



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

COHORTE II.

TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN PERSONAL OPERATIVO DE UNA EMPRESA ELÉCTRICA, IBARRA 2023

**Trabajo de Investigación Previo a la Obtención del Título de
Magister en Higiene y Salud Ocupacional**

AUTOR:

Md. Wendy Alexandra Andrade Almeida

TUTOR:

MSc. Vicente Ramiro Saraguro Piarpuezan

ASESOR:

MSc. Guillermo Neusa Arenas

Ibarra – Ecuador

2024

DEDICATORIA

A Dios, mi familia, docentes y amigos que han sido un pilar esencial en este logro académico. Su apoyo ha sido incondicional para poder culminar con este trabajo y continuar con mis objetivos y proyectos.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento al MSc Guillermo Neusa y al Msc Ramiro Saraguro, quienes, con su experiencia, comprensión y paciencia contribuyeron a mi proyecto y fueron esenciales para mi crecimiento académico. Así mismo mi gratitud a todas las personas que me apoyaron con el desarrollo de esta investigación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	1004146682	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	Andrade Almeida Wendy Alexandra	
DIRECCIÓN:		Otavalo, Sucre Y Estévez Mora	
EMAIL:		waandradea@utn.edu.ec	
TELÉFONO FIJO:	(06) 2521190	TELÉFONO MÓVIL:	0987240638

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Trastornos Musculoesqueléticos en personal operativo de una empresa eléctrica, Ibarra 2023
AUTOR (ES):	Md. Andrade Almeida Wendy Alexandra
FECHA: DD/MM/AAAA	23/05/2024
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> GRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Magister En Higiene Y Salud Ocupacional
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Guillermo Neusa Arenas, MSc /Ing. Vicente Ramiro Saraguro Piarpuezan, MSc.



2. CONSTANCIAS

La autora, Wendy Alexandra Andrade Almeida, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 23 días del mes de mayo de 2024

LA AUTORA:

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Wendy Andrade", is written over a horizontal line.

Wendy Alexandra Andrade Almeida



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE POSGRADO



Ibarra, 3 de abril de 2024

Dra.
Lucía Yépez
DECANA FACULTAD DE POSGRADO

ASUNTO: Conformidad con el documento final

Señor(a) Decano(a):

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado "TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN PERSONAL OPERATIVO DE UNA EMPRESA ELÉCTRICA, IBARRA 2023" de la maestrante Wendy Alexandra Andrade Almeida, de la Maestría de Higiene y Salud Ocupacional, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Director	MSc. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan	
Asesor	MSc. Guillermo Neusa Arenas	

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN	III
ÍNDICE GENERAL	VI
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN.....	XV
CAPÍTULO I.....	1
1. EL PROBLEMA.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	3
1.3 ANTECEDENTES.....	3
1.4 OBJETIVOS	4
1.4.1 Objetivo General	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
1.5 JUSTIFICACIÓN	4
CAPITULO II.....	7
2. MARCO REFERENCIAL	7
2.1. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1.1 Trastornos Musculoesqueléticos (TME)	7
2.1.2 Fisiopatología de los TME	7
2.1.3 Epidemiología de los TME.....	8
2.1.4 TME de origen ocupacional	9
2.1.5 Detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos.....	12
2.1.6 Ventajas y limitaciones del cuestionario nórdico-CN	13

2.2 MARCO LEGAL	14
2.2.1 DE LA COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES.....	14
2.2.2 DECRETO EJECUTIVO 2393 (DE 2393, 1986).....	14
2.2.3 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008	17
2.2.4 CÓDIGO DEL TRABAJO, OBLIGACIONES DEL TRABAJADOR	17
CAPITULO III	19
3. MARCO METODOLÓGICO	19
3.1 Hipótesis	19
3.2 Tipo de investigación	19
3.3 Línea de investigación	19
3.4 Tipo de muestreo.....	19
3.5 Datos demográficos	19
3.5.1 Datos generales de la población y descripción del área de estudio.....	20
3.6 Análisis de datos de la ficha médica ocupacional de 40 trabajadores de una Empresa Eléctrica, Ibarra.....	20
3.7 Proceso de inclusión:	21
3.8 Proceso de exclusión:.....	22
3.9 Procedimiento de mantenimiento eléctrico, postes y cableado	22
3.10 Diseño de investigación	23
3.11 Enfoque de la Investigación.....	23
3.12 Técnica de recolección de datos.....	24
3.13 Identificación de riesgos musculo esqueléticos	24
3.14 Observación de las funciones de los trabajadores.....	24
3.15 Identificación de Variables.....	24
3.15.1 Inventario de Variables.....	25
3.15.2 Descripción de las relaciones entre variables.....	25
3.15.3 Variables	26

3.16 Materiales y métodos.....	27
3.16.1 Aplicación de Cuestionario Nórdico de Kuorinka- CN	27
3.16.2 Fichas médicas ocupacionales realizadas a trabajadores de la empresa eléctrica.....	28
3.16.3 Consideraciones Éticas.....	28
3.16.4 Biometría postural – Medición antropométrica por ciclos de trabajo	29
3.16.5 Método Kinovea.....	30
3.16.6 Método REBA.....	32
3.16.7 Método RULA.....	40
3.17 Comparación entre Herramienta y Métodos utilizados en el proyecto.....	45
CAPITULO IV	46
4. ANÁLISIS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
4.1 Grupo y área de estudio	46
4.1.1 Lugares donde se realizó la investigación.....	46
4.1.2 Muestra.....	46
4.1.3 Descripción de puestos de trabajo	46
4.2 RESULTADOS	47
4.2.1 Cuestionario nórdico de Kuorinka - CN	47
4.2.2 Análisis - Método Kinovea.....	54
4.2.3 Análisis de resultados método REBA	56
4.2.4 Análisis de resultados método RULA	60
4.3 Valoración de patologías comunes entre Cuestionario Nórdico, Método RULA y REBA.....	64
4.4 DISCUSIÓN	66
4.5 CONCLUSIONES	69
4.6 RECOMENDACIONES	70

CAPITULO V.....	71
5. PROGRAMA PREVENTIVO DE REDUCCIÓN DE RIESGO POR ENFERMEDADES OSTEOMUSCULARES	71
5.1 Justificación del plan de prevención	71
5.2 Objetivos del Programa de Prevención.....	72
5.3 Desarrollo del Programa de Prevención	72
5.4 Pausas Activas.....	77
5.5 Equipo de Protección Personal	81
5.6 Marco legal de Referencia que guarda relación con el programa.....	82
5.7 Beneficios del Programa:.....	84
CAPITULO VI	85
6.1 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	85
6.2 ANEXOS.....	94
6.2.1 CUESTIONARIO NÓRDICO – MODELO APLICADO	94
6.2.2 ANEXOS CÁLCULO POR MÉTODO REBA	99
6.2.3 ANEXOS CÁLCULO POR MÉTODO RULA	101

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sección: Puesto de trabajo	20
Tabla 2 Rango de edad.....	20
Tabla 3 Sección: Años laborables	21
Tabla 4 Clasificación de Variables.....	26
Tabla 5 Postura de las piernas.....	34
Tabla 6 De puntuación del grupo A	35
Tabla 7 Puntuación de Carga/fuerza	35
Tabla 8 De puntuación del Grupo B	37
Tabla 9 Acoplamiento	38
Tabla 10 Puntuación total - Tabla C.....	38
Tabla 11 Índice de Actividad	39
Tabla 12 Niveles de Acción	39
Tabla 13 Tabla A	41
Tabla 14 Resultado tabla B	42
Tabla 15 Criterios para uso muscular y fuerza	43
Tabla 16 Cálculo de la puntuación Total.....	43
Tabla 17 Relación entre métodos aplicados.....	45
Tabla 18 Análisis demográfico de CN	47
Tabla 19 Condición actual de los trabajadores, según el CN.....	48
Tabla 20 Trabajadores con sintomatología (dolor, molestias) durante los últimos 12 meses	49
Tabla 21 Periodo de tiempo de molestias en el último año en segmentos corporales ...	50
Tabla 22 Relación de las variables sociodemográficas y sintomatología de TME, entre los trabajadores de la empresa	52
Tabla 23 Cálculo total de REBA, brazo izquierdo.....	58
Tabla 24 Cálculo total de REBA, brazo derecho	58
Tabla 25 Cálculo total de RULA, brazo izquierdo	62
Tabla 26 Cálculo total de RULA, brazo derecho.....	62
Tabla 27 Comparación de patologías según método	64
Tabla 28 Desarrollo del programa	72
Tabla 29 Evaluación del Riesgo.....	73
Tabla 30 Mala distribución de las actividades y funciones	74
Tabla 31 Control de Riesgos.....	74

Tabla 32 Programa de prevención	75
Tabla 33 Cronograma de acción trimestral	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Flujograma de interacción de actividades	22
Figura 2	Aplicación del software Kinovea	31
Figura 3	Aplicación de software Kinovea	31
Figura 4	Postura del Tronco	34
Figura 5	Postura del cuello	34
Figura 6	Postura del brazo	36
Figura 7	Postura de antebrazo	37
Figura 8	Postura de la muñeca.....	37
Figura 9	Resultado de Evaluación por el método REBA	40
Figura 10	Posturas de miembro superior.....	41
Figura 11	Postura de tronco y cuello	42
Figura 12	Hoja de puntuación RULA	44
Figura 13	Resultado de Evaluación por el método RULA.....	45
Figura 14	Molestias de los trabajadores para realizar el trabajo normal	53
Figura 15	Resultados del programa Kinovea, 2024	55
Figura 16	Relación entre afectación de brazo izquierdo y brazo derecho, conexo con el nivel de riesgo según método REBA.....	56
Figura 17	Cálculo de la puntuación REBA, en el total de la muestra	57
Figura 18	Relación entre afectación de brazo izquierdo y brazo derecho, conexo con el nivel de riesgo según método RULA	60
Figura 19	Cálculo de la puntuación RULA, en el total de la muestra.....	61
Figura 20	Pausa activa para cuello	78
Figura 21	Pausa activa para cuello	78
Figura 22	Pausa activa - ojos.....	79
Figura 23	Pausa activa - miembros superiores	79
Figura 24	Pausa activa - miembros superiores	80
Figura 25	Pausa activa - espalda	80
Figura 26	Pausa Activa - miembros inferiores	81
Figura 27	Arnés dieléctrico con soporte lumbar.....	81
Figura 28	Arnés dieléctrico con soporte lumbar y asentaderas	82

