

**PREVALENCIA DE LOS DESÓRDENES MUSCULOESQUELÉTICOS CON
OCASIÓN DEL TRABAJO Y LOS FACTORES ASOCIADOS, EN LOS
COLABORADORES DE LA MINA DE ESMERALDAS “LA CORONA”, EN
MACANAL (BOYACÁ - COLOMBIA) 2020- 2021.**



AUTORES

STEFANY CAROLAIN BARÓN MUÑOZ

MILDRETH AMANDA CARRASCAL TORRADO

LUIS MIGUEL MARIN RUIZ

CORPORACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO**

BOGOTÁ D.C.

JUNIO 2023

**PREVALENCIA DE LOS DESÓRDENES MUSCULOESQUELÉTICOS CON
OCASIÓN DEL TRABAJO Y LOS FACTORES ASOCIADOS, EN LOS
COLABORADORES DE LA MINA DE ESMERALDAS “LA CORONA”, EN
MACANAL (BOYACÁ - COLOMBIA) 2020- 2021.**



AUTORES

STEFANY CAROLAIN BARÓN MUÑOZ

MILDRETH AMANDA CARRASCAL TORRADO

LUIS MIGUEL MARIN RUIZ

DOCENTE ASESOR:

YURIS MARINA RODRIGUEZ GRANADOS

**CORPORACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO
BOGOTA D.C
JUNIO 2023**

AGRADECIMIENTOS

Todo se lo debemos a nuestro Dios!!!! tenemos en cuenta al Padre, al Hijo y al Espíritu santo, y a nuestra madre Maria que encarna al espíritu santo y siempre esta allí cuando la necesitamos, inspirándonos lo que debemos decir, hacer y pensar.

Gracias a nuestras familias por su comprensión, por nuestras ausencias y cambiarlos en este periodo de tiempo por un nuevo aprendizaje. A nuestro profesor Rodolfo; Yury, a Carlos Felipe (ser incondicional que actuo de angel a través de este proceso), a la Corporacion Universitaria iberoamericana, quien nos dirigio en todo este lindo proceso de aprendizaje, a nuestros compañeros que de una u otra manera aportaron en esta investigación.

Parecía imposible: Stefany, Mildreth y Miguel, nos dimos cuenta que el trabajo en equipo es indispensable en todo este gran engranaje del SGSST y se termino aportando un grano mas de arena en la prevención y promoción del trabajo laboral en Colombia con respecto a la minería.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

INTRODUCCIÓN	8
Capítulo 1 Descripción general del Proyecto	12
1.1 Problema de investigación	12
1.2 Objetivos	17
1.3 Justificación	18
Capítulo 2 Marco de referencia	21
2.1 Marco teórico	21
2.2 Marco conceptual	28
Capítulo 3 Marco metodológico	33
Capítulo 4 Análisis de resultados	41
Discusión	79
Conclusiones	85
Referencias	85
Anexos	96

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Procedimientos.....	37
Tabla 2 Técnicas e Instrumentos para la recolección de información.	39
Tabla 3 EPP con colores según los cargos en la mina.	47
Tabla 4 Peso, talla e índice de masa corporal (IMC) en los trabajadores.	49
Tabla 5 Caracterización del trabajador y DME según el Cargo / Rol en la mina.....	54
Tabla 6 Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de cuello.	58
Tabla 7 Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de hombro.....	60
Tabla 8 Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de hombro.....	63
Tabla 9 Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de espalda alta.....	65
Tabla 10 Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de espalda baja.....	66
Tabla 11 Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de Cader/Pierna.....	68
Tabla 12 Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de rodillas.	69
Tabla 13 Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de tobillo/pie.....	72
Tabla 14 DME de los trabajadores, síntoma y zona del cuerpo afectada.	73

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estado civil.....	45
Figura 2 Ocupación en la Mina	46
Figura 3 Personal a Cargo	47
Figura 4 Sexo del Trabajador.....	48
Figura 5 Fecha de Nacimiento y Edad.	49
Figura 6 Continuidad del Trabajo en Meses y Horas a la Semana Trabajadas.	51
Figura 7 Nivel de Escolaridad	52
Figura 8 Estrato Socioeconómico.....	53
Figura 9 Trabajadores que manifiestan síntomas de cuello.	58
Figura 10 Trabajadores que manifiestan síntomas de hombro.	59
Figura 11 Trabajadores que manifiestan síntomas de Codo.....	61
Figura 12 Trabajadores que manifiestan síntomas de muñecas.....	62
Figura 13 Trabajadores que manifiestan síntomas de Espalda Alta.	64
Figura 14 Trabajadores que manifiestan síntomas de la espalda baja.	66
Figura 15 Trabajadores que manifiestan síntomas de la cadera / pierna.....	67
Figura 16 Trabajadores que manifiestan síntomas de la rodilla.	69
Figura 17 Trabajadores que manifiestan síntomas del Tobillo / Pie.....	71

INDICE ANEXOS

Anexo 1 Presupuesto.....	96
Anexo 2 Link consentimiento informado –perfil socio demográfico-Instrumento NORDICO.....	96
Anexo 3 Autorización.....	97
Anexo 4 Resultado y tabulación de la encuesta.	98
Anexo 5 Video traslado de cargas en la Mina de Esmeraldas La Corona.....	98

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación se desarrollará con la mina de esmeraldas “LA CORONA” que se encuentra ubicada en el municipio de Macanal en el departamento de Boyaca, en la región central de Colombia, mas conocida como el altiplano cundiboyacense. La Empresa Minera Esmeraldas La Corona S.A.S., se encuentra ubicada entonces en el área de influencia de los municipios Macanal y Chivor. Está conformada por 3 colaboradores administrativos, 20 colaboradores del área operativa; en donde, para efectos de la presente investigación, el enfoque será en los 20 operarios que desarrollan sus labores directamente en el campo, concretamente en roles relacionados con la explotación minera.

Cada actividad que desempeñan los mineros está relacionada con varios factores de riesgo dependiendo del puesto de trabajo que ocupen, y se relacionan con manipulación de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos, lo cual nos permite inferir la prevalencia de Desórdenes Musculoesqueléticos que son producto de factores de riesgo ergonómico y/o Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) con ocasion del trabajo.

En las minas de cerro matoso, se considera a los desórdenes musculoesqueléticos (DME) como uno de los principales problemas de salud a los que están expuestos los mineros, por el manejo de cargas pesadas y esto lleva a deterioro de la salud de los trabajadores y a aumento del número de incapacidades y en la medida que no haya rotación en los puestos de trabajo se da más afectación (Escuela nacional sindical, 2017).

Agila et al.(2014) manifiestan que las lesiones músculo esqueléticas son de naturaleza biomecánica, en la que intervienen 4 teorías: interacción multifactorial,

fatiga diferencial, carga acumulada y esfuerzo excesivo, las cuales explican el origen de la lesión en primera instancia, en la ruptura traumática de los tejidos, con signos de inflamación; el proceso traumático en este momento sufre una alteración de la integridad de los tejidos y del orden mecánico, que sumado a la alteración de las propiedades visco elástica de los tejidos, desencadenan la lesión.

Merlino et al. (2010) definen las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo como aquellas causadas por actividades netamente laborales, las cuales pueden ocasionar intensa sintomatología que puede agravarse, como dolor, parestesia, entumecimiento, en una o varias partes del cuerpo, incapacidad temporal o permanente, días de trabajo perdidos, incremento en los costos de compensación y disminución en el rendimiento del trabajo.

Es así como los factores que intervienen en las dolencias musculoesqueléticas son:

- a) Características de la carga.
- b) Esfuerzo físico.
- c) Exigencias de la actividad.
- d) Factores individuales de riesgo.

En el estudio de corte transversal realizado por Claudia P. et al. (2015), evaluó a 154 trabajadores seleccionados aleatoriamente del total registrado en la alcaldía municipal de Guachetá, Cundinamarca; indagaron sobre el perfil sociodemográfico y las condiciones de salud en las minas; estimaron la prevalencia de los trastornos respiratorios, osteomusculares y auditivos. Los trabajadores eran, en su mayoría, hombres, con edades entre los 18 y los 77 años. Los problemas de salud más frecuentemente reportados fueron: dolor lumbar (46,1 %), dolor en miembros superiores (40,3 %), dolor en miembros inferiores (34,4 %), trastornos respiratorios (17,5 %) y problemas auditivos (13,6 %). Se registraron diferencias importantes en la percepción, dependiendo de la antigüedad laboral y las condiciones de trabajo, subterráneo o de superficie.

Los riesgos más reconocidos fueron los relacionados con los trastornos osteomusculares, por ser más cercanos en el tiempo con respecto al trabajo realizado (“descuento temporal”). Propusieron acciones basadas en la identificación de rasgos psicológicos para mejorar la percepción del riesgo entre los mineros de carbón.

Es importante anotar que el enfoque de esta investigación es Cualitativo. El término cualitativo tiene su origen en el latín “qualitas”, el cual hace referencia a la naturaleza, carácter y propiedades de los fenómenos (Niglas, 2010). Con el enfoque cualitativo también se estudian fenómenos de manera sistemática. Sin embargo, en lugar de comenzar con una teoría y luego “voltear” al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los datos y resultados, el investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisado los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre. De igual forma, se plantea un problema de investigación, pero normalmente no es tan específico como en la indagación cuantitativa. Va enfocándose paulatinamente. La ruta se va descubriendo o construyendo de acuerdo con el contexto y los eventos que ocurren conforme se desarrolla el estudio. (Hernandez Baptista,2018, p. 7)

En segunda medida, en el análisis de la recolección de datos del sistema de vigilancia epidemiológico, la fuente que lleva a conocer la causa de las apariciones de enfermedad laboral de tipo biomecánico y el efecto de los hallazgos permiten definir que el tipo de investigación tiene un alcance explicativo, como lo refiere Hernández (2014).

“El enfoque cualitativo Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.” (Hernández Baptista, 2014, p. 40)

Con esta herramienta Nordica aplicada a los colaboradores de la mina “LA CORONA“, y al no existir investigaciones suficientes, plurales y diversas, que permitan hacer un análisis comparado en el campo de la minería en Colombia, consideramos que el

impacto tanto para la comunidad académica de la Iberoamericana, como para la comunidad académica, científica y otros en el campo laboral, de la salud, de la rama del derecho y otras relacionadas, será un aporte en materia científica y académica en Riesgos, Seguridad y Salud en el Trabajo, enfermedades osteomusculares con ocasión del trabajo, retorno laboral, reincorporación laboral y demás aspectos pertinentes y relevantes en materia de investigación y como punto de partida o punto de referencia para otros estudios y casos.

De esta manera, la pertinencia y relevancia para la mina “La Corona” se verá reflejada al poder caracterizar, medir, cuantificar y evaluar no solamente las enfermedades osteomusculares con ocasión del trabajo que padecen los colaboradores de la empresa, sino también, poderlos relacionar con las ausencias laborales presentadas por los factores asociados a las patologías encontradas, podrán implementar estrategias de prevención, herramientas para el manejo de las condiciones que sufran los trabajadores, prevenir la pérdida de años de vida saludables, impactos psicosociales en los empleados y sus familiares, prevenir incapacidades, discapacidades o accidentes laborales fatales y la muerte.

En todos los casos, resultantes derivadas como mejorar el clima laboral, la relación entre el empleado y el empleador, la consolidación o fortalecimiento del SGSST en la empresa, bienestar laboral o institucional, entre otros aspectos, redundan en el aumento de la productividad e incluso en la materialización del alcance de mejores resultados, incluso financieros para la mina.

Capítulo 1 Descripción general del Proyecto

1.1 Problema de investigación.

La mayor parte de los DME de origen laboral se van desarrollando con el tiempo y son provocados por el propio trabajo o por el entorno en el que éste se lleva a cabo; las condiciones internas y externas del ser humano inciden en la aparición de estos, aumentando la predisposición de padecerlos por lo que su origen es multifactorial. Estos desordenes incluyen afecciones de los músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamiento nervioso, alteraciones articulares y neurovasculares, y por lo general afectan la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores e inferiores (con menor frecuencia). Siendo los DME una de las principales causas de absentismo laboral. (Aanh Eduardo Dimate, D. C. 2017). Así las cosas, este autor coincide con diferentes investigadores en la materia, como Rosario Amésquita y Amésquita Rosario. (2014) “los desórdenes musculoesqueléticos, según informe de la agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo, constituyen el problema de salud laboral más común en Europa”.

La minería se caracteriza como uno de los entornos de trabajo con más riesgos para la salud de los trabajadores toda vez que, el uso de químicos para la extracción en la producción minera no sólo produce afectaciones en el medio ambiente, las tierras, el agro, el posterior consumo de alimentos, las fuentes hídricas, sino también de manera directa en la salud de los colaboradores de las minas en tanto manipulan y tienen contacto permanente con dichos elementos químicos. Adicional a esto, no solamente los químicos presentan gran afectación a la salud respiratoria por inhalación (Escuela nacional sindical, 2017), sino también las cargas pesadas excesivas, los movimientos repetitivos, las malas posturas, la manipulación de herramientas, materiales, insumos en grandes cantidades, maquinaria, entre otros factores que redundan posiblemente en

desórdenes musculoesqueléticos con ocasión del trabajo.

Frente a la patología mencionada, el Instituto Nacional Para La Seguridad y Salud – cuya sigla en inglés se denomina NIOSH, nos da una definición que podemos abordar en primera instancia para definir dicha enfermedad. Desorden musculoesquelético (DME): Definido como la lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el cuello o la espalda que se produce o se agrava por tareas laborales como levantar, empujar o jalar objetos y cuyos síntomas pueden incluir dolor, rigidez, hinchazón, adormecimiento y cosquilleo. (NIOSH, 2012).

Los colaboradores de la mina de esmeraldas “LA CORONA” en el área operativa, debido a las actividades que realizan en la extracción de las esmeraldas, pueden desarrollar desórdenes musculoesqueléticos y la empresa no cuenta con ningún tipo de estudio que le permita detectar de forma temprana, patologías o sintomatología alguna, y que además le permita caracterizar la población al menos a través de un perfil sociodemográfico para determinar factores de riesgo asociado a los que están expuestos, pudiendo llegar a desarrollar síntomas, patologías, y en circunstancias ideales, un estudio que permita prevenir enfermedades laborales.

La mina de esmeraldas “LA CORONA”, se encuentra ubicada en el municipio de Macanal en el departamento de Boyaca, en la región central de Colombia conocida como el oriente de Boyaca, y se encuentra en operación desde hace 10 años. Esta se dedica a la extracción de esmeraldas bajo tierra.

La empresa Minera la CORONA SAS, es una empresa privada y por acciones simplificadas, la cual su razón social es la extracción y transformación de piedras preciosas esmeraldas, cuenta con dos sedes la sede administrativa en la ciudad de Bogotá DC, la cual se encarga de todo lo relacionado con la parte legal, documental y la venta del producto, y la sede operativa que se encuentra en el Municipio de Macanal Boyaca, la cual está conformada por los dormitorios, administración, cocina, campamento de máquinas y herramientas, polvorin y la boca mina, según la cámara de comercio de Bogotá la actividad económica principal y secundarias son las siguientes:

Actividad principal: 0820 extracción de esmeraldas, piedras preciosas y semipreciosas. Esta clase comprende la extracción de piedras preciosas; la más importante es la esmeralda, que es una variedad verde del mineral berilio. También forman parte de esta clase el diamante (gema), el rubí y el zafiro. Se incluyen entre las piedras semipreciosas: amatista, alejandrita, citrina, ónix, ópalo, jaspe, aguamarina, granate, peridot, tanzanita, topacio, circón, turquesa, entre otras. (cámara de comercio de Bogotá D.C 2022).

Esta clase incluye:

- ✓ La extracción de todas las variedades de esmeraldas en bruto, sin trabajar: simplemente aserradas, hendidas o desbastadas.
- ✓ La extracción de otras piedras preciosas (diamante, rubí, zafiro, entre otras) y semipreciosas en bruto, sin trabajar, simplemente aserradas, hendidas.

Esta clase excluye:

- ✓ Los servicios de apoyo para la extracción de piedras preciosas y semipreciosas. Se incluyen en la clase 0990, «Actividades de apoyo para otras actividades de explotación de minas y canteras».

- ✓ Los procesos de corte, tallado y labrado de las piedras preciosas y semipreciosas. Se incluyen en la clase 3210, «Fabricación de joyas, bisutería y artículos conexos».

Actividad Secundaria: 3210 fabricación de joyas, bisutería y artículos conexos

Esta clase incluye:

- ✓ La producción de piedras preciosas como rubíes, zafiros o esmeraldas, y semipreciosas como ágata, amatista, ámbar, jade, malaquita, ópalo o topacio, cortadas y talladas (pulidas), es decir, piedras no solo extraídas, sino también trabajadas, incluyendo la producción de piedras de calidad industrial y de piedras sintéticas o reconstruidas.
- ✓ La producción de perlas labradas, es decir, perlas que han sido pulidas, desbastadas para eliminar defectos, taladradas y/o cortadas.
- ✓ La fabricación de artículos de joyería, partes o subproductos elaborados con metales preciosos o con metales comunes revestidos con metales preciosos y otros productos con combinaciones de metales y piedras preciosas y semipreciosas, sintéticas, reconstruidas o de otros materiales.
- ✓ La fabricación de artículos de orfebrería y sus partes o piezas, elaborados con metales preciosos o con metales comunes revestidos con metales preciosos: cubertería, vajilla (plana y honda) y artículos de mesa, artículos de tocador, artículos de uso religioso, artículos de escritorio, oficina y utilitarios, entre otros.
- ✓ La fabricación de artículos de uso técnico y de laboratorio elaborados con metales preciosos (excepto instrumentos y piezas de instrumentos): crisoles, copelas, espátulas, ánodos de galvanoplastia, entre otros.

Los colaboradores en la mina son en total 23; 3 de los cuales trabajan en el área administrativa y 20 en el área operativa, desarrollando labores directamente relacionadas con la explotación minera (hay obreros, punteros y jefes de explotación); los obreros se encargan de palear la tierra, echarla a un carro y sacarla de la mina. el puntero se encarga de sacar tierra de la peña, con un martillo neumático y un rompedor, y el jefe de explotación esta siempre en el frente de trabajo, solo esta golpeando a la peña con un pico o un rompedor cuando hay producción.

Cada actividad que desempeñan los mineros está relacionada con varios factores de riesgo dependiendo del puesto de trabajo que ocupen y se relacionan con manipulación de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos, lo cual nos permite inferir la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos (DME) con ocasion del trabajo realizado dentro de la empresa y que son producto de factores de riesgo ergonómico.

Así las cosas, en ese orden de ideas, la presente investigación busca dar respuesta a la pregunta: ¿Cuál es la prevalencia de los desórdenes musculoesqueléticos y los factores asociados en los colaboradores de la mina de esmeraldas “¿LA CORONA”, en Macanal (Boyacá - Colombia) 2020- 2021?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- ✓ Determinar la prevalencia de los desórdenes musculoesqueléticos con ocasión del trabajo y los factores asociados en los colaboradores de la mina de esmeraldas “LA CORONA”, en Macanal (Boyacá - Colombia) 2020- 2021.

