



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

**“Trastornos lumbares por exposición a posturas prolongadas en
trabajadores paleros y barrenadores de una empresa minera”**

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Presentada por:

Ruiz Bomboza Carla Jacqueline

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2022

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mis padres Mgtr. Martha Bomboza, Lcdo. Washington Ruiz, hermanos Zoila Michel y Washington Mishael, por toda la confianza brindada, a mi novio Jesús Abel Herrera por su ayuda incondicional y a lo más importante que tengo mi princesa Jana Cathalina por ser esa motivación y pilar fundamental que me dan cada uno de ellos.

A mis docentes, tutores, coordinadores y compañeros de esta hermosa carrera quien me han guiado con la formación de este proyecto de titulación de magister en seguridad y salud ocupacional.

DEDICATORIA

Durante extenso y sinuoso proceso de mi formación profesional, primó en mi la constancia, tolerancia y perseverancia, lo cual me permitió seguir firme y no claudicar en la consecución de mis objetivos.

Es por esto por lo que, con la mayor de las alegrías, auto dedico esta tesis a mi persona.

“La vida te demuestra que puedes convertirte en un verdadero héroe, cuando utilizas el intelecto en la consecución de tu satisfacción personal, sin lastimar a los demás.”

Dra. Carla Ruiz

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

**Kenny Escobar S., MSc.
DIRECTOR DE PROYECTO**

**Alywin Hacay-Chang L., MSc.
VOCAL**

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este proyecto de titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

Carla Jacqueline Ruiz Bomboza

RESUMEN

Los trastornos lumbares comúnmente son causados por dolores lumbares que produce consecuencias en la columna vertebral, articulaciones, músculos, ligamentos y raíces nerviosas o directamente por trastornos de los discos intervertebrales, estos no pueden ser identificados por una única causa.

El estudio tiene como objetivo determinar los trastornos lumbares a los que están expuestos los trabajadores de una empresa minera por posturas prolongadas, utilizando la metodología Sistema de Análisis de Trabajo Ovako (OWAS) y el cuestionario nórdico, para el planteamiento de medidas de prevención que mejoren la calidad de vida del trabajador.

La metodología del proyecto de titulación es un estudio correlacional con el propósito de evaluar y analizar el grado de relación que existe entre las variables causales y el problema a resolver, también se considera un estudio explicativo porque responde a las causas del problema y desarrolla soluciones.

El cuestionario nórdico permite obtener datos de sintomatología previa a la aparición de una enfermedad declarada, por lo que es útil considerar acciones preventivas.

El método OWAS es un método observacional, analiza las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante su actividad laboral, y sus resultados son clasificados en posibles combinaciones.

Como resultados obtenidos del cuestionario nórdico la parte corporal con mayor porcentaje de dolencia fue la dorso-lumbar con el 39.3% y de la metodología OWAS las posturas prolongadas fueron calificadas como no aceptables por el alto nivel de riesgo que presentaron. Luego de aplicar el análisis estadístico con prueba Chi-cuadrado, no existe asociación estadística significativa entre las variables sociodemográficas y las dolencias dorso-lumbares, sin embargo, las dolencias deben disminuir mediante un plan de acción para prevenir las dolencias y enfermedades profesionales a futuro.

Palabra clave: Trastornos lumbares, cuestionario nórdico, método OWAS

ÍNDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	V
SIMBOLOGÍA.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
GLOSARIO.....	IX

CAPÍTULO 1

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. El problema.....	1
1.1.1. Enunciado del problema.....	1
1.1.2. Formulación del problema.....	2
1.2. Objetivos de la investigación.....	2
1.2.1. Objetivo general.....	2
1.2.2. Objetivo específico.....	2
1.3. Justificación y delimitación de la investigación.....	2
1.3.1. Justificación.....	2
1.3.2. Delimitación.....	3
1.4. Hipótesis.....	3

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Marco conceptual.....	5
2.2.1. Minería.....	5
2.2.2. Anatomía, y fisiología de la columna vertebral.....	6
2.2.3. Vértebras cervicales.....	7
2.2.4. Vértebras torácicas.....	8
2.2.5. Vértebras lumbares.....	8
2.2.6. Vértebras sacras.....	9
2.2.7. Dolor lumbar.....	9
2.2.8. Dolor agudo / crónico.....	11
2.2.9. Dolor localizado / irradiado.....	11
2.2.10. Dolor irritativo / deficitario:.....	11
2.2.10. Funciones de la columna vertebral.....	14
2.2.11. Posturas forzadas.....	14
2.3. Valoración de los trastornos lumbares.....	14
2.3.1. Cuestionario Nórdico de Kuorinka.....	14
2.3.2. Método de OWAS.....	15
2.4. Marco Legal.....	17

CAPÍTULO 3

3. MARCO METODOLÓGICO.....	20
-----------------------------------	-----------

3.1. Tipo de estudio	20
3.2. Población y muestra	20
3.2.1. Población	20
3.2.2. Muestra	20
3.3. Criterios de inclusión y exclusión	20
3.3.1 Criterios de inclusión	20
3.3.2. Criterios de exclusión	20
3.4 Instrumentos utilizados	21
3.5. Variable	21
3.5.1. Operacionalización de la variable	21
3.6. Técnica de análisis y recopilación de datos.....	22
3.7. Análisis de datos.....	22
CAPÍTULO 4	
4. RESULTADOS.....	23
4.1. Identificación de riesgos ergonómicos	23
4.2. Valores obtenidos del cuestionario nórdico	23
4.3. Indicadores a través del método OWAS	25
4.4.Trastornos lumbares según resultados de la ficha médica y exámenes complementarios.....	27
4.5. Resumen de los resultados.	278
CAPÍTULO 5	
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
5.1. Conclusiones.....	30
5.2. Recomendaciones	30
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ABREVIATURAS

AESS	Agencia Europea de Salud y Seguridad en el Trabajo
AVD	Años vividos con discapacidad
CIE	Clasificación internacional de enfermedades
EPP	Elemento de Protección Personal
INSST	Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
OR	Odds Ratio
OWAS	Sistema de Análisis de Trabajo Ovako
PÁG.	Página
REBA	Valoración Rápida del Cuerpo Completo
RULA	Valoración Rápida de los Miembros Superiores
SPSS	Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales
SSO	Seguridad y Salud Ocupacional
TME	Trastornos musculoesqueléticos

SIMBOLOGÍA

%	Porcentaje
Chi2	Prueba de Chi-cuadrado
Km	Kilometro
M51	Trastornos de discos intervertebrales lumbares y otros
M511	Trastorno de disco lumbar y otros, con radiculopatía
n	Muestra
N°	Numero

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	Diagnóstico de los empleados en la minería..... 1
Tabla 2	Trastorno lumbares en trabajadores de una empresa minera en el año 2021 1
Tabla 3	Partes de las vertebrae lumbares 9
Tabla 4	Causas mecánicas del dolor lumbar..... 13
Tabla 5	Procedimientos para aplicar el método OWAS 16
Tabla 6	Base legal de la información..... 18
Tabla 7	Variables del proyecto.....21
Tabla 8	Datos sociodemográficos.....23
Tabla 9	Dolencias osteomusculares24
Tabla 10	Asociación entre variables sociodemográficas y dolencias dorso-lumbares..24
Tabla 11	Trastornos lumbares que se presentan en el 202127
Tabla 12	Plan de mejora31

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 2.1	Proceso de la minería	5
Figura 2.2	Anatomía de la columna vertebral.....	6
Figura 2.3	Tipos de vertebras de la columna vertebral	7
Figura 2.4	Parte inferior de la columna (lumbar)	10
Figura 2.5	Dolor lumbar.....	12
Figura 2.6	Escala de intensidad del dolor.....	12
Figura 2.7	Funciones de la columna vertebral.....	14
Figura 2.8	Validación del cuestionario nórdico	15
Figura 2.9	Codificación de las posiciones de la espalda.....	17
Figura 4.1	Resultados del método de OWAS, según las dolencias a nivel dorso-lumbar en paleros.....	25
Figura 4.2	Resultados del método de OWAS, según las dolencias a nivel dorso-lumbar en barrenadores	26
Figura 4.3	Porcentaje de posturas aceptables y no aceptables en barrenadores	26
Figura 4.4	Porcentaje de posturas aceptables y no aceptables en paleros	26
Figura 4.5	Porcentajes de los trastornos lumbares en el año 2021	27
Figura 4.6	Grados existentes en la actitud escoliótica	28

GLOSARIO

Accidente de trabajo: Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra como consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.

Actos inseguros o subestándares: son aquellos comportamientos y circunstancias respectivamente, que dan lugar a la ocurrencia de los principales accidentes, incidentes o enfermedades laborales.

Cervicalgia: Dolor localizado en la zona cervical.

Ciática o ciatalgia: Dolor irradiado por la pierna, por el trayecto del nervio ciático.

Columna vertebral: La columna vertebral proporciona soporte estructural al tronco y rodea y protege la médula espinal. La columna vertebral también proporciona puntos de unión para los músculos de la espalda y para las costillas.

Condiciones de trabajo: cualesquiera características de este que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador.

Condiciones inseguras: es el estado o situación de algo o alguien que no brinda seguridad (es un peligro) que puede ocasionar un riesgo o daño el cual puede causar accidente o enfermedad.

Diagnóstico de las condiciones de salud: son el conjunto de variables objetivas y subjetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan o condicionan el perfil socio demográfico y de morbimortalidad de la población trabajadora.

Distensión: es el desgarro parcial o completo de fibras musculares, que se rompen en mayor o menor medida cuando un músculo se estira de forma exagerada.

Dorsalgia: Dolor localizado en la zona dorsal.

Elemento de Protección Personal (EPP): Se denomina así a cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. Los EPP no evitan el accidente o el contacto con elementos agresivos, pero ayudan a que la lesión sea menos grave.

Enfermedad profesional: Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral.

Ergonomía: es el conjunto de conocimientos científicos destinados a mejorar el trabajo, y sus sistemas, productos y ambientes para que se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona, según la Asociación Internacional de Ergonomía.

Espondilolistesis: Es una afección en la cual un hueso (vértebra) en la columna vertebral se mueve hacia adelante fuera de la posición apropiada sobre el hueso debajo de ella.

Estilos de trabajo saludable: Son las condiciones, hábitos y costumbres que hacen la actividad que desarrolla la persona (trabajo, ocupación u oficio) se realice en un lugar adecuado. Son condiciones y medidas de seguridad propias de su ambiente laboral para lograr un mayor desarrollo y bienestar

Estilo de vida saludable: hábitos y costumbres que cada persona realiza para lograr un desarrollo y un bienestar, sin atentar contra su propio equilibrio y su relación con su ambiente natural, social y laboral.

Examen físico: es el conjunto de maniobras que realiza un médico o enfermero para obtener información sobre el estado de salud de una persona.

Exámenes ocupacionales: Determinar si un trabajador tiene contraindicación o no para desempeñarse en una situación de riesgo o determinar si un contaminante ha ingresado en su organismo por diferentes vías (piel, vía digestiva y/o vía respiratoria) en cantidades mayores a lo estipulado en nuestra legislación.

Examen psicológico: es un instrumento experimental que tiene por objeto medir o evaluar una característica psicológica específica, o los rasgos generales de la personalidad de un individuo.