RESUMEN

Los TME son considerados la primera causa de morbilidad en los trabajadores de cualquier sector productivo; en cada una de las actividades o tareas a realizar se adoptan posturas antianatómicas como manipulación de cargas y movimientos repetitivos, generando dolencias osteomusculares que incluyen patologías en tendones, músculos, síndromes de atrapamiento nervioso, alteraciones articulares y neurovasculares, entre otras. El objetivo de este estudio fue evaluar patologías musculoesqueléticas en los trabajadores del área operativa de una empresa eléctrica, usando herramientas y métodos de las ciencias ergonómicas, que permitan establecer resultados tanto cuantitativos por la situación actual de los trabajadores. Para tratar esta problemática se realizó por medio de la observación directa y de estudio metodológico de corte transversal. Al planear las herramientas como cuestionario nórdico-CN de Kuorinka, la valoración de síntomas por TME y las fichas médicas ocupacionales, se obtuvo información exhaustiva y de análisis hipotético; Además, se aplicaron los métodos RULA y REBA utilizados en el programa software Ergosoft-Pro-5.0, para identificación y cálculo del riesgo disergonómico, así como, el programa Kinovea para análisis y medición de los ángulos de inclinación por biometría postural. Al determinar en la mayoría de los trabajadores nivel de riesgo-NR muy alto por la exposición en cada uno de los ciclos de trabajo, permitió identificar las patologías osteomusculares presentes. Por otra parte, se comprobó cuadros clínicos ocupacionales con relación en el último año por interacción con la fuente y medio de trabajo, donde se ve afectada la fisiología de cada trabajador. Por lo tanto, al plantear un programa preventivo de gestión en ergonomía, puede beneficiar a los trabajadores y al cumplimiento legal en materia de prevención de los riesgos ergonómicos.

Palabras Claves: Biomecánica, biometría postural, antropometría, disergonomía, patologías.

ABSTRACT

MSD are considered the first cause of morbidity in workers of any productive sector; in each of the activities or tasks to be performed, anti-anatomical postures are adopted such as load handling and repetitive movements, generating musculoskeletal ailments that include pathologies in tendons, muscles, nerve entrapment syndromes, joint and neurovascular alterations, among others. The purpose of this research was to evaluate musculoskeletal pathologies in workers of the operative area of an electric company, using tools and methods of ergonomic sciences, which allow to establish quantitative results for the current situation of the workers. This problematic was treated by means of direct observation and cross-sectional methodological study. Tools such as Kuorinka's Nordic-CN questionnaire, the evaluation of MSD symptoms and occupational medical records were applied, obtaining exhaustive information and hypothetical analysis; in addition, the RULA and REBA methods used in the Ergosoft-Pro-5.0 software program were applied to identify and calculate the dysergonomic risk, as well as the Kinovea program for analysis and measurement of inclination angles by postural biometry. By determining a very high level of risk-NR for the majority of workers due to exposure in each of the work cycles, it was possible to identify the musculoskeletal pathologies present. On the other hand, occupational clinical cases were verified in the last year due to interaction with the source and work environment, where the physiology of each worker is affected. Therefore, a preventive ergonomics management program may benefit workers and legal compliance in terms of ergonomic risk prevention.

Keywords: Biomechanics, postural biometry, anthropometry, dysergonomia, pathologies.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto analiza las patologías que se presentan en trabajadores operativos de una empresa eléctrica, dentro de sus áreas de trabajo, las cuales son muy comunes y se originan por varias razones: la desinformación, el déficit de un protocolo para proceder de una forma adecuada para realizar sus actividades laborales o la falta de un equipamiento adecuado para realizar las mismas, que a largo plazo puedan afectar la salud de los trabajadores.

En este proyecto la información recopilada muestra la prevalencia de enfermedades musculoesqueléticas en el personal operativo de la empresa Velastelectric, las cuales se analizaron mediante el uso de tres métodos de investigación, estos evalúan los diferentes riesgos ergonómicos: RULA (analiza fuerza, postura y actividad con respecto al uso de las extremidades superiores), REBA (evalúa lecciones musculo esqueléticas debidas a posturas forzadas en la totalidad del cuerpo) y KINOVEA (miden ángulos en proporción de las posturas mediante fotos).

También la investigación contará con la aplicación de un cuestionario Nórdico, como herramienta de investigación con el fin de detectar cuáles son las patologías más comunes en este grupo de trabajadores, así proporcionando una investigación completa y con datos suficientes para el desarrollo de la investigación.

El fin de la investigación es dotar de un Plan de Prevención para disminuir las enfermedades musculoesqueléticas que se producen al exponerse a trabajos que demandan alto riesgo disergonómico, como es el caso de los trabajadores de mantenimiento eléctrico.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trabajo se define como la actividad que se realiza de modo individual o colectivo, enfocado hacia un fin, prestación de un servicio o producción de bienes, con beneficio social, satisface a una necesidad propia o de otras personas, esto crea ambientes de trabajo bajo condiciones que rodean individuos al momento de efectuar su labor, directa o indirectamente contribuye un riesgo de salud y en la calidad de vida (Castro Caiza, 2022).

El trabajo hace posible que todo ser humano intervenga en actividades que exigen tareas diversas, el ejecutor pone en práctica sus capacidades más allá de sus dimensiones fisiológicas, con el objetivo de cumplir metas según los requerimientos que se le exigen, forzándolo a un uso mayor de las capacidades físicas con relación a las psicológicas, dado que al mismo tiempo soporta una carga estática, con posturas y actitudes que despliegan su fuerza física (Vega García, 2022).

Teniendo en cuenta dicha definición, salud según la (OMS), es “un completo estado de bienestar en los aspectos físico, mental y social” y no solamente la ausencia de enfermedad (OMS, 1948).

A lo largo de la vida, el hombre cambia constantemente de actividades y modifica su entorno con la misma frecuencia. Las actividades cotidianas que engloban el trabajo exigen para su desarrollo un ambiente determinado, según el tipo de empresa, la cual cumple con un área definida y condiciones concretas. Estos ambientes presentan factores de riesgo que pueden provocar accidentes de trabajo o patologías profesionales (Guerrero, 2020).

Según (Enrique, 2022); La Seguridad y salud en el trabajo-SST se define como una disciplina que trata la prevención de lesiones y patologías causadas por condiciones de trabajo, además de la promoción y protección del bienestar y salud de los trabajadores. El fin de la salud en el trabajo es mejorar la situación del medio y la salud en el trabajo que compromete y conserva el bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las actividades

Para (Zambrano, 2022); Consecuente con esta explicación, la seguridad y salud en el trabajo es una herramienta que permite tener una relación adecuada y coherente entre trabajo y salud, porque busca corregir y reducir los riesgos consustanciales al trabajo, cuando ya se han manifestado consecuencias que perjudican al trabajador.

Se considera como primera causa de morbilidad profesional a los desórdenes musculoesqueléticos, especialmente en los sectores económicos donde se encuentran diversas ocupaciones, esta patología tiene una tendencia continua a incrementarse, provocando altos costos directos e indirectos y alteraciones en el confort de los trabajadores (García Zambrano , 2019).

Mientras que (Telez, 2023): “Los trastornos musculoesqueléticos (TME), son motivo de preocupación en muchos países, ya que son los trabajadores los que cumplen con actividades que requieren adoptar posturas peligrosas, manipulación de cargas, movimientos repetitivos, fuerza física requerida, que se vuelven dañinos por tiempos prolongados dentro de un mismo cargo pudiéndose presentar un número amplio de entidades clínicas específicas que incluyen enfermedades de músculos, tendones, síndromes de atrapamiento nervioso, alteraciones articulares y neurovasculares, entre otras”.

La Organización Mundial de la Salud deduce que los trastornos musculoesqueléticos son multifactoriales, siendo esta la razón más importante de la controversia existente en torno a

la relación de estos con el trabajo y su importancia con el progreso de la enfermedad (OMS, 1948).

Estos trastornos se pueden producir en cualquier segmento del cuerpo, pero los más frecuentes se producen en espalda, cuello, hombros, muñecas y manos; en cuanto los efectos que se derivan de la salud, el que se describe en todos los casos es el dolor que puede tornarse un síntoma de daños más severos (Villaquiran, 2020).

1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la prevalencia de las patologías musculoesqueléticas más frecuentes de origen laboral y la caracterización del riesgo biomecánico de la población trabajadora en una empresa de red eléctrica?

1.3. ANTECEDENTES

Las empresas eléctricas están encargadas de distribuir y comercializar energía eléctrica donde requieran sus clientes, lo que implica realizar diferentes tipos de instalaciones para poder dotar de este servicio a los hogares, empresas o comunidades.

Velastelectric es una empresa eléctrica privada en la ciudad de Ibarra, donde sus principales servicios son: Trabajos con sistemas eléctricos, trabajos de mantenimientos, levantamiento de equipo de trabajo para líneas de tensión baja, media y alta.

Velastelectric cuenta con 40 colaboradores operativos actualmente, los cuales tienen entre 20 a 55 años, estos trabajadores son los encargados de realizar distintas instalaciones, por lo cual están expuestos a trabajos en alturas y al uso de materiales eléctricos.

Para evitar cualquier tipo de accidente laboral la empresa se encarga de dotar con el equipamiento y maquinaria adecuada para cada tipo de trabajo, además del equipo de

protección personal y herramientas de trabajo, los cuales son debidamente inspeccionados por EMELNORTE entidad pública encargada de verificar el correcto estado de los materiales señalados anteriormente, antes de iniciar cualquier contrato u obra.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Evaluar patologías osteomusculares relacionadas con actividades del personal la empresa Velastelectric de la ciudad de Ibarra, estableciendo una propuesta que propicie un entorno saludable para los trabajadores.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar las patologías osteomusculares presentes en los trabajadores de la empresa, mediante observación directa, método REBA y cuestionario Nórdico.
- Valorar las causas de las patologías osteomusculares, mediante instrumentos de evaluación ergonómica que permitan determinar la situación actual del trabajador.
- Establecer un programa preventivo de reducción del riesgo por enfermedades osteomusculares en personal de la empresa Velastelectric.