1.2.2 Objetivos específicos:

- ✓ Caracterizar a través de un perfil socio demográfico de los colaboradores de la mina de esmeraldas “LA CORONA”, en Macanal (Boyacá – Colombia.)
- ✓ Describir la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos mediante el cuestionario nordico estandarizado en los colaboradores de la mina de esmeraldas “LA CORONA”.
- ✓ Proponer medidas para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos en colaboradores de las minas subterráneas.

1.3 Justificación

Una de las preocupaciones que pudieran llegar a tener las empresas dedicadas a la explotación minera, en este caso de esmeraldas, es la identificación y control de los factores de riesgo que afectan la salud de los trabajadores, generando desordenes musculo esqueléticos en sus colaboradores. En cuanto a las tendencias de la enfermedad laboral en Colombia, según estadísticas Presidenciales del Ministerio de Salud y Protección Social y la Cámara Técnica de Riesgos Laborales de FASECOLDA, en 1994 se calificaron 1.215 enfermedades, con una tasa de 33,5 casos por cada 100.000 trabajadores al año. El número ha aumentado paulatinamente, de forma tal, que en el 2009 se calificaron 6.068 enfermedades laborales con una tasa de 91 por cada 100.000 trabajadores al año, y para el 2014, 10.555 enfermedades de origen ocupacional, con una tasa de 118 por cada 100.000 trabajadores al año. En el 2010 los DME representaron el 84% del total de casos. (Superintendencia de notariado y registro, 2022)

Existe un aumento de factores de riesgo que afectan la salud de los trabajadores y se deben considerar las características particulares de los lugares y puestos de trabajo, tales como las tareas de ciclo corto, las herramientas que vibran, el uso de fuerza.

Es consabido que existe un aumento de factores de riesgo que afectan la salud de los trabajadores, es importante cuando las empresas asumen la responsabilidad en la implementación y exigencia de protocolos de seguridad, necesarios para salvaguardar la salud integral de los trabajadores y el entorno laboral que los rodea, direccionando acciones de medicina preventiva y en el trabajo, higiene y seguridad industrial, que mitiguen la aparición de lesiones, generando intervenciones inmediatas.

En la actualidad, en la empresa minera LA CORONA, una de las necesidades enmarcadas en el sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, se

encuentra la de identificar, vigilar, mitigar y prevenir los factores de riesgo por desórdenes musculo esqueléticos en los trabajadores, que combinados con las características individuales de cada puesto de trabajo y otros factores de caracterización, aumentan la probabilidad de padecer alteraciones a nivel de miembros superior, inferior o musculatura de columna.

El incremento de incidentes y accidentes de trabajo, algunos catalogados como de mayor complejidad que otros, se debe entre otras cosas, a la poca capacitación de los empleados, infraestructuras inadecuadas, fallas humanas. La tasa de accidentes de trabajo en Colombia para el 2020 fue de 4.4 accidentes de trabajo por cada 100 trabajadores. (Consejo Colombiano de Seguridad, 2020)

La tasa de enfermedad laboral, para este periodo fue de 503,6 casos por cada 100.000 trabajadores. La tasa de muertes relacionadas con el trabajo fue de 4,5 eventos por cada 100.000 trabajadores. (Consejo Colombiano de Seguridad, 2020)

Montalvo et al. (2015) hablan sobre el riesgo ergonómico asociado con el personal de enfermería de una clínica en la costa Atlántica en el 2014. El 49,5% del personal manifestó dolores musculares en los últimos 12 meses, siendo la espalda (37,8%) y el cuello (16,2%) las partes del cuerpo más afectadas. Durante la jornada, el 39,6% carga pesos mayores a los permitidos para hombres y mujeres. Existe asociación significativa ($p < 0,05$) entre la carga física laboral y el riesgo de presentar síntomas de espalda ($p = 0,036$) y mano-muñeca derecha ($p = 0,014$). Los auxiliares realizan trabajo que se puede asimilar con el personal que maneja cargas, en el caso de los operarios de la mina de esmeraldas, quienes deben manipular cargas, permanecer en posturas forzadas y realizan actividades repetitivas, pudiendo generar síntomas musculoesqueléticos. En este estudio reportan síntomas de espalda y mano-muñeca derecha al manejar cargas o similares y por medio de la aplicación del cuestionario nordico se determinará, cuales son las partes mas afectadas en la labor minera, toda vez que consideramos necesario que los colaboradores que trabajen o llegasen a

trabajar en el sector, estén en la capacidad de identificar los factores de riesgo que generan desordenes musculo esqueléticos, y a los cuales estarán expuestos.

Dicho esto, y por las razones expuestas anteriormente, se considera pertinente y relevante el desarrollo de una investigación con la cual se pueda determinar la caracterización de desórdenes musculo esqueléticos en los trabajadores de la mina de esmeraldas “LA CORONA” durante los años 2020 y 2021 en Macanal (Boyacá-Colombia), construyendo igualmente un documento de consulta para el sector minero en el país y para la Corporación Universitaria Iberoamericana en materia de Riesgos y SST.

Contrario a esto, se encuentra de manera pronta una manera académico-científica de poder caracterizar, medir, cuantificar y evaluar, no solamente las enfermedades osteomusculares con ocasión del trabajo que padecen los colaboradores de la empresa, sino también, relacionarlas con las ausencias laborales presentadas por los factores asociados a las patologías encontradas. En ese orden de ideas, no podrán implementar estrategias de prevención, herramientas para el manejo de las condiciones y/o patologías que sufran los trabajadores, prevenir la pérdida de años de vida saludables, impactos psicosociales en los empleados y sus familiares, prevenir incapacidades, discapacidades o accidentes laborales fatales y la muerte, evitar costos económicos tanto para la ARL como para la empresa en indemnizaciones, incapacidades, gastos judiciales.

Al no consolidar y fortalecer el SGSST en la mina, y no establecer un sistema de vigilancia epidemiológica respecto a síntomas musculo esqueléticos, no se mejorará el clima laboral, la relación entre empleados y empleadores, disminuiría la productividad y el alcance de mejores resultados, incluso financieros para la mina.

Capítulo 2 Marco de referencia

2.1 Marco Teórico

La investigación sobre la prevalencia de los desórdenes musculoesqueléticos se fundamenta en la literatura de diversos autores; los cuales aportan estudios, relacionados con el entorno laboral de los mineros, las actividades que desempeñan y sus condiciones de trabajo.

Cada actividad que desempeñan está relacionada con varios factores de riesgo dependiendo del puesto de trabajo que ocupen y se relacionan con manipulación de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos, permitiéndonos llegar a determinar la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos que son producto de factores de riesgo ergonómico.

Hay trabajadores para quienes cierto efecto mórbido se presenta gradualmente por una cierta postura particular de los miembros o de los movimientos del cuerpo mientras trabajan. Son aquellos trabajadores que están en posición bípeda o en posición sedente, se inclinan o están todo el día doblado: quienes funcionan o ejercitan sus cuerpos de todas las maneras. (Álvarez, 2009)

Mondelo, et al. (2010) Riesgos Ergonómicos. Según la Organización Mundial de la Salud, el riesgo ergonómico es una lesión o cualquier daño, intencional o no intencional, al cuerpo debido a la exposición aguda a energía térmica, mecánica, eléctrica o química; o debido a la ausencia de calor u oxígeno que lleve a un daño corporal o psíquico temporal o permanente y que puede ser o no fatal. De este modo las lesiones son efectos negativos a la salud. (Ergonomía, 2015) algunas características del ambiente de trabajo que podrían provocar daño de una manera directa sobre todo a la exposición crónica a este tipo de factores dando lugar a algunos riesgos por:

- ✓ Movimientos repetitivos.
- ✓ Posturas forzadas.
- ✓ Alteraciones musculo esqueléticos como consecuencia de sobrepasar los límites permisibles de levantamiento de cargas.

Los mineros se enfrentan diariamente con condiciones inadecuadas de trabajo, que dan lugar a riesgos ergonómicos y se relacionan con la sobrecarga de pesos, las dimensiones antropométricas y condiciones físicas que llevan a generar desórdenes musculo esqueléticos, cargas que superan los límites permisibles y los movimientos forzados.

Montalvo et al. (2015) indican que el riesgo ergonómico asociado con el personal de enfermería de una clínica en la costa Atlántica en el 2014 redonda en que los auxiliares realizan trabajo que se puede asimilar con el personal que maneja cargas.

Este estudio concluye que existe una asociación significativa entre carga física laboral y el riesgo de presentar dolores osteomusculares en el personal de enfermería y es útil para determinar la prevalencia de DME en mineros con ocasión del trabajo y factores asociados, ya que la carga física laboral a la que están expuestos los operarios de la minas de esmeraldas (manejo de cargas, permanencia de posturas forzadas, actividades repetitivas), puede ser un factor que influye en el riesgo de padecimiento de enfermedades como las diferentes patologías clasificadas como DME.

En las minas de cerro matoso, se considera a los desórdenes musculoesqueléticos (DME) como uno de los principales problemas de salud a los que están expuestos los mineros, por el manejo de cargas pesadas y esto lleva al deterioro de la salud de los trabajadores y a aumento del número de incapacidades y, en la medida que no haya rotación en los puestos de trabajo se da más afectación (Escuela nacional sindical, 2017)

En el estudio realizado por Claudia P et al. (2015) estudio de corte transversal, evaluando a 154 trabajadores seleccionados aleatoriamente del total registrado en la alcaldía; indagaron sobre el perfil sociodemográfico y las condiciones de salud en las minas; estimaron la prevalencia de los trastornos respiratorios, osteomusculares y auditivos. Los trabajadores eran, en su mayoría, hombres, con edades entre los 18 y los 77 años. Los problemas de salud más frecuentemente reportados fueron: dolor lumbar (46,1 %), dolor miembros superiores (40,3 %), dolor en miembros inferiores (34,4 %), trastornos respiratorios (17,5 %) y problemas auditivos (13,6 %). Se registraron diferencias importantes en la percepción, dependiendo de la antigüedad laboral y las condiciones de trabajo, subterráneo o de superficie. Los riesgos más reconocidos fueron los relacionados con los trastornos osteomusculares por ser más cercanos en el tiempo con respecto al trabajo realizado (“descuento temporal”). Propusieron acciones basadas en la identificación de rasgos psicológicos para mejorar la percepción del riesgo entre los mineros de carbón.

Este estudio que busca identificar los rasgos psicológicos que pueden influir en la percepción del riesgo entre los mineros, es útil de forma comparada para el estudio de prevalencia de DME en mineros con ocasión del trabajo y factores asociados, ya que de manera análoga se podrá evidenciar de manera práctica qué, la percepción del riesgo puede influir en el comportamiento y las decisiones que toman los mineros en el ejercicio de sus actividades en el marco de sus competencias laborales. Identificando los rasgos psicológicos que pueden influir en la percepción del riesgo, se pueden proponer acciones para mejorar esta percepción y reducir el riesgo de padecimiento de enfermedades y patologías asociadas o derivadas como los DME.

La Organización Internacional del Trabajo OIT ha mencionado que para caracterizar la carga biomecánica a la que está expuesto el trabajador, es imprescindible conocer el contenido de su trabajo, es decir, todas las tareas y pausas que debe realizar a lo largo del turno, discriminando las tareas que pueden comportar sobrecarga biomecánica a la zona lumbar, ya sea por manipulación manual de cargas o empuje y tracción ejerciendo fuerza, de las tareas de carga ligera para la zona lumbar, como las tareas de

control visual, administrativas, manipulaciones repetidas de pesos ligeros. (Sebastián, 2018)

Los trabajadores del clandestino pozo carbonífero, como cientos más que trabajan en las mismas condiciones, sólo reciben de la empresa, para su protección, pilas y lámparas; los cascos, las botas y cualquier objeto que le proteja corren por su cuenta y riesgo. Claro, le pagan a destajo, y es deplorable el entorno físico en que labora (los túneles no tienen más de metro y medio de altura, trabajan agachados en jornadas que oscilan entre las 10 y 12 horas). Como son pozos irregulares, los trabajadores no pertenecen al sindicato, y tampoco cotizan al Seguro Social, y por supuesto nunca son inspeccionados por ningún tipo de autoridad: su desamparo es total. Por lo pronto, como siempre, de manera clandestina o formal, el minero sigue persiguiendo vetas en túneles, socavones o a tajo abierto. (Felipe, 1982)

El consumo de vida: enfermedad, accidente y muerte. El trabajo al interior de la mina implica un riesgo que siempre está presente. Movimientos bruscos, explosivos, derrumbes. Son apenas un reducido número de riesgos que el trabajador debe aprender a librar. Sus ocho horas de trabajo están siempre amenazadas. De allí que, aunque el equipo y herramientas hayan evolucionado haciendo menos “penosa” la labor, los riesgos están latentes y pueden desembocar en un accidente. (Méndez y Berrueta, L H ,2011, P. 77)

Las posibles diferencias ergonómicas de los puestos de trabajo equivalentes entre ellas. Toda la actividad de explotación se realiza en cadena, hay un punto en la producción que inicia con la actividad del picador y a partir de allí se alimenta la labor de los demás trabajadores. Los puestos de trabajo identificados, y presentes en casi todas las minas son (Velandia y Muñoz 2004):

- ✓ Frentero (Abrir el sendero para la explotación del manto de carbón e instalar el sostenimiento de la mina en madera; mantenimiento del inclinado principal; Trabajo principalmente de pie, manipulación del martillo neumático, carga y

descarga de maderos, manipulación de explosivos para voladura. Claudia P. et al. (2015)

- ✓ Piquero (Trabajo principalmente de pie, manipulación del martillo neumático, carga y descarga de maderos, manipulación de explosivos para voladura; Trabajo generalmente en posición forzada, manipulación de martillo neumático, pico y pala). Claudia P et al. (2015).
- ✓ Cochero (Transporte, carga y descarga de coches con carbón; Trabajo de pie y desplazamiento en la mina, manipulación de la pala para carga y descarga del coche, empuje con el cuerpo del coche metálico de aproximadamente 1 a 4 toneladas). Claudia P et al. (2015)
- ✓ Malacatero (externo, interno y bombero, Activación de la subida y bajada del coche con carbón o personas. Trabajo en posición sentado, encendido del motor del malacate, atención a la señal de subida o bajada del coche). Claudia P et al. (2015).
- ✓ Patiero (Selección en el patio del carbón separado de la roca; Trabajo en posición de pie, desplazamiento en superficie, manipulación de rastrillo metálico y pala). Claudia P et al. (2015).
- ✓ Ministro, administrador o jefe de mina (Desplazamiento en superficie y eventualmente en mina, revisión de la seguridad de los trabajadores y del flujo de producción). Claudia P et al. (2015)
- ✓ Almacenista (Trabajo en posición sentado y eventualmente desplazamiento en superficie, clasificación, almacenamiento, entrega y recepción de herramientas de trabajo y equipos de protección personal). Claudia P et al. (2015)

En el exterior de la mina se encuentra el malacatero y el patiero. El malacatero es el encargado de operar el malacate una máquina que moviliza los vagones de carbón desde la mina o hacia ésta, acción que realiza en posición sedente durante todo el tiempo de la tarea. En un día pueden producirse desde diez hasta treinta toneladas de carbón, es decir, se suben de 12 a 36 coches o vagones llenos de carbón y el tiempo aproximado de cada recorrido es de uno a cinco minutos, dependiendo de la longitud del trayecto (12 a 190 metros). El tiempo transcurrido entre vagones es también variable, de diez a veinte minutos. (Velandia y Muñoz 2004)

El patiero se ubica en la zona de descargue y acopio del carbón y es el encargado de la separación del carbón por tamaños, así como del retiro del material estéril (piedra e impurezas), que es una tarea sistemática y minuciosa de selección; además, cuando el tamaño es muy grande, la roca se rompe en tamaños más pequeños y para ello utiliza el mazo, la maceta y el puntero. (Velandia y Muñoz 2004)

En el interior de la mina laboran los otros trabajadores: el picador, a quien le corresponde trabajar en los puntos de avanzada en el proceso de explotación minera, picando y desprendiendo el carbón en el frente de explotación. El sitio de trabajo se constituye en un túnel, cuya luz generalmente no pasa de un metro de diámetro, con un extremo ciego que corresponde al punto de penetración. En las minas horizontales labora el carretillero, quien tiene como función movilizar y cargar el carbón, llevarlo del piso a la carretilla y alimentar el coche. Velandia y Muñoz (2004)

En nuestro país, las leyes del trabajo reconocen como enfermedad profesional aquellas producidas en el lugar de trabajo, catalogadas como tales en el momento que sus efectos destructivos sobre la salud aparecen como irreversibles. En esta situación, no se cuenta con estadísticas que nos permitan mostrar con realidad el problema de la enfermedad en la explotación minera en el país; sin embargo, en pláticas con algunos doctores del Seguro Social, con representantes sindicales y con los mismos trabajadores, se encontró que, además de las enfermedades reconocidas como profesionales la silicosis y el reumatismo, el minero se enferma también de sordera por

ruidos, alteraciones cardiovasculares, bronconeumonías crónicas, úlceras, gastritis y artritis; además sufre también de ciertos estados de angustia y nerviosismo, y por repetición de posiciones incómodas, deformaciones musculares y vertebrales . (Méndez y Berrueta, L H ,2011, P. 77)

Es importante precisar que los efectos de la minería sobre la salud humana han sido poco abordados desde perspectivas investigativas. Incluso, algunos expertos indican que en el caso colombiano lo más frecuente es que este tipo de tópicos sean manejados por la prensa, que los pocos estudios académicos no se tengan presentes en las decisiones políticas o administrativas, o que las investigaciones no tengan un buen comparador en una línea base (Olivero Verbel, 2012).

2.2 Marco conceptual

✓ Accidente de trabajo:

Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo. Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador. También se considerará como accidente de trabajo el ocurrido durante el ejercicio de la función sindical, aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función. De igual forma se considera accidente de trabajo el que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales, cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicios temporales que se encuentren en misión (ley 1562 del 2012, artículo 3)

✓ Artritis

Es la inflamación o degeneración de una o más articulaciones. Una articulación es la zona donde 2 huesos se encuentran. Existen más de 100 tipos diferentes de artritis. (MedlinePlus 2023).

✓ Biomecanica

Es una ciencia de la rama de la bioingeniería y de la ingeniería biomédica, encargada del estudio, análisis y descripción del movimiento del cuerpo, además de examinar las fuerzas en función de la estructura biológica y los efectos producidos por esas fuerzas. (Fisioonline,2016)

✓ Cifosis

La cifosis es una curvatura exagerada hacia adelante de la parte superior de la espalda. En el caso de las personas mayores, la cifosis suele deberse a la debilidad de los huesos de la columna vertebral, que hace que se fracturen y compriman. En niños o adolescentes, pueden aparecer otros tipos de cifosis causados por la malformación de la columna vertebral o el acúñamiento de los huesos de la columna vertebral con el tiempo. (Mayo clinic, 2022)

✓ El Disconfort o confort deteriorado

Es la percepción de falta de tranquilidad, alivio y trascendencia de las dimensiones física, psicoespiritual, ambiental y social. (Diagnosticosnanda, 2023)

✓ Enfermedad laboral

“Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacionales será reconocida como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes.” (ley 1562 2012, articulo 4).

✓ Ergonomía

Es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. Un ejemplo sencillo es alzar la altura de una mesa de trabajo para que el operario no tenga que inclinarse innecesariamente para trabajar. El especialista en ergonomía, denominado ergonomista, estudia la relación entre el trabajador, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo. OIT (Organización Internacional del Trabajo, 1996).

