respuesta a emergencias médicas.

## **5.2 Exposición de los puestos de trabajo**

De acuerdo con los datos obtenidos de recursos humanos contamos con 64 personas entre personal administrativo, geólogos, HS, Ambiente, Paramédico y Obreros de Campo, presentado en la Tabla 6.

**Tabla 6**
*Puestos de Trabajo, actividades y exposición.*

Puesto de trabajo	N°	Actividad		Equipos y herramientas usados frecuentemente
		Administrativa	Operativo	
<b>Gerente de Exploración y Servicios</b>	2	X		Equipos electrónicos y material de oficina.
<b>Asistente Administrativa</b>	1	X		Equipos electrónicos y material de oficina.
<b>Geólogo Senior</b>	4	X	X	Equipos electrónicos y material de oficina.
<b>Geotécnico</b>	2	X	X	Equipos electrónicos y material de oficina.
<b>Geólogo de Base de Datos</b>	2	X		Equipos electrónicos y material de oficina.
<b>Coordinador de Concesiones</b>	1	X		Equipos electrónicos y material de oficina.
<b>Coordinador de Trabajos en Campo</b>	2	X	X	Equipos electrónicos y material de oficina.
<b>Geólogo</b>	4	X	X	Equipos electrónicos y material de oficina.
<b>Coordinador HS</b>	2	X	X	Equipos electrónicos y material de oficina.
<b>Coordinador Ambiente</b>	2	X	X	Equipos electrónicos y material de oficina.
<b>Paramédico</b>	2	X	X	Equipos electrónicos y material de oficina.
<b>Obrero</b>	40		X	Sierra de cadena, pala, barreta, machete, mandarina, cincel, carretilla, martillo.

Nota. Categorización de las actividades de acuerdo con la función dentro de la empresa y exposición a equipos y herramientas. Elaboración propia.

## 6 RESULTADOS

Los resultados que refleja esta investigación fueron alimentados por una serie de procedimientos previos que constituyeron la observación del personal operativo en campo durante la ejecución de sus tareas, revisión bibliográfica de los procedimientos operativos, análisis de riesgos de trabajo y permisos de trabajo. Esta información sirvió para alimentar la herramienta de Evaluación de Riesgos de la INSST y determinar los factores de riesgo mecánicos por cada puesto de trabajo, éstos últimos servirán de insumo para la preparación de un plan de respuesta a emergencias médicas enfocado a la realidad del centro de trabajo y entorno de áreas remotas.

### 6.1 Identificación de peligros

El resultado de la identificación de riesgos arrojó un listado de peligros en la empresa Ecuador Gold, presentado en la Tabla 7.

**Tabla 7**

*Identificación de peligros.*

Peligros en campamento base	Peligros en campo
<p><b>Oficina:</b></p> <p>Suelo resbaloso por presencia de agua y lodo producto de las condiciones climáticas del lugar.</p> <p>Obstáculos en el piso por mobiliario y cajas.</p> <p>Utilización de objetos punzo cortantes como tijeras, puntas de dureza, entre otros.</p> <p><b>General:</b></p> <p>Piso irregular en vías de acceso a instalaciones de hospedaje.</p> <p>Temperatura baja por condiciones climáticas.</p> <p>Comedor:</p> <p>Suelo resbaladizo por presencia de cabinas de desinfección como parte del protocolo COVID-19.</p> <p><b>Bodega:</b></p> <p>Transporte de objetos pesados.</p> <p>Objetos en estanterías colocados sobre la altura de la cabeza.</p> <p>Desorden</p>	<p><b>Recorrido en campo:</b></p> <p>Manipulación de herramienta manual.</p> <p>Manipulación de sierra eléctrica.</p> <p>Piso irregular.</p> <p>Obstáculos en el piso.</p> <p>Tránsito por áreas agrestes con vegetación espesa.</p> <p>Contacto con animales salvajes o venenosos.</p> <p>Zonas inestables y resbaladizas en accesos.</p> <p>Material vegetal inerte con posibilidad de caída o desprendimiento.</p>

Nota. Identificación de espacios laborales en campo y campamento, además de peligros asociados. Elaboración propia.

## 6.2 Evaluación de riesgos mecánicos

Para la evaluación de riesgos mecánicos vinculantes a las áreas remotas en la fase de exploración minera de la Empresa Ecuador Gold, se realizó un análisis por cada uno de los puestos de trabajo empleando las siguientes estrategias:

- Inspección de seguridad: en el contexto de la emergencia sanitaria las jornadas laborales se han visto extendidas de manera temporal, es en este sentido que la visita a campo duró un mes. En la que sirviéndonos de la observación y con la aplicación de fichas y formatos previamente elaborados se recolectó la información sin interferir en las actividades operativas y considerando las medidas de bioseguridad requeridas. Esto en colaboración con el Coordinador de Seguridad Industrial quién actúa como intermediario para la obtención de la información y a su vez constatar el acatamiento de los estándares de operación para trabajo con seguridad que forman parte de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Entrevistas: por medio del contacto directo con cada uno de los trabajadores en sus frentes de trabajo y a través de diálogos se obtuvo información acerca de sus actividades, tomando en cuenta al tanto al personal operativo o de campo y de igual manera al personal administrativo o de oficina. La actividad cumplió su cometido empleando la matriz de evaluación de riesgos de la INSTT, para identificar los factores de riesgos mecánicos de fuentes primarias.
- Fuentes secundarias: su facilitación se logró a través del área de talento humano y el departamento coordinación de trabajo en campo, sin embargo, la indagación se enfocó únicamente en los riesgos mecánicos y su potencial manifestación a la salud de los colaboradores.