1.5. JUSTIFICACIÓN

El estudio acerca de patologías musculoesqueléticas de origen laboral es importantes ya que se centra en las personas que desempeñan actividades en los sectores socioeconómicos ya que desarrollan diversas ocupaciones que pueden generar modificaciones y alteraciones en los sistemas del cuerpo, especialmente en el sistema locomotor, uno de ellos los desórdenes musculoesqueléticos que son una importante causa de morbilidad profesional (Hernández, 2021).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) considera que existe una estrecha relación entre los trastornos musculoesqueléticos y el esfuerzo físico que se realiza en el transcurso de las actividades laborales; factores como las fuerzas directas que se aplican durante la exposición incluidas torciones, posturas y accidentes pueden provocar síntomas que incluyen dolor, rigidez, edema y parestesias (Toro, 2021).

Esta investigación es relevante, por cuanto se aplica e identifica una evaluación de diversos riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo del personal operativo vinculados a instalación y construcción de redes eléctricas, y con los resultados obtenidos, se pudo determinar las medidas correctivas y preventivas que permitan disminuir los trastornos musculoesqueléticos, que abruma al personal que realiza este tipo de actividad (Godoy, 2022).

El proyecto de investigación aporta con nueva información acerca de la prevalencia de patologías de origen musculoesquelético, ya que, en el último siglo ha sido frecuente y limitante en la mayoría de los campos de trabajo por la escasa información acerca de la enfermedad de origen laboral que pueden ser prevenibles y tratadas en los trabajadores.

La importancia de recopilar información relevante por la adopción de diferentes medios de investigación valida la calidad de esta, con esto, se desplegará datos necesarios entre causas, efectos, datos puntuales y análisis minuciosos de dichas patologías ergonómicas.

Además, el estudio se orienta en conocer los diversos factores de riesgo ergonómico y sus posibles trastornos musculoesqueléticos que probablemente presenta el personal operativo para la construcción de redes eléctricas, y con ello se pueda ejercer una toma de decisión oportuna para mitigar los riesgos y reducir la afectación a su salud y a la par potenciar el rendimiento laboral (Benalcázar, 2022).

Es necesario tomar en cuenta que la salud en el trabajo dentro de las áreas laborales es ahora un derecho, obligando a los empresarios a tomar medidas necesarias para garantizar la salud de sus colaboradores y evitar todo tipo de incapacidades o anomalías que requieran atención médica, por lo que, un plan preventivo ayudará a optimizar la calidad de vida de los trabajadores y evitar futuras sanciones para la empresa.

El presente trabajo analiza una muestra de cuarenta trabajadores de sexo masculino entre 20 y 55 años, del área operativa de una empresa eléctrica, expuestos la mayor parte del tiempo a posturas forzadas y movimientos repetitivos al desempeñar sus actividades laborales, y brindar una herramienta para que dicha empresa ofrezca a sus trabajadores seguridad y estabilidad en las actividades que desempeñan diariamente.

CAPITULO II

2. MARCO REFERENCIAL

En este capítulo se detallan conceptos y características de la investigación tanto cuantitativas y transversales no experimental, se recolectó información acerca de riesgos laborales, específicamente del sistema locomotor, para así dar paso específicamente a los trastornos musculoesqueléticos-TME de trabajadores de red eléctrica, detallando la importancia de los factores más comunes que los afecta dentro de su área de trabajo según la normativa que el Ministerio del Trabajo (MDT) establece.

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1 Trastornos Musculoesqueléticos (TME)

Son lesiones del sistema locomotor, las cuales se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, muñecas, manos y rodillas. El síntoma predominante es el dolor que se asocia con la inflamación, dificultad para la movilidad, disminución de la fuerza; esta patología se origina con mayor frecuencia en trabajos que requieren actividad física de importancia, además de las malas posturas durante extensos periodos de tiempo (Amado, 2020).

2.1.2 Fisiopatología de los TME

La fisiopatología del dolor musculoesquelético es compleja, la transmisión del dolor que es el aspecto que más destaca en esta enfermedad, el cual se produce a través de las vías de nocicepción ya que se da por una daño somático o visceral y resulta de una experiencia sensorial y emocional desagradable que se asocia a una lesión (Guevara, 2022).

Los nociceptores músculo – articulares: En los músculos los nociceptores A- δ responden a mantenidas contracciones del músculo y los de tipo C, responden al calor, presión e isquemia muscular. En cambio, en las articulaciones existen estos dos tipos de nociceptores, pero se sitúan en ligamentos, cápsula articular periostio y grasa a excepción del cartílago. Toda la modulación que se genera a través de los nociceptores se transmite a través del sistema nervioso central (SNC) el cual se encarga de aumentar o disminuir el estímulo para generar la percepción del dolor (García E. , 2020).

2.1.3 Epidemiología de los TME

A inicios del siglo XVIII los trastornos musculoesqueléticos (TME), se reconocieron por tener factores de etiología ocupacional. Pero hasta el año 1970 fueron utilizados para desarrollar métodos epidemiológicos (Barragán, 2023).

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), uno de los problemas de salud más importantes en el trabajo son los TME, en países desarrollados y en los países en vías de desarrollo, por lo que el impacto en la calidad de vida es elevado e implica un coste alto. En consecuencia, los TME componen la mayor causa de ausentismo laboral, recalando que el dolor lumbar ha sido descrito como uno de los desastres de entre el siglo XX y XXI (Suárez, 2021).

Durante el trabajo es muy común que ocurran lesiones del sistema musculoesquelético y son la causa más frecuente de revisión médica e incapacidad laboral o permanente. Un trabajador pierde cerca de dos días de trabajo al año, por causa de un TME. Iniciando estas lesiones de manera gradual ocasionando micro traumas a los cuales no se les da importancia o son ignorados, hasta que los síntomas se vuelven crónicos y la lesión permanente (Regal, 2022).

Los datos de la OMS, en el año 2017, afirman que los trastornos musculoesqueléticos fueron la segunda causa de discapacidad a nivel mundial. En América Latina, las pérdidas económicas por TME oscilan entre el 9% y 12% del Producto Interno Bruto, con una prevalencia de 15.497.872 casos hasta el mismo año (Safiri, 2020).

2.1.4 TME de origen ocupacional

Los factores de riesgo laborales, en los sitios de trabajo tienen importante influencia en cuanto a daños en la salud de la población, por lo que causa pérdidas productivas del sitio de trabajo con un impacto económico negativo. Además, existen diversos estudios que consideran importante esta problemática desde la perspectiva de salud pública y enfermedades profesionales con accidentes en el trabajo (Gómez, 2019).

Por otra parte, estas lesiones musculoesqueléticas - LME, o también llamado lesiones osteomusculares, de origen laboral se definen por la (Agencia Europea para la SST, 2007) como: “Alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que se desarrolla. La mayor parte son trastornos acumulativos resultantes de una exposición repetida a cargas más o menos pesadas durante un periodo de tiempo prolongado” (Pinccay, 2021).

Son los factores de riesgo disergonómico los responsables y agravantes de los LME, dentro de los cuales se encuentran las posturas mantenidas, prolongadas, incómodas, forzadas, además de movimientos repetitivos, también es de suma importancia mencionar a factores de riesgo organizacional (ritmo de trabajo, jornadas extensas, complejidad de las actividades) el entorno y las relaciones laborales, incrementan el riesgo de trastornos musculoesqueléticos (Sánchez, 2019).

Es importante saber cómo responden los afectados a los LME, saber si existen quejas de dolores intermitentes, esto debe presentarse como una advertencia inicial que lograría direccionar a un análisis de la situación y las medidas adecuadas que se deben tomar frente a estas patologías. Al igual que las medidas preventivas de estos trastornos deben considerarse como parte integral del proceso desde el momento inicial de la toma del puesto de trabajo, los equipos y herramientas con los que se va a trabajar, por ello es primordial que tanto los contratistas como los trabajadores que forman parte del lugar de trabajo, dispongan de la información suficiente para participar en dicho proceso (Villavicencio, 2019).

De esta forma, los trastornos psicológicos relacionados con el trabajo están íntimamente relacionados con la probabilidad de padecer TME, esto se debe a que el estrés emocional, provocado por varios factores de riesgo pueden incrementar las malas posturas en el trabajo, con una repercusión en huesos, tendones y músculos lo que conlleva a lesiones musculoesqueléticas (Arenas, 2019).

Dorsalgia

Dolor de característica inflamatoria y difusa en columna dorsal, ubicado entre C7 a T1 y la unión toracolumbar T12 a L1, zona que anatómicamente coincide con las costillas. Se presentan como álgidos episodios que imposibilitan cualquier actividad, afectando la calidad de vida. Sus causas posiblemente las más frecuentes son de origen benigno y ocurren a consecuencia de trabajos prolongados acompañado de mala postura “con los hombros en posición anti anatómica”. Se acompañan al dolor, síntomas como rigidez, limitación al movimiento y pérdida de la expansión torácica. Si el origen es inflamatorio llega a perjudicar a grupos musculares, frecuentemente dorsales anchos, trapecios, rectos anteriores y pectorales. El tratamiento etiológico y sintomático, debe realizarse en función de sus principios (Marty, 2021).

Lumbalgia

Dolor circunscrito a la columna lumbar que corresponde a los segmentos comprendidos entre el borde inferior de la última costilla hasta el pliegue de los glúteos, pudiendo existir irradiación hasta miembro inferior. El 95% de los casos son de origen lumbar. Entre los factores causales destacan las posiciones inadecuadas y mal manejo de peso. Llegando a ocasionar lesiones degenerativas de la estructura anatómica (Cristian, 2020).

El 90% de los casos de lumbalgia tiene una recuperación antes de las seis semanas, pero más de la mitad recidivan. Es significativo añadir que existen dos tipos de lumbalgia mecánica y la lumbalgia específica. Entre ellas destaca la de tipo mecánico ya que es la más frecuente y se origina durante la vida cotidiana o la actividad laboral y es el resultado de trabajar en una postura de inclinación del cuerpo hacia delante de manera prolongada o defectuosa, es decir someter a la espalda a un esfuerzo irregular y excesivo, desgarros derivados del levantamiento desequilibrado de peso (Dada, 2021).