Factores de riesgo: son condiciones, conductas, estilos de vida o situaciones que nos exponen a mayor riesgo de presentar una enfermedad, en este caso hablaremos de las enfermedades cardiovasculares.

Hernia discal: Una hernia de disco hace referencia a un problema con uno de los amortiguadores cartilagosos (discos) que se encuentran entre los huesos (vértebras) que se apilan para formar la espina dorsal.

Hiperlordosis: Se lo denomina a la demasiada curvatura lordótica, es decir la curva hacia adentro de la columna lumbar (justo por encima de los glúteos). Un pequeño grado de lordosis es normal.

Higiene: es el conjunto de conocimientos y técnicas que aplican los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden ejercer efectos nocivos sobre su salud. La higiene personal es el concepto básico del aseo, de la limpieza y del cuidado del cuerpo humano.

Higiene postural: es el conjunto de normas, cuyo objetivo es mantener la correcta posición del cuerpo, en quietud o en movimiento y así evitar posibles lesiones aprendiendo a

proteger principalmente la columna vertebral, al realizar las actividades diarias, evitando que se presenten dolores y disminuyendo el riesgo de lesiones.

Lumbago o lumbalgia: Dolor localizado en la zona lumbar.

Lumbociática o lumbociatalgia: Dolor mezcla de los dos anteriores.

Lumbago: Trastorno doloroso común que afecta la zona inferior de la columna vertebral.

Método REBA: es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores. REBA es el acrónimo de Rapid Entire Body Assessment (Valoración Rápida del Cuerpo Completo).

Método RULA: Evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. RULA es el acrónimo de Rapid Upper Limb Assessment (Valoración Rápida de los Miembros Superiores).

Osteoartritis: es la forma más común de artritis y afecta a millones de personas en todo el mundo. Se produce cuando el cartílago protector que amortigua los extremos de los huesos se desgasta con el tiempo.

Promoción de la salud: El proceso que permite fortalecer los conocimientos, aptitudes y actitudes de las personas para participar responsablemente en el cuidado de su salud y para optar por estilos de vida saludables, facilitando el logro y conservación de un adecuado estado de salud individual, familiar y colectivo mediante actividades de participación social, comunicativa y educativa para la salud.

Salud: es un estado de bienestar o de equilibrio que puede ser visto a nivel subjetivo (un ser humano asume como aceptable el estado general en el que se encuentra) o a nivel objetivo (se constata la ausencia de enfermedades o de factores dañinos en el sujeto en cuestión).

Salud mental: el estado del bienestar emocional y psicológico en el cual un individuo pueda utilizar sus capacidades cognitivas y emocionales, funcionar en sociedad, y resolver las demandas ordinarias de la vida diaria.

Salud Ocupacional: se enfoca en la consecución del más completo estado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en el desempeño del trabajo. Abarca diversas áreas, enfocándose sobre todo en prevenir y controlar los riesgos laborales, disminuir las enfermedades y los accidentes asociados a cualquier tipo de trabajo.

Seguridad ocupacional: se entiende como una actividad encaminada a promover y proteger la salud de los empleados, por otro lado, gestionar y reducir los riesgos, así como controlar las enfermedades y accidentes laborales.

Vértebras: Las vértebras son los huesos que forman la columna vertebral. Son muy resistentes; un trocito de hueso puede soportar un peso de 9 toneladas, que destrozaría una pieza de cemento del mismo tamaño.

CAPÍTULO 1

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. El problema

1.1.1. Enunciado del problema

La empresa minera tiene aproximadamente 6 años en Ecuador, durante el año 2020 se presentaron 2 casos de trastornos lumbares (Tabla 1) al relacionarlo con el año 2021 se puede visualizar un alto diagnóstico en 10 trabajadores (Tabla 2). Por lo que llama la atención su incremento, el departamento médico asegura recibir a menudo a sus mineros por dolores lumbares, por lo que se empiezan a realizar estudios para prevenir una enfermedad ocupacional.

Tabla 1
Diagnóstico de los empleados en la minería.

Edad	Ocupación	Diagnóstico
33	Palero	
30	Barrenador	
27	Palero	
24	Palero	Columna (hiperlordosis de 49° discopatía lumbar L5-S1)
37	Palero	
34	Palero	
35	Palero	Hiperlordosis de 50° y picos osteofitos lumbares

Fuente: Empresa minera

Tabla 2
Trastornos lumbares en trabajadores de una empresa minera en el año 2021

Edad	Ocupación	Diagnóstico
24	Palero	Hiperlordosis
26	Palero	Discopatía lumbar L5, S1
30	Barrenador	escoliosis, discopatía lumbar L4, L5, L5, S1
34	Palero	Discopatía lumbar L4, L5; L5, S1
34	Palero	Discopatía lumbar L5, S1
36	Palero	Desviación del eje longitudinal
37	Palero	Discopatía Lumbar L5, S1, osteofitos L4, L5
37	Palero	Escoliosis, osteofitos
39	Palero	Discopatía lumbar L4, L5, L5, S1
44	Palero	Osteofito

Fuente: Empresa minera

La importancia de esta investigación a nivel ocupacional es determinar la relación existente entre las posturas inadecuadas con los trastornos lumbares, considerando la mala postura que adoptan en las actividades que realizan los paleros y barrenadores junto a la aplicación errónea de los métodos de trabajo, en uso de herramientas no adecuadas para sus actividades que pueden ocasionar a futuro complicaciones mayores en la salud, ya que estas podrían generar ausentismo.

Por ello, es importante establecer controles de prevención en nivel primario de la salud y fomentar en los trabajadores una cultura en seguridad y salud ocupacional a fin de evitar trastornos lumbares que ocasionen deterioro en la salud.

1.1.2. Formulación del problema

¿Como afectan los trastornos lumbares por exposición a posturas prolongadas al trabajador de la empresa minera y qué mecanismos se pueden aplicar para prevenir dichos trastornos en paleros y barrenadores?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Determinar los trastornos lumbares a los que están expuestos los trabajadores de una empresa minera por posturas prolongadas, utilizando la metodología OWAS y el cuestionario nórdico, para el planteamiento de medidas de prevención que mejoren la calidad de vida del trabajador.

1.2.2. Objetivo específico

- Crear una base de datos de la metodología OWAS y complementarlo con el cuestionario nórdico.
- Analizar los resultados obtenidos de la base de datos.
- Correlacionar los resultados y su incidencia en la salud de los mineros.
- Proponer mejoras en su ambiente laboral, evitando trastornos lumbares.

1.3. Justificación y delimitación de la investigación

1.3.1. Justificación

La seguridad y salud ocupacional en el ámbito laboral se ha transformado en uno de los principales cimientos en la prevención de los riesgos laborales a nivel mundial, al permitir valorar, gestionar, reconocer y salvaguardar la integridad de los trabajadores dentro de las empresas. Los riesgos laborales constituyen todos aquellos aspectos físicos, sociales, psicológicos, químicos, biológicos y tecnológicos que están presente en el ambiente en el que se desenvuelve de manera cotidiana un trabajador (Navia, 2018).

La presente investigación se enfocó en la implantación de mecanismos que coadyuven a diagnosticar y prevenir los trastornos lumbares que afectan a los empleados de la empresa

minera a consecuencia de la alta exposición a posturas prolongadas que originan este tipo de afecciones en los trabajadores paleros y barrenadores.

La utilización de mecanismos como la metodología OWAS que complementado con el cuestionario nórdico permite identificar, establecer y detectar síntomas en los obreros que al adoptar posturas lumbares irregulares que sumado a la utilización de herramientas que demandan un alto esfuerzo físico para cumplir con sus actividades, pueden ocasionar y generar una serie de complicaciones en su salud (Huepe & Puentes, 2008).

La aplicación de estos elementos permite obtener datos más fiables y acertados con la finalidad de tomar acciones preventivas, consiguiendo así establecer una cultura de salud laboral y responsabilidad bilateral entre empleado y empleador. Estas medidas consolidarán las condiciones laborales mitigando en gran medida las obligaciones patronales (multas, sanciones, suspensiones) que se pudieran generar al producirse una enfermedad de esta índole.

Al atenuar estos factores de riesgos se crean condiciones idóneas donde los colaboradores se sientan estimulados en aumentar su rendimiento y nivel de productividad en las tareas asignadas, evitando así se produzca un ausentismo laboral que pueda afectar la economía y sustentabilidad de la empresa (Huepe & Puentes, 2008).

1.3.2. Delimitación

La presente investigación sobre “trastornos lumbares por exposición a posturas prolongadas en trabajadores paleros y barrenadores de una empresa minera” tiene como limitación de espacio una empresa en el sector minero, que está situada al sur del país; como limitación de tiempo se trabaja en el año 2021-2022.

Por último, limitación de los recursos económicos para ejercer la presente investigación es de origen autofinanciado.

1.4. Hipótesis

Los trastornos lumbares tienen su origen por la alta exposición a posturas prolongadas en los paleros y barrenadores de una empresa minera.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) cobran cada año alta importancia a nivel nacional y mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), este tipo de trastornos constituye una de las principales causas de ausentismo laboral en todo el mundo y esta es un área prioritaria de la salud laboral. La Agencia Europea de Salud y Seguridad en el Trabajo (AESS), menciona que los trastornos se han incrementado de una manera vertiginosa en los últimos decenios, afectando a trabajadores de todos los sectores y ocupaciones, independientemente de la edad y género (Qhuishpe, 2019).

Según un análisis reciente de los datos relativos a la carga mundial de morbilidad, aproximadamente 1710 millones de personas a nivel mundial tienen trastornos musculoesqueléticos. Aunque la incidencia de trastornos musculoesqueléticos varía según la edad y el diagnóstico, estos afectan a nivel mundial sin importar las edades. Los trastornos musculoesqueléticos son también los que más contribuyen a los años vividos con discapacidad (AVD) en todo el mundo. El dolor lumbar es el principal factor que contribuye a la carga general de trastornos musculoesqueléticos (OMS, 2021).

En Ecuador se describe el perfil epidemiológico de los TME según características sociolaborales entre 2016-2020, como método un estudio exploratorio de 2863 casos diagnosticados por TME (86% de todas las enfermedades profesionales) registrados en el Sistema Nacional de Compensación del Seguro Social (IESS). Se calcularon frecuencias acumuladas para variables sociolaborales según sexo y diferencias significativas ($p < 0,05$), dando como resultados las patologías más frecuentes según el código de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) fueron M51 (873; 26,2%), M 51.1 (459; 13,8%) (Hacay-Chang, Gomez-García, Gúzman, & Escobar-Segovia, 2022).

El dolor lumbar, por ejemplo, es la razón principal de una salida prematura de la fuerza laboral. El impacto social de la jubilación anticipada en cuanto a costos directos de atención de salud y costos indirectos (es decir, ausentismo laboral o pérdida de productividad) es enorme. Los trastornos musculoesqueléticos también están altamente asociados con un deterioro significativo de la salud mental y de las capacidades funcionales. Las previsiones muestran que el número de personas con dolor lumbar aumentará en el futuro (OMS, 2021).

Dolor lumbar y dolor cervical se encuentran entre las razones más frecuentes de consulta médica. El dolor suele ser consecuencia de problemas del sistema musculoesquelético, en especial de la columna vertebral, incluidas las estructuras óseas (vértebras), los discos y los músculos y ligamentos que las mantienen unidas. En algunos casos, el dolor lumbar es consecuencia de un trastorno que no afecta el sistema musculoesquelético (Moley, 2020).