### 6.2.1 Estimación de los riesgos

Para la estimación de riesgo representado en la Tabla 8. Se considera los parámetros descritos en la Matriz de la INSST, esto en base a la evaluación de riesgos mecánicos en los puestos de trabajo donde el personal realiza sus actividades durante su jornada laboral.



**Tabla 8**
*Estimación de Peligros Identificados*

Código	Factores de riesgo	Riesgo de accidente
RM01	Piso irregular, resbaladizo	Caída al mismo nivel
RM02	Obstáculos en el piso	Caída al mismo nivel
RM03	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	Lesiones osteo musculares
RM04	Manejo de materiales cortantes	Lesión de tejidos blandos
RM05	Desplazamiento en transporte terrestre	Accidentes de tránsito
RM06	Trabajo a distinto nivel	Caída a diferente nivel
RM07	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	Aplastamiento
RM08	Caída de objetos en manipulación	Contusiones y traumatismos
RM09	Proyección de sólidos o líquidos	Incrustación o lesión de diferentes partes del cuerpo
RM10	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo	Atropello, pérdida de control del vehículo
RM11	Transporte mecánico de cargas	Aplastamiento
RM12	Trabajo a distinto nivel	Caída en pendiente pronunciada
RM13	Superficies, materiales calientes	Quemaduras superficiales
RM14	Espacio físico reducido	Lesión de tejidos blandos

Nota. Elaboración propia

Se presentan los riesgos mecánicos identificados en cada puesto de trabajo en la Tabla 9. Es importante mencionar que se consideran dos funciones primordiales: la primera, administrativa en la que se presentan a los colaboradores cuyas funciones se realizan en oficina; la segunda, de operativa en la que se desarrollan actividades campo.

**Tabla 9**
*Identificación de riesgos por puesto de trabajo.*

Puesto de trabajo	Identificación de riesgos laborales													
	Codificación del riesgo													
	RM 1	RM 2	RM 3	RM 4	RM 5	RM 6	RM 7	RM 8	RM 9	RM 0	RM 11	RM 12	RM 13	RM 14
Gerente de Exploración y Servicios	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Asistente Administrativa					X									
Geólogo Senior	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X
Geotécnico	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X
Geólogo de Base de Datos					X									
Coordinador de Concesiones					X									
Coordinador de Trabajos en Campo	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X
Geólogo	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X
Coordinador HS	X	X		X	X	X	X	X	X					
Coordinador Ambiente	X	X		X	X	X	X	X	X				X	
Paramédico	X	X		X	X	X	X	X	X					
Obrero	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota. Elaboración propia

### 6.2.2 Evaluación de los Riesgos

Considerando metodología empleada de Evaluación de Riesgos del INSST, en la Figura 4, se presenta la matriz de evaluación de riesgos aplicada, en función de la relación establecida entre la probabilidad y consecuencia de los riesgos como parte del proceso de investigación.

**Figura 4**

*Matriz de evaluación de riesgos del INSST*

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
PROBABILIDAD	Baja	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	Media	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	Alta	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

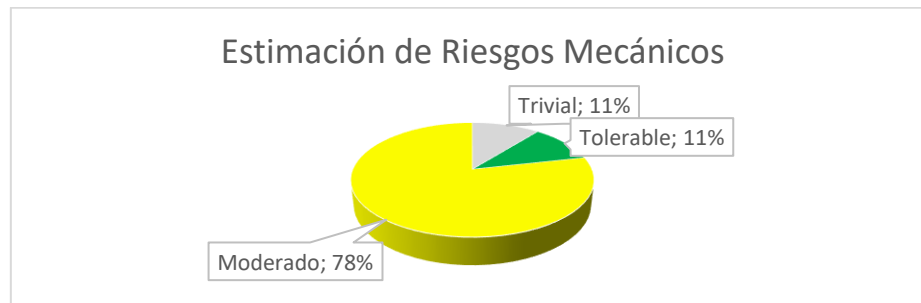
Nota. Método general de evaluación de riesgos, matriz en Microsoft Excel. Fuente: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

### 6.3 Resultados de la evaluación de riesgos mecánicos

La tabulación de los datos obtenidos en la investigación permite conocer en contexto claro la realidad de la manifestación de los riesgos mecánicos en el personal administrativo y operativo. Es de esta manera que enfocándonos en la prevención de riesgos laborales podemos realizar una planificación prospectiva de la respuesta al determinar que los riesgos mecánicos pueden generar accidentes laborales que involucren daño físico a la persona, descrito como emergencias médicas de tipo traumática. A continuación, en la Figura 5, se presentan los hallazgos encontrados:

**Figura 5**

Estimación de riesgos mecánicos

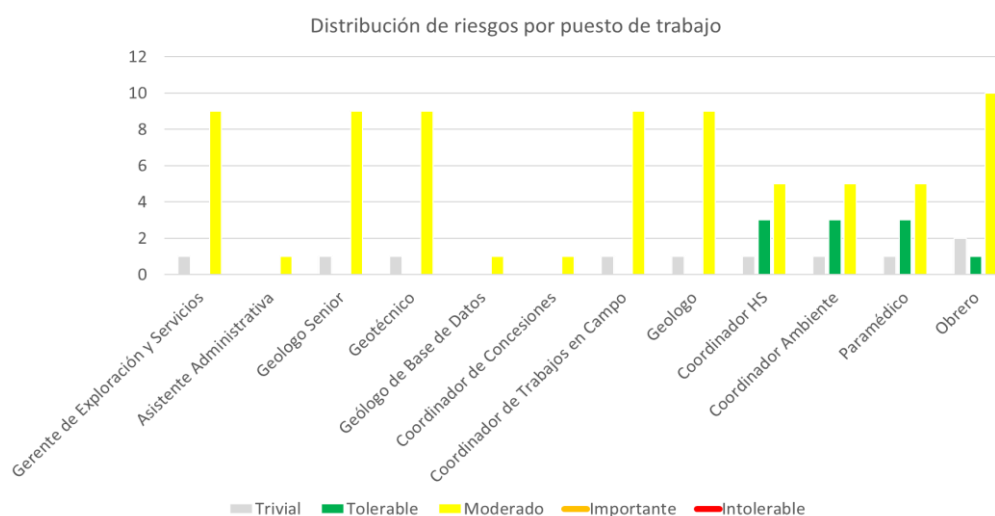


Nota. Representación gráfica con representación de porcentajes sobre la estimación de riesgos mecánicos de Ecuador Gold. Elaboración propia

La evaluación de riesgos mecánicos de Ecuador Gold se realizó a un total de 12 puestos de trabajo. En la Figura 6. Se describe la estimación de riesgos mecánicos, se evidencia que: el 78% son riesgos moderados, 11% son tolerables y 11% son triviales. Por lo tanto, se debe considerar la probabilidad de daño, en este sentido la materialización de emergencias con afectación a personas al fallar las medidas de control, siendo necesario centrar nuestra atención en una adecuada preparación para la respuesta y por lo tanto una estructuración de un plan de respuesta a emergencias médicas.

**Figura 6**

*Distribución de riesgos por puesto de trabajo*



Nota. Se consideran todos los puestos de trabajo en Ecuador Gold para representar y caracterizar los riesgos evaluados. Elaboración propia.

El personal que desempeña funciones administrativas también cumple con visitas a campo y que su interacción con el entorno es esporádica, la frecuencia de exposición a los factores de riesgo analizados es menor en consideración al personal obrero y técnicos operativos. Es así como los puestos de trabajo con mayor exposición son: coordinador de ambiente, coordinador de SH, paramédico y obrero de campo. Mencionados puestos de trabajo al desarrollarse en entornos agrestes interactúan no solo con condiciones ambientales adversas, además de los riesgos mecánicos tienen mayor exposición a enfrentarse a un evento negativo como accidente o incidente.

Considerando las condiciones de los entornos remotos y que para el ejercicio de las actividades mineras en fase de exploración inicial a las que nos referimos en la investigación, previamente se han establecido como requerimientos legales de los diferentes organismos de control la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que involucra el establecimiento de medidas de control para los riesgos identificados. Así como también, un Plan de Manejo Ambiental, el cual establece un sistema de gestión ambiental que integra la gestión de riesgos operacionales, medios de verificación e indicadores de cumplimiento. Todo esto, como requisito previo a la obtención de los permisos propios de la operación.

Es en este contexto y bajo las premisas de la gestión de riesgos de desastre que, el desarrollo de un plan de respuesta a emergencias toma sentido, dejando atrás la prevención y mitigación de riesgos realizada por el Departamento de Seguridad y Salud de Ecuador Gold, para dar paso a la fase de preparación ante emergencias y desastres.

## **6.4 Plan de Respuesta ante Emergencias Médicas**

### **6.4.1 Propuesta**

Establecer una guía para la generación del Plan de Respuesta a Emergencia (en adelante PREM) asociado a la etapa de exploración minera de la Concesión Emperatriz, para responder de manera efectiva ante la ocurrencia de una emergencia médica.

- Alcance: Esta guía para la generación del PREM está dirigida a todo el personal, tanto de Ecuador Gold como Contratistas y Visitas, que trabajan de manera directa e indirecta en el proyecto.

La aplicación de este PREM contempla emergencias que podrían ocurrir durante la ejecución de la campaña de exploración. Las posibles emergencias médicas son: accidentes graves o fatales por interacción hombre máquina.

- Responsabilidades: Es responsabilidad del gerente general entregar todos los equipos y herramientas necesarios para el cumplimiento de este plan.

El Coordinador de seguridad y salud ocupacional es responsable de garantizar la difusión, y revisión de este plan de manera anual, o después de los cambios

en las personas o el equipo o después de un incidente que identifique oportunidades de mejora.

Todo el personal de la compañía y contratistas son responsables de conocer y aplicar este plan de emergencias cuando sea requerido.

#### **6.4.2 Instructivo para actuación en caso de accidentes graves o fatales**

Al presentarse un incidente o accidente de trabajo grave o con presencia de fatalidades, el Gerente de Exploración y Servicios ejecutará las siguientes obligaciones:

Detendrá la actividad inmediata los frentes de trabajo y procesos involucrados y de requerirlo se procederá con la evacuación de las áreas de acuerdo con el mapa de evacuación, teniendo en cuenta la potencial replicación del accidente en determinada área, reduciendo de esta manera al personal expuesto innecesariamente.