Síndrome de Túnel Carpiano

Es la compresión del nervio mediano e la zona de la muñeca dentro del túnel carpiano. Esta enfermedad aparece con mayor frecuencia en mujeres. El cuadro clínico esta caracterizado por el uso repetitivo de los músculos flexores superficial y profundo de los dedos y la inflamación de las vainas sinoviales. Los síntomas aparecen gradualmente con alteraciones de la sensibilidad, además de sensación de calor, parestesias en manos y dedos de las manos. Para prevenir esta patología hay que evitar las posturas prolongadas de flexión y extensión de la muñeca ya que esto aumenta la presión del túnel carpiano, además de adquirir herramientas adecuadas a la tarea que no demanden posturas anti-anatómicas (Rodriguez, 2021).

Bursitis

Se trata de una inflamación localizada en una estructura en forma de bolsa, situada entre tendones, músculos y huesos, su función es facilitar el movimiento entre estas estructuras. Su etiología puede ser de dos tipos: mecánica por traumatismo o sobreuso y microcristalina por patología gotosa y en algunos casos relacionadas con enfermedades inflamatorias. Un examen físico meticuloso ayuda a llegar al diagnóstico casi con bastante precisión y como examen complementario se utiliza la ecografía. Su evolución es favorable en todos los casos con el tratamiento determinado con especificación es sus diferentes etiologías (Corrales, 2024).

2.1.5 Detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos

Para explicar la relación entre Trastornos Musculoesqueléticos y los factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores, y evaluar su impacto en la salud. Se ha generado diversos métodos para detectar patologías, entre ellos el método RULA, el método REBA y el cuestionario Nórdico de Kuorinka.

En el año 1987 Kuorinka y colaboradores crean un cuestionario para la detección y estudio de síntomas musculoesqueléticos; ya que existía dificultad para comparar resultados obtenidos entre la recolección de síntomas y métodos de análisis.

Según (Castro, 2021); el cuestionario nórdico de Kuorinka, es un método estandarizado para el análisis y detección de síntomas musculoesqueléticos, aplicable en la salud ocupacional y la ergonomía, con el fin de detectar síntomas primarios que todavía no han constituido una enfermedad.

Es importante porque brinda información, permitiendo apreciar el nivel de riesgos y una actuación precoz ante TME. Es un procedimiento sencillo y práctico que recolecta datos

necesarios para prevención de enfermedades. Existen varias investigaciones que han justificado su utilidad especialmente: Actividades afines a la salud humana, agricultura, ganadería, pesca, industrias manufactureras, entre otros (García E. , 2020)

El desarrollo del cuestionario Nórdico reúne sus preguntas en la sintomatología que se encuentra con mayor frecuencia en trabajadores que están sometidos a demandas físicas, sobre todo aquellas de origen biomecánico. Y fue diseñado para dos propósitos: En el contexto de intervención ergonómica para la detección de TME y para la atención de servicios de salud ocupacional (López, 2020).

Las preguntas de este cuestionario son de elección múltiple y se aplica de dos formas: De manera autoadministrada, sin la presencia del encuestador o aplicado por un encuestador como parte de una entrevista (Castro, 2021).

2.1.6 Ventajas y limitaciones del cuestionario nórdico-CN

Entre las ventajas se encuentra su fácil aplicación, identificación rápida de síntomas musculoesqueléticos, es validado y utilizado a nivel mundial, permite realizar un seguimiento del entorno laboral del trabajador, permite complementarlo con otros métodos como RULA, REBA, OWAS, y más (Ortiz J. , 2022).

Una de las limitaciones de su valor está la dificultad para determinar la autenticidad de las respuestas ya que se basa únicamente en la percepción del entrevistado, la situación y el medio al momento de contestar el cuestionario puede alterar los resultados cuando hay factores confusos que afecten la percepción del encuestador.

2.2 MARCO LEGAL

2.2.1 DE LA COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES

Los derechos y obligaciones de los trabajadores:

De acuerdo con el Artículo 18, el ambiente de trabajo debe ser propio y conveniente para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, garantizado salud, seguridad y bienestar para todos los trabajadores (CAN 584, 2004).

2.2.2 DECRETO EJECUTIVO 2393 (DE 2393, 1986)

Art. 15: De la Unidad De Seguridad e Higiene en el Trabajo

Según (DE 2393, 1986) “Será obligación de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo colaborar en la prevención de riesgos; que efectúen los organismos del sector público y comunicar los accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan”.

Art. 26: Escaleras fijas y de servicio

- Todas las escaleras, plataformas y descansos ofrecerán suficiente resistencia para soportar una carga móvil no menor de 500 kilogramos por metro cuadrado, y con un coeficiente de seguridad de cuatro. (DE 2393, 1986)

- Las escaleras y plataformas de material perforado no tendrán intersticios u orificios que permitan la caída de objetos.

Art. 29: Plataforma de trabajo

De acuerdo con (DE 2393, 1986), “Las plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia serán proporcionales a las cargas fijas o móviles que hayan de soportar. En ningún caso su ancho será menor de 800 milímetros”.

- Los pisos de las plataformas de trabajo y los pasillos de comunicación entre las mismas, estarán sólidamente unidos, se mantendrán libres de obstáculos y serán de material antideslizante; además, estarán provistos de un sistema para evacuación de líquidos. (DE 2393, 1986)

Art. 47: Empresas con servicio médico

En las empresas obligadas a constituir Servicio Médico autónomo o mancomunado, será éste el encargado de prestar los primeros auxilios a los trabajadores que lo requieran, por accidente o enfermedad, durante su permanencia en el centro de trabajo, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Servicio Médico de la Empresa (DE 2393, 1986).

Art 55: Ruidos – vibraciones

Los equipos pesados como tractores, traíllas, excavadoras o análogas que produzcan vibraciones, estarán provistos de asientos con amortiguadores y suficiente apoyo para la espalda. (DE 2393, 1986).

En el Capítulo 1: Manipulación de cargas

Artículo 99:

- Se prohíbe cargar estos aparatos con pesos superiores a la carga máxima, excepto en las pruebas de resistencia. Estas pruebas se harán siempre con las máximas garantías de seguridad y bajo dirección del técnico competente (DE 2393, 1986).

Artículo 101:

- La elevación y descenso de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y efectuándose siempre que sea viable, en sentido vertical para evitar el balanceo y cuando sea necesario arrastrar las cargas en sentido oblicuo este tomará las máximas garantías de seguridad (DE 2393, 1986).

- Cuando sea necesario mover cargas peligrosas como metal fundido u objetos sostenidos por electroimanes, sobre puestos de trabajo, se avisará con antelación suficiente para permitir

que los trabajadores se sitúen en lugares seguros, sin que pueda efectuarse la operación hasta tener la evidencia de que el personal quede a cubierto del riesgo (DE 2393, 1986).

Art. 100: Carga Máxima

- La carga máxima en kilogramos de cada aparato de izar se marcarán en el mismo en forma destacada, fácilmente legible e indeleble (DE 2393, 1986).

En (DE 2393, 1986) “Se prohíbe cargar estos aparatos con pesos superiores a la carga máxima, excepto en las pruebas de resistencia. Estas pruebas se harán siempre con las máximas garantías de seguridad y bajo dirección del técnico competente”.

Art. 104: Cables

- Serán de construcción y tamaño apropiado para las operaciones a las que se destinen.
- El coeficiente de seguridad no será menor de seis bajo la carga máxima.
- Los ajustes u ojales y los lazos para los ganchos, anillos y demás accesorios, irán previstos de guardacabos adecuados (DE 2393, 1986).
- Los cables estarán siempre libres de nudos, sin torceduras permanentes u otros defectos, por alambres rotos, gastados o que presenten corrosión. Serán desechados aquellos que contengan más de una 10% de hilos rotos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a 8 veces su diámetro (DE 2393, 1986).

Art. 136: Almacenamiento, Manipulación y Trabajos en Depósitos de Materiales Inflamables

- Todas las instalaciones eléctricas en el interior y proximidades deberán ser antichispa.
- Para trabajos que impliquen el uso de herramientas eléctricas o alumbrado, se considerarán los tanques de combustible como local húmedo y con riesgo de explosión (DE 2393, 1986).

Art. 177: Protección de la cabeza (cráneo)

- En los trabajos en que requieran usar casco y exista riesgo de contacto eléctrico, será obligatorio que dicho casco posea la suficiente rigidez dieléctrica (DE 2393, 1986).

Art. 181: Protección de miembros superiores

En los trabajos con riesgo de contacto eléctrico, deberá usarse guantes dieléctricos aislantes. Para alta tensión serán de uso personal y deberá comprobarse su capacidad dieléctrica habitualmente, observando que no exista roturas o agujeros, antes de su empleo (DE 2393, 1986).

2.2.3 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008

(Constitución de la República del Ecuador, 2011)

Art. 326: numeral 5

“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

Art. 326: numeral 6

“Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley (Constitución de la República del Ecuador, 2011)”.

2.2.4 CÓDIGO DEL TRABAJO, OBLIGACIONES DEL TRABAJADOR

Según el artículo 45, del Código del Trabajo:

- Ejecutar el trabajo con intensidad y cuidado, en el tiempo y lugar convenidos, según los términos del contrato.
- Conservar en buen estado los instrumentos y herramientas de trabajo, sin hacer responsable al empleador por el desgaste que origine el uso normal de estos objetos, ni de los que provienen de mala calidad o de elaboración defectuosa.

Cuando existan siniestros o peligro inminente, los empleadores deberán trabajar, por un tiempo mayor que el indicado para la jornada máxima, incluido los días de descanso. En

estos casos existe el derecho al aumento de remuneración de acuerdo con la ley (Código del Trabajo, 2021).

- Cumplir con el reglamento interno.
- Tener buena conducta durante el trabajo.
- Comunicar al empleador cuando haya justificación para faltar al trabajo.
- Someterse a las medidas preventivas e higiénicas asignadas por las autoridades (Código del Trabajo, 2021).