✓ Entumecimiento

Describe la pérdida de sensación o sensibilidad en una parte del cuerpo. Suele describir también otros cambios de sensación, como ardor o sensación de hormigueo. El entumecimiento puede producirse a lo largo de un solo nervio en un lado del cuerpo o puede producirse de forma simétrica, en ambos lados. La debilidad, que suele estar causada por otras afecciones, a menudo se confunde con el entumecimiento. (Mayo clinic, 2021)

✓ Inflamación

Es una respuesta fisiológica normal que causa que sane el tejido lastimado. Un proceso inflamatorio empieza cuando los compuestos químicos son liberados por el tejido dañado. Como respuesta, los glóbulos blancos producen sustancias que hacen que las células se dividan y crezcan para reconstruir el tejido para ayudar a reparar la lesión. Una vez que sane la herida, terminará el proceso inflamatorio. (Instituto nacional del cáncer,2015)

✓ Laxitud ligamentaria

Es una alteración que se caracteriza por un mayor grado de distensibilidad de las articulaciones, tanto en movimientos pasivos como en la movilización activa de un segmento corporal). (Fisioonline,2016)

✓ Lesión

Es un daño que ocurre en el cuerpo. Es un término general que se refiere al daño causado por accidentes, caídas, golpes, quemaduras, armas y otras causas. En los Estados Unidos, todos los años millones de personas sufren de lesiones. Estas lesiones pueden ser menores o severas y poner en peligro la vida. Pueden ocurrir en el trabajo o en el juego, en espacios interiores o exteriores, al conducir un vehículo o al caminar por La calle. (medlineplus 2021)

✓ Parestesia

Es un trastorno de la sensibilidad de tipo irritativo que se manifiesta con sensaciones anormales sin estímulo previo, como el hormigueo. Esta sensación suele darse en los brazos, manos, dedos, piernas y pies, aunque puede ocurrir en cualquier parte del cuerpo. La mayoría de las veces, esta sensibilidad anormal es transitoria y, a menudo, la describimos coloquialmente como que alguna parte del cuerpo “se nos ha dormido”. (CINFASALUD, 2020)

✓ Desordenes musculoesqueleticos

Un trastorno musculoesquelético relacionado con el trabajo es una lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el cuello o la espalda que se produce o se agrava por tareas laborales como levantar, empujar o jalar objetos. Los síntomas pueden incluir dolor, rigidez, hinchazón, adormecimiento y cosquilleo. (CDC centro para el control y prevención de enfermedades, 2012)

✓ Prevalencia

En el campo de la medicina, una medida del número total de personas en un grupo específico que tienen (o tuvieron) cierta enfermedad, afección o factor de riesgo (como el tabaquismo o la obesidad) en un momento específico o durante un período determinado. Por ejemplo, la prevalencia del cáncer de mama indica a cuántas mujeres en los Estados Unidos les diagnosticaron cáncer de mama en los últimos 10 años, incluso aquellas que están recibiendo tratamiento y aquellas que se consideran curadas y siguen vivas en cierta fecha. (Instituto nacional del cáncer, 2015)

✓ Socavones

Un socavón es el hundimiento que se produce en el suelo, generalmente por haber una corriente subterránea o algún espacio hueco bajo tierra. Por lo regular el causante es un drenaje subterráneo, natural o artificial que comienza a acarrear materiales de su techo, por lo que se forma una chimenea natural o lo que se conoce como un socavón. (¿Qué es un socavón y por qué se produce? Te lo explicamos ,3 de junio del 2021)

Capítulo 3 Marco metodológico

3.1 Tipo de Estudio

La presente investigación se realizó mediante un estudio explicativo

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de fenómenos, conceptos o variables o del establecimiento de relaciones entre estas; están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos de cualquier índole (naturales, sociales, psicológicos, de salud, etc.). Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables.

Las investigaciones explicativas son más estructuradas que los estudios con los demás alcances y proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno al que hacen referencia, se guían por preguntas como: ¿qué efectos tiene la incompetencia interpersonal (devaluación propia y ante los demás, desconocimiento de los otros e inhabilidad social) sobre la idea de suicidarse y atentar contra su vida en el caso de adultos jóvenes? (18 a 25 años en un contexto particular), ¿qué variables mediatizan los efectos y de qué modo?, a su vez, ¿cómo influye la baja autoestima en la incompetencia interpersonal?, ¿determinada terapia disminuye la reincidencia de intentos de suicidio en cierta población?, ¿cómo?, ¿por qué?, etcétera (Hernandez Baptista, 2018, p 110-112)

El término cualitativo tiene su origen en el latín “qualitas”, el cual hace referencia a la naturaleza, carácter y propiedades de los fenómenos (Niglas, 2010). Con el enfoque cualitativo también se estudian fenómenos de manera sistemática. Sin embargo, en lugar de comenzar con una teoría y luego “voltear” al mundo empírico para confirmar si

esta es apoyada por los datos y resultados, el investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisado los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre. De igual forma, se plantea un problema de investigación, pero normalmente no es tan específico como en la indagación cuantitativa. Va enfocándose paulatinamente. La ruta se va descubriendo o construyendo de acuerdo al contexto y los eventos que ocurren conforme se desarrolla el estudio. (Hernandez Baptista,2018, p. 7)

En segunda medida, en el análisis de la recolección de datos del sistema de vigilancia epidemiológico, la fuente que lleva a conocer la causa de las apariciones de enfermedad laboral de tipo biomecánico y el efecto de los hallazgos permiten definir que el tipo de investigación tiene un alcance explicativo, como lo refiere Hernández (2014)

“El enfoque cualitativo Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.” (Hernández Baptista, 2014, p. 40)

3.2 Población

La población de estudio estará conformada por 20 trabajadores del área operativa de una mina de esmeraldas, que se encuentren más expuestos a los factores de riesgo ergonómico; se encuestarán trabajadores discriminados de la siguiente manera:

Los criterios de inclusión serán:

- ✓ Trabajar en el área operativa.
- ✓ Trabajar en la empresa objeto de estudio por un periodo mínimo de 6 meses.
- ✓ Participación voluntaria en la investigación; Se incluirá la autorización de los trabajadores de la empresa para tratamiento de datos.
- ✓ Trabajadores que firmaran el consentimiento informado, para la respectiva encuesta de síntomas musculoesqueléticos.

Los criterios de exclusión serán:

Se excluirán a los trabajadores temporales contratados para obras civiles dentro de la empresa.

- ✓ Trabajadores que no deseen participar en el presente estudio de investigación.
- ✓ Trabajadores operativos que no firmen el consentimiento informado.
- ✓ Trabajadores del área administrativa, con poca exposición a factores de riesgo ergonómico.
- ✓ Trabajadores que en el momento de aplicar la encuesta se encuentren inmersos en una de las siguientes situaciones (incapacidad, permiso, renuncia y/o

terminación del contrato laboral.

Tamaño de la muestra:

- ✓ 20 trabajadores del área operativa incluyen (obreros, punteros, jefes de explotación, personal de cocina.

3.3 Procedimientos.

Tabla 1

Procedimientos

SEMANA FASE ACTIVIDAD	TRABAJO DE GRADO 1																TRABAJO DE GRADO 2															
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
I Recopilación y clasificación de la información proyecto de investigación	■																															
Elaboración ficha de investigación, (título, problema, justificación y objetivos del proyecto)					■				■				■																			
Correcciones, modificaciones y retroalimentación de la ficha de investigación									■				■																			
II Entrega de avances investigativos.																	■				■											
III Redacción y elaboración del documento final																									■							

Compilación de medidas de prevención de DME en La Mina mediante el análisis del cuestionario Nórdico que se implementa a los trabajadores.

Sustentación

Redacción artículo de investigación

Entrega del artículo y trabajo final

Nota: Muestra el cronograma de procedimientos. Fuente de elaboración propia

3.4 Técnicas Para La Recolección De La Información

Tabla 2

Técnicas e Instrumentos para la recolección de información.

Objetivo General	Objetivos específicos	Técnica	Instrumento	Propósito
Describir los desórdenes musculoesqueléticos de los colaboradores de la mina de esmeraldas "LA CORONA", en Macanal (Boyacá - Colombia) 2020-2021	1. Caracterizar el perfil socio demográfico de los colaboradores de la mina de esmeraldas "LA CORONA", en Macanal (Boyacá - Colombia) 2020- 2021.	Observación Entrevista	La herramienta a utilizar es una encuesta, que incluirá datos sobre sexo, edad, escolaridad, convivencia en pareja, número de personas a cargo, ocupación, área de trabajo, cargo, tiempo de antigüedad en el cargo.	El propósito de hacer una encuesta de perfil sociodemográfico en un estudio de prevalencia de DME en mineros es obtener información sobre las características sociodemográficas de la población minera que se está estudiando. Esta información puede ser útil para identificar factores de riesgo asociados con la enfermedad y para diseñar estrategias de prevención y tratamiento adecuadas
	2. Determinar la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos en los colaboradores de la mina de esmeraldas "LA CORONA", según zona del cuerpo afectada, los síntomas reportados por el encuestado y	Aplicación cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas musculoesquelético. observación	Cuestionario Nórdico	Detectar sintomatología musculoesquelética de forma prematura, para determinar prevalencia

la ocupación en la Mina.

3. Proponer medidas para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos en colaboradores de las minas subterráneas.

Análisis de datasets de la Encuesta Perfil Sociodemográfico y Cuestionario Nórdico.

Medidas para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos en colaboradores de las minas subterráneas.

Mitigar la prevalencia de DME mediante estrategias de mejoramiento y se definirán las medidas preventivas para así efectuar las respectivas correcciones en la mina.

Nota: Muestra la Técnicas e Instrumentos para la recolección de información. Fuente de elaboración propia.

3.5 Técnicas para el análisis de la información

Para el análisis de la información obtenida a partir de la aplicación de las encuestas del perfil sociodemográfico, entrevistas y aplicación del cuestionario nórdico, el abordaje inicial será a través de criterios de inclusión, exclusión y de relevancia, además del correspondiente análisis de datos, análisis cuantitativo y cualitativo producto de la información derivada de las herramientas de recolección de información aplicadas con los trabajadores de la mina “La Corona” tales como: tablas dinámicas y gráficos dinámicos mediante aplicativos como Power BI, SPSS, SQL, Pandas, Python, entre otros, en caso de ser pertinente para la investigación y que permitan interpretar de manera cualitativa, los datos cuantitativos que arroje el presente estudio.

3.6 Consideraciones éticas

Esta revisión se desarrolló dando cumplimiento a los principios y normas éticas de la Declaración de Helsinki de 1975, y sus posteriores revisiones, y en concordancia con la Resolución 8430 de 1993 por ser riesgo mínimo , que es un análisis de datasets derivado de herramientas de aplicación con los trabajadores de la mina La Corona, a través del Cuestionario Nórdico y encuestas, que no tendrá contacto e intervención en las personas, los resultados que arroje la presente investigación se puede asociar a una enfermedad laboral, mas sin embargo en el desarrollo del proyecto no se revelaran datos, no se se relacionan nombres de los encuestados.,la información es confidencial

Los autores no tienen ningún conflicto de intereses. De igual manera, la información será tratada con fines académicos, estadísticos, como caracterización y otros relacionados con métodos de investigación cuantitativa y cualitativa aceptados en la comunidad académica y científica y en concordancia con la normatividad vigente en Colombia para la materia de tratamientos de datos personales y otras normas aplicables.

Capítulo 4 Análisis de resultados

4.1 Desarrollo objetivo específico 1- Caracterizar a través de un perfil socio demográfico a los colaboradores de la mina de esmeraldas “LA CORONA”, en Macanal (Boyacá – Colombia.)

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación del instrumento de recolección de información acerca del perfil sociodemográfico de cada uno de los participantes en la presente investigación. Uno de los primeros hallazgos en el momento de aplicar los instrumentos de recolección de datos está relacionado con el tamaño de la muestra y los criterios de exclusión. Inicialmente se contaba con una muestra de 20 trabajadores de la mina La Corona de los cuales, 5 de ellos se encontraban inmersos en al menos una causa de los criterios de exclusión (permiso, incapacidad, ausencia laboral, renuncia o terminación de contrato), dejando una muestra total final de 15 trabajadores sobre los cuales se ha realizado el análisis de los datos resultantes de la encuesta del perfil sociodemográfico.

Otro de los hallazgos relevantes frente a la caracterización de los mineros, evidenció que las características personales y laborales pueden estar relacionadas con los DME. Las conclusiones en la materia y relacionadas con base a los datos son:

- ✓ La mayoría de los trabajadores son hombres, lo cual puede ser importante al considerar la influencia del género en el manejo de cargas y los DME, ya que los hombres y las mujeres pueden tener diferentes patrones de actividad física y trabajo, además de IMC y composición articular, muscular y ósea.

- ✓ La mayoría de los trabajadores son adultos jóvenes, lo que puede ser un factor a tener en cuenta en relación con los DME, ya que los trabajadores más jóvenes pueden tener menos experiencia laboral y estar más expuestos a lesiones en el trabajo, en tanto los de mayor edad, ya han experimentado cambios en su

fisionomía, fisiología y morfología, lo cual también los expone al riesgo de padecimiento de las patologías estudiadas.

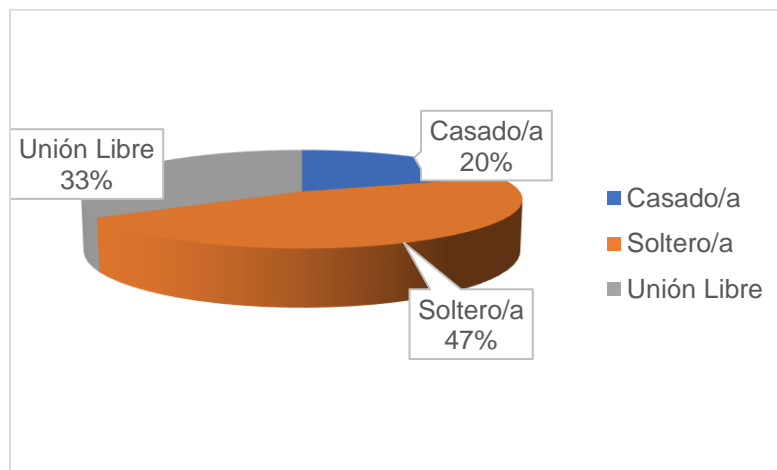
- ✓ Se encontró que la mayoría de los trabajadores tienen sobrepeso y baja escolaridad. Se determinó por asociación que este es un factor de riesgo importante para los DME, ya que el sobrepeso y la falta de educación pueden estar relacionados con estilos de vida poco saludables y un mayor riesgo de lesiones laborales.

- ✓ La mayoría de los trabajadores son obreros, lo que sugiere que es importante considerar los tipos específicos de trabajo realizados por los mineros para comprender mejor los DME. Por ejemplo, la manipulación de cargas, la postura, el uso de herramientas y elementos para la labor realizada.

En general, estos datos son definitivos para comprender mejor la relación entre las características personales y laborales y los DME en los mineros. La identificación de los factores de riesgo específicos para los DME puede ayudar a desarrollar medidas de prevención y tratamiento adecuadas para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores mineros y del sector de la economía en general. Al enfocar el estudio desde una perspectiva más amplia que considera los factores de riesgo comunes en diferentes profesiones, se llegó a una mejor comprensión de los DME y el desarrollo de estrategias de prevención más efectivas para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores.

Figura 1

Estado civil.

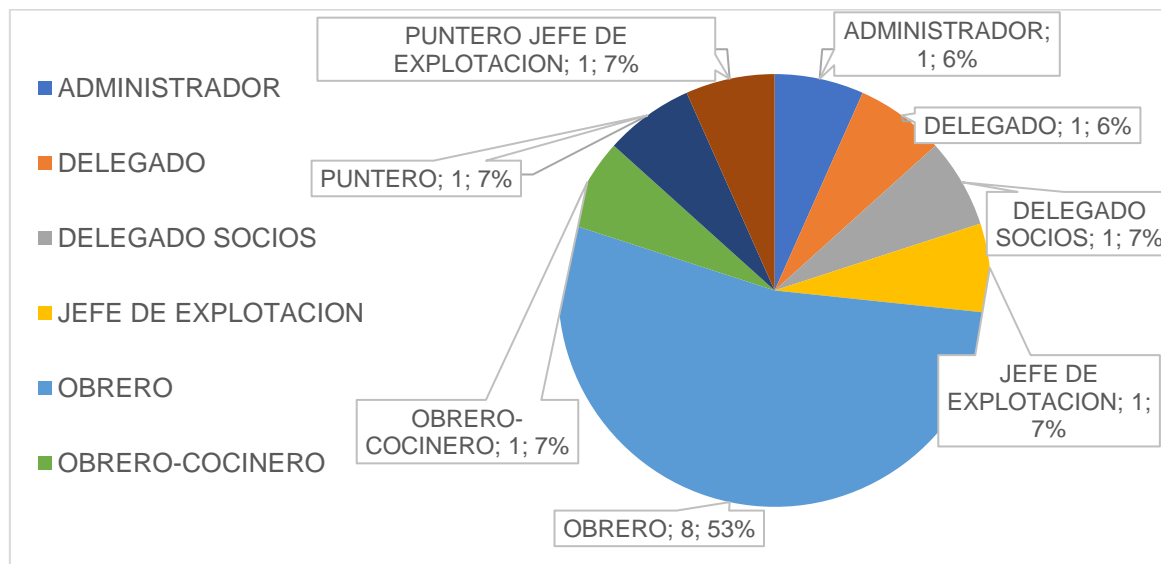


Nota: Muestra el estado civil de los trabajadores. Fuente de elaboración propia.

Analisis: El porcentaje de trabajadores solteros dentro de la mina es de un 47%, en unión libre un 33% y casados 20%. Cabe inferir que para la empresa es indiferente el estado civil al momento de realizar vinculación del personal, en virtud que sumando los trabajadores que tienen algún modelo de hogar conformado y comparado con los trabajadores solteros, se presenta una contratación equilibrada.

Figura 2

Ocupación en la Mina



Nota: Muestra el rol de los trabajadores dentro de la mina. Fuente de elaboración propia

En la mina de Esmeraldas La Corona cuentan con 2 cuadrillas conformadas por 1 perfil de puntero y 4 obreros, considerando en todo caso, que el jefe de punteros tendrá la responsabilidad sobre todos los punteros coordinadores de cuadrilla; el jefe de explotación igualmente estaría por encima de ellos considerando una estructura orgánica. Con base en la gráfica anterior, es importante anotar que la mayor cantidad de mano de obra requerida en la mina, hace parte del personal operativo en el rol “Obrero”, sin dejar de lado que la sumatoria total de los demás roles que corresponde a 7 trabajadores, permite identificar claramente dos frentes de trabajo, de forma análoga, tendríamos un frente con roles que hace las veces de coordinador operativo, y un frente dedicado exclusivamente a trabajos de mano de obra pesada cubiertos por los obreros. Esto se complementa con la siguiente tabla, en donde se puede diferenciar el color predominante de los EPP (uniformes) y el rol en la mina.