Para el acceso y respuesta en las áreas involucradas, se requerirá de la presencia de brigadas de emergencia profesionales y con los recursos adecuados al caso. De esta manera se garantizará la seguridad operativa tanto para el personal operativo como para los colaboradores.

El Coordinador de Trabajos en Campo informará de manera oportuna la presencia de un incidente o accidente de trabajo grave o con presencia de fatalidades, al Gerente de Exploración y servicios quien se comunicará con el Gerente de General. El mismo que, personalmente o a través de su delegado, informarán tanto a la Inspección del Trabajo como al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS.

En caso de presentarse un incidente o accidente de trabajo grave o con presencia de fatalidades manifestado en un colaborador de una empresa contratista o proveedora de servicios, las acciones se ejecutarán de la misma manera y a su vez se extenderá un plan de respuesta a emergencia basado en los estándares propios y aterrizados a la operación vinculada.

El Coordinador de Trabajos en Campo proveerá de información importante obtenida en el escenario de intervención, siendo como mínimo el reporte de: nombre de la empresa, ubicación o en su defecto coordenadas, número de heridos o personas involucradas, descripción del accidente y recursos necesarios.

Si el evento, incidente o accidente de trabajo grave o con presencia de fatalidades, la reanudación de trabajos sólo podrá ser autorizada por la Agencia de Regulación y Control, ARC. Mencionada autorización deberá ser gestionada por la alta dirección y contar con los respaldos físicos del caso, siendo importante el mantener un respaldo digital, electrónico o en papel en el lugar de centro de trabajo.

El número de emergencia local es el: 9-1-1

### 6.4.3 Estructura del plan de respuesta ante emergencias

- Preparación: Visión general de los sistemas que deben estar operativos en el sitio, así como los responsables por la implementación y mantención de éstos.
- Identificación: Toma de conocimiento de que ha ocurrido una emergencia en el Proyecto.
- Notificación: Respuesta inicial luego que la Emergencia ha sido calificada. Esta acción activa el Comité de Respuesta a Emergencias y genera la notificación interna y externa.
- Manejo: Respuesta requerida para enfrentar la Emergencia declarada, consecuencias inmediatas, comunicación e información inicial.
- Cierre: Levantamiento de la Emergencia.

Preparación: Todo el personal antes de realizar cualquier actividad deberá siempre llegar primero al campamento para registrar su entrada, realizar la visita al puesto de paramédico en el campamento para la evaluación PreHospitalaria previo al inicio de sus operaciones.

Todo el personal antes de iniciar su jornada de trabajo debe completar con el siguiente proceso.

Verificar el funcionamiento de su teléfono satelital – verificar que todos los miembros del equipo son capaces de utilizar los teléfonos, y que los mismos tienen registrado los teléfonos claves

- Verificar el correcto funcionamiento de su sistema de posicionamiento global y baterías de respaldo.
- Verificar el contenido de su kit de supervivencia y primeros auxilios.
- Verificar que el dispositivo autoinyectable de epinefrina de emergencia este en buen estado.
- Verificar el estado del vehículo y que este cuente con todos los accesorios, herramientas y documentación.
- El o los conductores designados deben realizar la autoevaluación de fatiga.
- Verificar la cantidad de hidratación y alimentación que va a necesitar para su jornada.
- Todo el personal deberá indicar la hora de salida y la hora planificada de llegada.

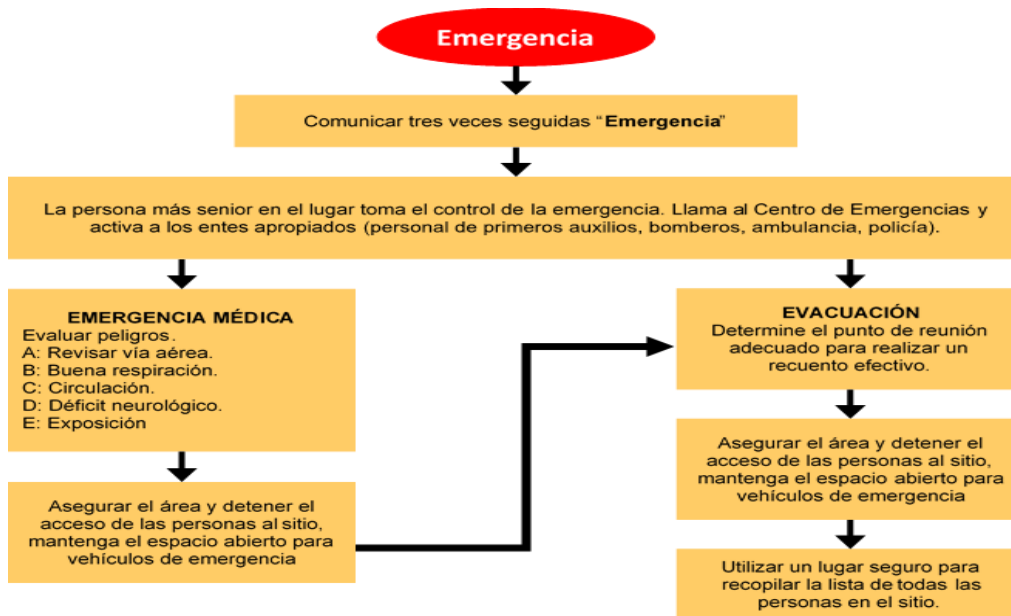
Esta verificación será realizada por cada miembro del grupo de trabajo de manera individual todos los días y tendrá que estar llena en la matriz diseñada para esto.