En la empresa donde se ejecutó el proyecto se observó un aumento en el último año de trastornos lumbares por exposición a posturas prolongadas, debido al desconocimiento o falta de valoración por los posibles factores ergonómicos que fueron presentando y sus actividades diarias a realizar (Vicente, Casal, Espí, & Fernandez, 2019).

2.2. Marco conceptual

Salud Ocupacional tratada en forma multidisciplinaria para proteger el bienestar de los trabajadores. Esta serie de estrategias procura generar y promover el trabajo seguro y sano, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo, al realzar el bienestar físico, mental y social de los trabajadores y respaldar el perfeccionamiento y el mantenimiento de su capacidad de trabajo (Carrillo, 2017).

La Salud Ocupacional busca también favorecer que los trabajadores lleven vidas social y económicamente productivas y contribuyan efectivamente al desarrollo sostenible; de esta manera la salud ocupacional promueve el enriquecimiento humano y profesional en el trabajo (Barba, Fernández, Morales, & Rodríguez, 2014).

A continuación, se presenta el desarrollo de todo un constructo teórico que sustenta los abordajes que se realizan al interior del presente trabajo, el cual ha sido estructurado a partir de la literatura como parte sustancial del proceso de investigación.

2.2.1. Minería

La minería es una actividad económica que comprende el proceso de extracción, explotación y aprovechamiento de minerales que se hallan en la superficie terrestre con fines comerciales (ver figura 2.1). Es la aplicación de la ciencia, técnicas y actividades que tienen que ver con el descubrimiento y la explotación de yacimientos minerales (BCE, 2020).

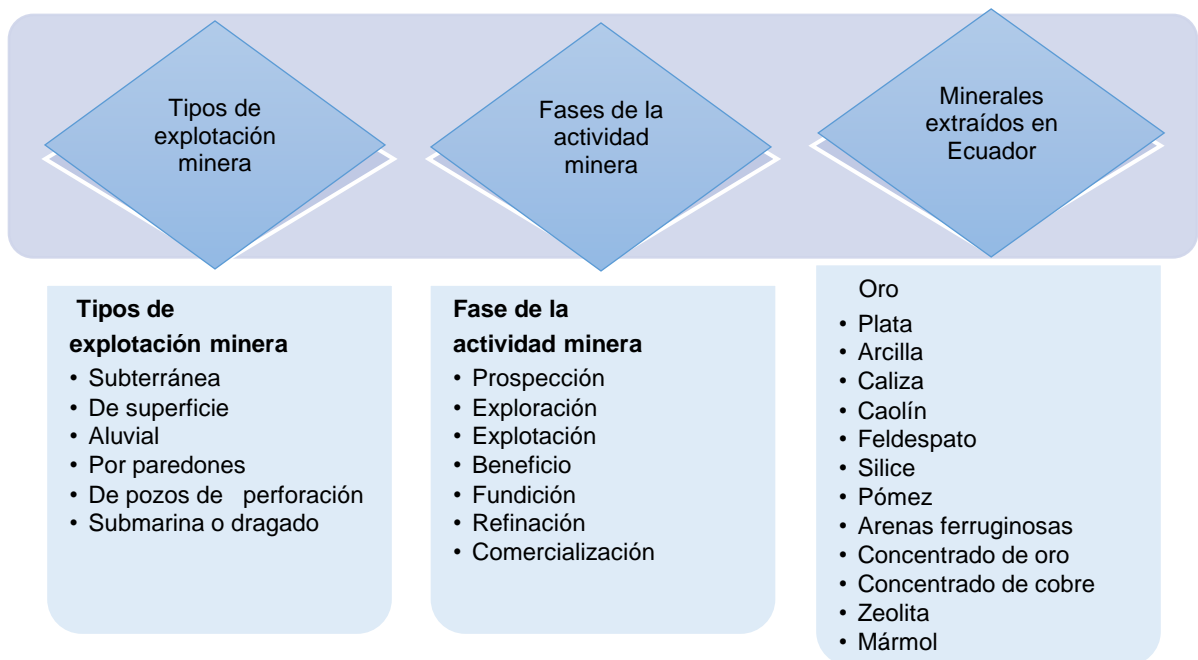


Figura 2.1 Proceso de la minería

Fuente: Autora

La Ley de Minería (2021), establece que: “La explotación de los recursos naturales y el ejercicio de los derechos mineros se ceñirán al Plan Nacional de Desarrollo, a los principios del desarrollo sustentable y sostenible, de la protección y conservación del medio ambiente y de la participación y responsabilidad social, debiendo respetar el patrimonio natural y cultural de las zonas explotadas. Su exploración y explotación racional se realizará en función de los intereses nacionales, por personas naturales o jurídicas, empresas públicas, mixtas o privadas, nacionales o extranjeras, otorgándoles derechos mineros, de conformidad con esta ley”.

La actividad minera nacional está en el grupo de alto riesgo respecto a esta patología (Acosta, 2012), Los siguientes factores son los que desencadenan en un desorden musculoesquelético.

- Malas posturas y movimientos repetitivos.
- Técnica inadecuada en el levantamiento de cargas.
- Movimientos manuales enérgicos.
- Vibración mano-brazo.
- Presión mecánica directa sobre los tejidos corporales.
- Entornos de trabajos fríos o calientes.

2.2.2. Anatomía, y fisiología de la columna vertebral

La columna vertebral está formada por 26 huesos llamados vértebras. Las vértebras protegen la médula espinal y le permiten mantenerse de pie e inclinarse, ver figura 2.2. Hay varios problemas que pueden alterar la estructura de la columna o lesionarle las vértebras y el tejido que las rodea (Bethesda, 2019).

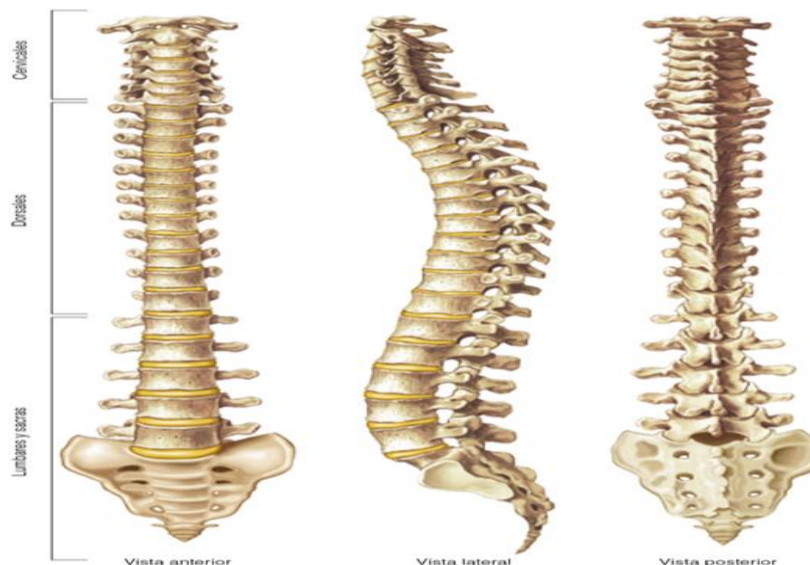


Figura 2.2 Anatomía de la columna vertebral

Fuente: (Zamenhof, 1947)

Las vértebras cervicales forman el cuello. Las vértebras torácicas comprenden la porción del tórax y tienen costillas adheridas a ellas. Las vértebras lumbares son las vértebras restantes que están por debajo del último hueso torácico y en la parte superior del sacro. Las vértebras sacras están rodeadas por los huesos de la pelvis y el cóccix representa las vértebras terminales o rastros de la cola (Creek , 2020).

En la figura 2.3, las vértebras se dividen de la siguiente manera en el adulto:

- 7 cervicales, (parte superior de la columna).
- 12 torácicas, (encontramos insertadas las costillas).
- 5 lumbares, (zona lumbar).
- 5 en el hueso sacro, (se encuentran fusionadas en una sola).
- 3-5 en el coxis. (están fusionadas en una sola).

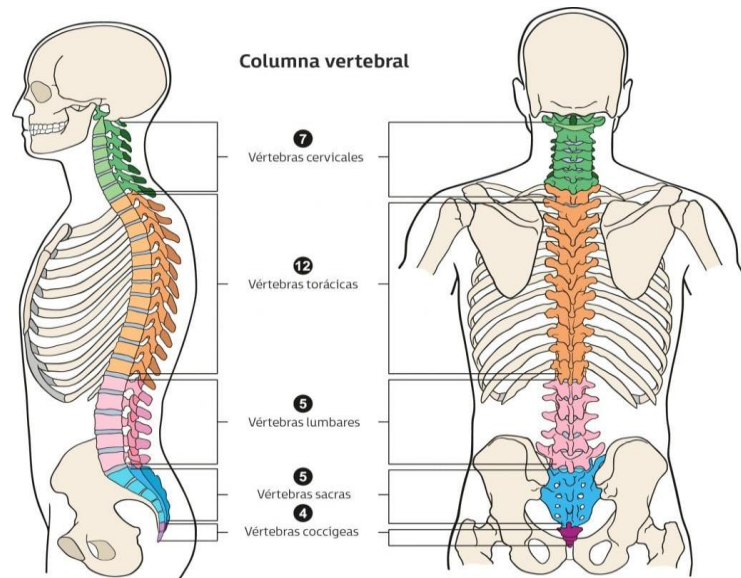


Figura 2.3 Tipos de vertebras de la columna vertebral

Fuente: (Ilerna, 2019)

Los discos intervertebrales son piezas blandas de tejido cartilaginoso que amortiguan y evitan la fricción entre varias vértebras, los ligamentos son estructuras de tejido fibroso que permiten la unión de las vértebras, se diferencia cuatro tipos de ligamentos: longitudinales anteriores, longitudinales posteriores, amarillos e interespinosos. Los nervios de la columna vertebral son: ocho cervicales, doce dorsales, cinco lumbares, cinco sacros y un cóccigeo (Ilerna, 2019).

2.2.3. Vértebras cervicales

Son las vértebras más pequeñas, su función es contener y proteger la médula espinal, soportar el cráneo y permitir los diversos movimientos de la cabeza. Un sistema complejo de ligamentos, tendones y músculos ayuda a soportar y estabilizar la columna cervical (Bridwell, 2016).

Los ligamentos previenen el movimiento excesivo, que pueden provocar lesiones graves, los músculos también ayudan a mantener el equilibrio y la estabilidad espinales y permiten el movimiento (Miguez, Muñoz, & Tello, 2011).

Los músculos se contraen y relajan en respuesta a impulsos nerviosos originados en el cerebro. Algunos de ellos funcionan como pares o antagonistas, esto quiere decir que cuando un músculo se contrae, el músculo opuesto se relaja. Existen diferentes tipos de músculos: flexores anteriores, flexores laterales, rotatorios y extensores (Stewart, 2019).

2.2.4. Vértebras torácicas

Está formada por un pequeño grupo de doce huesos y son las únicas vértebras que sostienen las costillas y tienen procesos espinosos superpuestos (Dolopedia, 2021).