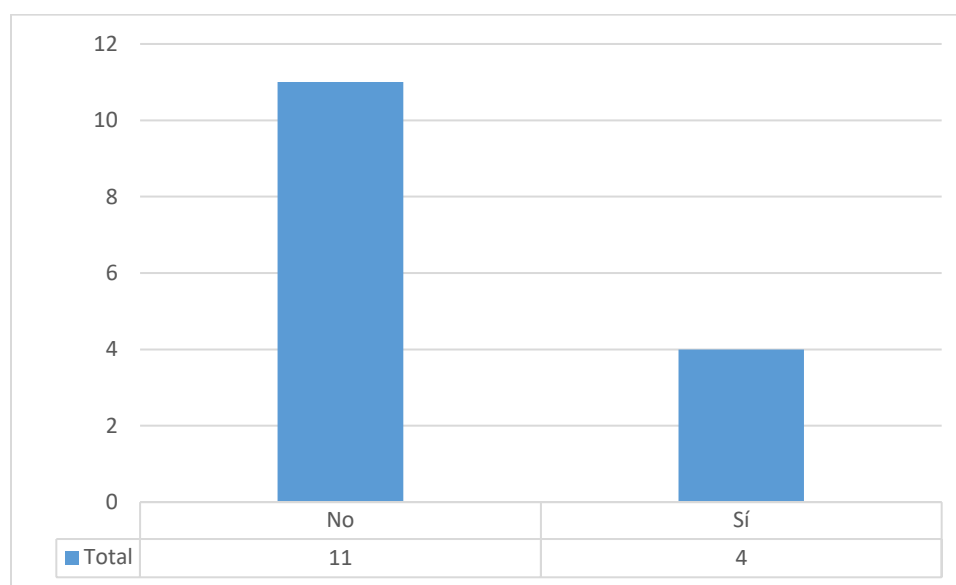
Tabla 3

EPP con colores según los cargos en la mina.

No.	Cargo dentro de la mina.	Semáforo (colores) de los EPPp en la mina
1	Delegados y propietarios de la mina	Blanco
2	Obreros	Amarillo
3	Administrador	Verde
4	Jefe de explotación y punteros	Rojo

Nota: Muestra los colores de los EPP en la mina como los cascos. Fuente de elaboración propia

Figura 3 Personal a Cargo

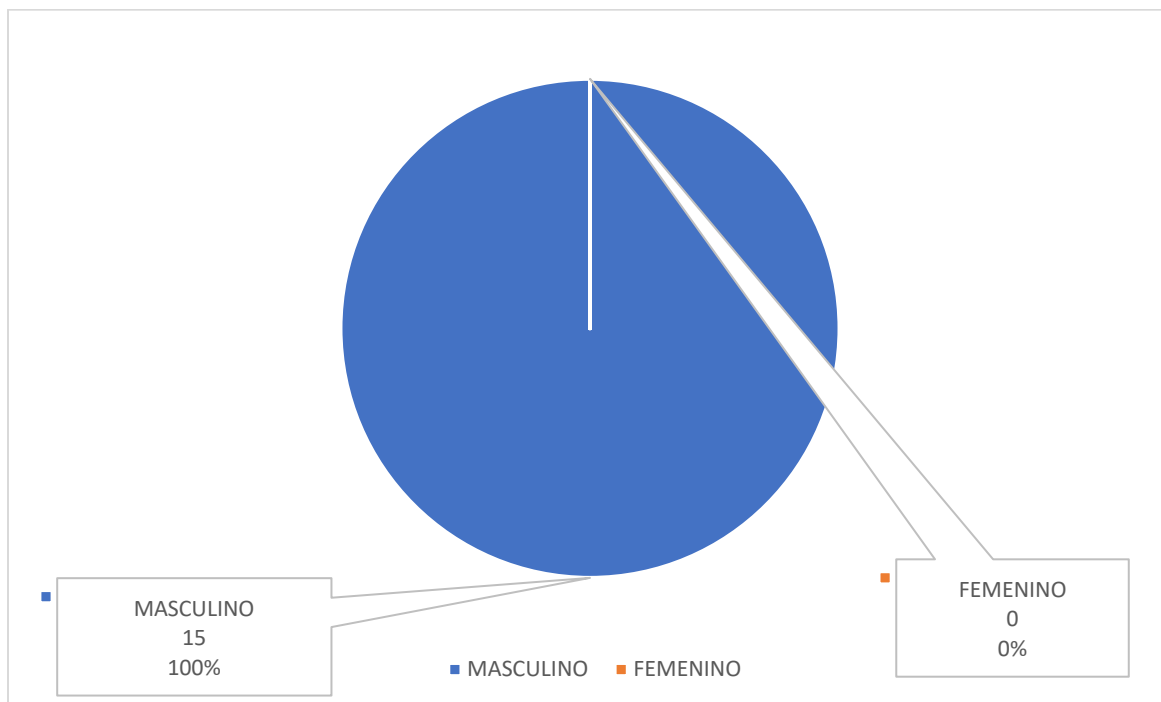


Nota: Muestra el número de trabajadores dentro de la mina que tiene personal a su cargo. Fuente de elaboración propia

Con base en la figura 3 podemos observar que sólo 4 de los 15 trabajadores de la mina (26,67%), tienen personal a su cargo. En las actividades de campo adelantadas en la presente investigación, pudimos corroborar que estos roles son: administrador, jefe de punteros, puntero y delegado socio, dejando a 11 de ellos en el rol más básico dentro de la mina (73,33%).

Figura 4

Sexo del Trabajador.

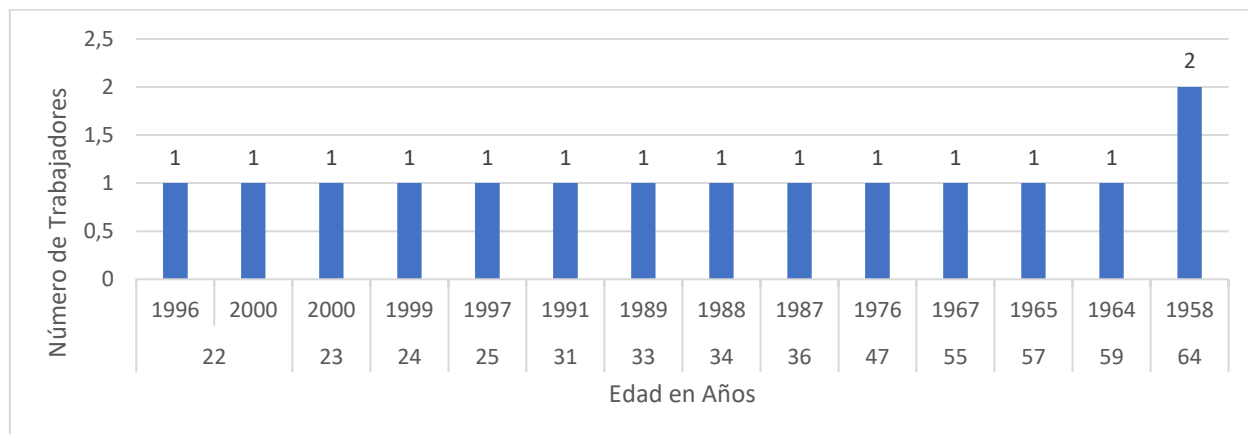


Nota: Muestra la caracterización de los trabajadores según su sexo. Fuente de elaboración propia

La caracterización del total de los trabajadores de la mina es de sexo masculino, es decir 15 mineros, correspondiente al 100%. En ese orden de ideas cabe plantear algunos parámetros en función de la muestra. La preferencia del sector minero en la contratación está orientada al trabajador de sexo masculino; con base en la misma muestra se puede inferir de forma contraria que la población de sexo femenino no tiene preferencia por el sector minero por las particularidades de la labor realizada, además de otros factores. También es posible interpretar que, en la región, las familias conformadas prefieren que la madre sea la cuidadora o atienda las actividades derivadas del hogar, pero para afirmar estas apreciaciones, es necesario profundizar de forma más amplia en la caracterización misma, desdibujando el objetivo de la presente investigación.

Figura 5

Fecha de Nacimiento y Edad.



Nota: Muestra la caracterización de los trabajadores según su fecha de nacimiento y edad. Fuente de elaboración propia

Con respecto a la edad de los trabajadores, encontramos que todos ellos son mayores de edad, 9 de ellos son adultos jóvenes (60%), 4 son adultos maduros (26,67%) y 1 adulto mayor (6,66%). En ese sentido es pertinente anotar que los trabajos de minería son altamente desgastantes y demandantes en fuerza y energía, por tal motivo es de suponer que, en la adultez temprana son grandes candidatos para trabajos operativos en el sector.

Tabla 4

Peso, talla e índice de masa corporal (IMC) en los trabajadores.

Peso en Kilogramos (Kg)	Talla en Centímetros (Cm)	IMC
78	165	28,65013774
67	154	28,25096981
70	164	26,0261749
85	165	31,22130395

110	172	37,18226068
80	166	29,03178981
82	179	25,59220998
70	172	23,66143862
70	172	23,66143862
77	178	24,30248706
62	173	20,71569381
78	174	25,76298058
60	167	21,51385851
68	170	23,52941176
63	168	22,32142857

PROMEDIO – IMC:

26,09490563

Nota: Muestra el tamizaje los trabajadores según su talla, peso e índice de masa corporal. Fuente de elaboración propia

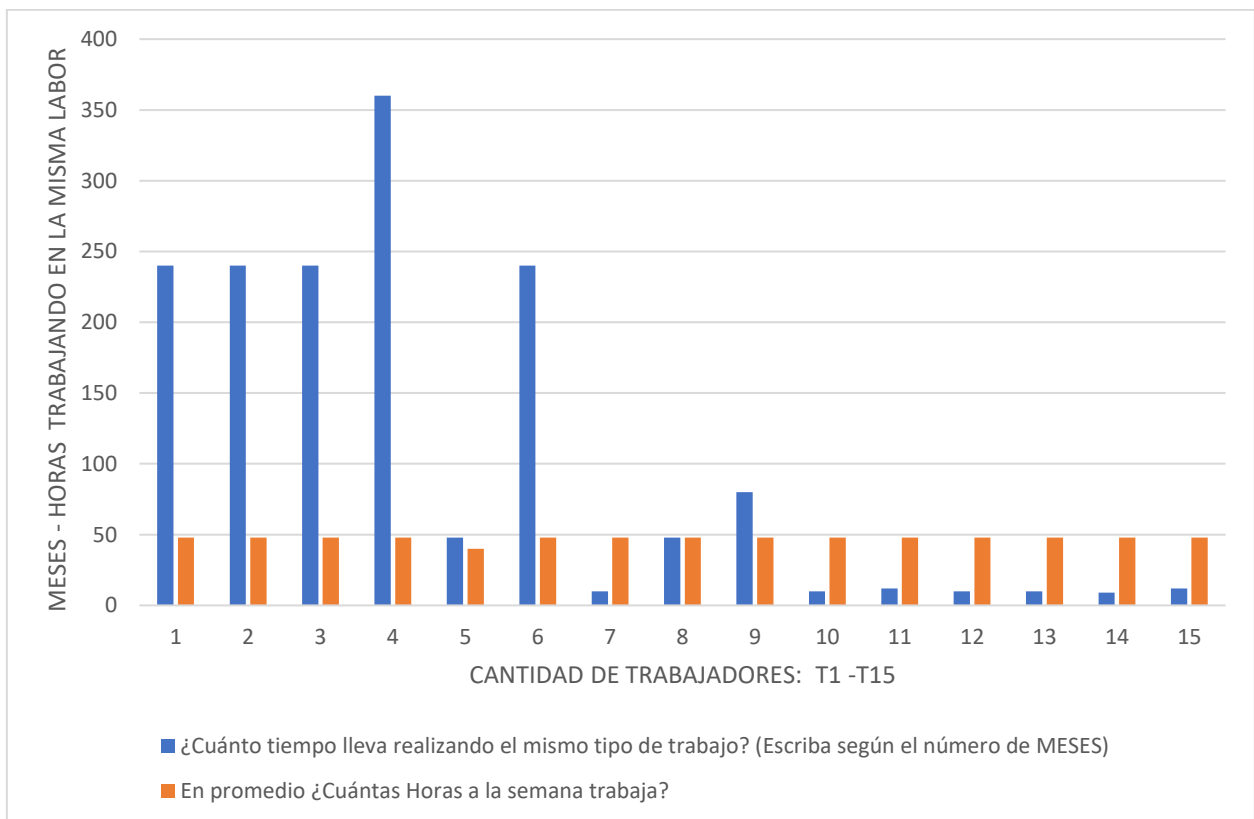
Del total de 15 trabajadores de la mina de esmeraldas La Corona encontramos que en el nivel Normal hay 7 trabajadores (46,66%), en Sobrepeso: 6 trabajadores (40%), con Obesidad grado 1: 1 colaborador (6,66%), con Obesidad grado 2: 1 minero (6,66%) y que, en Promedio, los trabajadores de LA MINA se encuentran en Sobrepeso. En ese sentido, el factor IMC es determinante en materia de cargas en entornos laborales, además de uno de los aspectos más relevantes cuando se padecen enfermedades osteomusculares, patologías degenerativas, autoinmunes de tipo reumático, y todo tipo de enfermedades musculoesqueléticas, toda vez que, al contar con exceso de peso, sobre todo grasa, siendo este innecesario para el trabajador, se que produce un sobre esfuerzo muscular, es una carga extra que disminuye la capacidad aeróbica,

incrementando la dificultad de saturación de oxígeno en el espacio de la mina y el riesgo cardiovascular; todo esto sin dejar de mencionar que en la recuperación del tejido muscular se requiere de óxígeno suficiente para la recuperación física, además de un sin número de aspectos adicionales alrededor de este tipo de patologías y enfermedades.

Por otra parte, en la siguiente gráfica del presente documento podemos encontrar lo referente al tema de periodos laborales en función del tiempo trabajado en meses, lo cual es un criterio de inclusión / exclusión, y las horas semanales dedicadas a cada labor realizada según el rol de los diferentes trabajadores de la mina.

Figura 6

Continuidad del Trabajo en Meses y Horas a la Semana Trabajadas.

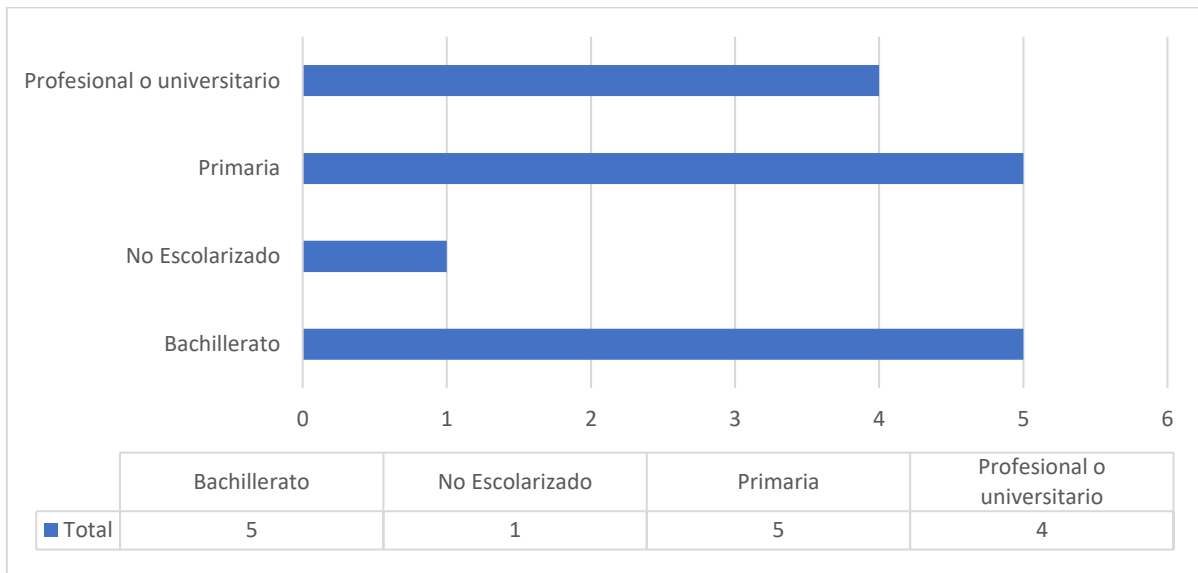


Nota: Muestra la caracterización de la labor realizada en función de la continuidad en meses y en horas trabajadas a la semana. Fuente de elaboración propia

En las respuestas del instrumento de recolección de información aplicado en La Mina, 14 trabajadores respondieron que trabajan 48 horas semanales y 1 de los trabajadores manifestó que su labor en la semana no supera las 40 horas. Ahora bien, con respecto al tiempo que llevan trabajando en el sector minero (realización del mismo tipo de trabajo en meses), 4 trabajadores informan que llevan realizando la misma labor durante 240 meses; 360 meses – 1 Trabajador; 48 meses – 2 Trabajadores; 10 meses – 4 trabajadores; 80 meses – 1 Trabajador; 12 meses – 2 Trabajadores; 9 meses – 1 Trabajador. En promedio, los 15 trabajadores de la mina objeto de la presente investigación, acumulan 104,6 meses desempeñando la misma tarea o trabajando de forma continua en el sector minero, demostrando que, los DME resultantes de los síntomas identificados mediante el Cuestionario Nórdico, toda vez que se han presentado en el periodo de los últimos 12 meses, definitivamente son con ocasión del trabajo y sus factores asociados.

Figura 7

Nivel de Escolaridad

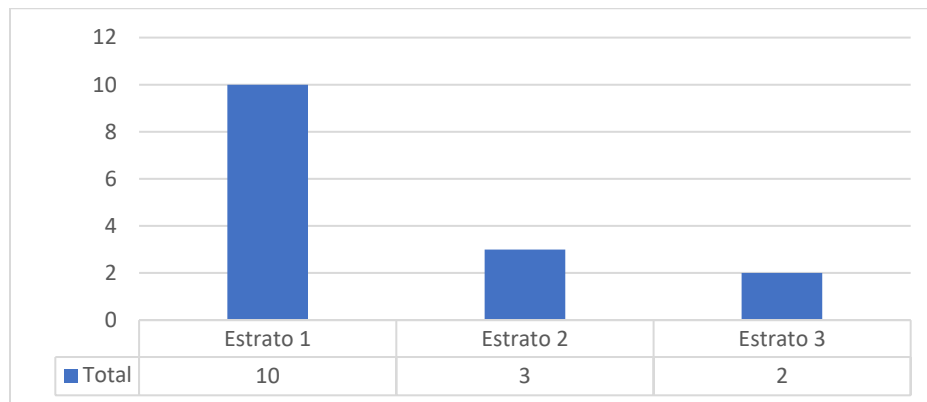


Nota: Muestra el nivel de escolaridad de los trabajadores. Fuente de elaboración propia

En cuanto a el nivel de escolaridad de los encuestados, encontramos en las respuestas del formulario que los trabajadores han alcanzado los siguientes niveles de escolaridad: 5 Bachillerato (33,33%), 1 no escolarizado (6,66%), primaria 5 (33,33%) y 4 profesionales universitarios (26,66%). Cabe anotar que esto obedece a diferentes aspectos, es decir, por una parte, es posible que las arduas y largas jornadas de los trabajadores les impida avanzar en su formación académica e incrementar su nivel de escolaridad, además que para el trabajo realizado no se requiere de altos conocimientos y formación académica elevada, toda vez que son trabajos manuales, de fuerza, cargas, repetitivos y mecánicos. Por otra parte, en el trabajo de campo realizado, de manera informal y verbal se pudo conocer que quienes tienen un nivel profesional universitario, son trabajadores con un nivel de confianza para la Empresa, con alta responsabilidad que se deriva de la producción de Esmeraldas, control y seguimiento del personal a cargo con base en la explotación de la mina.