Si el personal no llega a la hora planificada al campamento, deberá reportar su demora al Coordinador HS. En caso de no recibir reporte pasado una hora se activará el plan de emergencias y rescate.

Parte de la preparación para la respuesta consiste en el establecimiento de un flujograma de respuesta a emergencia, como se muestra en la Figura 7.

**Figura 7**

Flujograma de respuesta a emergencia

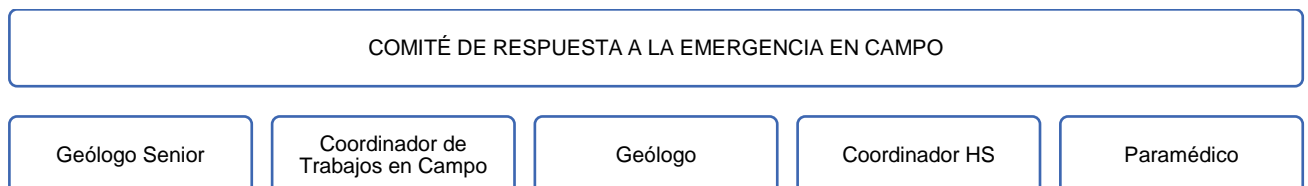


Nota. Flujograma con indicaciones para respuesta a emergencias médicas Ecuador Gold. Elaboración propia.

El Comité de Respuesta a la Emergencia en campo (en adelante CRE) presenta la estructura organizacional del CRE establecida en la Figura 8.

**Figura 8**

Estructura de comité de respuesta a emergencias



Nota. Confirmación de comité de respuesta a emergencia en campo acorde al personal desplegado en territorio de Ecuador Gold. Elaboración propia



Los roles y responsabilidades del CRE se distribuyen de acorde al grado de experiencia y capacidad de toma de decisiones, como se establecen en la Tabla 10.

**Tabla 10**

*Roles y responsabilidades CRE*

ROL	RESPONSABILIDAD
Persona más senior de Ecuador Gold en campo	<p>Liderar la emergencia y activar PREM</p> <p>Informar de la ocurrencia del evento a la Central de Emergencias considerando lo siguiente: tipo de emergencia, lugar del incidente, cantidad de personas involucradas, número de lesionados/víctimas, activar el Servicio Médico.</p> <p>Decide y coordina la forma de traslado de los lesionados y la operación de rescate, si corresponde.</p> <p>Asegura la conservación de evidencias, necesarias para la investigación e informe final.</p> <p>Comunica la reanudación de actividades operativas, una vez controlada la emergencia y ésta ha sido levantada.</p> <p>Apoya al grupo investigador en la investigación del evento y emisión del informe final.</p> <p>Mantiene actualizado el "Procedimiento de Emergencias Médicas"</p>
Geólogo	<p>Mantienen informado al Geólogo Senior, respecto de la emergencia y su desarrollo.</p> <p>Verifican la presencia en terreno de los demás integrantes del Comité, una vez recibida la alarma de emergencia.</p> <p>Evalúan, junto a los demás integrantes del Comité la disponibilidad y apoyo de recursos internos y externos para enfrentar la emergencia declarada.</p> <p>Determinan la interrupción de los trabajos para focalizar los recursos en la gestión de la emergencia.</p> <p>Verifican el cumplimiento de acciones de control y resguardo de las diferentes áreas a su cargo.</p> <p>Generan un catastro detallado del personal presente en turno, por cada área de trabajo.</p> <p>Mantienen comunicación permanente con el personal afectado para establecer requerimientos, necesidades y transmitir tranquilidad.</p> <p>En ausencia del Geólogo Senior, asumen su responsabilidad</p>
Geólogo Senior	<p>En ausencia del Geólogo Senior, asumen las responsabilidades del Geólogo.</p> <p>De encontrarse en el lugar de la emergencia debe colaborar en la respuesta y acompañamiento a la persona afectada en conjunto con el paramédico para una extracción segura.</p>
Coordinador HS	<p>Mantener todos los equipos de primera respuesta completos y en buenas condiciones.</p> <p>Mantener las fichas médicas de cada miembro del equipo actualizadas.</p> <p>Capacitar al personal en procedimientos de respuesta a emergencias.</p> <p>Brindar atención PreHospitalaria en campo de acuerdo con la complejidad de la emergencia y tomar la decisión de uso de medios de transporte interno o externo.</p>
Coordinador de Trabajos en Campo	<p>Contactar a los entes gubernamentales necesarios en caso de una emergencia que lo amerite (compañías de transporte aéreo y terrestre, policía nacional, policía especializada, militares, etc....)</p> <p>Mantener actualizado esquema de rutas de Ecuador para posibles evacuaciones terrestres.</p> <p>Mantener monitoreo permanente de todos los miembros del equipo en campo y en ciudad.</p> <p>Mantener actualizado el plan de manejo de crisis y el entrenamiento del equipo de crisis.</p> <p>Análisis de situación determinando las diferentes áreas involucradas en el evento.</p> <p>Verificación de personal de involucrado en el evento y personal presente en el lugar de los acontecimientos.</p> <p>Verificación de medios de comunicación, principales y alternos.</p> <p>Verificar vías de comunicación desde y hacia el lugar de los eventos con el fin de garantizar plan de evacuación médica terrestre, (si se requiere).</p> <p>Verificar posibles puntos para ubicación de helipuerto próximo al lugar de los eventos. (de ser requerido).</p> <p>Mantener control constante sobre el personal.</p> <p>Si el evento se extiende en horas de la noche, coordinar con el estamento policial la seguridad.</p> <p>Una vez concluida la situación, verificar que todo el personal se encuentra en una zona segura.</p>

Nota. Detalle de las actividades a realizarse por parte de los diferentes miembros del CRE en campo. Elaboración propia.