Con respecto a la recuperación de horas de trabajo, la recuperación de tiempo perdido se realiza aumentando hasta por tres horas las jornadas laborales de los siguientes días, sin que el empleador pague recargo alguno (Código del Trabajo, 2021).

Es obligación del trabajador, comunicar su enfermedad, cuando existe patologías de causa no profesional, se debe comunicar este particular por escrito al empleador, dentro de los tres primeros días de la detección, si no cumple, se presumirá que no existe enfermedad.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Hipótesis

Los trabajadores del área operativa de la empresa Velastelectric presentan TME de predominio en miembros superiores: brazos, y muñecas, además en región dorsolumbar y en miembros inferiores, que afectan la calidad de vida y la producción.

3.2 Tipo de investigación

Se llevará a cabo un estudio de tipo cuantitativo, observacional, transversal y prospectivo.

3.3 Línea de investigación

Salud y Bienestar de la Población

3.4 Tipo de muestreo

Muestreo por conveniencia

Se utilizó este tipo de técnica de muestreo no estadístico y no aleatorio ya que es sencillo de utilizar y las personas generalmente acceden a ser parte la muestra. Cada trabajador de la empresa pudo ser participante y su elección dependió de la proximidad y relación a la investigación.

3.5 Datos demográficos

País: Ecuador

Provincia: Imbabura

Cantón: Ibarra

Parroquia: El Sagrario

Dirección: Calle Juana Atabalipa y Antonio Cordero

3.5.1 Datos generales de la población y descripción del área de estudio

Se hicieron visitas en el campo de trabajo en algunas parroquias de la ciudad de Ibarra, en donde desarrollan sus actividades, de manera primordial, el cambio y mantenimiento de postes y alumbrado. Inician sus actividades a las 8:30 am y culmina a las 5: 00 pm. De lunes a viernes. Y las encuestas se efectuaron en la empresa Velastelectric ubicada en las calles Juan Atabalipa y Carlos Proaño, de la misma ciudad.

3.6 Análisis de datos de la ficha médica ocupacional de 40 trabajadores de una Empresa Eléctrica, Ibarra

Tabla 1

Sección: Puesto de trabajo

Puesto de trabajo	Nº Trabajadores
Linieros	34
Residentes De Obra	6
TOTAL	40

Nota: Elaborado por el autor

Tabla 2

Rango de edad

Rango de edades	N Trabajadores
20 - 30 años	20
31- 40 años	14
41 – 55 años	6
TOTAL	40

Nota: Elaborado por el autor

Tabla 3

Sección: Años laborables

Años Laborales	N
1 - 3 años	12
3 – 5 años	15
>5 años	13
TOTAL	40

Nota: Elaborado por el autor

Tabla 4

Diagnósticos obtenidos de las Fichas médicas Ocupacionales

FICHAS MÉDICAS OCUPACIONALES	N de Trabajadores con diagnóstico de TME	Diagnóstico	CIE 10	%
	4	Lumbago no especificado	M545	10%
40	1	Lumbago con ciática	M544	3%
	1	Bursitis Glenohumeral	M7010	3%
	1	Fascitis plantar	M722	3%

Nota: Elaborado por el autor

3.7 Proceso de inclusión:

- **Trabajadores de la empresa eléctrica:** Se incluyeron en el estudio a aquellos trabajadores que estuvieron directamente involucrados en las labores es decir con la operación, construcción y mantenimiento de líneas eléctricas, específicamente tensión de cables, colocación y sustitución de postes y transformadores, un equipo de trabajadores conformados por el residente de obra, linieros eléctricos y jefes de grupo; y por lo tanto se consideran relevantes para el análisis médico y ergonómico.
- **Tiempo de Trabajo:** Los trabajadores que se incluyeron debían tener un mínimo de 1 año trabajando en el puesto afín a mantenimiento eléctrico.

- **Edad y sexo:** Todos los sujetos fueron de sexo masculino y su edad osciló entre de 20 a 55 años.

3.8 Proceso de exclusión:

- **Otros roles no relacionados con el área operativa de mantenimiento eléctrico de la empresa:** Se excluyeron de la muestra a los empleados que desempeñan funciones distintas a las ya mencionadas, ya que su exposición a riesgos ergonómicos es menor. Para realizar la entrevista con cuestionario nórdico se evaluaron a los 40 trabajadores entre linieros y residentes de obra. Pero para la aplicación del método RULA y REBA, solamente se tomó a los 34 linieros por aparecer en las fotografías haciendo sus actividades con posturas disergonómicas con mayor frecuencia que los residentes de obra.
- **Factores de salud preexistentes:** Quedaron excluidos trabajadores con condiciones de salud preexistentes que afectan su capacidad para realizar trabajos de mantenimiento eléctrico de manera segura. Ya que las condiciones de salud propia influyeron en los riesgos y la situación ergonómica.

3.9 Procedimiento de mantenimiento eléctrico, postes y cableado

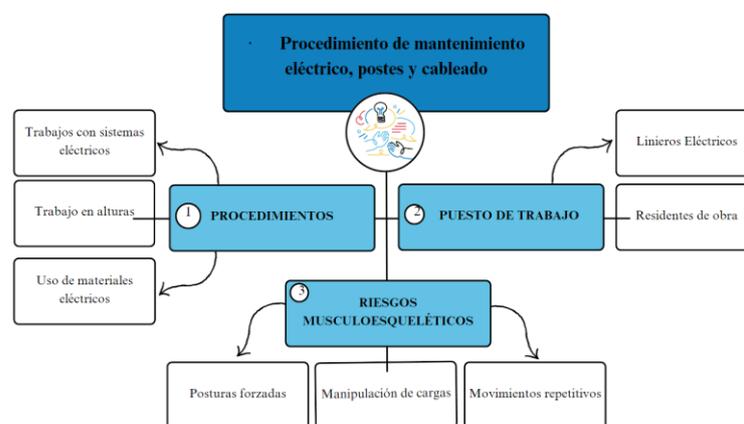


Figura 1 Flujograma de interacción de actividades

Fuente: Elaborado por el autor, con relación a las actividades que realizan en Velastelectric, 2024.

- **Liniero eléctrico:** Responsables de sistemas eléctricos externos, es decir revisión de líneas eléctricas y cables, se encargan de instalar nuevas líneas y de reparar las líneas existentes. Además de inspeccionar y ejecutar pruebas en las líneas eléctricas, y trepada de postes (Fernandez, 2023).
- **Residente de obra eléctrica:** Encargado de dirigir la ejecución de una obra, mediante las especificaciones establecidas en el proyecto, se encarga de vigilar por el óptimo beneficio de los medios técnicos y los sujetos que conforman el equipo de trabajo, además realiza las mismas acciones descritas anteriormente por los linieros (Ferrero, 2022).

3.10 Diseño de investigación

De acuerdo con la forma de obtención de datos se aplicó una investigación de carácter observacional y de corte trasversal.

- **Observacional:** Ya que se encarga de la medición de las variables que se tienen en cuenta en el estudio, y se puede evidenciar el trabajo del personal de la empresa eléctrica y las posturas que mantienen durante su horario laboral.
- **Trasversal:** Porque se recolectan datos en un momento concreto, permitiendo tener una idea más concreta de la realidad estudiada, en este caso evaluar los factores de riesgo del personal operativo de la empresa eléctrica.

3.11 Enfoque de la Investigación

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo ya que con la recolección de datos se puede probar hipótesis, estos datos objetivos se recolectan en valores numéricos permitiendo realizar mediciones y observar condiciones reales (Salamanca, 2020).

Este estudio fue realizado mediante los datos obtenidos de acuerdo con el cuestionario Nórdico de Kuorinka. Permitiendo recolectar información que permite estimar el nivel de riesgo, para una actuación precoz según su resultado (Cedeño Ponce, 2021).

3.12 Técnica de recolección de datos

Para ello se utilizó la técnica de observación directa en el campo de trabajo que se desempeñan los electricistas, mientras hacían obras de mantenimiento en áreas asignadas, con ello se formuló las entrevistas aplicando el cuestionario nórdico. También se tomaron fotografías de posturas y movimientos mientras cumplían sus actividades, para poder documentar y utilizarlas en el desarrollo del método RULA y REBA.

3.13 Identificación de riesgos musculo esqueléticos

Se observó el área de trabajo y los equipos y herramientas que usan los trabajadores, para identificar los riesgos ergonómicos que ocasiona laborar en líneas eléctricas, que corresponde a la empresa Velastelectric de Ibarra.

- Ejecución de movimientos repetitivos
- Adopción de posturas forzadas
- Aplicación de fuerza corporal
- Levantamiento y transporte manual de cargas

3.14 Observación de las funciones de los trabajadores

Se realizaron visitas continuas, una vez por semana, mientras los trabajadores ejecutaban la energización y desconexión de líneas eléctricas, teniendo en cuenta, las tareas que demandan más dificultad en el personal.

3.15 Identificación de Variables

En base a los contextos dialógicos de la investigación, se determinan aspectos como:

- Inventario de variables
- Descripción de las relaciones entre variables
- Identificación de variables esenciales

3.15.1 Inventario de Variables

Esta primera etapa consiste en enumerar todas las variables que caracterizan la investigación y su entorno. Este listado es exhaustivo sin obviar ninguna pista de investigación, se considera de vital importancia incluir un esclarecimiento detallado de las variables para facilitar el análisis y la situación de relaciones entre estas.

3.15.2 Descripción de las relaciones entre variables

Las 3 variables que constan en la investigación tienen como base y relación la sintomatología de TME, que se detallan tanto en la historia clínica como en la encuesta aplicada a los trabajadores.