Las vértebras torácicas se forman de la siguiente manera:

- Un cuerpo vertebral, que presenta 4 carillas articulares para la cabeza costal, dos superiores y dos inferiores, y que se articula en su superficie superior e inferior con los discos intervertebrales.
- Dos pedículos, uno a cada lado del cuerpo vertebral, que delimitan por su parte interna el canal vertebral, y por su parte superior e inferior el foramen intervertebral.
- Dos pedículos, uno a cada lado del cuerpo vertebral, que delimitan por su parte interna el canal vertebral, y por su parte superior e inferior el foramen intervertebral.
- Dos apófisis transversas, una a cada lado, con una carilla costal.
- Dos apófisis articulares superiores, que se articulan con las de la vértebra inmediatamente superior.
- Dos apófisis articulares inferiores, que se articulan con las de la vértebra inmediatamente inferior.
- Dos láminas, una a cada lado de la apófisis transversa, que se unen a la apófisis espinosa.
- Una apófisis espinosa, en la zona posterior.

Las vértebras de la columna torácica son relativamente fijas pues constituyen un sólido apoyo a las costillas y, por lo tanto, a los movimientos de la caja torácica y están separadas por discos intervertebrales de fibrocartilago, que son discos de cartilago flexible ubicados entre los cuerpos de dos vértebras adyacentes que permiten el movimiento en la columna vertebral y también tienen una función de amortiguación (Carrascosa, 2021).

2.2.5. Vértebras lumbares

Las vértebras lumbares están formadas por:

- El cuerpo
- El arco posterior
- El agujero vertebral.

El cuerpo vertebral toma la forma de un segmento de cilindro aplanado en dirección de adelante atrás, es convexo por delante y es cóncavo por detrás, el agujero raquídeo tiene la forma de un prisma triangular con un lado anterior y dos laterales y su pared anterior está formada por la cara posterior del cuerpo vertebral y las dos laterales por las láminas (Villanueva, 2002), se observa en la tabla 3, las funciones de cada parte de la vértebra lumbar.

Tabla 3
Partes de las vértebras lumbares

Partes de la vértebra	Función de la vértebra
Caras superior e inferior	Insertan los discos intervertebrales.
Cara posterior	Forma la pared anterior del agujero vertebral.
Arco posterior	Está formado por dos mitades simétricas o semiarcos.
Semiarcos	Presentan pedículos; derecho e izquierdo.

Fuente: Autora

2.2.6. Vértebras sacras

El sacro tiene forma de pirámide cuadrangular con la base hacia arriba y el vértice hacia abajo. Se articula superiormente con la 5ª vértebra lumbar e inferiormente con el cóccix, es la fusión de cinco vértebras y tiene 4 caras: dos laterales, una anterior y una posterior (Lenz, Wecker, & Didi, 2001).

El sacro contiene una serie de cuatro aberturas en cada lado a través de las cuales pasan los nervios sacros y vasos sanguíneos, el canal sacro registra el centro del sacro y representa el final del canal vertebral. Los pacientes con osteoporosis o artritis reumatoide tienen tendencia a desarrollar fracturas por estrés y por fatiga en el sacro (Ullrich P. , 2014).

2.2.7. Dolor lumbar

El dolor lumbar y dolor cervical se encuentran entre las razones más frecuentes de consulta médica, este dolor suele ser consecuencia de problemas del sistema musculoesquelético, en especial de la columna vertebral, incluidas las estructuras óseas (vértebras), los discos, los músculos y ligamentos que las mantienen unidas; en algunos casos, el dolor lumbar es consecuencia de un trastorno que no afecta el sistema musculoesquelético (Moley, 2020).

La columna vertebral, están estabilizadas por ligamentos y músculos que se detallan a continuación:

- Dos músculos psoas-ilíacos, que corren por cada lado de la columna vertebral.
- Dos músculos erectores espinales, que se localizan por detrás de la columna vertebral.
- Múltiples músculos paravertebrales cortos, que se dispersan entre las vértebras.

La parte inferior de la columna, como se ve en la figura 2.4 se conecta a la columna torácica (parte superior de la espalda) y a la pelvis a través del sacro por debajo, la columna al ser flexible permite el giro, la flexión y la torsión además de proporcionar fuerza para levantarse y caminar. Cuando existe dolor lumbar, disminuye la calidad de vida y limita a las personas a sus actividades (Bertsioa, 2020).



Figura 2.4 Parte inferior de la columna (lumbar)

Fuente: (Moley, 2020)

Según Bartomeu, Miralles & Miralles (2018), las características del dolor se pueden clasificar en:

2.2.8. Dolor agudo / crónico

Lumbalgia aguda se cura en seis semanas, la crónica se prolonga más de tres meses. Cuando la duración del cuadro doloroso se sitúa entre las seis semanas y los tres meses se conoce como lumbalgia subaguda. Si las crisis de lumbalgia son frecuentes, más de tres en un año, se puede considerar que el proceso se cronifica (Casado, Moix, & Vidal, 2008).

2.2.9. Dolor localizado / irradiado

Localizado en la zona lumbar baja, lumbalgia, e irradiado, lumbociatalgia, cuando el dolor se proyecta desde la zona lumbar a las extremidades inferiores siguiendo un patrón anatómico de distribución (dermatoma o esclerotoma), llegando por la cara antero externa del muslo hasta la rodilla o hasta los dedos de los pies.

El dolor puede irradiarse de una manera más imprecisa (pseudociatalgia) hacia los glúteos, muslo y pierna por la cara posterior o hacia la cara lateral del abdomen e ingle. La irradiación puede ser unilateral o bilateral.

2.2.10. Dolor irritativo / deficitario:

El dolor puede manifestarse con más o menos intensidad, pero sin presentar alteraciones sensitivas o motoras: irritativo versus deficitario, valorando déficit sensitivo y motor. Mecánico/ Radicular/ Claudicante / Inespecífico, según sus cualidades y los factores que lo agravan o lo alivian. El dolor mecánico se relaciona con el movimiento y mejora con el reposo, no existe dolor nocturno espontáneo. El radicular tiene características neuropáticas.

La gran mayoría de los dolores lumbares son de naturaleza mecánica. En muchos casos, el dolor lumbar se asocia con la espondilosis, un término que se refiere a la degeneración generalizada de la columna asociada con el desgaste normal que se produce en las articulaciones, los discos y los huesos de la columna vertebral a medida que las personas envejecen (NINDS, 2022).

Según (Von, Paice, & Preodor, 2017) las estructuras sensibles al dolor de la columna son:

- a. Fibras externas del anillo fibroso del disco intervertebral.
- b. Ligamentos longitudinales anteriores y posteriores que rodean al disco.
- c. Cápsulas de las articulaciones interapofisarias.
- d. Músculos para espinales.
- e. Cara anterior de la duramadre.
- f. Manguitos dúrales de las raíces.
- g. Los propios nervios raquídeos, cuando se irritan.

En la figura 2.5 se detalla varios factores o causas del dolor lumbar, lo que produce inflamación al músculo e imposibilidad de realizar sus actividades.

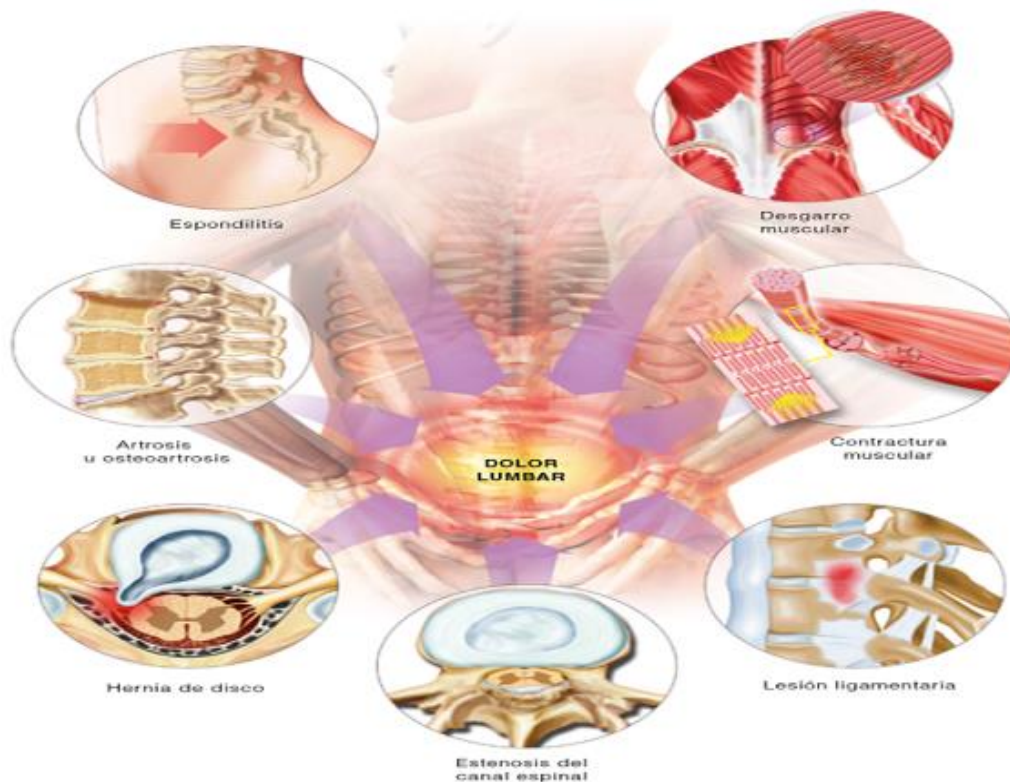


Figura 2.5 Dolor lumbar

Fuente: (Zamenhof, 1947)

Es importante elegir una escala apropiada basada en la edad y el estado cognitivo del paciente, según la figura 2.6. La escala multidimensional más evaluada es el Cuestionario del dolor de McGill. Se completa en 5 a 15 minutos y es más rigurosa que otras escalas. La más utilizada es la escala numérica de la intensidad del dolor, que mide el síntoma de 0 a 10, donde 0 corresponde a la ausencia de dolor y 10 al peor dolor imaginable (Von, Paice, & Preodor, 2017).



Figura 2.6 Escala de intensidad del dolor

Fuente: (Vidal, 2016)

En la tabla 4 se detalla cada una de las funciones de las causas mecánicas del dolor lumbar.

Tabla 4
Causas mecánicas del dolor lumbar

Causas	Funciones
Los esguinces y las distensiones musculares	Son causados por el estiramiento excesivo o el desgarro de los ligamentos mientras que las distensiones musculares son desgarros en el tendón o en el músculo. Ambos pueden ocurrir por levantar algo o torcerse de manera incorrecta, levantar algo muy pesado o por estirarse mucho.
La degeneración vertebral debido al desgaste del disco	Ocurre cuando los discos que usualmente son elásticos pierden su integridad durante el proceso normal del envejecimiento.
La degeneración del disco intervertebral	Ocurre cuando los discos elásticos pierden integridad durante el proceso normal del envejecimiento.
Los discos herniados o rotos	Pueden ocurrir cuando los discos intervertebrales se comprimen y se salen de su lugar (hernia discal) o se rompen causando dolor lumbar.
La radiculopatía	Ocurre cuando la raíz del nervio de la médula espinal se comprime, inflama o lesiona. Cuando la raíz del nervio se comprime, el dolor, entumecimiento o sensación de hormigueo viaja o se irradia a otras áreas del cuerpo atendidas por ese nervio.
La ciática	Es una forma de radiculopatía causada por la compresión del nervio ciático, es decir, el nervio grande que pasa por las nalgas y se extiende por la parte de atrás de la pierna. Esta compresión causa dolor lumbar quemante o parecido al choque combinado con dolor en las nalgas y hacia abajo por la pierna, ocasionalmente llegando al pie.
Una lesión traumática	Puede causar compresión excesiva de la columna, lo que a su vez puede hacer que se rompa o se hernie un disco intervertebral y ejerza presión sobre cualquiera de los nervios enraizados en la médula espinal.
La estenosis espinal	Es un estrechamiento de la columna vertebral que pone presión sobre la médula espinal y los nervios y puede causar dolor o entumecimiento al caminar y con el tiempo debilidad en las piernas y pérdida sensorial.
Las irregularidades esqueléticas	Incluyen escoliosis, una curvatura de la columna vertebral que no suele causar dolor hasta la adultez media; lordosis, un arco anormalmente acentuado en la zona lumbar; y otras anomalías congénitas de la columna vertebral.