Comunicaciones: Todos los integrantes del equipo deben contar con un teléfono celular y radio portátil en frecuencia de emergencia.

Medios para el transporte de evacuación/traslado de heridos: En el caso de ocurrir un siniestro, se debe seguir las siguientes instrucciones:

Traslado de heridos: La evacuación y el medio de transporte se evaluará en función de la gravedad y cantidad de heridos. Se contará con una camioneta 4x4 para realizar la evacuación y apoyo de ambulancia en caso de ser requerido.

Si por la situación del paciente o el lugar del evento ameritan, se realizará la evacuación vía aérea con helicóptero (sujeto a permisos, disponibilidad, factores climáticos y de acceso).

Evacuación en caso de condiciones climáticas adversas: En caso de recibir reporte de mal tiempo con anterioridad, se debe evaluar y de ser necesario realizar la evacuación vía terrestre.

Planificar el manejo del paciente a largo plazo y un plan de acampada de fortuna apropiado.

Materiales: Se cuenta con equipo de rescate para zonas agrestes en campamento incluido dos camillas de rescate vertical.

El personal en campo dispone de su kit individual de primeros auxilios y de supervivencia para situaciones de emergencia, incluye equipo para acampada de fortuna (ración alimenticia 24h, luz química, iniciador de fuego, entre otros).

En campamento se cuenta con un punto de emergencias donde está un paramédico 24/7 y si el caso amerita este se trasladará al lugar del evento para la extracción segura del paciente.

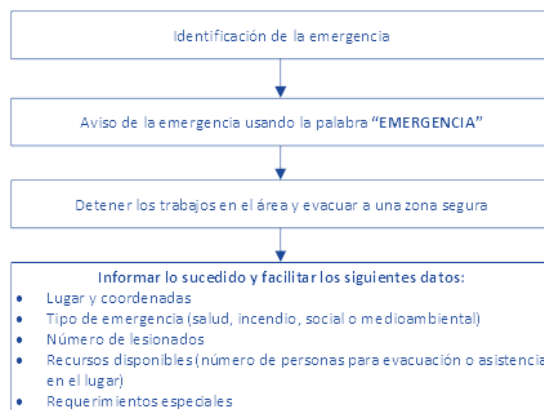
Identificación: La identificación constituye la primera etapa del conjunto que compone la gestión de la emergencia y, por lo tanto, si no se hace en la forma y oportunidad adecuadas, todo el manejo posterior puede verse seriamente afectado. Cualquier trabajador del Proyecto puede hacer la identificación de una emergencia.

La alarma de aviso ante una emergencia, cualquiera que sea esta su naturaleza, se debe realizar a través de cualquier medio que permita comunicación efectiva para dar aviso de lo ocurrido a sus compañeros de trabajo o Supervisor directo, sea ésta a través de señas, viva voz, silbato o sistema de comunicación radial, satelital o telefónica.

La Figura 11 representa la secuencia lógica para la identificación de la emergencia:

**Figura 11**

Identificación de emergencia



Nota. Flujograma para identificación de la emergencia. Elaboración propia

Notificación: Una vez ocurrida la emergencia, el personal que la identificó debe notificar la situación al Geólogo Senior (o su delegado), quien es el encargado de declarar la emergencia.

La Figura 11 representa la secuencia lógica para la notificación interna y externa de la emergencia.

**Figura 11**

Notificación de la emergencia



Nota. Flujograma para notificación interna y externa de la emergencia. Elaboración propia.

Manejo: La evacuación del personal del área de trabajo debe ser emitida por el Geólogo Senior (o su delegado) quien toma esta decisión luego de haber realizado una evaluación de la situación, tomando en consideración la gravedad de los daños ocasionados, los daños sufridos o los potenciales daños que se puedan ocasionar.

Luego de una evaluación de los antecedentes disponibles, de asegurar la detención de los trabajos en ejecución y que se haya evacuado adecuadamente, el Geólogo Senior (o su delegado) debe actuar en función del tipo de emergencia, para ejecutar eficientemente los pasos a seguir.

El objetivo básico que debe prevalecer en todo momento debe ser la protección de la integridad del personal, la protección del medio ambiente y de los intereses de la Compañía.

En caso de ser necesaria la evacuación, se debe haber establecido con anticipación la(s) Zona de Seguridad para el encuentro del personal.