Figura 8

Estrato Socioeconómico.



Nota: Muestra el estrato socioeconómico de los trabajadores. Fuente de elaboración propia

En cuanto a la estratificación socioeconómica de los trabajadores, 10 de ellos respondieron que se encuentran en estrato 1 (66,66%), 3 de ellos en estrato 2 (20%) y 2 de ellos en estrato 2 (13,33%). Esto puede ser interpretado como que, para el tipo

de trabajo y esfuerzo realizado en la mina, se postulan personas en niveles de estratificación predominantemente bajo según las cifras derivadas de la encuesta.

Tabla 5

Caracterización del trabajador y DME según el Cargo / Rol en la mina.

TRABAJADOR	EDAD	PESO	TALLA	IMC	¿Cuál es su cargo u ocupación en el trabajo?	DME
1	64	78	165	28,6501377	OBRERO	SI
2	64	67	154	28,2509698	OBRERO-COCINERO	SI
3	59	70	164	26,0261749	OBRERO	No
4	57	85	165	31,2213039	PUNTERO JEFE DE EXPLOTACION	No
5	55	110	172	37,1822607	JEFE DE EXPLOTACION	SI
6	47	80	166	29,0317898	OBRERO	Sí
7	36	82	179	25,59221	PUNTERO	SI
8	34	70	172	23,6614386	OBRERO	Sí
9	33	70	172	23,6614386	ADMINISTRADOR	SI
10	31	77	178	24,3024871	DELEGADO SOCIOS	No
11	22	62	173	20,7156938	DELEGADO	SI
12	25	78	174	25,7629806	OBRERO	Sí
13	24	60	167	21,5138585	OBRERO	SI
14	23	68	170	23,5294118	OBRERO	SI
15	22	63	168	22,3214286	OBRERO	No

11 trabajadores presentan DME; 4 Trabajadores NO presentan DME.

Nota: Caracterización de los trabajadores diferenciando según el cargo, cuáles de ellos presentan DME.
Fuente: Elaboración propia con datos de la caracterización mediante el perfil sociodemográfico.

En la caracterización de los 15 trabajadores encontramos que 8 de ellos (53,33%) son obreros. 7 de los obreros de la mina (87,5%) presentan DME en relación con el rol y las tareas desempeñadas en la mina. Hallamos una prevalencia de DME en el caso de los obreros, personal operativo cuya labor con movimientos repetitivos y manejo de cargas, requiere de más esfuerzo que otros cargos de sus compañeros. En el caso del puntero y el puntero jefe, 1 de ellos presenta DME (50%). En el caso de los cargos que pueden ser tomados como directivos entre los 15 trabajadores de la mina como son: delegado (si presenta DME), delegado socios (no presenta DME), jefe de explotación (si presenta DME) y administrador (si presenta DME). Los hallazgos encontrados en diferentes datos de la encuesta y el cuestionario son concluyentes frente a la relación que existe entre diferentes factores asociados, bien sea por sobrepeso, IMC alto, tarea realizada de forma repetitiva, esfuerzos altamente demandantes, manejo de cargas, trabajadores definitivamente comprometidos con las tareas, proactivos, que se involucran en diferentes actividades y necesidades con ocasión del trabajo en minería, lo cual redundará en DME por causa de factores asociados y con ocasión del trabajo.

En un sentido amplio y teniendo en cuenta la información aportada por los encuestados podemos resumir frente a la caracterización de los trabajadores, además de lo que ya hemos anotado como información verbal por parte de algunos ellos, en la Mina de Esmeraldas La Corona, en la parte operativa y de la explotación minera propiamente dicha, todos los colaboradores son adultos, hombres, con nivel de escolaridad y estratificación socioeconómica baja y con niveles de IMC por encima del normo peso, lo cual deriva en un aumento del riesgo de padecimiento de diferentes patologías y enfermedades, además de lo que nos atañe en la presente investigación, que son los desórdenes musculoesqueléticos y enfermedades osteomusculares con ocasión del trabajo y sus factores asociados. En este momento hay que señalar que el padecimiento de ciertas enfermedades en diferentes sistemas del cuerpo humano, los expone mucho más al riesgo de patologías con ocasión del trabajo, en todo caso, el riesgo y padecimiento de patologías cardiovasculares, jugarán un papel

preponderante en la salud de los trabajadores y lo relacionado con el sistema musculoesquelético por causa de malos hábitos y estilos de vida saludables.

Ahora bien, en el estudio realizado por Claudia P et al. (2015) estudio de corte transversal, evaluando a 154 trabajadores seleccionados aleatoriamente del total registrado en la alcaldía; indagaron sobre el perfil sociodemográfico y las condiciones de salud en las minas; estimaron la prevalencia de los trastornos respiratorios, osteomusculares y auditivos. Los trabajadores eran, en su mayoría, hombres, con edades entre los 18 y los 77 años. Los problemas de salud más frecuentemente reportados fueron: dolor lumbar (46,1 %), dolor miembros superiores (40,3 %), dolor en miembros inferiores (34,4 %), trastornos respiratorios (17,5 %) y problemas auditivos (13,6 %). Se registraron diferencias importantes en la percepción, dependiendo de la antigüedad laboral y las condiciones de trabajo, subterráneo o de superficie. Los riesgos más reconocidos fueron los relacionados con los trastornos osteomusculares por ser más cercanos en el tiempo con respecto al trabajo realizado (“descuento temporal”). Propusieron acciones basadas en la identificación de rasgos psicológicos para mejorar la percepción del riesgo entre los mineros de carbón.

Este estudio que busca identificar los rasgos psicológicos que pueden influir en la percepción del riesgo entre los mineros, es útil de forma comparada para el estudio de prevalencia de DME en mineros con ocasión del trabajo y factores asociados, ya que de manera análoga se podrá evidenciar de manera práctica qué, la percepción del riesgo puede influir en el comportamiento y las decisiones que toman los mineros en el ejercicio de sus actividades en el marco de sus competencias laborales. Identificando los rasgos psicológicos que pueden influir en la percepción del riesgo, se pueden proponer acciones para mejorar esta percepción y reducir el riesgo de padecimiento de enfermedades y patologías asociadas o derivadas como los DME.

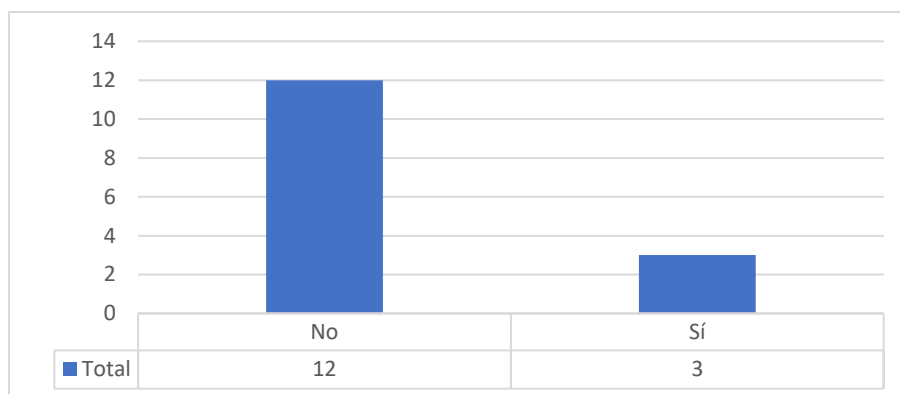
4.2 Desarrollo objetivo específico 2- Determinar la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos en los colaboradores de la mina de esmeraldas “LA CORONA”.

Para poder determinar la prevalencia de los desórdenes musculoesqueléticos en los colaboradores de la mina, además de la caracterización sociodemográfica, se implementó en el mismo instrumento de recolección de información, todas las preguntas del Cuestionario Nórdico (Kuorinka I et al, 1987), el cual es usado ampliamente en el sector de la salud para “Detectar sintomatología musculoesquelética de forma prematura, antes que se presenten enfermedades laborales, y su propósito es eminente preventivo” (Ibacache J, s.f.). Ahora bien, profesionales de la salud, con base en ese modelo, pueden identificar igualmente algunas patologías como enfermedades degenerativas osteomusculares. De 20 trabajadores de la mina La Corona, el cuestionario Nórdico fue respondido por 15 de ellos, ya que los 5 trabajadores restantes, se encontraban inmersos en al menos una de las causas de los criterios de exclusión.

Con base en los resultados de la aplicación con los trabajadores de la mina de esmeraldas La Corona en el municipio de Macanal – Boyacá, y con el fin de identificar la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos, se ha dividido la información que arroja la encuesta implementada en el formulario digital, por segmento corporal, es decir, cuello, hombro, codo, muñeca, espalda alta (dorsales), espalda baja (lumbosacro), cadera, piernas, rodilla, tobillos y pies. En todos los casos, en el aplicativo del cuestionario mencionado se implementó una funcionalidad por secciones, en la cual al responder “No” manifestar síntomas en alguna de las zonas del cuerpo referenciadas, generaba un salto a la sección siguiente, es decir, a otra zona del cuerpo con el fin de continuar indagando de manera segmentada y funcional. A continuación, presentamos los resultados en diferentes figuras y tablas que caracterizan la información encontrada en los resultados del Cuestionario Nórdico.

Figura 9

Trabajadores que manifiestan síntomas de cuello.



Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en el cuello.

Fuente de elaboración propia

En ese orden de ideas, el número de trabajadores que manifestaron síntomas de problemas en el cuello tales como dolores y molestias, es de 3 únicamente; 12 trabajadores no manifestaron síntomas en la región del cuello. Así las cosas, el 20 % de los trabajadores presentan síntomas en la zona mencionada.

Tabla 6

Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de cuello.

Problemas en el Cuello:	Hospitalizado	Cambio de trabajo	Duración síntomas en los últimos 12 meses (días)	Reducción Actividad laboral (en casa o fuera de casa)	Reducción actividad de ocio	Tiempo de incapacidad en los últimos 12 meses	Atención médica, fisioterapéutica, u otro en últimos 12 meses	Síntomas en los últimos 7 días
Sí	No	No	0 días					
Sí	No	No	1-7 días	No, no me han hecho reducir	No, no me han hecho reducir	0 días	No	No

mi actividad mi actividad

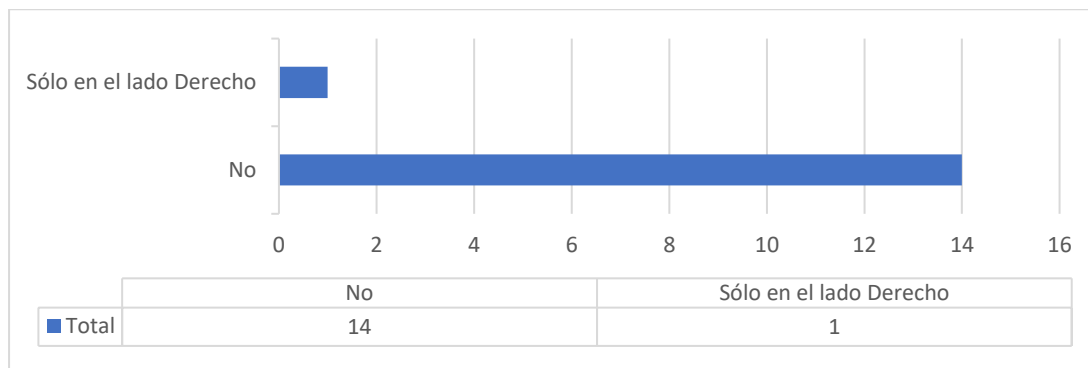
Sí No No 0 días

Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en el cuello, prevalencia de los síntomas y atención médica e intrahospitalaria. Fuente de elaboración propia

Si bien 3 de los 15 trabajadores encuestados (20%) afirmaron haber tenido en algún momento síntomas en el cuello, ninguno de ellos ha sido hospitalizado por tal razón. Los síntomas no los ha llevado a tener que cambiar de trabajo o a una reubicación laboral. Del total de los 3 trabajadores, 2 de ellos (66,66%) afirmaron que los síntomas prevalecen durante 0 días y uno de ellos (33,33%), manifiesta síntomas durante máximo 7 días. En todos los casos (100%) no se ha reducido ni su actividad laboral, ni fuera del trabajo (ocio), además de no haber sido incapacitados por ese motivo y no han ameritado ser atendidos por profesionales de la salud (médico, fisioterapeuta). En todos los casos, no se presentan síntomas en los 7 días anteriores a la aplicación del instrumento metodológico, el Cuestionario Nórdico.

Figura 10

Trabajadores que manifiestan síntomas de hombro.



Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en el hombro (Derecho). Fuente de elaboración propia

El número de trabajadores que manifestaron síntomas de problemas de hombro, tales como dolores y molestias, es de 1 (6,66%) únicamente y solo en el lado derecho; 14 trabajadores (93,33%) no manifestaron síntomas de hombro.

Tabla 7

Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de hombro.

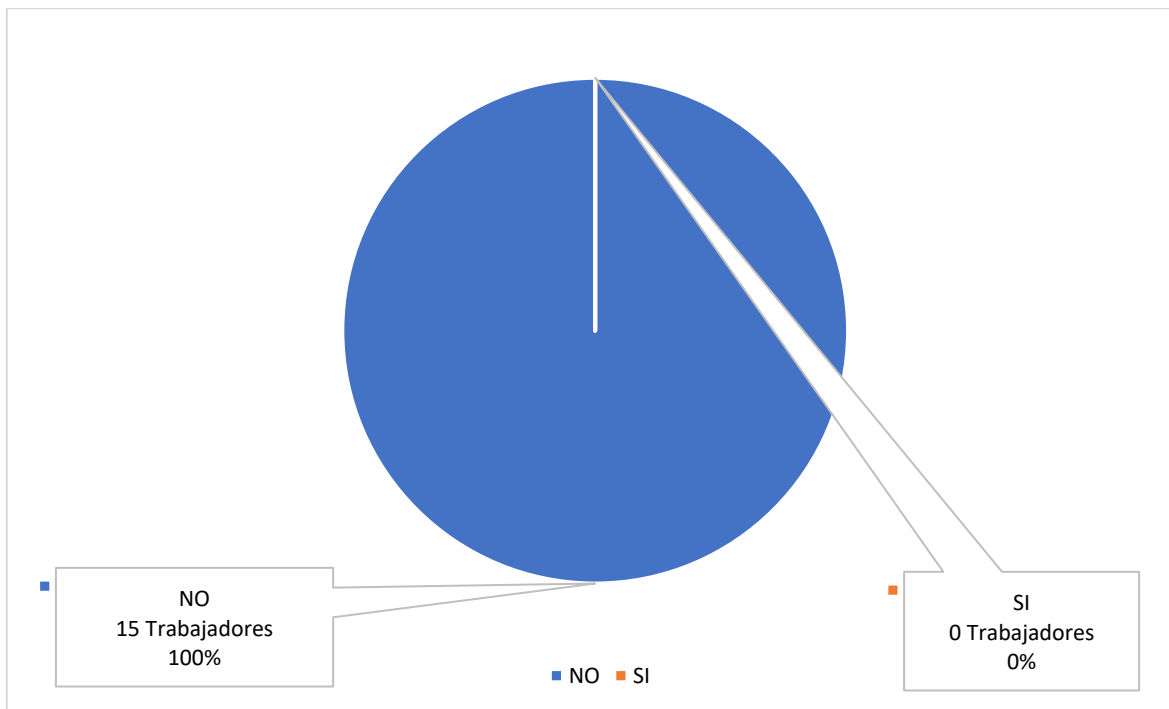
Problemas en el Hombro:	Hospitalizado	Cambio de trabajo	Duración síntomas en los últimos 12 meses (días)	Reducción Actividad laboral (en casa o fuera de casa)	Reducción actividad de ocio	Tiempo de incapacidad en los últimos 12 meses	Atención médica, fisioterapia, u otro en últimos 12 meses	Síntomas en los últimos 7 días
Sólo en el lado Derecho	No	No	1-7 días	No, no me han hecho reducir mi actividad	No, no me han hecho reducir mi actividad	0 días	No	No

Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en el hombro, prevalencia de los síntomas y atención médica e intrahospitalaria. Fuente de elaboración propia

A pesar de realizar trabajos en la mina que implican un gran esfuerzo físico, cargas y otros aspectos, y si bien 1 de los 15 trabajadores encuestados (6,66%) afirmó haber tenido en algún momento síntomas en el hombro, y no ha sido hospitalizado por tal razón. Los síntomas no le han llevado a tener que cambiar de trabajo o a una reubicación laboral. El trabajador afirma que los síntomas prevalecen de 1 a 7 días y en todo caso no se ha reducido ni su actividad laboral, ni fuera del trabajo (ocio), además de no haber sido incapacitado por ese motivo y no ha ameritado ser atendidos por profesionales de la salud (médico, fisioterapeuta). De esta manera, no se presentan síntomas en los 7 días anteriores a la aplicación del instrumento metodológico, el Cuestionario Nórdico.

Figura 11

Trabajadores que manifiestan síntomas de Codo.

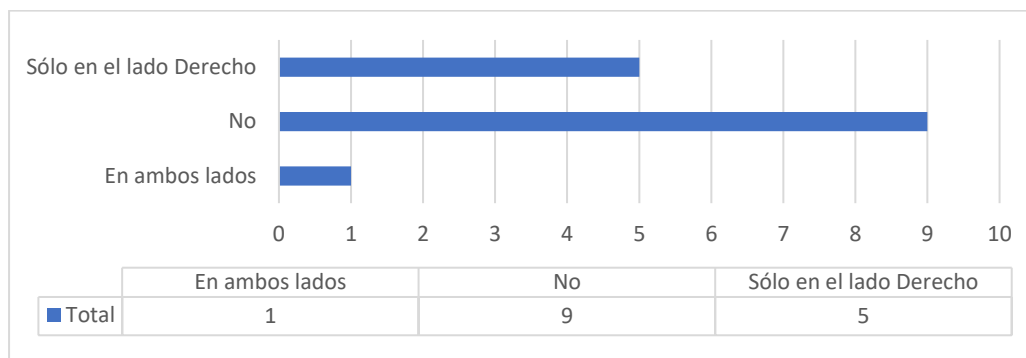


Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en el codo. Fuente de elaboración propia

Frente a los problemas de codo, se evidenció que el 100% de ellos al diligenciar el instrumento, manifestaron no experimentar síntomas con esta zona corporal, lo que nos permite continuar en el análisis con otras regiones corporales, con el fin mencionado anteriormente de indagar acerca de las enfermedades musculoesqueléticas y la prevalencia de dichos desórdenes con ocasión del trabajo.

Figura 12

Trabajadores que manifiestan síntomas de muñecas.



Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en las muñecas (Derecho, bilateral). Fuente de elaboración propia

El total de trabajadores de la mina de esmeraldas La Corona que manifiestan problemas en las muñecas es de 6 (40%); los trabajadores que presentan síntomas en la muñeca derecha son 5 (33,3%) y de forma bilateral, en ambas muñecas, es 1 trabajador (6,66%). Los trabajadores que no presentan síntomas relacionados son 9 que representan el 60% de los encuestados. Los problemas que se presentan en la zona de la muñeca están relacionados principalmente con el uso de herramientas y los movimientos repetitivos, además que puede estar relacionado con la mano dominante, es decir, para el manejo de herramientas como el pico, la pala o un martillo neumático, el trabajador diestro por comodidad y efectividad en el uso de las herramientas, no realiza la labor con la mano izquierda de forma dominante, por tanto es lógico que, cuando se presentan dolores en esta zona del cuerpo por movimientos repetitivos, sea sobre la mano dominante.

Tabla 8

Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de muñeca

Problemas en las Muñecas:	Hospitalizado	Cambio de trabajo	Duración síntomas en los últimos 12 meses (días)	Reducción Actividad laboral (en casa o fuera de casa)	Reducción actividad de ocio	Tiempo de incapacidad en los últimos 12 meses	Atención médica, fisioterapia, u otro en últimos 12 meses	Síntomas en los últimos 7 días
Sólo en el lado Derecho	No	No	0 días					
En ambos lados	No	No	1-7 días	Sí, si me han hecho reducir mi actividad	No, no me han hecho reducir mi actividad	1-7 días	No	No
Sólo en el lado Derecho	No	No	1-7 días	No, no me han hecho reducir mi actividad	No, no me han hecho reducir mi actividad	0 días	No	No
Sólo en el lado Derecho	No	No	1-7 días	No, no me han hecho reducir mi actividad	No, no me han hecho reducir mi actividad	0 días	No	No
Sólo en el lado Derecho	No	No	1-7 días	Sí, si me han hecho reducir mi actividad	Sí, si me han hecho reducir mi actividad	1-7 días	No	No
Sólo en el lado Derecho	No	No	1-7 días	Sí, si me han hecho reducir mi actividad	Sí, si me han hecho reducir mi actividad	1-7 días	No	No

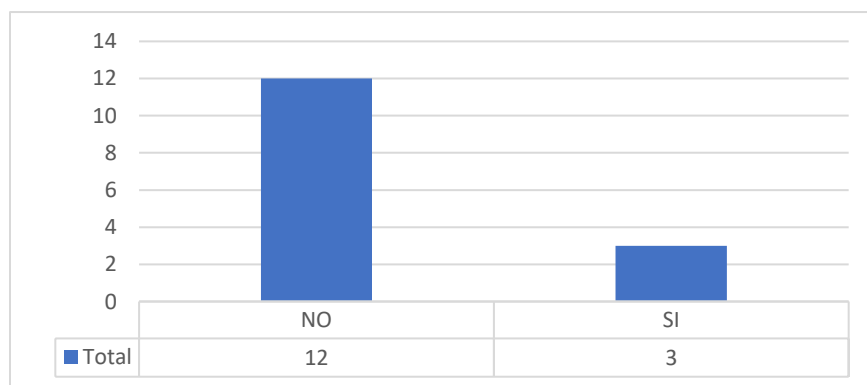
Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en las muñecas, prevalencia de los síntomas y atención médica e intrahospitalaria. Fuente de elaboración propia

De los 6 trabajadores (100%) que presentaron síntomas en las muñecas, ninguno fue hospitalizado por tal razón y tampoco fue necesario cambiar de trabajo; 5 de ellos (83,33%) manifestaron que la duración de los síntomas fue de 1 a 7 días y 1 trabajador

(16,66%) no tuvo duración de los síntomas, es decir, pudo haber cedido con el reposo o descanso diario común. Ahora bien, en el 83,33% de los casos, los trabajadores manifiestan que si les ha hecho reducir su actividad laboral diaria y 1 de ellos no respondió a la pregunta. Por otra parte, 3 de los encuestados (50%) manifiestan que los síntomas en las muñecas no los ha llevado a reducir su actividad diaria de ocio, 2 de ellos (33,33%) respondieron de forma afirmativa en ese caso y 1 de ellos (16,66%) no respondió a la pregunta planteada en el Cuestionario Nórdico. En materia de incapacidad laboral por causa de los síntomas mencionados, 3 de los encuestados (50%) tuvieron incapacidad de 1 a 7 días, 2 de ellos (33,33%) no tuvieron incapacidad, y 1 de ellos (16,66%) no respondió a la pregunta en virtud que no presentó duración de la posible patología de muñeca. En todos los casos, los 6 trabajadores (100%) no requirieron atención médica o fisioterapéutica, además de no haber presentado síntomas en los últimos 7 días anteriores a la aplicación de la encuesta.

Figura 13

Trabajadores que manifiestan síntomas de Espalda Alta.



Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en la espalda alta.

Fuente de elaboración propia

En cuanto a las patologías manifestadas por los trabajadores encuestados, 12 de ellos (80%) no reportaron síntomas y 3 de ellos (20%) si respondieron que identifican sintomatologías en la espalda alta.

Tabla 9

Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de espalda alta.

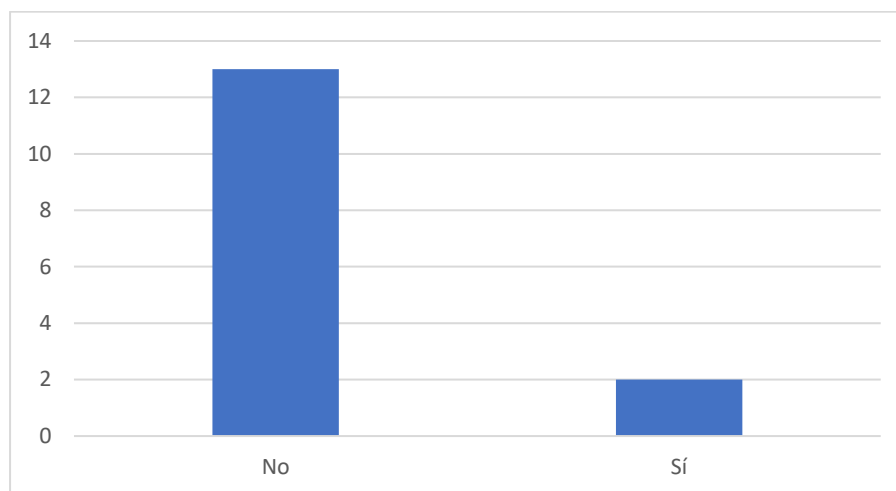
Problemas en la espalda alta:	Hospitalizado	Cambio de trabajo	Duración de síntomas en los últimos 12 meses (días)	Reducción de Actividad laboral (en casa o fuera de casa)	Reducción de actividad de ocio	Tiempo de incapacidad en los últimos 12 meses	Atención médica, fisioterapia, u otro en los últimos 12 meses	Síntomas en los últimos 7 días
SI	No	No	0 días					
SI	No	No	0 días					
SI	No	No	1-7 días	No, no me han hecho reducir mi actividad	No, no me han hecho reducir mi actividad	0 días	No	No

Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en la espalda alta, prevalencia de los síntomas y atención médica e intrahospitalaria. Fuente de elaboración propia

En el 100% de los casos sintomáticos, los 3 trabajadores no ha sido hospitalizados ni han requerido cambio de empleo por tal motivo. 1 de ellos informa que presentó síntomas de 1 a 7 días (33,33%) y los otros 2 trabajadores (66,66%) no presentan síntomas duraderos, los cuales al parecer ceden con el descanso; en ese caso, el aplicativo direcciona a la sección siguientes y, por ende, no se realizan las otras preguntas. En todos los casos sintomáticos, no se ha reducido la actividad laboral o de ocio, no han sido atendidos por personal de la salud (médico y fisioterapeuta) y no presentan síntomas en los últimos 7 días anteriores a la realización de la encuesta.

Figura 14

Trabajadores que manifiestan síntomas de la espalda baja.



Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en la espalda baja. Fuente de elaboración propia

Los trabajadores que manifiestan síntomas de la espalda baja fueron 2, es decir, 13,33% del total de los encuestados y 13 de ellos, no manifestaron sintomatologías en la zona del cuerpo mencionada (86,66%).

Tabla 10

Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de espalda baja.

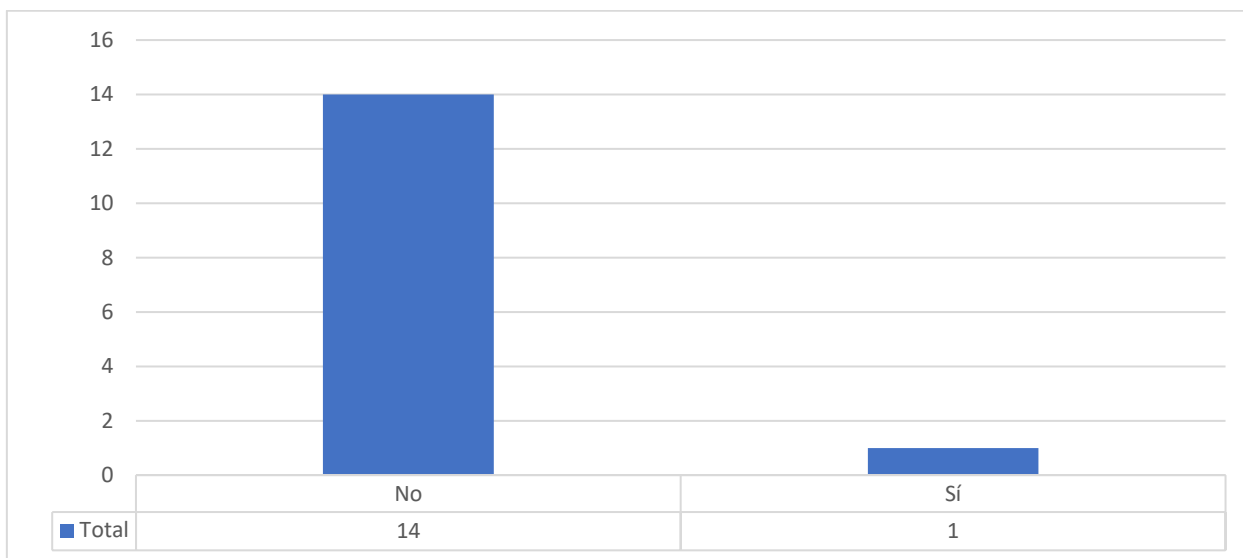
Problemas en la espalda baja:	Hospitalizado	Cambio de trabajo	Duración de síntomas en los últimos 12 meses (días)	Reducción de Actividad laboral (en casa o fuera de casa)	Reducción de actividad de ocio	Tiempo de incapacidad en los últimos 12 meses	Atención médica, fisioterapia, u otro en los últimos 12 meses	Síntomas en los últimos 7 días
Sí	No	No	0 días					
Sí	No	No	1-7 días	Sí, si me han hecho reducir mi actividad	Sí, si me han hecho reducir mi actividad	1-7 días	No	No

Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en la espalda baja, prevalencia de los síntomas y atención médica e intrahospitalaria. Fuente de elaboración propia

Por otra parte, de los 2 trabajadores que presentaron síntomas, no requirieron hospitalización ni cambio de trabajo; de la misma manera, no recibieron atención de personal de la salud (médico y fisioterapeuta) ni presentaron síntomas en los últimos 7 días. 1 de los trabajadores (50%) tuvo síntomas por un periodo de 1 a 7 días en los últimos 12 meses y llevo a reducir su actividad laboral y de ocio, requiriendo incapacidad laboral de 1 a 7 días. Al parecer, 1 de los trabajadores (50%) tuvo reducción de los síntomas con el descanso o reposo diario sin reducción de su actividad laboral o de ocio.

Figura 15

Trabajadores que manifiestan síntomas de la cadera / pierna.



Nota Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en la *cadera / pierna*. : Fuente de elaboración propia

En la zona del cuerpo (Cadera/Piernas) 14 trabajadores (93,33%) reportaron que no tienen síntomas en el lugar mencionado y 1 de ellos (6,66%) informó que si presenta síntomas en la Cadera/Piernas.

Tabla 11

Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de Cader/Pierna.

Problemas en la cadera/pierna	Hospitalizado	Cambio de trabajo	Duración de síntomas en los últimos 12 meses (días)	Reducción de Actividad laboral (en casa o fuera de casa)	Reducción de actividad de ocio	Tiempo de incapacidad en los últimos 12 meses	Atención médica, fisioterapéutica, u otro en los últimos 12 meses	Síntomas en los últimos 7 días
Sí	No	No	1-7 días	Sí, si me han hecho reducir mi actividad	Sí, si me han hecho reducir mi actividad	1-7 días	Sí	No

Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en la cadera/pierna, prevalencia de los síntomas y atención médica e intrahospitalaria. Fuente de elaboración propia

Por otra parte, y en concordancia con los síntomas relacionados con la cadera/piernas, es de anotar que el único trabajador que presentó síntomas en esta zona del cuerpo no fue hospitalizado, no tuvo cambio de trabajo, la duración de los síntomas no superó los 7 días; si tuvo reducción de la actividad laboral y de ocio, requirió de 1 a 7 días de incapacidad laboral en los últimos 12 meses. Es de resaltar que, hasta el momento, es el único trabajador de la mina que informa mediante el cuestionario Nórdico, que si recibió atención médica o fisioterapéutica por causa de su patología y no presentó síntomas en los últimos 7 días a la realización de la encuesta.

Figura 16

Trabajadores que manifiestan síntomas de la rodilla.



Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en la rodilla.
Fuente de elaboración propia

En cuanto a patologías que derivan en síntomas en la zona de las rodillas, 3 trabajadores (20%) del total de los encuestados manifestó que, si han tenido dichos síntomas, dejando a 12 de ellos (80%) con respuesta negativa en ese sentido.

Ahora bien, entrando en materia de forma detallada como lo hemos venido presentando, es necesario referenciar que de los 3 trabajadores que respondieron afirmativamente, ninguno de ellos ha requerido hospitalización por causa de sintomatología osteomuscular ni han requerido cambio de trabajo como podemos identificar en la tabla 9 la cual encontramos a continuación.

Tabla 12

Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de rodillas.

Problemas en las rodillas:	Hospitalizado	Cambio de trabajo	Duración de síntomas en los últimos 12 meses (días)	Reducción de Actividad laboral (en casa o fuera de casa)	Reducción de actividad de ocio	Tiempo de incapacidad en los últimos 12 meses	Atención médica, fisioterapéutica, u otro en los últimos 12 meses	Síntomas en los últimos 7 días

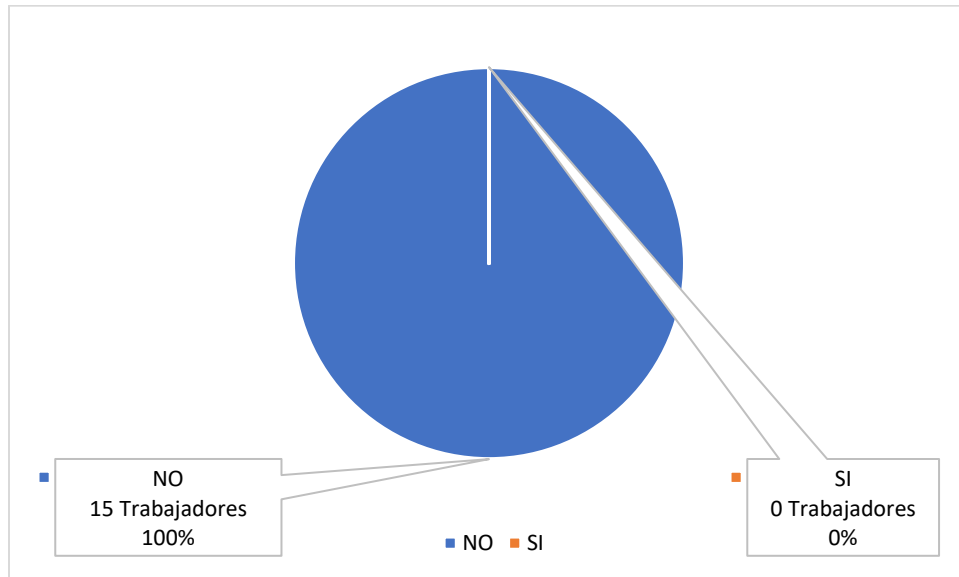
Sí	No	No	1-7 días	Sí, si me han hecho reducir mi actividad	Sí, si me han hecho reducir mi actividad	1-7 días	Sí	No
Sí	No	No	0 días	No, no me han hecho reducir mi actividad	No, no me han hecho reducir mi actividad	1-7 días	No	No

Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en las rodillas, prevalencia de los síntomas y atención médica e intrahospitalaria. Fuente de elaboración propia

Por otra parte, si es necesario manifestar que 2 (66,66%) de los trabajadores han experimentado los síntomas de 1 a 7 días y otro de ellos con síntomas con un comportamiento similar como lo hemos venido anotando, es decir, que al parecer llegan a ceder con el descanso o reposo habitual diario. En cuanto a los 2 trabajadores que experimentaron los síntomas por un periodo hasta por 7 días, si han requerido incapacidad laboral, 1 de ellos (50%) con reducción de la actividad laboral y de ocio, además que él mismo refirió que si ha requerido consulta o atención con personal de salud (médico y fisioterapeuta). Igualmente, los 2 trabajadores (66,66%) manifiestan que no han sentido síntomas en los 7 días antes de la realización de la encuesta.

Figura 17

Trabajadores que manifiestan síntomas del Tobillo / Pie.



Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en el *Tobillo / Pie*.
Fuente de elaboración propia.

Para hacer referencia a la zona tobillo / pie y sintomatologías asociadas a dicha parte del cuerpo, el total de la población encuestada (15 trabajadores - 100%), referenció no haber tenido síntomas. La explicación de esta tendencia está directamente relacionada con los EPP. Los trabajadores de la mina usan botas caña alta cuyo material es de caucho con punta de acero, la cual está reforzada y protege de las condiciones de humedad, además de seguramente evitar contusiones, aplastamientos, torceduras o esguinces. En la labor diaria realizada por los mineros es evidente que el mayor esfuerzo está centrado en el torso y miembros superiores.

Tabla 13

Trabajadores que afirmaron tener sintomatología de tobillo/pie.

Problemas en el tobillo/pie:	Hospitalizado	Cambio de trabajo	Duración de los síntomas en los últimos 12 meses (días)	Reducción de Actividad laboral (en casa o fuera de casa)	Reducción de actividad de ocio	Tiempo de incapacidad en los últimos 12 meses	Atención médica, fisioterapia, u otro en los últimos 12 meses	Síntomas en los últimos 7 días
No								
15								TOTAL DE RESPUESTAS

Nota: Muestra el número de trabajadores que manifestaron tener problemas en las rodillas, prevalencia de los síntomas y atención médica e intrahospitalaria. Fuente de elaboración propia

Frente a la patología de tobillo/pie, tal como se menciona anteriormente, todos los trabajadores respondieron no a dicha pregunta (100%); esto representa que al seleccionar la opción no, en el aplicativo diseñado para implementar el cuestionario Nórdico con los trabajadores de la mina de esmeraldas La Corona, sería llevado a la siguiente sección, pero al ser la última parte del cuestionario, el encuestado procedió a finalizar y enviar sus respuestas seleccionadas de forma individual, autónoma, libre y voluntaria, función que facilitó el uso del Outlook Forms y ahorró tiempo en la aplicación de las encuestas mediante el instrumento metodológico de recolección de información escogido para el propósito inicial de la presente investigación, caracterizar los desordenes osteomusculares y sus factores asociados, con ocasión del trabajo en el sector minero de la economía en nuestro país.