Fuente: Autora

2.2.10. Funciones de la columna vertebral

La columna vertebral lumbar tiene tres funciones primordiales, como se detalla en la figura 2.7:

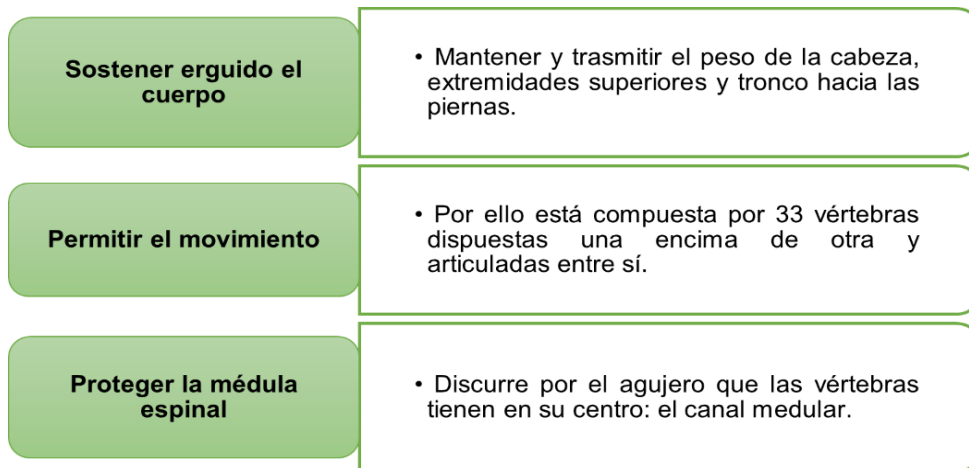


Figura 2.7 Funciones de la columna vertebral

Fuente: Autora

2.2.11. Posturas forzadas

Las posturas forzadas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, son posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y carga estática en la musculatura.

Existen numerosas actividades en las que el trabajador adopta posturas forzadas: son comunes en trabajos en bipedestación, sedestación prolongada, talleres de reparación, centros de montaje mecánico, etc., pudiendo dar lugar a lesiones musculoesqueléticas (Manual de trastornos musculoesqueléticos, 2008).

Los esfuerzos prolongados, que requieren mucha energía, el levantar, jalar, empujar, o cargar objetos pesados frecuentemente; las posiciones incómodas prolongadas; y la vibración, contribuyen a los desórdenes relacionados con el trabajo. La actividad del trabajo relaciona estos factores (movimientos, esfuerzos, posiciones articulares) y los combina con otros en el tiempo, aumentando el riesgo de problemas (Arevalo, 2012).

2.3. Valoración de los trastornos lumbares

2.3.1. Cuestionario Nórdico de Kuorinka

Es un cuestionario estandarizado (ver anexo A), para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han

constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Es decir, sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o disconfort en distintas zonas corporales (Kuorinka, y otros, 1987).

En la figura 2.8 presenta las partes de estudio para el cuestionario nórdico, a través de preguntas directas y entrevista mixta al colaborador.



Figura 2.8 Validación del cuestionario nórdico

Fuente: (Martínez & Alvarado, 2017)

El propósito del **cuestionario general** es la detección simple, a partir de la percepción del encuestado, debido a la presencia de dolor, molestias o disconfort y el impacto funcional de éstos; mientras que los **cuestionarios específicos** permiten un análisis más profundo respecto al impacto laboral de dichas molestias (Ibacache, 2018).

2.3.2. Método de OWAS

El método OWAS (ver anexo B), permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. A diferencia de otros métodos de evaluación postural como RULA o REBA, que valoran posturas individuales, OWAS se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea, proporciona valoraciones menos precisas que los anteriores (Diego-Mas, 2015).

El método OWAS es un método observacional, es decir, parte de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares. Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, además de la magnitud de la carga que manipula mientras adopta la postura (Poveda-Bautista, Garzon-Leal, & Diego-Mas, 2015).

En la tabla 5, se detalla las funciones de cada proceso que se realiza para obtener un buen resultado de la metodología OWAS.

Tabla 5
Procedimiento para aplicar el método OWAS

Nº.	Proceso	Función
1	Determinar si la tarea debe ser dividida en varias fases (evaluación simple o multifase).	Si las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo se llevará a cabo una evaluación multifase.
2	Establecer el tiempo total de observación de la tarea dependiendo del número y frecuencia de las posturas adoptadas	Habitualmente oscilará entre 20 y 40 minutos.
3	Determinar la frecuencia de observación o muestreo	Indicar cada cuánto tiempo se registrará la postura del trabajador. Habitualmente oscilará entre 30 y 60 segundos.
4	Observación y registro de posturas	Observación de la tarea durante el periodo de observación definido y registro las posturas a la frecuencia de muestreo establecida. Pueden tomarse fotografías o vídeos desde los puntos de vista adecuados para realizar las observaciones. Para cada postura se anotará la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como la carga manipulada y la fase a la que pertenece si la evaluación es multifase.
5	Codificación de las posturas observadas	A cada postura observada se le asignará un Código de postura que dependerá de la posición de cada miembro y la carga. Se emplearán para ello las tablas correspondientes a cada miembro,
6	Cálculo de la Categoría de riesgo de cada postura	A partir de su Categoría de riesgo se identificarán aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador.
7	Cálculo del porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro	Se calculará el porcentaje de cada posición de cada miembro (espalda, brazos y piernas) respecto al total de posturas adoptadas.
8	Cálculo de la Categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa	Se conocerá así qué miembros soportan un mayor riesgo y la necesidad de rediseño de la tarea.
9	Determinar, en función de los resultados obtenidos, las acciones correctivas y de rediseño necesarias	
10	En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora	

Fuente: Autora

La figura 2.9 detalla como se debe codificar cada una de las posturas en la metodología OWAS.

Posición de la espalda	Código
Espalda derecha El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas	 1
Espalda doblada Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)	 2
Espalda con giro Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°	 3
Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea	 4

Figura 2.9 Codificación de las posiciones de la espalda

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

2.4. Marco Legal

La tabla 6, detalla la base legal según la pirámide de Kelsen aplicada al Ecuador.

Tabla 6
Base legal de la investigación

Fuente	Cuerpo Legal	Capítulo – Título – Artículo
Gobierno Nacional	Constitución de la República del Ecuador Registro Oficial 449 de 20-oct-2008 Última modificación: 25-ene-2021 Estado: Reformado	Título II Derechos Capítulo segundo Derechos del buen vivir Sección séptima Salud. Art.- 32. Sección octava Trabajo y seguridad social Art.- 34. Título VII Régimen del buen vivir Sección segunda Salud Art.- 359, 361, 362.
Gobierno Nacional	Ley Orgánica de la salud Registro Oficial Suplemento 423 de 22-dic-2006 Última modificación: 23-oct-2018 Estado: Reformado	Capítulo V Salud y seguridad en el trabajo Art. 118, 119. Libro Tercero Vigilancia y control sanitario Art. 129.
Gobierno Nacional	Reglamento de los Servicios Médicos de las Empresas Acuerdo Ministerial 1404 Registro Oficial 698 de 25-1978 Última Modificación: 6-jun-1979 Estado: Reformado	Título II Del servicio médico de empresa Capítulo II De la Instalación y Funcionamiento Art.- 2, 3, 5. Capítulo IV De las Funciones Art.- 11. Capítulo VI De las Obligaciones del Médico y Personal Paramédico Art.- 13, 17. CAPITULO VII De las Obligaciones del Trabajador Art.- 18
El Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores	Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decisión del Acuerdo de Cartagena 584. Registro Oficial Suplemento 461 de 15-nov-2004 Estado Vigente	Capítulo III Gestión de la Seguridad y Salud en los centros de trabajo - Obligaciones de los Empleadores. Art.- 12, 14, 15.
Ministerio de Trabajo	Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores Decreto Ejecutivo 2393 Registro Oficial 565 de 17-nov-1986 Última modificación: 21-feb-2003 Estado: Reformado	Título I DISPOSICIONES GENERALES Art.- 1, 3, 7 11, 13. Ministerio de Trabajo Título V Protección Personal Art.- 175

Ministerio de Salud	Aplicación de la Historia Clínica Ocupacional Acuerdo Ministerial 341 Registro Oficial Edición 894 de 26-abr- 2019 Última modificación: 31-oct-2019 Estado: Reformado	Disposiciones Generales Primera y Segunda.
Ministerio de Salud	Reglamento para el Manejo de Información Confidencial en el Sistema Nacional de Salud Acuerdo Ministerial 5216 Registro Oficial Suplemento 427 de 29- ene-2015 Última modificación: 12-feb-2021 Estado: Reformado	Capítulo IV Seguridad en la Custodia de las Historias Clínicas Art.- 14, 17.
Asamblea Nacional Comisión Legislativa Y De Fiscalización	LEY DE MINERIA Ley 45 Registro Oficial Suplemento 517 de 29- ene.-2009 Última modificación: 21-ago.-2018 Estado: Reformado	Título IV De las obligaciones de los titulares mineros Capítulo I Art.- 68

Fuente: Autora

CAPÍTULO 3

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio

Este proyecto de titulación es un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, explicativo y correlacional ya que el propósito es evaluar y analizar el grado de relación que existe entre las variables causales y el problema a resolver, también es un estudio explicativo porque responde a las causas del problema y desarrolla soluciones.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población de este estudio estuvo representada por 67 mineros, que se encontraban en su semana de trabajo y turno, no se consideró al personal que se encontraba de vacaciones o fuera de horario.

3.2.2. Muestra

El tamaño de la muestra es de 56 mineros que pertenecen a la nómina de la Minería. El procedimiento que se empleó para la selección de la muestra fue voluntario, dentro del personal que se encontraba en su respectivo turno seleccionando a los mineros que cumplen su labor como paleros o barrenadores.

3.3. Criterios de inclusión y exclusión

3.3.1 Criterios de inclusión

- Empleadores mayores a 18 años.
- Personal minero que desempeñe su labor como palero o barrenador.
- Trabajadores que deseen participar en el estudio.

3.3.2. Criterios de exclusión

- Mineros que no deseen participar.
- Mineros que cumplan otra función que no sea palero o barrenador, dentro de la minería.
- Personal que no se encuentre en su horario de turno.
- Empleados que están de vacaciones.