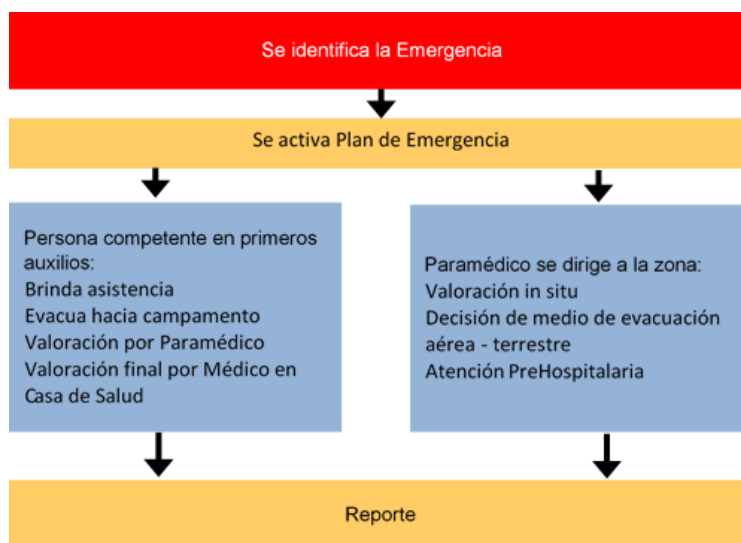
El Geólogo Senior o quien lo reemplace debe realizar la evaluación del personal Zona de Seguridad para priorizar la evacuación de aquellos que presenten heridas o complicaciones debido a la emergencia.

Para una eventual evacuación del punto de trabajo o zona de campamento, se debe utilizar el medio de transporte que esté disponible en terreno para el traslado del accidentado al centro de asistencia médico más cercano, el cual debe estar previamente identificado y anotado en este PREM.

El flujograma de manejo en caso de Emergencia Médica se muestra en la Figura 12 con los procedimientos específicos de respuesta en campo.

**Figura 12**

Manejo de emergencia médica

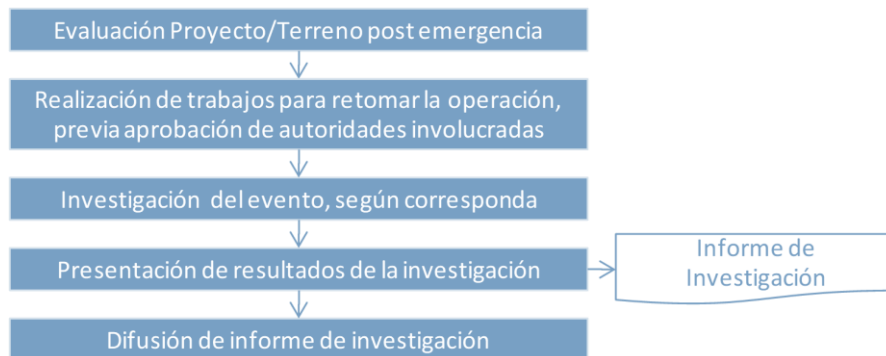


Nota. Flujograma de manejo de emergencia médica en campo. Elaboración propia

Cierre: La Figura 12 representa la secuencia lógica para el Cierre de la Emergencia.

**Figura 12**

Cierre de la emergencia



Nota. Flujograma para cierre de una emergencia, desarrollo de investigación y presentación de informa. Elaboración propia

Anexos: El listado de contacto organismos externos presentado de acuerdo con el formato presentado en la Figura 13.

**Figura 13**

Formato de registro de organismos de respuesta

Grupo de Rescate					
Entidad de respuesta	Persona de contacto	Teléfono	Dirección	Coordenadas	
				Latitud	Longitud

Servicio de Ambulancia						
Entidad	Tipo	Persona de contacto	Teléfono	Dirección	Coordenadas	
					Latitud	Longitud

Casas de Salud Locales para Recepción de Pacientes				
Entidad	Teléfono	Dirección	Coordenadas	
			Latitud	Longitud

Nota. Organismos de respuesta externos para rescate, ambulancia y recepción de pacientes. Elaboración propia.

## **7 CONCLUSIONES**

El proyecto de investigación permitió cumplir en su totalidad los objetivos planteados: general y específicos. Al mejorar la atención ante emergencias médicas por medio del establecimiento de un plan de respuesta a emergencias médicas enfocado en los eventos de origen traumático que derivan de la interacción con los factores de riesgo mecánicos.

### **7.1 Identificación de peligros**

La identificación de peligros arrojó como resultados que: la exposición de los trabajadores que cumplen funciones mayormente administrativas se vincula a materiales y equipos de oficina, en contraste con el personal de obrero que realiza sus actividades operativas en campo y que ejecutan sus labores empleando diversos tipos de herramienta manual. Por lo tanto, la interacción de los trabajadores con los peligros particulares de entornos remotos en conjunción con las actividades operacionales propias de la exploración minera, establecen una exposición importante a diversos factores de riesgo mecánicos.

### **7.2 Evaluación de riesgos mecánicos**

Los 12 puestos de trabajo evaluados, tanto de personal administrativo como operativo, demostraron que los colaboradores que prestan servicio en campo bajo funciones combinadas presentan una incidencia del 78% ante riesgos moderados, de acuerdo con el Método de Evaluación de Riesgos del INSST. Además, al considerar que los entornos remotos se caracterizan por su difícil acceso a servicios sanitario, tiempos prolongados de traslados, topografía agreste y factores climáticos adversos, es prudente concluir que: el empleo de diferentes equipos y herramientas sumado al ejercicio de las actividades en áreas remotas incrementan las potenciales consecuencias negativas de los potenciales accidentes con injerencia de los riesgos mecánicos.