3.15.3 Variables

Tabla 5

Clasificación de Variables

Herramienta Metodológica	Variable	Tipo	Definición Operacional
Identificación de trastornos musculoesqueléticos	Localización	Cualitativo	Uso de la técnica de observación directa mientras realizan trabajo de campo.
	Tipo de dolor	Cualitativo	
	Tiempo de síntomas	Cualitativo	
Cuestionario Nórdico	Fecha de consulta	Cualitativo	Preguntas específicas con respuestas binarias, acerca de sintomatología musculoesquelética y tiempo de actividad laboral.
	Sexo	Cualitativo	
	Año de Nacimiento	Cuantitativo	
	Peso y Talla	Cuantitativo	
	Problemas del aparato Locomotor (General) (si/no)	Cualitativo	
	Cuestionarios acerca de problemas por segmentos del cuerpo (si/no) (variación por tiempo de trabajo)	Cuantitativo y Cualitativo	
	Datos de la empresa y usuario.	Cualitativo y Cuantitativo	
Motivo de consulta	Cualitativo		
Formularios Médicos ocupacionales	Antecedentes Personales	Cualitativo	En la historia clínica ocupacional consta la información minuciosa y datos relevantes del entorno laboral, antecedentes de enfermedades previas e incidentes relacionados con el trabajo y aptitud laboral.
	Antecedentes de Trabajo	Cualitativo	
	Antecedentes familiares	Cualitativo	
	Antecedentes de riesgos del puesto de trabajo actual	Cualitativo	
	Actividades extralaborales.	Cualitativo	
	Enfermedad actual.	Cualitativo	
	Constantes vitales y antropometría	Cuantitativo	
	Examen físico regional.	Cualitativo	
	Diagnóstico.	Cualitativo	

Nota: Elaborado por el autor

3.16 Materiales y métodos.

3.16.1 Aplicación de Cuestionario Nórdico de Kuorinka- CN

El cuestionario Nórdico estandarizado para el análisis, localización y detección de sintomatología musculoesquelética, creado en el año 1980, ha sido utilizado para evaluar a pacientes con prevalencias en el sistema que conforma huesos, músculos y tendones, en diferentes grupos de personas con actividades laborales disímiles.

El cuestionario aplicado consta de dos partes, el primer segmento compila información principal a modo de un Cuestionario General, semejante a una anamnesis de una historia clínica médica es decir datos personales del entrevistado, por ejemplo: fecha de consulta, sexo, fecha de nacimiento, peso en kg, talla, durante qué tiempo realiza el mismo tipo de trabajo, cuántas horas a la semana trabaja y problemas del aparato locomotor en general. Además de información sobre la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en los últimos 12 meses, dividiendo al cuerpo en diferentes segmentos como: hombro, codo, muñeca (estos segmentos dependiendo si es de lado derecho o izquierdo), cuello, región dorsolumbar, una o ambas caderas (piernas), una o ambas rodillas, uno o ambos tobillos (pies). Y se utilizan preguntas para respuestas binarias si o no. (ISL, 2018)

Para (Sebastian, 2021), define que “En la segunda parte del cuestionario Nórdico, el número de preguntas varía dependiendo la versión y actualización del cuestionario y de los síntomas musculoesqueléticos evaluados”. Constan alrededor de 7 a 10 preguntas por segmento específico del cuerpo es decir es un tipo de Cuestionario Específico, dividido en las partes del cuerpo ya mencionadas anteriormente, pero de la parte superior del cuerpo: cuello, hombros, dorsal o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano.

3.16.2 Fichas médicas ocupacionales realizadas a trabajadores de la empresa eléctrica.

Para la investigación a fondo de cada uno de los trabajadores que conforman la muestra se realizó la observación y revisión de las fichas médicas ocupacionales de ingreso, ya que se trataba de un nuevo proyecto de contratación el cual fue asignado a Velastelectric. Y las historias clínicas fueron de gran importancia ya que se consiguió la consolidación los antecedentes personales y laborales teniendo un amplio conocimiento de la prevalencia de enfermedades o accidentes de trabajo de los usuarios.

La ficha médica ocupacional es una herramienta estandarizada y utilizada para el registro de datos relevantes de la atención de salud en el trabajo y es de aplicación obligatoria en empresas e instituciones públicas y privadas de todos los sectores productivos del Ecuador, estos formularios de historia clínica ocupacional están a cargo de los profesionales sanitarios vinculados al área de salud en el trabajo, de acuerdo con el ámbito de competencia. Además, este archivo está presidido por la normativa legal vigente determinada por la Autoridad Sanitaria asegurando la confidencialidad y trazabilidad de los datos que contiene. (MSP D. N., 2019).

3.16.3 Consideraciones Éticas

La investigación y la ciencia están sujetas a principios éticos ya que estos le confieren al hombre su condición moral y autonomía, es decir un ser digno de protección y respeto. En esta parte del proyecto el principio de beneficencia alienta al investigador a ser muy cuidadoso con la muestra de estudio seleccionada y la protección de integridad de los participantes. (Ontano, 2021)

3.16.3.1 PRINCIPIOS

- **Beneficencia:** Busca hacer el mayor bien posible por lo que tiene un alto nivel moral del paciente según el recto entender. (Hincapié, 2019). Se aseguró los beneficios de cada uno de los participantes con los resultados estudio, por medio de una mayor comprensión de su seguridad en el trabajo y de la prevención de enfermedades principalmente de origen musculoesquelético.
- **No Maleficencia:** El no causar ningún tipo de daño de manera intencionada, bien sea desde el ejercicio de la profesión o en las acciones habituales, siempre la no maleficencia se vincula con la beneficencia. En este estudio se tomaron todas las reservas necesarias evitando cualquier tipo de perjuicio a los trabajadores de la empresa eléctrica.
- **Consentimiento informado:** Según (Serrano, 2022), este instrumento busca garantizar que el paciente reciba la información apropiada, buscando las mejores decisiones de atención y cuidado, según sea el caso. Forma parte de la relación entre un profesional de salud y su paciente el cual de forma autónoma y voluntaria acepta o rechaza una intervención de salud.

Fue de suma importancia que los trabajadores de mantenimiento eléctrico que colaboraron en el proyecto de investigación hayan tenido pleno conocimiento y aceptación del estudio que se les aplicó y fueron conscientes de que las respuestas proporcionadas sirvieron para el desarrollo de este trabajo.

3.16.4 Biometría postural – Medición antropométrica por ciclos de trabajo

La identificación de componentes de riesgo disergonómico por medio de fotografías en el campo de trabajo puede determinar los TME de origen laboral, por ciclos de trabajo,

permitiendo conocer los factores asociados a la carga postural sus capacidades y limitaciones.

De acuerdo con la Asociación Internacional de Ergonomía, la ergonomía se refiere al análisis de la correlación entre el lugar de trabajo y quienes lo realizan y su objetivo es adaptar al trabajador a su entorno dependiendo sus posibilidades y capacidades para lograr mayor eficacia al ejecutar una actividad ((AIE), 2019).

3.16.5 Método Kinovea

El programa de software Kinovea es un editor libre que sirve para el análisis de imagen y video, fue diseñado inicialmente para análisis de técnica en deportistas para estudiar y explorar su actuación. Actualmente es también utilizado en el campo de la ergonomía ya que de manera sencilla permite precisar las acciones de las imágenes introducidas mediante un sistema de íconos, colocación de datos, cálculo de angulaciones, marcación de ejes, medición de distancias entre otros, sobre las ilustraciones.

En este proyecto de investigación esta aplicación se utilizó para la medición de ángulos sobre las fotografías del personal operativo de la empresa, mientras se encontraban en trabajo de campo, logrando evidenciar la amenaza disergonómica al momento de realizar las actividades. La herramienta de medición de ángulos se aplica al marcar el icono de ángulo sobre la imagen, dando como resultado tres puntos unidos por dos ejes que forman un ángulo, permitiendo modificar el ángulo que se crea situándolo encima de la zona estudiada, así se puede calcular los ángulos entre las uniones de las articulaciones (Castro Acosta, 2022).

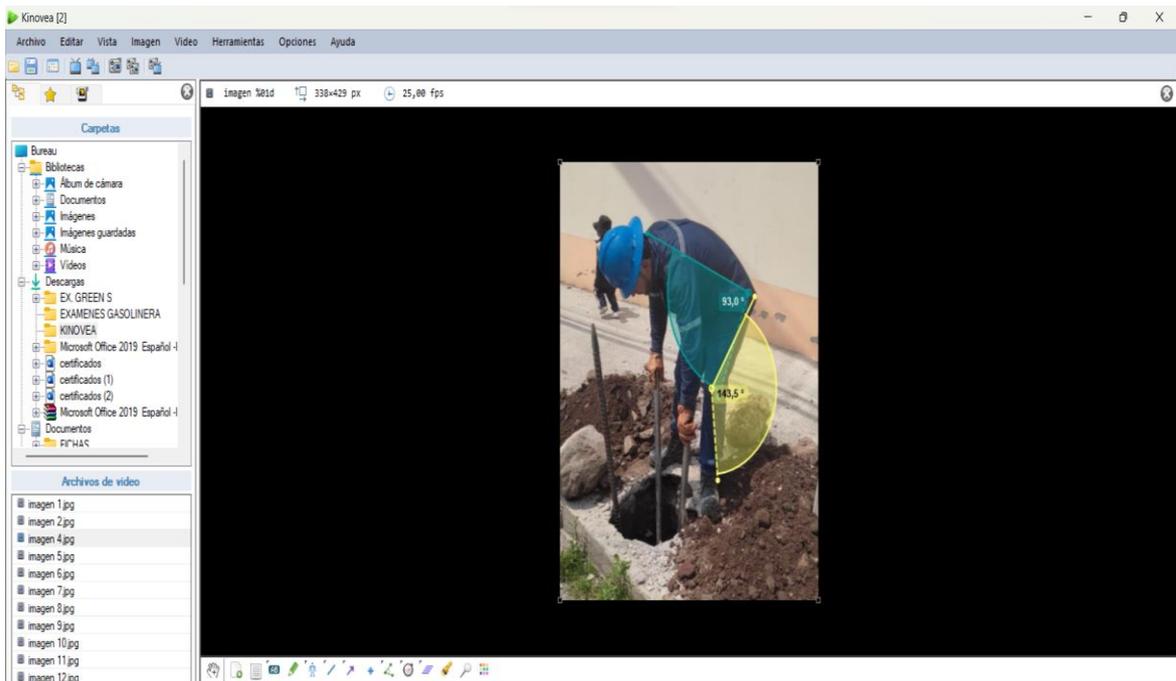


Figura 2 Aplicación del software Kinovea
Fuente: Ejemplo de uso de programa Kinovea en fotografías de trabajador, 2024