3.4 Instrumentos utilizados

Se utilizó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, para recolectar información sintomatología musculoesquelética. Este cuestionario se aplica comúnmente en estudios de salud ocupacional y ergonomía para identificar las primeras sintomatologías, que aún no han instituido una enfermedad o no han llevado a consultar al doctor. Este cuestionario contiene sesiones en base a interrogatorios con opciones múltiples para detectar la existencia de síntomas y regiones del cuerpo afectadas (cuello, hombro, dorso o lumbar, codo o antebrazo, muñeca o mano).

Se empleó además el método OWAS. para valorar la exposición de los mineros a varios tipos de riesgo ergonómico por posturas prolongadas, las cuales podrían generar lesiones musculoesqueléticas en distintas partes del cuerpo. Este método inicia con la observación, captura y grabación de la actividad que realiza el minero en diversos tiempos de su labor y posteriormente se deben elegir las tareas y posturas más importantes, en correlación a la permanencia, y la mayor afectación o incomodidad en la postura adoptada.

3.5. Variable

- Variable independiente
Riesgos ergonómicos
- Variable dependiente
Trastornos lumbares

3.5.1. Operacionalización de la variable

Las variables por utilizar son independientes y dependientes, a continuación, se detalla en la tabla 7:

Tabla 7
Variables de Proyecto

Variable	Instrumento de evaluación	Indicadores
Riesgos ergonómicos	Método OWAS	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas inadecuadas • Sobreesfuerzos • Movimientos bruscos • Trabajos prolongados de pie • Dimensiones inadecuadas
Trastornos lumbares	Cuestionario de Kuorinka	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de trastornos lumbares

Fuente: Autora

3.6. Técnica de análisis y recopilación de datos

Se tomo en consideración los siguientes aspectos:

- Permiso de la empresa: a través de una solicitud dirigida al gerente de la empresa minera.
- Formulario de la encuesta: el documento es completamente anónima y confidencial, los mineros no revelaran sus nombres, este instrumento permitió recolectar información y así crear la base de datos como parte de la investigación.
- Se indicó que la participación es de forma voluntaria, anónima y por ende la respuesta brindada no fue divulgada en manera individual sino colectivamente en tablas y gráficos.

3.7. Análisis de datos

Se realizó una visita a la empresa minera, y se evaluó el área de trabajo, observando y capturando las posturas forzadas en su actividad para luego aplicar la metodología OWAS, adicional se realizó una entrevista mixta para obtener datos sociodemográficos y el cuestionario nórdico, indicando valores de dolencias que son correlacionados a través de software Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) versión 22 y Microsoft Excel, aplicando la prueba de chi-cuadrado y Odds Ratio con un intervalo de confianza del 95%. Se calcularon la mediana en edad y meses de trabajo.

CAPÍTULO 4

4. RESULTADOS

4.1. Identificación de riesgos ergonómicos

Mediante la observación directa se evidencia la presencia de riesgos ergonómicos por exposición a posturas prolongadas, en la actividad de paleros y barrenadores de la minería.

4.2. Valores obtenidos del cuestionario nórdico

Se aplica el cuestionario nórdico de Kuorinka, a través de entrevistas mixta (semi estructurada) dirigidas a la población de cincuenta y seis trabajadores, donde se obtiene un porcentaje de cada actividad que realizan, y se evidencia según la edad, un alto porcentaje mayores a 31 años, al igual que los meses trabajados, que se detalla en la siguiente tabla 8.

Tabla 8
Datos sociodemográficos

Grupo etario (años)	Frecuencia	Porcentaje
Menores a 31	27	48,2
Mayor o igual a 31	29	51,8
Antigüedad (meses)	Frecuencia	Porcentaje
Menor a 38	27	48,2
Mayor o igual a 38	29	51,8
Cargo	Frecuencia	Porcentaje
Barrenador	15	26,8
Palero	41	73,2
Actividades extras	Frecuencia	Porcentaje
No	48	85,7
Si	8	14,3

Fuente: Autora

Según la tabla 9, se obtiene a través del cuestionario nórdico la frecuencia de cada una de las dolencias en cada parte del cuerpo humano, adicional se puede evidenciar el dolor dorso-lumbar con un porcentaje mayor a las demás dolencias y no presenta síntomas en los codos o antebrazos.

Tabla 9
Dolencias osteomusculares

Cuello	Frecuencia	Porcentaje
No	48	85,7
Si	8	14,3
Hombro derecho	Frecuencia	Porcentaje
No	53	94,6
Si	3	5,4
Hombro izquierdo	Frecuencia	Porcentaje
No	49	87,5
Si	7	12,5
Dorso-lumbar	Frecuencia	Porcentaje
No	34	60,7
Si	22	39,3
Muñeca mano derecha	Frecuencia	Porcentaje
No	54	96,4
Si	2	3,6
Muñeca mano izquierda	Frecuencia	Porcentaje
No	53	94,6
Si	3	5,4

No presentan dolencias en los codos o antebrazos

Fuente: Autora

En la tabla 10, se aplica estadísticamente chi-cuadrado y odds ratio y se determina que las variables sociodemográficas y las dolencias dorso-lumbares no existe asociación estadística significativa.

Tabla 10
Asociación entre variables sociodemográficas y dolencias dorso-lumbares

	Si	No				
Grupo etario (años)	n (%)	n (%)	Valor p	OR	IC 95%	
Menores a 31	11 (40,7)	16 (59,3)	0,830	1,125	0,385	3,291
Mayor o igual a 31	11 (37,9)	18 (62,1)				
Antigüedad (meses)	n (%)	n (%)	Valor p	OR	IC 95%	
Menor a 38	10 (37,0)	17 (63,0)	0,740	0,833	0,284	2,442

Mayor o igual a 38	12 (41,4)	17 (58,6)				
Cargo	n (%)	n (%)	Valor p	OR	IC 95%	
Barrenador	7 (46,7)	8 (53,3)	0,494	1,517	0,458	5,02
Palero	15 (36,6)	26 (63,4)				
Actividades extras	n (%)	n (%)	Valor p	OR	IC 95%	
Si	1 (12,5)	7 (87,5)	0,094	0,183	0,02	1,611
No	21 (43,8)	27 (56,3)				

n: número absoluto; %: porcentaje; OR: Odds Ratio; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

Fuente: Autora

4.3. Indicadores a través del método OWAS

En la figura 4.1, indica un extracto del resultado del método de OWAS, donde inclinada y girada es una de las posturas a nivel dorso-lumbar, realizadas por los paleros de forma prolongada, representándose a través de 61.76%, traduciéndose como un riesgo no aceptable.

Espalda	Frec.	%	Riesg.
1 Recta	4	11.76%	1 11.76%
2 Inclinada	9	26.47%	1 26.47%
3 Girada	0	0.00%	0.00%
4 Inclinada y girada	21	61.76%	3 61.76%

Figura 4.1 Resultados del método de OWAS, según las dolencias a nivel dorso-lumbar en paleros

Autora: Método de OWAS (Anexo B)

La figura 4.2, muestra un extracto del resultado del método de OWAS, donde se observa el porcentaje de cada postura prolongada que adoptan los paleros a nivel dorso-lumbar.

Espalda	Frec.	%	Riesg.	
1 Recta	4	20.00%	1	20.00%
2 Inclínada	15	75.00%	2	75.00%
3 Girada	0	0.00%		0.00%
4 Inclínada y girada	1	5.00%	1	5.00%

Figura 4.2 Resultados del método de OWAS, según las dolencias a nivel dorso-lumbar en barrenadores

Fuente: Autora

Según la figura 4.3 y 4.4 se observa un porcentaje no aceptable de dichas posturas en ambas actividades, paleros y barrenadores, según su jornada de trabajo.

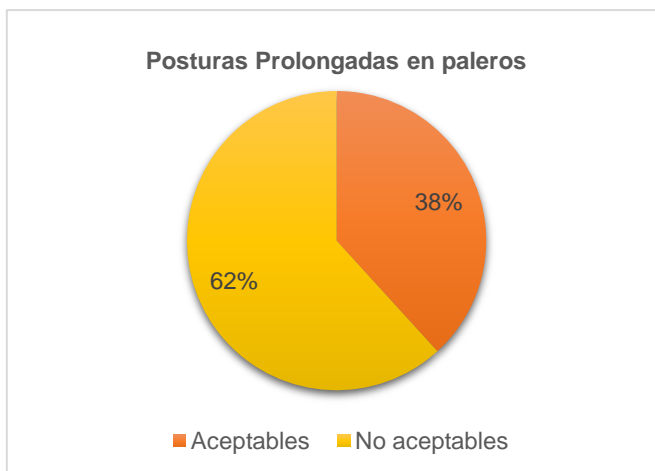


Figura 4.4 Porcentaje de posturas aceptables y no aceptables en paleros

Fuente: Autora

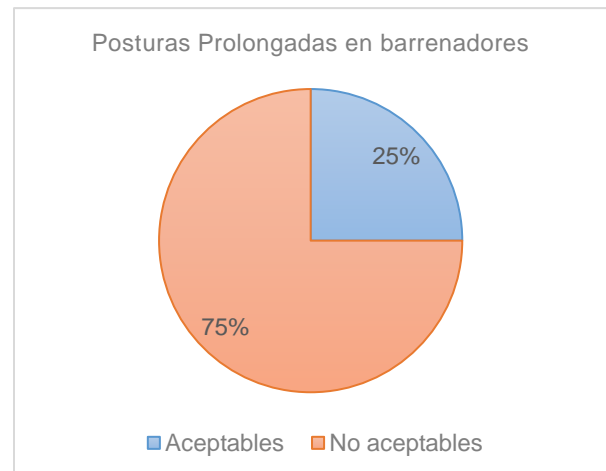


Figura 4.3 Porcentaje de posturas aceptables y no aceptables en barrenadores

Fuente: Autora

4.4. Trastornos lumbares según resultados de la ficha médica y exámenes complementarios

En el año 2021, se considera los diagnósticos acordes a las imágenes de Rayos X que se les realizan a todos los mineros entre ellos paleros y barrenadores, como resultados encontrados en la tabla 11, donde prevalece los paleros con mayores trastornos lumbares.

Tabla 11
Trastornos lumbares que se presentan en el 2021

EDAD	ACTIVIDAD	TRASTORNO LUMBAR
34	Palero	discopatía lumbar L5-S1, actitud escoliástica 8°
21	Palero	actitud escoliástica 7°
31	Palero	hiperlordosis 51°
44	Palero	discopatía lumbar L5 -S1, osteofitosis
37	Palero	discopatía lumbar L5-S1, actitud escoliástica 5°
29	Palero	discopatía lumbar I5-S1
21	Palero	discopatía lumbar L5-s1
25	Palero	actitud escoliástica 8°, hiperlordosis 50°
37	Palero	actitud escoliástica 6°, hiperlordosis 46°
36	Palero	actitud escoliástica 5°
36	Palero	hiperlordosis 51°
20	Palero	Escoliosis 10°

Fuente: Autora

En la figura 4.5, se observa el porcentaje de los trastornos lumbares dentro del 2021, donde actitud escoliástica es de mayor porcentaje en los mineros paleros.