### **7.3 Plan de respuesta a emergencias médicas**

En función de una adecuada respuesta ante emergencias médicas en áreas remotas, el establecimiento de los componentes necesarios para la elaboración de un plan de respuesta a emergencias médicas: preparación, identificación, notificación, manejo y

cierre; y bajo la estructura de un sistema de comando de incidentes representado por la conformación de un comité de respuesta en campo. Nos permite concluir que, la preparación es indispensable para una respuesta ordenada y gestión en términos de escalamiento. A su vez, facilita el empleo de una estructura común con otros organismos de gobierno que se vinculan como apoyo externo, favoreciendo a la provisión de la mejor calidad de atención sanitaria, reduciendo la morbilidad y mortalidad.

## **8 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Se puede considerar la ampliación de la evaluación de riesgos de seguridad y salud en el trabajo a todas las fases del ciclo de vida minero, abarcando no solo la gran minería sino también al sector artesanal y de pequeña minería.

Es posible considera además la gestión de emergencias en los diferentes entornos físicos y caracterizarlos previo a su análisis para garantizar no solo un producto genérico materializado como un plan de respuesta a emergencia y brindar un aporte al conocimiento multidisciplinario y prospectivo de la seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero.

## 9 BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional. (2009). Ley de Minería. Ecuador: Registro Oficial Suplemento 517 de 29-ene.-2009.

Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos. (n.d.). Documento sobre Seguridad y Salud en Exploraciones de Áridos. Madrid.

Aurelian Ecuador S.A. (2019). Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo Minero. Ecuador.

Caicedo, F. (2018). *Evaluación de riesgos mecánicos en trabajos de altura y propuesta de control para trabajadores en taladros de perforación en el sector petrolero*. Obtenido de Repositorio UISEK:  
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3150/1/Tesis%20Freddy%20Caicedo%20-%20MSSO.pdf>

Ecuador Gold. (2019). Plan de Respuesta a Emergencias y Contingencias - PREC. Ecuador.

Ecuador Gold. (2020). Plan de Contingencias para trabajos de exploración avanzada en concesión Barbasco. Ecuador.

Ecuador Gold. (2021). Planificación de Actividades y Gestión de Riesgo Etapa Perforación Barbasco. Ecuador.

Falla, R. (2012). *Riesgos laborales en minería a gran escala en etapas de prospección-exploración y minerales en la región sur este del Ecuador y propuesta del modelo de gestión de seguridad y salud ocupacional para empresas mineras en la provincia de Zamora Chinchipe*. Obtenido de Repositorio UCE:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/861/1/T-UCE-0010-200.pdf>

Fox, P. (3 de Febrero de 2021). Riesgos Mecánicos Seguridad y Salud en el Trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (n.d.). *Evaluación de Riesgos Laborales*. Obtenido de  
[https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion\\_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d](https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d)

Martinez, Z. (2003). Guías prácticas para situaciones específicas: manejo de riesgos y preparación para respuestas a emergencias mineras. CEPAL.

Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables. (2018). ACUERDO Nro. MERNNR-2018-0025-AM. *Reforma al Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos*. Ecuador: Registro Oficial.

Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables. (2020). Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero. Registro Oficial N°339.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2006). *Documento sobre seguridad y salud*. Obtenido de <https://www.boe.es/eli/es/o/2006/01/23/itc101>

Ministerio de Trabajo y Bienestar Social. (1979). Reglamento de los servicios médicos de las empresas. *Acuerdo Ministerial 1404*. Ecuador: Registro Oficial. Obtenido



de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/AM-1404.-REGLAMENTO-DE-LOS-SERVICIOS-MEDICOS-DE-LAS-EMPRESAS.pdf?x42051>

Prospectors and Developers Association of Canada. (2009). *Guía de bolsillo de campo sobre la seguridad ocupacional*. Obtenido de <https://www.pdac.ca/priorities/responsible-exploration/health-and-safety>

Romandrill Cia. Ltda. (2021). Matriz de Evaluación de Riesgos Laborales. Ecuador.

Torres, Fernando. (2015). *Identificación, medición y evaluación de riesgos mecánicos en el proceso de mantenimiento automotriz de Mecánica Express S.A.*

Obtenido de Repositorio UISEK:

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1410/1/Identificaci%C3%B3n%20y%20evaluaci%C3%B3n%20de%20riesgos%20mec%C3%A1nicos%20en%20el%20proceso%20de%20mantenimiento%20automotriz%20de%20Mec%C3%A1nica%20Express%20S.A.pdf>

## 10 ANEXOS

### Anexo 1. Marco Normativo aplicado a la Fase de Exploración Minera

De acuerdo con la Pirámide de Kelsen describimos el marco normativo ecuatoriano en el que se identifican los siguientes textos:

- Constitución de la República
- Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Convenio 121 Conferencia General IOT, sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- Código de Trabajo
- Ley de Seguridad Social
- Decreto Ejecutivo N° 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero, ARC.
- Acuerdo Ministerial N° 1404, Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas, Ministerio de Trabajo.
- Resolución N° CD 513, Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo, De la prevención de los riesgos, IESS.

## Anexo 2. Registro Fotográfico

### Actividades con herramienta manual



### Actividades con motosierra



### Accesos y caminos en áreas remotas



### Construcción de facilidades en plataformas





## Estaciones de Emergencia



## Ejercicio de Simulación de CRE de Campo