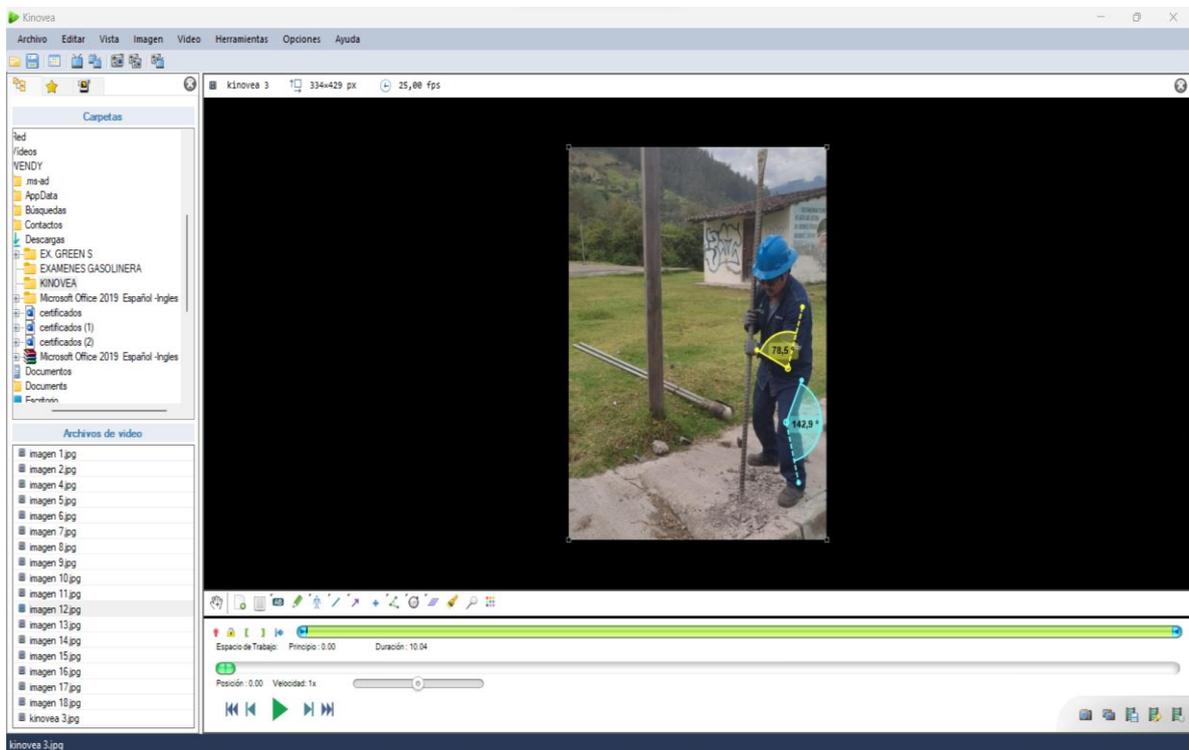


Figura 3 Aplicación de software Kinovea
Fuente: Ejemplo de uso de programa Kinovea en fotografías de trabajador, 2024

3.16.6 Método REBA

En el estudio se incluye el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) ya que es un método actual y se aplica para evaluar el riesgo de lesiones y patologías musculoesqueléticas conexas con posturas adoptadas en el desarrollo de una actividad (Psicopreven, 2020).

Este método permite tasar el riesgo de sufrir desordenes anatómicos relacionados con el trabajo, la metodología se basa en el análisis de posturas de extremidades superiores (brazo, antebrazo y muñeca), tronco, cuello y miembros inferiores. Además, precisa el esfuerzo, tipo de actividad muscular y agarre con se desarrolla el trabajo y es aplicable a cualquier sector o actividad laboral (Psicopreven, 2020).

Según (Psicopreven, 2020), se aplica en las actividades que se realizan en bipedestación acompañadas de riesgo para la columna vertebral y miembros superiores. Su valor se ha demostrado en aquellas tareas que precisan adopción de posturas imprescindibles, como ejemplo, el levantamiento de cargas.

Puede evaluar, posturas estáticas como dinámicas, incluyendo un nuevo factor para evidenciar si la postura de los miembros superiores está a favor o en contra de la gravedad dependiendo como estén adaptados.

El método divide la puntuación final en 5 rangos de valores, y cada rango corresponde a un nivel de acción diferente, y cada nivel de acción determina un nivel de riesgo, señalando en cada caso la premura de la intervención.

- Nivel de actuación 0, una puntuación de 1 muestra situaciones sin riesgo.
- Nivel de actuación 1, una puntuación de 2 o 3 muestra situaciones de bajo riesgo, que pueden necesitar acciones correctivas.

- Nivel de actuación 2, una puntuación de 4 a 7, muestra condiciones en las que ya se necesita acciones correctivas.
- Nivel de actuación 3, cuando la puntuación es de 8 a 10, el riesgo es alto y se deben realizar modificaciones en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
- Nivel de actuación 4, una puntuación de 11 a 15 implica prioridad de intervención ergonómica (Psicopreven, 2020).

Factores que se analizan por medio del método REBA

El método analiza la anatomía corporal por medio de 2 grupos. El grupo A, que incluye el cuello, tronco y las piernas y el grupo B formado por los miembros inferiores.

Este método deriva del método RULA ya que el objetivo de los dos es conocer el índice postural, sin olvidar que a mayor puntuación se corresponde de un mayor riesgo. Es importante saber que si la actividad es simétrica solo se analiza lo sucedido en una extremidad por lo general la derecha y si es asimétrica se debe analizar los dos (Psicopreven, 2020).

Grupo A – Eje (Cuello, tronco, piernas)

- Cuello: Las posibilidades son recto o flexionado depende el ángulo se prosigue a puntuar; en un ángulo de 20 grados (1), si existe una extensión del cuello o una flexión de más de 20 grados (2). Ha esto se añade 1 punto si el cuello esta inclinado hacia los lados. Aquí la puntuación máxima es de 3.
- Tronco: Aquí existen 4 posibilidades de flexión. Puntuación (1) si el tronco está en posición neutral, puntuación (2) si el tronco esta extendido o flexionado hasta 20 grados, entre 20 a 60 grados se califica con (3) y más de 60 grados de flexión (4). Se agrega 1 punto más si existe desviación de la línea media; con una puntuación máxima de 5.

- Miembros inferiores: Las dos posibilidades son si está caminando o si los dos pies se encuentran apoyados en la superficie del suelo, cuando la postura es estable de puntúa con (1), si los pies no se encuentran bien apoyados (2, se agrega de ahí 1 o 2 puntos si la postura necesita flexión de rodillas al momento de trabajar. La puntuación máxima es de 4.

Paso 1: Determinar la puntuación para las posturas del grupo A

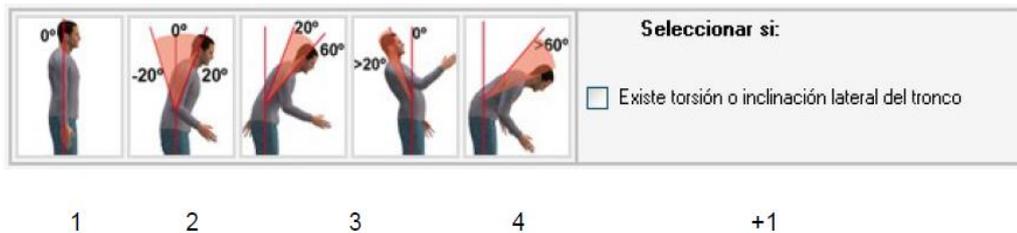


Figura 4 Postura del Tronco
Fuente: Tomado de Ergosoft Pro, 2024



Figura 5 Postura del cuello
Fuente: Tomado de Ergosoft Pro, 2024

Tabla 6

Postura de las piernas

Piernas			
Caminando. Los pies bien apoyados, con postura equilibrada	Los pies están bien apoyados. Postura no equilibrada.	Si una o las dos rodillas. Flexionadas entre 30 a 60 grados.	Si una o las dos rodillas flexionadas, más de 60 grados.
1	2	+1	+2

Nota: Elaborado por el autor en base a Ergosoft Pro, 2024
Fuente: (Psicopreven, 2020).

Paso 2: El resultado final, según la tabla A

Se introduce la puntuación total em cada uno de los casilleros de la tabla:

Tabla 7

De puntuación del grupo A

	Cuello												
	1				2				3				
Piernas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	2	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	3	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	4	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	5	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	6	8	9	9

Nota: Elaborado por el autor en base a Ergosoft Pro, 2024

Luego de comprobar el índice de riesgo postural en la Tabla A, se añade a la puntuación resultante la que se deriva de la carga/ fuerza empleada, como en la tabla siguiente (Psicopreven, 2020).

Tabla 8

Puntuación de Carga/fuerza

0	1	2	+1
<5 kg	5– 10 kg	>10 kg	Brusco o rápido aumento de fuerza

Nota: Elaborado por el autor en base a Ergosoft Pro, 2024

Fuente: (Psicopreven, 2020).

Es decir, la Tabla A, más el índice de carga/ fuerza: para obtener el riesgo parcial del grupo A.

Grupo B – Miembro Superior

En este grupo se analizan los movimientos realizados con el brazo, los codos y la muñeca.

De igual manera a mayor puntuación corresponde mayor riesgo.

- Brazo: Si la flexión o extensión del hombro es igual o menos de 20 grados se califica con (1), entre 20 a 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión se cataloga con (2), cuando el brazo se encuentra entre 45 y 90 grados de flexión de hombro se coloca una puntuación de (3) y por encima del nivel de los hombros se califica con (4).

La puntuación máxima posible del brazo es de 6 y la mínima siempre será de 1.

- Codo: Únicamente se puntúa lo que ocurre en el plano sagital, teniendo así una puntuación de (1) cuando esta flexionado entre 60 a 100 grados. Cuando está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100, su puntuación será (2) (Psicopreven, 2020).
- Muñeca: Se presentan dos escenarios distintos; si la muñeca se encuentra con una flexión o extensión menor a 15 grados o en posición neutra la puntuación será de (1), si la flexión o extensión es mayor a 15 grados la calificación será (2). Si existe desviación radial o cubital de la muñeca se añade 1 punto. La puntuación máxima será de 3.