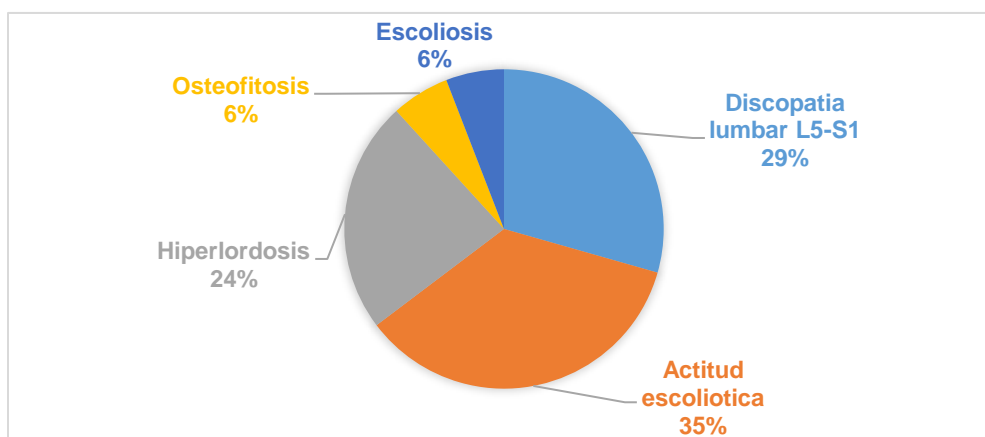


Figura 4.5 Porcentajes de los trastornos lumbares en el año 2021

Fuente: Autora

Se correlaciona el cuestionario nórdico con la metodología OWAS aplicada en este proyecto de titulación, observando dolencias a nivel lumbar con mayor porcentaje, que gracias a las posturas forzadas que realizan los mineros (paleros y barrenadores) dan como resultados no aceptables a su jornada laboral.

Como resultado final, se refleja actitud escoliótica en ciertos trabajadores con gran porcentaje, (Figura 4.6) se clasifica, por el grado que se encuentra, donde deben ser menor a 10°, para no llegar a una futura escoliosis.

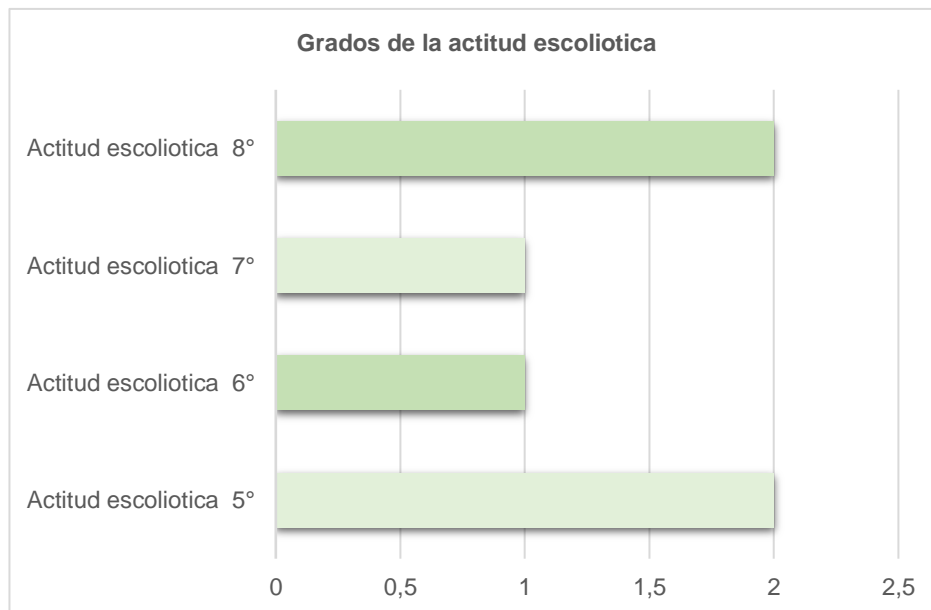


Figura 4.6 Grados existentes en la actitud escoliótica

Fuente: Autora

4.5. Resumen de los resultados

Con la ayuda del cuestionario Nórdico los trabajadores de la minería tienen un alto porcentaje en edad y meses de antigüedad, divididos en mayor a 31 años y más de 38 meses laborales, y se comprobó la existencia de síntomas iniciales y dolencias dorso-lumbar en mineros que realizan actividades de paleros y barrenadores, demostrando un 39,3% de dolor, y esto no ha impedido realizar sus actividades, lo que indicaron que no necesitan cambiar de puesto o áreas de trabajo para completar su jornada laboral. Dichos dolores mantenían una duración de 1 – 7 días aproximadamente y no recibieron tratamientos en los últimos 12 meses para sus dolores a nivel lumbar, sin embargo, el 39,3% de los mineros que presentan dolencia en dorso-lumbar, culpan a las actividades propias del trabajo, sin embargo, el 14,3% realizan otras actividades. Con ayuda del método OWAS, se evidenció la aceptabilidad de las posturas de los paleros y barrenadores, donde el 75%

tiene posturas prolongadas no aceptables en barrenadores y el 62% tiene posturas prolongadas no aceptables en paleros y al correlacionando los resultados del cuestionario nórdico sobre la percepción de síntomas de dolor dorso-lumbar generado por los trabajadores de antigüedad laboral menor y mayor a 38 meses, no existe asociación estadística significativa al aplicar la prueba de chi-cuadrado entre las posturas prolongadas, las variables sociodemográficas y las dolencias dorso-lumbares.

Las dolencias diagnosticadas a través de fichas y exámenes complementarios dan como diagnóstico actitud escoliótica menor a 10° , en un mayor porcentaje, sin tener escoliosis en sus trabajadores.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Se logro identificar los trastornos lumbares a través del cuestionario nórdico e identificar las posturas prolongadas utilizando la metodología OWAS.
2. Se realizo una base de datos en Microsoft Excel con los resultados del cuestionario nórdico y se correlaciono con los datos sociodemográficos.
3. A través de un programa estadístico SPSS y Excel se concluye que no existe asociación estadística significativa al aplicar la prueba de chi-cuadrado entre las posturas prolongadas, las variables sociodemográficas y las dolencias dorso-lumbares.

5.2. Recomendaciones

1. Evaluar los riesgos ergonómicos semestralmente y cada vez que se realice cambios en las actividades dentro de la minería.
2. Realizar una correcta maniobra exploratoria en la columna: como son el test de lasague y de adams, para el examen físico de cada minero y detectar a tiempo las escoliosis o actitudes escolióticas.
3. Instruir a los colaboradores en realizar higiene postural para corrección de sus malas posturas.
4. Ver tabla 12 y cumplir con el plan de mejora establecido y organizado, para prevenir las dolencias dorso-lumbar y trastornos lumbares futuras.

Tabla 12
Plan de mejora

Objetivo general	Objetivo específico	Método	Representantes de las áreas involucradas	Tiempo de ejecución	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Identificar los factores de riesgos asociados con los trastornos lumbares	Analizar cada actividad que realiza el minero	Método EPR y OWAS	Recursos Humanos Departamento Médico Departamento SSO	Semestral										X				
	Categorizar cada resultado de los riesgos ergonómicos obtenidos																X	
	Identificar las posturas forzadas que realizan en su jornada laboral																	
Crear un plan de acción para los mineros que presente dolencias a nivel dorso-lumbar	Emplear vigilancia medica	Cuestionario Nórdico	Departamento Médico	Semanal														
	Aplicar higiene postural	Actividad libre										X						
	Dirigir pausas activas y pasivas																	
Diagnosticar los trastornos lumbares	Identificar las malas posturas	Método EPR y OWAS	Departamento SSO	Semestral	X	X												
	Interpretar las imágenes radiológicas que se realizan los mineros	Valoración medica	Departamento Médico	Anual			X	X	X									
	Calificar las maniobras exploratorias de columna, a través de test de adams y lasegue				Semestral						X	X	X					

Fuente: Autora

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, L. (26 de 11 de 2012). *Ergonomía disminuye lesiones ocupacionales*. Obtenido de Seguridad minera: <https://www.revistaseguridadminera.com/salud-ocupacional/ergonomia-disminuye-lesiones-ocupacionales/>
- Arevalo, N. (10 de 08 de 2012). *Blog de Seguridad Ocupacional*. Obtenido de Institut National de Recherche et de Sécurité- INRS: <https://www.revistaseguridadminera.com/salud-ocupacional/desordenes-musculo-esqueleticos/>
- Barba, E., Fernández, M., Morales, N., & Rodriguez, A. (2014). *Salud y Seguridad en el Trabajo (SST)*. Buenos Aires: Raquel Franco.
- Bartomeu, R., Miralles, R., & Miralles, I. (2018). Dolor de espalda, diagnóstico, enfoque general del tratamiento. *Lumbalgia*. Tarragona.
- BCE. (2020). *La minería ecuatoriana*. Quito, Ecuador: Cartilla Informativa.
- Bertsioa, E. (18 de 03 de 2020). *Osasun Eskola*. Obtenido de Departamento de Salud: <https://www.osakidetza.euskadi.eus/enfermedades-musculo-esqueleticas/-/dolor-de-espalda/>
- Bethesda, R. (30 de 10 de 2019). *MedlinePlus*. Obtenido de Lesiones y enfermedades de la columna vertebral: <https://medlineplus.gov/spanish/spineinjuriesanddisorders.html>
- Bridwell, K. (16 de 03 de 2016). *Columna vertebral*. Obtenido de SPINEUNIVERSE EN ESPAÑOL: <https://www.spineuniverse.com/espanol/anatomia/columna-vertebral>
- Carrascosa, A. (2021). Anatomía de la columna dorsal o torácica. *Dolopedia*.
- Carrillo, R. (2017). *Salud Ocupacional*. Capital Federal, República Argentina.
- Casado, M. I., Moix, J., & Vidal, J. (12 de 2008). Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Clinica y salud*. Obtenido de Clinica y salud: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742008000300007
- Creek, J. (30 de 08 de 2020). *Enciclopedia Médica A.D.A.M.* Obtenido de https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/1116.htm
- Diego-Mas, J. (2015). *Evaluación postural mediante el método OWAS*. Obtenido de Ergonautas: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

- Dolopedia*. (05 de 05 de 2021). Obtenido de Anatomía de la columna dorsal o torácica: <https://dolopedia.com/articulo/anatomia-de-la-columna-dorsal-o-toracica#.YmD8sNpKjIV>
- Hacay-Chang, A., Gomez-García, A., Gúzman, D., & Escobar-Segovia, K. (2022). *Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo - Estudio oficial de datos en la República del Ecuador*. doi:13.S158-S159.10.1016/j.shaw.2021.12.1247.
- Huepe, C., & Puentes, L. (2008). *Riesgos ergonomicos a nivel lumbar por malas posturas de los trabajadores del area operativa de carga pesada en la empresa de transporte*. Obtenido de <file:///C:/Users/Jana/Downloads/24.T.G-Cristian-Camilo-Huepe-Alarcon-Lina-Marcela-Puentes-Trigueros-2008.pdf>
- I, K., B, J., A, K., H, V., G, A., & K, J. (06 de 2014). *Cuestionario Nórdico*. Obtenido de Ergonomía en Español: <https://www.talentpoolconsulting.com/wp-content/uploads/2014/06/cuestionario-nordico-kuorinka.pdf>
- Ibacache, J. (2018). *Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos* s. Obtenido de Consideraciones acerca de la utilización del método en los ambientes laborales: <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.ispch.cl%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FNTPercepcion SintomasME01-03062020A.pdf&cien=344198&chunk=true>
- Ilerna. (23 de 10 de 2019). *Blog de Ilerna Online*. Obtenido de La columna vertebral: Estructuras y partes: <https://www.ilerna.es/blog/aprende-con-ilerna-online/sanidad/la-columna-vertebral/>
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). *Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms*. Applied Ergonomics. doi:[https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X).
- Lenz, D., Wecker, J., & Didi. (09 de 2001). *Aula de anatomía*. Obtenido de Anatomía: <https://www.auladeanatomia.com/es/sistemas/295/sacro>
- Ley de Minería. (21 de 08 de 2021). Dominio del Estado sobre minas y yacimientos. *Registro Oficial Suplemento 517*. Quito, Reformado, Ecuador: Nacional .
- Manual de trastornos musculoesqueléticos. (2008). *Acción en Salud Laboral*. España: Gráficas Santa María.
- Martínez, M. M., & Alvarado, R. (2017). Validación del cuestionario nórdico estandarizado de síntomas musculoesqueléticos para la trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública*, 41-51.