Tabla 14

DME de los trabajadores, síntoma y zona del cuerpo afectada.

TRABAJADOR	CUELLO	HOMBROS	CODOS	MUÑECAS	ESPALDA ALTA	ESPALDA BAJA	CADERAS / PIERNAS	RODILLAS	TOBILLOS
1	No	No	No	Sólo en el lado Derecho	No	No	No	No	No
2	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No
3	No	No	No	No	No	No	No	No	No
4	No	No	No	No	No	No	No	No	No
5	No	No	No	Sólo en el lado Derecho	No	No	No	No	No
6	Sí	No	No	Sólo en el lado Derecho	Sí	No	No	No	No
7	No	Sólo en el lado Derecho	No	No	Sí	Sí	No	No	No
8	Sí	No	No	En ambos lados	No	No	No	No	No
9	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No
10	No	No	No	No	No	No	No	No	No
11	No	No	No	Sólo en el lado Derecho	No	Sí	No	No	No
12	Sí	No	No	Sólo en el lado Derecho	No	No	No	No	No
13	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No
14	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	No
15	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Nota: Resultados del cuestionario Nórdico en 15 trabajadores de la mina de esmeraldas La Corona, en Macanal – Boyacá – Colombia. Fuente Elaboración Propia.

Con base en la tabla 14, la prevalencia de los DME en los trabajadores de la mina La Corona es significativa. 11 de los 15 trabajadores (73,33%) manifestaron tener algún síntoma o dolor en al menos una de las zonas del cuerpo identificadas en el Cuestionario Nórdico. 2 trabajadores (13,33%) presentan DME con ocasión del trabajo en 3 zonas del cuerpo. 4 trabajadores de la mina (26,66%), presentan síntomas por DME con ocasión del trabajo en 2 zonas del cuerpo. 5 trabajadores (33,33%) manifestaron síntomas con DME con ocasión del trabajo en 1 zona del cuerpo. Solo 4 trabajadores (26,66%) de 15 encuestados, no presentan síntomas o DME con ocasión del trabajo en al menos un periodo correspondiente a los últimos 12 meses, o en algún momento desde que ingresaron a trabajar en el sector minero en La Corona.

Teniendo en cuenta las zonas más afectadas en los trabajadores de la mina de esmeraldas La Corona, es decir, trabajadores que manifestaron afectaciones en alguna parte de su cuerpo fueron: Muñecas (6 trabajadores – 40%), cuello (3 trabajadores – 20%), rodilla (3 trabajadores – 20%), espalda alta (3 trabajadores – 20%), espalda baja (2 trabajadores – 13,33%), cadera/piernas (1 trabajador – 6,66%), hombros (1 trabajador – 6,66%), tobillo/pie (0 – Ningún trabajador), codo (0 – Ningún trabajador), es concluyente que si existe una correlación entre el tipo de labor realizada y la patología encontrada, toda vez que como se ha reiterado, las cargas, los movimientos mecánicos repetitivos, las posturas no ergonómicas, posturas y movimientos durante jornadas extensas, impactando en la productividad del trabajador, ausencias laborales, incapacidades laborales e incluso las pérdidas económicas para la mina y las bajas laborales por retiro.

Relacionando la presente investigación con los estudios referenciados en este documento, en los que se establece que la manipulación de cargas en enfermeras y el aumento de la percepción de los trastornos osteomusculares pueden llevar a DME, se determinó pertinente y relevante para el análisis, considerando una perspectiva amplia

acerca de los factores de riesgo comunes en diversas profesiones y sectores de la economía que puedan ocasionar DME.

Al contrastar en diferentes profesiones las cargas físicas de trabajo, incluyendo la manipulación de cargas en enfermeras y trabajadores mineros, así como la importancia de la percepción y la comunicación de los síntomas de DME, es recomendable que en la minería se tome conciencia, se capacite y se incremente la percepción de los síntomas de DME y la importancia de informar o comunicar sobre ellos de forma temprana y oportuna, así como la implementación de medidas preventivas y de tratamiento adecuadas para reducir el riesgo de padecimiento de DME.

Al enfocar el estudio desde una perspectiva más amplia que considera los factores de riesgo comunes en diferentes profesiones, se llegó a una mejor comprensión de los DME y al desarrollo de estrategias de prevención más efectivas para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores de la minería.

4.3 Desarrollo objetivo específico 3- Proponer medidas para la prevención de desórdenes musculo esqueléticos en colaboradores de las minas subterráneas, debemos tener en cuenta varios factores claves.

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación, las siguientes son las medidas a implementar en la mina de esmeraldas La Corona, con el objetivo de mitigar la prevalencia de los DME con ocasión del trabajo y sus factores asociados:

- ✓ Se recomienda que los exámenes ocupacionales de ingreso, periódicos y de egreso de los trabajadores de la mina, sean practicados con pruebas específicas que permitan detectar realmente DME con ocasión del trabajo.
- ✓ Desarrollar la formulación y la implementación efectiva y de hecho del sistema de gestión de riesgo y SGSST, abarcando los programas de vigilancia epidemiológica musculoesquelético y cardiovascular, además de todo lo concerniente en la materia.
- ✓ Se debe capacitar a los trabajadores mineros para que identifiquen los primeros signos de DME. Formar al personal en la identificación temprana de síntomas que pueden incluir dolor de espalda, cuello, hombros, brazos o piernas, así como entumecimiento, hormigueo o debilidad en los músculos afectados. Los mineros deben estar alertas a cualquier cambio en su cuerpo y reportar cualquier síntoma inmediatamente a su supervisor.
- ✓ Se recomiendan evaluaciones ergonómicas periódicas en los puestos de trabajo para identificar las fuentes posibles de DME; estas evaluaciones deben identificar las tareas que requieren levantar objetos pesados(como el traslado del material para instalar los malacates), identificación de los movimientos que se repiten continuamente (como es el trabajo del puntero, que tiene que usar la hidroneumática y está sometido a vibración

permanente). Observación de las posturas de trabajo que se mantienen durante la mayor parte de la labor minera, identificar las áreas donde el minero requiere de equipo de protección personal adicional.

- ✓ Capacitación en ergonomía. Se debe lograr que los mineros entiendan como trabajar de una forma más segura y cómoda. Incluyendo una buena postura de trabajo en la manipulación de cargas (mediante videos, que les recuerden permanentemente, doblar rodillas, llevar el peso hacia el cuerpo) y posteriormente levantarse sin prisas para evitar lesiones.
- ✓ Capacitación en nutrición. Estimular en los mineros los hábitos de vida saludable y capacitarlos con un nutricionista para tener una alimentación completa, suficiente y adecuada, concientizándolos de que el aumento de peso implica una mayor carga en los músculos, huesos y articulaciones y esto redundará en la probabilidad de más lesiones y dolor que los incapacitará para llevar una vida normal.
- ✓ Programas de ejercicio: Capacitación que incluya información sobre descansos regulares, hacer calentamiento previo a la actividad y hacer ejercicios de estiramiento para disminuir la tensión muscular y disminuir lesiones.
- ✓ Programa de pausas activas: Formación de un líder dentro del SGSST, que sea la persona responsable de forma específica de la implementación de las pausas activas con todos los estándares.
- ✓ Programa de bienestar integral: Derivado de un estudio y valoración posterior, de riesgo psicosocial y su impacto en la salud física.
- ✓ Elementos de protección personal: Los mineros deben contar con equipo de protección personal adecuado según el rol y las tareas desempeñadas

en la mina. Guantes, botas con puntera de acero, arneses de seguridad, gafas de protección ocular, protectores auditivos.

- ✓ Establecer Monitoreo y evaluación continua permanente por parte de los supervisores y por el responsable del SGSST, con el fin de identificar signos o síntomas de DME y tomar las medidas preventivas necesarias, estableciendo cambios en la organización del trabajo.

- ✓ Evaluar la posibilidad de modificación de los equipos, herramientas y materiales utilizados, además de la forma en que se realizan las tareas para reducir sobrecargas en el aparato osteomuscular.

Discusión

Las múltiples investigaciones sobre desórdenes musculoesqueléticos evidencian que dependiendo del tipo de trabajo realizado, y para este estudio explicativo, el cargo o el rol dentro de la mina, los colaboradores de la empresa están expuestos a diversos factores de riesgo ergonómico relacionados con manipulación de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos, permitiéndonos llegar a determinar la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos que son producto de factores asociados a diferentes patologías con ocasión del trabajo.

En ese orden, la literatura en materia de riesgos, SGSST, medicina, fisioterapia, ergonomía, y otros campos de la academia, han determinado mediante diferentes tipos de estudios e investigaciones, toda una serie de patologías con ocasión del trabajo, toda vez que la exposición al riesgo de padecimiento de lesiones y desórdenes osteomusculares, los riesgos propios del entorno o el lugar específico del trabajo, las cargas, pesos y demás, aunque resulten menores a otros riesgos derivados de otros sectores como la explotación de carbón incluyendo los riesgos químicos e incluso biológicos de otros campos de la explotación minera, son porcentajes muy altos, en donde las condiciones de trabajo del gremio siguen siendo precarias, con posturas incómodas, movimientos repetitivos, y un número plural de aspectos que evidencian la relación multicausal sobre los efectos indeseados de este tipo de trabajos en la salud de los colaboradores en el sector minero.

Por otra parte, uno de los primeros hallazgos en el momento de aplicar los instrumentos de recolección de datos está relacionado con el tamaño de la muestra y los criterios de exclusión. Inicialmente se contaba con una muestra de 20 trabajadores de la mina La Corona de los cuales, 5 de ellos se encontraban inmersos en al menos una

causa de los criterios de exclusión (permiso, incapacidad, ausencia laboral, renuncia o terminación de contrato), dejando una muestra total final de 15 trabajadores sobre los cuales se ha realizado el análisis de los datos resultantes de la encuesta del perfil sociodemográfico y el Cuestionario Nórdico.

Como se ha mencionado anteriormente, los trabajadores del área operativa de la Mina de Esmeraldas La Corona se encuentran en el rango de edad entre los 22 y 64 años, contando con 2 personas de cada una de las dos edades mencionadas, mientras que las demás edades no se repiten. Es importante anotar que la mayoría de los trabajadores son adultos jóvenes, cuyo estado civil es en su mayoría “En pareja” – Casado / Unión Libre, los cuales no cuentan en general con normopeso y un IMC saludable ya que en su mayoría se encuentran por encima de 25 y vienen realizando la misma tarea desde hace al menos 10 meses.

Todos los trabajadores de la mina La Corona (15 – 100%) son hombres, llegando a encontrar IMC incluso de 37,18. El promedio del IMC de los trabajadores de la mina es de 26,094, dentro de los cuales 9 están por debajo del promedio y 6 por encima del mismo. Es preciso reflejar que 2 mineros están por encima de 30 y 4 restantes entre 25 y 29 de IMC. Entre los mineros que encontramos con IMC superior a 30, están el puntero jefe de explotación (IMC: 31,22) y el jefe de explotación (IMC: 37,18), ubicados en estrato 1 y 3 respectivamente, además de un nivel académico de educación media bajo el título de bachiller.

Como es conocido, el IMC por encima del máximo recomendable (IMC=24,9) posiblemente derivado de hábitos y estilos de vida no saludables (HEVS negativos), alta ingesta calórica y alimentos de alto contenido graso o azúcares, en donde se genera una sobre carga del propio peso en el cuerpo del trabajador, haciendo que las tareas laborales requieran de mayor esfuerzo y producirán mayor presión sobre el tejido muscular y articular (tendones, ligamentos y cartílagos). Al aumentar la presión sobre

estos tejidos genera una inflamación dando origen a los desórdenes musculoesqueléticos produciendo dolor, limitación a los rangos normales de movilidad articular, llegando a ser incapacitantes. Con base en los datos encontrados y sustentados en esta investigación podemos evidenciar que la mayoría de los encuestados tienen índices de sobrepeso y baja escolaridad. Esto constituye factores de riesgo altos e influyen de forma directa en los DME, ya que el sobrepeso y la falta de educación en nutrición, pueden estar relacionados con estilos de vida poco saludables y un mayor riesgo de lesiones laborales.

Por otra parte, al relacionar el IMC con la edad de los trabajadores, encontramos que conforme avanza la edad, ha aumentado dicho valor, llevando al minero a padecer sobrepeso u obesidad, seguramente por factores asociados al metabolismo. Igualmente, los hábitos alimenticios encontrados en el ejercicio de campo al visitar la mina para la realización de la caracterización y aplicar el cuestionario Nórdico, no son los más saludables, constituyendo una nutrición con base en una dieta rica en harinas, grasas, carbohidratos y ultra procesados o alimentos con alto contenido calórico e hiperglicémicos.

Con base en los datos derivados de la encuesta, es preciso anotar que quienes se encuentran en el rango del normo peso, son los trabajadores jóvenes. Revisando los síntomas manifestados por los encuestados encontramos únicamente 2 casos relacionados con muñecas o rodilla. En definitiva, este tipo de sintomatologías podemos asociarlas con las tareas realizadas en la mina, sin descartar una predisposición o una patología de base preexistente o silenciosa, que se incrementa con el ejercicio de fuerza con ocasión del trabajo y las cargas manipuladas en su labor diaria.

Entender los factores asociados a diferentes patologías, enfermedades crónicas, comorbilidades, y su influencia en los desórdenes musculoesqueléticos, puede llevar a que los trabajadores de la empresa La Corona, cada día sean más concientes de su

necesidad de fortalecer la salud de manera integral, toda vez que es de amplio conocimiento en la rama de la salud, que incluso enfermedades crónicas derivadas del sistema cardiovascular, influyen en las patologías propias del aparato locomotor, en su recuperación física y de las lesiones, además de poder sanar en su totalidad en los casos en que es posible la recuperación total del paciente llegando a la rehabilitación integral y el perfecto retorno al trabajo después de una incapacidad o ausencia laboral por enfermedades con ocasión del trabajo.

A manera de ejemplo se referencia el caso del trabajador (Obrero-Cocinero), quien tiene sobre peso, se encuentra ubicado en el nivel socio-económico estrato 1, no escolarizado, y respondió de manera afirmativa a 2 o más síntomas como cuello y muñecas, las cuales le han hecho reducir su capacidad laboral o sus actividades de ocio, además de presentar los síntomas por periodos de al menos 1 a 7 días en los últimos 12 meses. En el caso de uno de los obreros, el comportamiento es similar teniendo como base los síntomas de patologías relacionadas con las muñecas.

Por último, consideramos pertinente relacionar el tiempo que llevan los trabajadores desarrollando la misma actividad en el sector de la minería, el cual se encuentra desde 9 meses hasta 20 y 30 años. Los trabajadores que se encuentran en el rango igual o menor a un año, son los que menos presentan síntomas o ausencias laborales e interrupción de las actividades de ocio, y los que llevan periodos superiores a 4 o 5 años y 20 o 30 años, han experimentado mayores complicaciones y síntomas.

Por otra parte, consideramos que la encuesta sobre el perfil socio demográfico y el cuestionario Nórdico, fue diligenciado por cada uno de los trabajadores de la mina en el área operativa de manera veraz, pero siempre existirá el riesgo de que los datos aportados por los encuestados, estén atravesados por el temor a perder el trabajo, un despido o un reemplazo permanente por población igualmente joven, pero que no presente sintomatologías que le lleven a tener ausencias laborales; en ocasiones las

empresas consideran que se elevan los costos al asumir en parte las incapacidades, la baja laboral, tener que capacitar a otros trabajadores, la rotación de personal y otras circunstancias que redundan en reducción de la productividad y pérdidas económicas para la mina y la empresa.

Como ya se ha mencionado, el realizar esfuerzos en manejo de cargas y movimientos repetitivos, incrementa el riesgo y la predisposición ante los DME. Si bien para la empresa, tanto la caracterización de sus mineros como el perfil sociodemográfico y el nivel socioeconómico de su gente es indiferente en materia de contratación evidenciado un equilibrio en dicha práctica, si encontramos una relación entre algunos aspectos relevantes ya citados.

La presente investigación evidencia definitivamente una prevalencia de los DME en los trabajadores de la mina La Corona, la cual es significativa. Ya se ha mencionado que el (73,33%) de los trabajadores manifestaron tener algún síntoma en una de las zonas del cuerpo identificadas en el Cuestionario Nórdico y solo el (26,66 %) no presentan DME con ocasión del trabajo. Ya se ha identificado que los DME con ocasión del trabajo están relacionados con el rol y la labor que desempeñan en la mina, toda vez que las tareas son altamente demandantes en esfuerzo. Los hallazgos revelan una serie de factores asociados que agudizan los diferentes síntomas de DME en razón del perfil sociodemográfico del trabajador en el periodo específico determinado en esta investigación, además de las actividades diarias en el cumplimiento de sus funciones que conllevan a una serie de movimientos repetitivos junto al manejo de cargas y las patologías de base que coadyuvan y agudizan los DME.

De manera consistente se encontraron datos que evidencian las zonas del cuerpo que presentan DME en los trabajadores de la mina, es decir, trabajadores que manifestaron afectaciones en alguna parte de su cuerpo como: Muñecas, cuello, rodilla, espalda alta, espalda baja, cadera/piernas y hombros. La investigación es concluyente frente al hecho

de que si existe una correlación entre el tipo de labor realizada y la patología encontrada, toda vez que como se ha reiterado, las cargas, los movimientos mecánicos repetitivos, las posturas no ergonómicas, posturas y movimientos durante jornadas extensas, que además impactan en la productividad del trabajador, redundan en ausencias laborales, incapacidades laborales e incluso las pérdidas económicas para la mina y las bajas laborales por retiro.

Ahora bien, al haber relacionado anteriormente la presente investigación con los estudios referenciados en este documento, en los que se establece que la manipulación de cargas y el aumento de la percepción de los trastornos osteomusculares pueden llevar a DME, resultó consistente considerar una perspectiva amplia acerca de los factores de riesgo comunes en diversas profesiones y sectores de la economía que puedan ocasionar DME. Es evidente que las patologías encontradas en la población que participó en la encuesta y el cuestionario, no solamente presentan síntomas de origen general, congénitos y en sus momentos de ocio, sino que, por el contrario, están directamente relacionados con el trabajo y agudizados por los factores asociados ya descritos.

Conclusiones

Desde la atención integral al trabajador y el bienestar laboral, y teniendo en cuenta las características sociodemográficas de los mismos, los factores personales como la edad, el sexo, el estado de salud y los hábitos de vida, además de otros factores psicosociales, pueden influir en la aparición de DME en diferentes profesiones como en este caso, la minería. Asimismo, se identificó que la ergonomía y la organización del trabajo pueden afectar la salud de los trabajadores, siendo fundamental implementar diferentes estrategias de promoción y prevención en el marco del SGSST en la mina, se recomienda tener en cuenta otros estudios de investigación con ocasión a estos factores de riesgos encontrados en esta investigación.