- Miguez, A., Muñoz, D., & Tello, S. (2011). Intervención de enfermería de urgencias en el latigazo cervical. *Revista científica de la sociedad española de enfermería de urgencias y emergencias*, 7.
- Moley, P. J. (Noviembre de 2020). *Dolor lumbar*. Obtenido de Hospital for Special Surgery: <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/trastornos-de-los-huesos,-articulaciones-y-m%C3%BAsculos/dolor-lumbar-y-dolor-cervical/dolor-lumbar#:~:text=La%20mayor%20parte%20de%20los,puede%20identificar%20una%20%C3%BAnica%20causa.>
- Navia, I. (06 de 06 de 2018). *Scielo*. Obtenido de Revista medica electronica: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000300026
- NINDS. (28 de 03 de 2022). *Instituto nacional de trastornos neurológicos y accidentes cerebrovasculares*. Obtenido de <https://espanol.ninds.nih.gov/es/trastornos/forma-larga/dolor-lumbar>
- OMS. (18 de 02 de 2021). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Poveda-Bautista, R., Garzon-Leal, D., & Diego-Mas, J. (2015). Influences on the use of observational methods by practitioners when identifying risk factors in physical work. *Ergonomics*, 58(10). Obtenido de *Ergonomics*.
- Quishpe. (2019). *Trastornos musculoesqueléticos relacionados con actividades de minería subterránea*. Guayaquil.
- Stewart, E. (19 de 06 de 2019). *Spineuniverse en español*. Obtenido de Anatomía de la columna cervical (cuello): <https://www.spineuniverse.com/espanol/anatomia/anatomia-columna-cervical-cuello>
- Ullrich, P. (8 de 12 de 2014). Anatomía de la columna vertebral. *SPINE-health*, 6. Obtenido de Anatomía de la columna vertebral: <https://www.spine-health.com/espanol/anatomia-de-la-columna-vertebral/sacro-region-sacra>
- Ullrich, P. (2014). Anatomía de la columna vertebral. *SPINE-health*, 6.
- Vicente, M., Casal, S., Espí, G., & Fernandez, A. (2019). Dolor lumbar en trabajadores. Riesgos laborales y variables relacionadas. *Revista colombiana de Reumatología*.
- Vidal, A. (27 de 10 de 2016). *Evaluación del dolor*. Obtenido de <https://www.quironsalud.es/blogs/es/doloralia/evaluacion-dolor>
- Villanueva, V. (2002). La columna lumbar. *Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina*, 9-16.

Von, R., Paice, J., & Preodor, M. (2017). *Diagnóstico y tratamiento en el dolor*. España: Ediciones y Recursos Tecnológicos S. A.

Zamenhof. (10 de 1 de 1947). *Dolor.com*. Obtenido de <https://www.dolor.com/es-es/para-sus-pacientes/tipos-de-dolor/dolor-lumbar>

ANEXO A

CUESTONARIO NÓRDICO KUORINKA

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no		<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

Edad	
Que función desempeña	

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días
	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos
	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
6. ¿cuánto dura cada episodio?	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora
	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes



	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngales nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias por su cooperación.

Que tiempo tiene laborando en esta empresa.	
Realiza usted otras actividades, después de su jornada laboral.	

Cuestionario nórdico de síntomas músculos-tendinosos

Fuente: (Kuorinka, y otros, 1987)

ANEXO B

METODOLOGÍA DE OWAS

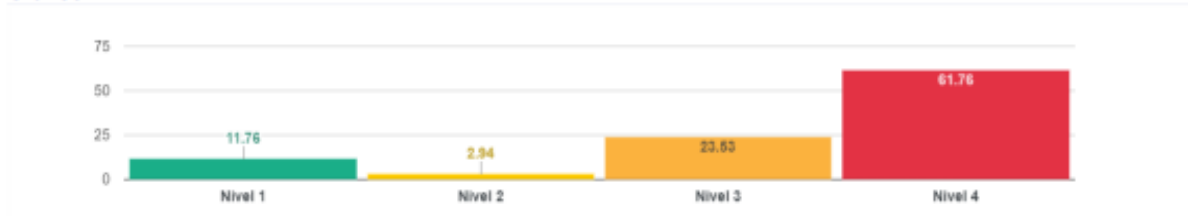
ESTUDIO ERGO INFORME Posturas [OWAS] / Posturas prolongada

Tarea: Posturas forzadas (Paleros).

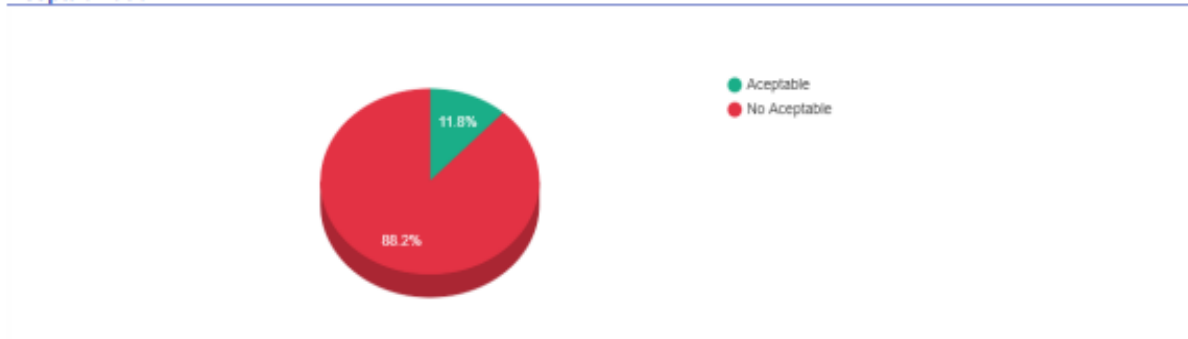
Observaciones: Trastornos lumbares por exposición a posturas prolongadas.

	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Palear	0	0.00	0	0.00	3	37.50	19	90.48	22	64.71
Transportar	4	100.00	1	100.00	5	62.50	2	9.52	12	35.29
TOTAL	4	11.76	1	2.94	8	23.53	21	61.76	34	100.00

Gráfico



Aceptabilidad



Espalda	Frec.	%	Riesg.	
1 Recta	4	11.76%	1	11.76%
2 Inclínada	9	26.47%	1	26.47%
3 Girada	0	0.00%		0.00%
4 Inclínada y girada	21	61.76%	3	61.76%

Brazos	Frec.	%	Riesg.	
1 Ambos por debajo del nivel hombro	7	20.59%	1	20.59%
2 Uno a/por encima del nivel del hombro	18	52.94%	2	52.94%
3 Ambos a/por encima del nivel del hombro	9	26.47%	2	26.47%

Piernas	Frec.	%	Riesg.	
1 Sentado	0	0.00%		0.00%
2 De pie con las dos piernas rectas	4	11.76%	1	11.76%
3 De pie, el peso en una pierna recta	1	2.94%	1	2.94%
4 De pie con las rodillas flexionadas	26	76.47%	4	76.47%
5 De pie con el peso en una pierna y la rodilla flexionada	0	0.00%		0.00%
6 Arrodillado en una/dos piernas	0	0.00%		0.00%
7 Caminando	3	8.82%	1	8.82%

Fuerza	Frec.	%	
1 Menor o igual a 10 kg	26	76.47%	76.47%
2 Entre 10 y 20 kg	3	8.82%	8.82%
3 Mayor de 20 kg	5	14.71%	14.71%

Metodología OWAS aplicada en Paleros

Fuente: Autora

METODOLOGÍA DE OWAS

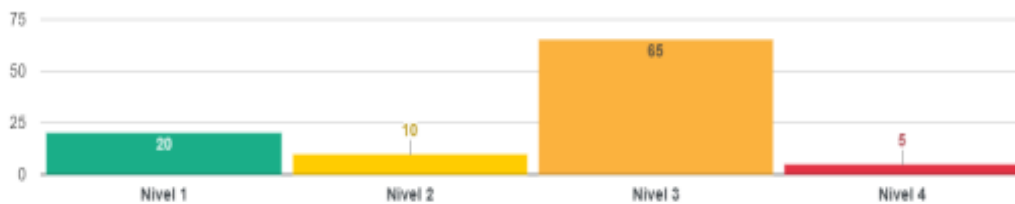
ESTUDIO ERGO INFORME Posturas [OWAS] / Posturas prolongada

Tarea: Postura prolongada (Barrenadores)

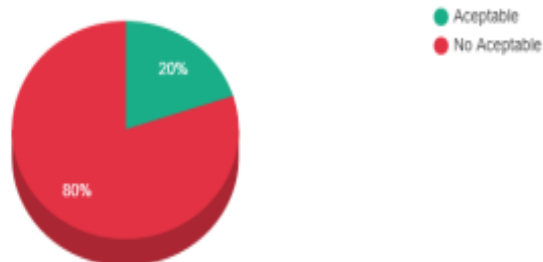
Observaciones: Trastornos lumbares por exposición a posturas prolongadas.

	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Perforación	4	100.00	2	100.00	13	100.00	1	100.00	20	100.00
TOTAL	4	20.00	2	10.00	13	65.00	1	5.00	20	100.00

Gráfico



Aceptabilidad



Espalda	Frec.	%	Riesg.	
1 Recta	4	20.00%	1	20.00%
2 Inclínada	15	75.00%	2	75.00%
3 Girada	0	0.00%		0.00%
4 Inclínada y girada	1	5.00%	1	5.00%

Brazos	Frec.	%	Riesg.	
1 Ambos por debajo del nivel hombro	4	20.00%	1	20.00%
2 Uno a/por encima del nivel del hombro	16	80.00%	2	80.00%
3 Ambos a/por encima del nivel del hombro	0	0.00%		0.00%

Piernas	Frec.	%	Riesg.	
1 Sentado	0	0.00%		0.00%
2 De pie con las dos piernas rectas	6	30.00%	1	30.00%
3 De pie, el peso en una pierna recta	0	0.00%		0.00%
4 De pie con las rodillas flexionadas	13	65.00%	3	65.00%
5 De pie con el peso en una pierna y la rodilla flexionada	1	5.00%	1	5.00%
6 Arrodillado en una/dos piernas	0	0.00%		0.00%
7 Caminando	0	0.00%		0.00%

Fuerza	Frec.	%	
1 Menor o igual a 10 kg	20	100.00%	100.00%
2 Entre 10 y 20 kg	0	0.00%	0.00%
3 Mayor de 20 kg	0	0.00%	0.00%

Metodología OWAS aplicada en Barrenadores

Fuente: Autora