Entre los factores asociados de forma general, podemos hablar de una serie de causas multimodal, HEVS, costumbres y factores sociodemográficos, formación del trabajador, condiciones ambientales y del entorno laboral como iluminación, vibraciones, ruido, humedad, trabajo en equipo en la manipulación de cargas. No es posible diferenciar sobre factores asociados como el género ya que todos los trabajadores de la mina que participaron en el estudio son hombres, lo cual representa un sesgo. Si es posible relacionar factores como la edad, estado de salud (Historia familiar, factores genéticos, hábitos y estilos de vida, factores psicosociales, estrato socioeconómico, actitud mental, ambiente laboral, entrenamiento, entre otros). En este caso, se encontró una correlación entre algunos de estos factores, destacando, edad, estado de salud, sobrepeso y obesidad, IMC y nivel de escolaridad. A mayor edad y sobrepeso, mayores síntomas manifestaron los trabajadores en sus respuestas. Es importante relacionar estos hallazgos con exámenes de tipo laboral y diagnósticos clínicos para determinar por parte del personal de salud competente tanto patologías apoyadas en exámenes diagnósticos como conducta y tratamiento a seguir, ya que se identificó a través de los datos que sólo uno de los trabajadores, ha tenido este tipo de valoración y/o seguimiento.

El instrumento Cuestionario Nórdico es solo una herramienta de detección y no proporciona un diagnóstico médico. Es indispensable que los trabajadores que presentan síntomas de DME sean evaluados por el área competente de la salud y la medicina, a fin de descartar o confirmar con la ayuda de imágenes diagnósticas, definir la conducta y ser orientado con el tratamiento indicado. Detectar prematuramente los DME en los mineros es una estrategia útil para prevenir lesiones y mejorar la salud y seguridad de los trabajadores en la mina.

Según los resultados de la implementación del Cuestionario Nórdico y la encuesta del perfil sociodemográfico, además de la posterior sistematización de los datos, se puede inferir que existe una relación entre el sobrepeso y la prevalencia de DME en los trabajadores de la mina de esmeraldas La Corona. Por otra parte, se identificó que las partes más afectadas del cuerpo en orden de frecuencia fueron las muñecas, el cuello, las rodillas y la espalda alta; las muñecas son afectadas por movimientos repetitivos, así como las cargas y el uso de herramientas manuales. El cuello, entre otros factores asociados, puede estar afectado por la postura inadecuada desde el punto de vista ergonómico, como la mirada en posición inclinada hacia abajo en ángulo que facilita la labor realizada, pero pone en riesgo dicha zona del cuerpo.

Con base en las respuestas de los trabajadores de la mina mediante el Cuestionario Nórdico y el perfil sociodemográfico, existe una relación entre los DME y el trabajo. Las partes del cuerpo más afectadas son aquellas que son definitivamente más exigidas en sus tareas diarias laborales en función de la mina. En virtud de la literatura científica y los factores asociados mencionados anteriormente, no se debe inferir que todos los DME son con ocasión del trabajo sin una valoración previa, patologías de base preexistentes y desconociendo la historia clínica de los trabajadores a la cual no se solicitó acceso en el marco de la normatividad vigente en Colombia. Es posible que algunos colaboradores de La Corona, presenten condiciones preexistentes, lo cual no puede alejarlo del trabajo, pero si puede suponer una reubicación laboral.

Se cuenta con la literatura científica y siendo estudiado de forma amplia y suficiente dichas patologías, además de contar a la fecha tanto en Colombia como a nivel internacional, con guías técnicas y otros documentos relacionados sobre la materia, el sobrepeso definitivamente aumenta el riesgo de padecimiento de DME, en este caso, en los trabajadores mineros, ya que puede ejercer una mayor carga en las articulaciones, músculos y huesos, lo cual aumenta la probabilidad de lesiones, dolor y diferentes patologías relacionadas a factores asociados. Sería importante abordar el problema desde la vigilancia epidemiológica musculoesquelética y cardiovascular.

Frente a los hallazgos del sector minero, en donde es evidente que trabajan en un ambiente altamente desgastante y demandante, se logró comprobar que las condiciones para los trabajadores de las minas no son las ideales y se hace imperante abordar una serie de medidas preventivas y correctivas posteriores a los resultados de esta investigación, las cuales pueden ser complementadas con otros estudios (En riesgos físicos, químicos y biológicos) que profundicen en los hallazgos presentados y deriven en estrategias y procesos de calidad por parte de las empresas, el gremio minero, los trabajadores, las instituciones y autoridades en la materia, en el ordenamiento jurídico interno, las entidades que hacen parte del SGSS, las EPS y ARL, entre otros actores que se encuentran en posición de aportar no solamente a la mejora continua, sino también al mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores en Colombia. Es importante que en la minería se tome conciencia, se capacite y se incremente la percepción de los síntomas de DME y la importancia de informar o comunicar sobre ellos de forma temprana y oportuna, así como la implementación de medidas preventivas, correctivas y las intervenciones adecuadas para reducir el riesgo de padecimiento de DME, desde el punto de vista físico y psicosocial, un abordaje integral.

Las recomendaciones aportadas a la mina La Corona están enfocadas en: exámenes ocupacionales de ingreso, periódicos y de egreso; implementación y

seguimiento del sistema de gestión de riesgo y SGSST; Capacitación en diferentes temas relacionados con el trabajo realizado en la mina; evaluaciones ergonómicas periódicas en los puestos de trabajo; capacitación en ergonomía y nutrición; programas de bienestar integral, ejercicio y pausas activas; evaluación y capacitación sobre riesgo psicosocial, físicos, químicos, biológicos y EPP; implementar las medidas y correctivas, estableciendo cambios en la organización del trabajo; evaluar la posibilidad de modificación de los equipos, herramientas y materiales utilizados, además de la forma en que se realizan las tareas en la mina.

En ese orden de ideas se ha recomendado a quien corresponde la responsabilidad del SGSST en la mina de esmeraldas La Corona, una serie de sugerencias, con el propósito de abordar en primera instancia, todo lo relacionado con promoción de la salud, HEVS, y prevención del riesgo de padecimiento de DME y sus factores asociados.

Es importante que las empresas y las minas realicen de forma periódica una evaluación adecuada desde el punto de vista clínico y médico, que se cuente en su totalidad con todos los exámenes preocupacionales, una articulación entre este estudio y otros aspectos de vital importancia para la mina, como hemos mencionado, todo el SGSST con el objetivo que todos los trabajadores puedan ser orientados y capacitados como hemos recomendado ampliamente, y determinar la relación entre los DME y el trabajo, descartando preexistencias y patologías de base. Esto requiere necesariamente, una completa evaluación ergonómica de puestos de trabajo y del trabajador en su ejecución de las tareas diarias, encuentros individuales y entrevistas con los trabajadores, apoyo con registros médicos o exámenes diagnósticos nuevos para obtener una imagen completa de la salud y la historia laboral de los trabajadores.

Considerando que la manipulación de cargas y la postura forzada son algunos de los factores de riesgo ergonómicos comunes en la minería que pueden contribuir a los DME,

algunas posibles estrategias para la mina para evitar DME son: Capacitación, evaluación ergonómica, modificación del trabajo, monitoreo y seguimiento del trabajador y las tareas realizadas, Fomento, promoción y prevención de HEVS, evaluaciones periódicas e informes en materia de SGSST con estrategias de prevención de DME comunicadas al contratante en donde se evidencien hallazgos, riesgos y problemas específicos, beneficios para la salud integral de los trabajadores de la empresa y de la Mina en tanto cuente con personal saludable, actualización permanente de las recomendaciones, plan de acción para el corto, mediano y largo plazo, entre otros.

Al no existir investigaciones suficientes, plurales y diversas en el campo de la minería de esmeraldas en Colombia, que permitan hacer un análisis comparado, hay que anotar la importancia del impacto tanto para la comunidad académica de la Iberoamericana, como para la comunidad académica, científica y otros en el campo laboral, de la salud, de la rama del derecho y otras relacionadas, será un aporte en materia científica y académica en Riesgos, Seguridad y Salud en el Trabajo, enfermedades osteomusculares con ocasión del trabajo, retorno laboral, reincorporación laboral y demás aspectos pertinentes y relevantes en materia de investigación y como punto de partida o punto de referencia para otros estudios y casos. La mina “La Corona” tiene la oportunidad de poder caracterizar, medir, cuantificar y evaluar no solamente las enfermedades musculoesqueléticas con ocasión del trabajo que padecen los colaboradores de la empresa, sino también poderlas relacionar con las ausencias laborales presentadas por los factores asociados a las patologías encontradas, además que podrán implementar estrategias de prevención, herramientas para el manejo de las condiciones que sufran los trabajadores, aumentar la productividad e incluso materializar el alcance de mejores resultados, incluyendo los financieros para la mina.

Cabe mencionar, que los resultados de la presente investigación pueden ser utilizados para desarrollar intervenciones específicas y prevenir de forma temprana el riesgo de padecimiento de lesiones y patologías como los DME en este caso. Es aconsejable que dichas intervenciones incluyan, como ya se ha recomendado, una serie de programas a

nivel integral, además del ejercicio y nutrición para reducir el sobrepeso, uno de los factores asociados además de las condiciones estructurales de la mina y de la zona de trabajo de los mineros; igualmente, incluir capacitación en ergonomía y prevención de lesiones, y cambios en la organización del trabajo para reducir la carga física en las articulaciones y músculos afectados, además de la formulación, estructuración e implementación completa del SGSST en La Corona, y por último, otros estudios similares como factores de riesgo relacionando el sobrepeso, factores de riesgo cardiovascular, además de otros riesgos como físicos, químicos y biológicos, con base en las evidencias producto de la aplicación del Cuestionario Nórdico, hallazgos que sustentan la necesidad de lo que se ha mencionado.

Referencias

Amesquita, & Rosario, . (2014). Prevalencia de trastornos musculo esqueléticos en el personal de esterilización en tres hospitales públicos. *Medicina y seguridad del trabajo*, 60(234), 24-43.
<https://doi.org/10.4321/s0465-546x2014000100004>

CDC centros para el control y prevencion de enfermedades. (febrero del 2012). *Datos Breves de NIOSH: Cómo prevenir los trastornos musculoesqueléticos*. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120_sp/default.html

Chumi Buenaño, Raúl Sebastián, . (2018). *Riesgos ergonómicos presentes en estibadores de Duramas, Distablasa y Vitefama en la ciudad de Cuenca* [Tesis de Maestrías, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional Universidad de Cuenca.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30486>

CINFASALUD. (23 de marzo del 2020). *Parestesias*. CINFASALUD.
<https://cinfasalud.cinfa.com/p/parestesia/>

Consejo Colombiano de seguridad, . (2020). Siniestralidad laboral en Colombia, Observatorio de Seguridad y Salud del CCS. , , .
<https://ccs.org.co/siniestralidad-laboral-en-colombia-observatorio-de-seguridad-y-salud-del-ccs/>

Deutsche, Welle. (2019). Minería en América Latina: no hay desarrollo sin sostenibilidad. *DW made for minds*.
<https://www.dw.com/es/miner%C3%ADa-en-am%C3%A9rica-latina-no-hay-desarrollo-sin-sostenibilidad/a-50407162>

Diagnosticosnanda.

(2023). *00214Disconfort*.Diagnosticosnanda.<https://www.diagnosticosnanda.com/disconfort/>

Dimate, Aanh Eduardo; Rodríguez, Diana Carolina; Rocha, Anderson Ivan,. (2017). Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 49(1), 57-74. <https://www.redalyc.org/pdf/3438/343850079007.pdf>

Édgar Humberto Velandia Bacca, Juan José Muñoz Robayo, &., (2004). Factores de riesgo de carga física y diagnóstico de alteración osteomuscular en trabajos de minas de carbón en el valle de Ubaté. *revista ciencia salud*, 2(1), 24-32. <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v2n1/v2n1a4>

Escuela nacional sindical. (s.f.). *Las enfermedades silenciosas de la minería* [Canal de YouTube]. Recuperado el 23 de agosto de 2017, de <https://youtu.be/GzmWOBNAWI>

Fisioonline. (1 de septiembre 2016). *Fisioonline*. <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/biomecanica>

Fisioonline. (1 de septiembre 2016). *Fisioonline*. <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/laxitud>

Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill. <http://www.ebooks7-24.com.iberobasesdedatosezproxy.com/?il=6443>

Instituto nacional del cancer. (29 de abril del 2015). *inflamación crónica*. Instituto nacional del cancer. <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/inflamacion-cronica#:~:text=La%20inflamaci%C3%B3n%20es%20una%20respuesta,liberados%20por%20el%20tejido%20da%C3%B1ado.>

NIH Instituto nacional del cancer. (2015). *Prevalencia*. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). <https://www.cancer.gov/espanol/buscar/resultados?swKeyword=prevalencia>

Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), (2012). Datos Breves de NIOSH: Cómo prevenir los trastornos musculoesqueléticos. https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120_sp/default.html

Jaime Ibacache Araya, INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA CUESTIONARIO Ministerio de Salud Gobierno de Chile, Departamento de Salud Ocupacional, NÓRDICO ESTANDARIZADO DE PERCEPCIÓN DE SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS.

<https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTPPercepcionSintomasME01-03062020A.pdf>

Jiménez-Forero, Claudia P.; Zabala, Ivonne T.; Idrovo, Álvaro J, , & , . (2015). Condiciones de trabajo y morbilidad entre mineros del carbón en Guachetá, Cundinamarca: la mirada de los legos. *Biomédica*, 35(2), 77-89. <https://www.redalyc.org/pdf/843/84340725009.pdf>

Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*. 1987;18(3):233–237

Ley 1562 del 2012. "POR LA CUAL SE MODIFICA EL SISTEMA DE RIESGOS LABORALES Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE SALUD OCUPACIONAL". 11 de julio 2012. DO. N°48.888.

Mayo Clinic. (junio 18 2022). *Cifosis*. Mayo clinic. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/kyphosis/symptoms-causes/syc-20374205>).

Mayo clinic. (agosto 20 del 201). *Síntomas Entumecimiento*. Mayo clinic. [https://www.mayoclinic.org/es-es/symptoms/numbness/basics/definition/sym-20050938#:~:text=El%20entumecimiento%20describe%20la%20p%C3%A9rdida,forma%20sim%C3%A9trica%2C%20en%20ambos%20lados.\)](https://www.mayoclinic.org/es-es/symptoms/numbness/basics/definition/sym-20050938#:~:text=El%20entumecimiento%20describe%20la%20p%C3%A9rdida,forma%20sim%C3%A9trica%2C%20en%20ambos%20lados.))

- Medlineplus. (14 de diciembre del 2021). *Heridas y lesiones*. Medlineplus. <https://medlineplus.gov/spanish/woundsandinjuries.html>
- Méndez y Berrueta, Luis Humberto, . (2011). El trabajo minero: accidente, enfermedad y muerte. *El Cotidiano*, (169), 71-82. https://www.redalyc.org/pdf/325/Resumenes/Resumen_32519776008_1.pdf
- Morales, Juan, & Carcausto, Wilfredo. (2019). Desórdenes musculo esqueléticos en trabajadores de salud del primer nivel de atención de la Región Callao. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 28(1), 38-48. Epub 28 de diciembre de 2020. Recuperado en 16 de enero de 2023, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552019000100005&lng=es&tlng=es
- OMS. (09 junio 2021). *Obesidad y Sobrepeso*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Ospina Díaz, J. M., Manrique Abril, F. G., & Guío Garzón, J. A. (2010). Salud y trabajo: minería artesanal del carbón en Paipa, Colombia. *Avances En Enfermería*, 28(1), 107–115. Recuperado a partir de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avenferm/article/view/15660>
- PBI, Colombia. (2011). Minería en Colombia: ¿a qué precio? *Colombia*, (boletín informativo No. 18). https://www.peacebrigades.org/fileadmin/user_files/projects/colombia/files/colomPBIa/111122_boletin_final_web.pdf
- Poveda Ramos, G. (2015). Minería en Colombia, 1500-2011 : una aproximación histórica. Ediciones Unaula. <https://www-digitaliapublishing-com.iberobasesdedatosezproxy.com/a/40718>

¿Qué es un socavón y por qué se produce? Te lo explicamos. (3 de junio del 2021). *Elheraldodemexico*.<https://heraldodemexico.com.mx/nacional/2021/6/3/que-es-un-socavon-por-que-se-produce-te-lo-explicamos-302916.html>

REPÚBLICA DE COLOMBIA Ministerio de Minas y Energía Unidad de Planeación Minero Energética, . (2017). PLAN NACIONAL DE DESARROLLO MINERO CON HORIZONTE A 2025 Minería responsable con el territorio. https://www1.upme.gov.co/simco/PlaneacionSector/Documents/PNDM_Dic2017.pdf

REPÚBLICA DE COLOMBIA Ministerio de Minas y Energía Unidad de Planeación Minero Energética, . (2022). PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGO PSICOSOCIAL. <https://servicios.supernotariado.gov.co/files/portal/sqc-204-20220901114911.pdf>

Anexos

Anexo 1 Presupuesto.

PRESUPUESTO PROYECTO DE INVESTIGACION			
CONCEPTO DEL GASTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
copias y formatos de consentimiento	20	\$ 200	\$ 4.000
copias cuestionario	140	\$ 200	\$ 28.000
Traslado a la empresa para socialización del proyecto	1	\$ 350.000	\$ 350.000
Traslado trabajo de campo, diligenciamiento de formatos y cuestionario	4	\$ 350.000	\$ 1.400.000
Diseño del documento	1	\$ 250.000	\$ 250.000
Proyección del artículo.	1	\$ 100.000	\$ 100.000
Total			\$ 2.132.000

Anexo 2 Link consentimiento informado –perfil socio demográfico-Instrumento NORDICO.

https://forms.office.com/Pages/DesignPageV2.aspx?subpage=design&FormId=TQpbumhsw0qdbS1oSqdaSru5G8PEkxKi8B5J_JDYX9UMFFKU1VDU1VXVUIUS0dCTFM0OE9BMk9LQi4u

Ánexo 3 Autorización.



EMPRESA MINERA ESMERALDAS LA CORONA SAS

Bogotá, 16 de marzo del 2023.

Señores

CORPORACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA
BOGOTÁ, C

Ref: autorización proyecto de investigación

Cordial saludo,

Por medio del presente se autoriza a los estudiantes:

LUIS MIGUEL MARIN RUIZ, ce 1.055.246.204.

MILDRETH AMANDA CARRASCAL TORRADO, ce 37.318.12.1.

CAROLAIN BARON MUÑOZ, ce 1.061.702.319.

Para que realicen la investigación de trabajo de grado en nuestra empresa "EMPRESA MINERA ESMERALDAS LA CORONA SAS" en el 901.937.975-4".

FELIX ALEJANDRO GUTIERREZ VEGA
TALENTO HUMANO

Empresa la Corona

67

Anexo 4 Resultado y tabulación de la encuesta.

<https://laiberocol.sharepoint.com/:x:/s/ANEXOSTRABAJODEGRADODMES-M-M/EfyfHrrrsKJHj17q0CH0UMwBQRUTtBxBmy5eKcqwmOxxw>

Anexo 5 Video traslado de cargas en la Mina de Esmeraldas La Corona.

https://laiberocol-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/sbaron_ibero_edu_co/EcUwcuosPiRFs9jdyun4YLUB_pHqdUunL-VrBuz3BwHiEg?e=fylbXX