Paso 3: Aplica tanto a la parte derecha como a la parte izquierda. En total determina la postura para el grupo B.

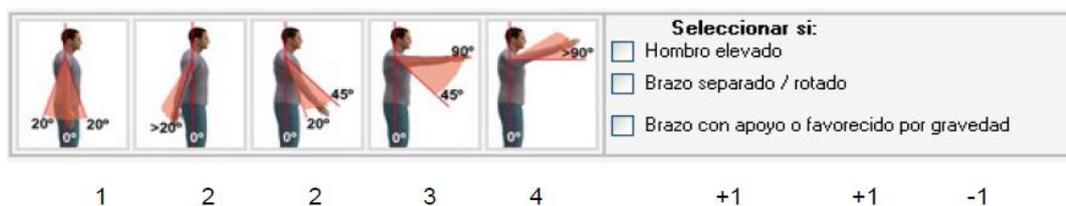


Figura 6 Postura del brazo
Fuente: Tomado de Ergosoft Pro, 2024

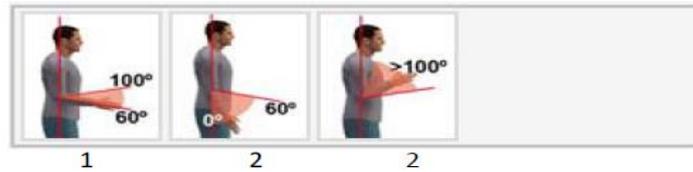


Figura 7 Postura de antebrazo
 Fuente: Tomado de Ergosoft Pro, 2024



Figura 8 Postura de la muñeca
 Fuente: Tomado de Ergosoft Pro, 2024

Paso 4: Se determina según la tabla B el resultado de la tabla B

La Tabla postural B, incluye los 3 índices de las distintas articulaciones que conforman el miembro superior.

Tabla 9

De puntuación del Grupo B

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Nota: Elaborado por el autor en base a Ergosoft Pro, 2024

Fuente: (Psicopreven, 2020).

Luego de esto, existe un acoplamiento que se le añade al resultado de la carga postural del grupo B. El agarre ideal es el de fuerza, realizado en la línea media (riesgo 0), pero cuando

se trabaja con cargas no estables, se apoya de otras partes del cuerpo para sostenerlas (Psicopreven, 2020).

Paso 5: Al puntaje de la tabla B se le suma la del acoplamiento

Tabla 10

Acoplamiento

0 Bueno	1 Regular	2 Malo	3 Inaceptable
Buen punto de apoyo (asidero) en el plano medio, agarre de fuerza.	Aceptable pero no ideal. El acoplamiento es aceptable con otra parte del cuerpo	Agarre no aceptable, aunque posible.	En postura forzada, agarre no seguro. Acoplamiento inaceptable con otra parte del cuerpo.

Nota: Elaborado por el autor en base a Ergosoft Pro, 2024

Fuente: (Psicopreven, 2020).

Puntuación Final

Una vez obtenido el riesgo promedio entre los grupos A y B. Se calcula el riesgo total mediante la Tabla C:

Paso 6: Se calcula el total en Tabla C:

Tabla 11

Puntuación total - Tabla C

TABLA C													
	Puntuación B												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Puntuación A	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	6	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	7	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. Aguantadas más de 1 min												
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/minuto.												
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.												

Nota: Elaborado por el autor en base a Ergosoft Pro, 2024

Por último, ahora a la puntuación de riesgo global se le suma el índice de actividad para obtener los niveles de acción que indican la urgencia de la intervención ergonómica. (Psicopreven, 2020).

Tabla 12

Índice de Actividad

+1	Postura que se mantiene por más de un minuto con una o más partes del cuerpo
+1	Postura que se repite más de 4 veces por minuto (excepto caminar)
+1	Acciones que requieren rápidos y amplios cambios de postura o superficie inestable

Nota: Elaborado por el autor en base a Ergosoft Pro, 2024

Fuente: (Psicopreven, 2020)

- Se obtiene los siguientes niveles de acción:

Tabla 13

Niveles de Acción

Nivel de Acción	Puntuación REBA	Nivel de Riesgo	Intervención Ergonómica
0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2 – 3	Bajo	Puede ser necesaria acciones correctivas
2	4 – 7	Medio	Se necesita acciones correctivas
3	8 – 10	Alto	Se deben instaurar en corto espacio de tiempo
4	11 – 15	Muy Alto	Actuación inmediata

Nota: Elaborado por el autor en base a Ergosoft Pro, 2024

- **Aplicación del método**

Para el desarrollo preciso de este método se utilizó el software Ergosoft Pro, y se utilizó la plantilla del mismo programa para el cálculo aplicado sobre cada liniero.

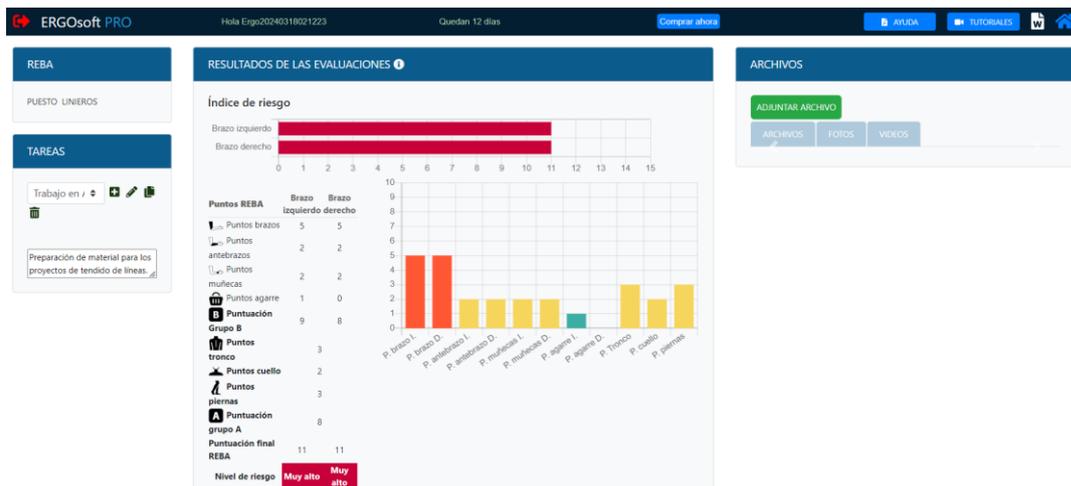


Figura 9 Resultado de Evaluación por el método REBA
Fuente: Tomado de Ergosoft Pro, 2024

3.16.7 Método RULA

Este método fue desarrollado en el año 1993 por McAtamney y Corlett, y su utilidad radica en analizar la relación entre exposición a determinadas posturas, el tipo de actividad muscular que se emplea, además de la fuerza, con respecto al riesgo de lesión producido por las mismas (Psicopreven, 2020).

Evalúa el número de movimientos. El trabajo muscular estático, la postura de trabajo y la fuerza que se aplica; con el objetivo de detectar posturas de trabajo y factores de riesgo de la acción que necesitan ser observados con mayor atención para disminuir así la posibilidad de microtraumatismos acumulativos.

De acuerdo con (Psicopreven, 2020), en general en una tarea concreta, se analiza: la postura más habitual y la más representativas (las que ocupan más del 10 al 15% de la tarea) además de la peor de las posturas posibles.

Primero se deben clasificar las tareas según el segmento del cuerpo que desarrolla el trabajo. El método distingue entre grupo A formado por el brazo, antebrazo y muñeca; y el grupo B que incluye el cuello, tronco y piernas (Psicopreven, 2020).

Paso 1: Determinar la puntuación para la postura del grupo A, para la parte derecha e izquierda del cuerpo humano:

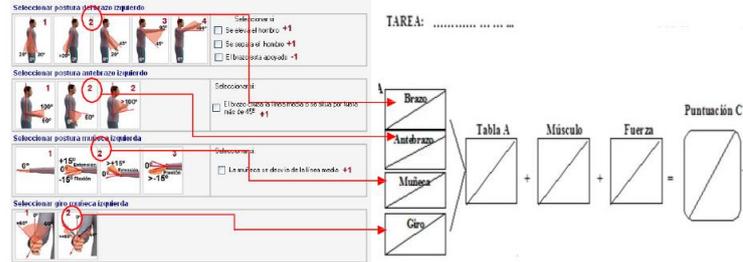


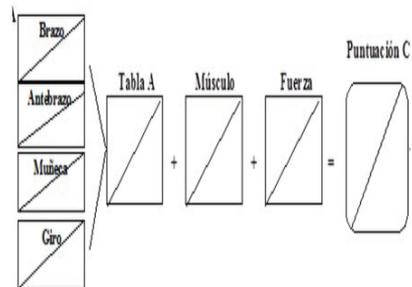
Figura 10 Posturas de miembro superior
Fuente: Tomado de Ergosoft Pro, 2024

Paso 2: Determina según la tabla A el paso final:

Tabla 14

Tabla A

BRAZO	ANTEBRAZO	POSTURA DE LA MUÑECA							
		1		2		3		4	
		TORSIÓN	TORSIÓN	TORSIÓN	TORSIÓN	TORSIÓN	TORSIÓN	TORSIÓN	TORSIÓN
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
		1	2	2	2	2	3	3	3
		2	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
		3	3	3	3	3	4	4	4
		3	4	4	4	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	4	4	5	5
		4	4	4	4	4	5	5	5
		4	4	4	4	4	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
		4	4	4	4	4	5	5	5
		4	4	4	5	5	5	6	6
5	5	5	5	5	5	5	6	6	7
		5	6	6	6	6	7	7	7
		6	6	6	7	7	7	7	8
6	6	7	7	7	7	7	8	8	9
		8	8	8	8	8	9	9	9
		9	9	9	9	9	9	9	9



Nota: Elaborado por el autor en base a Ergosoft Pro, 2024

Paso 3: Determina la Puntuación para la postura del grupo B, tronco, cuello y piernas:

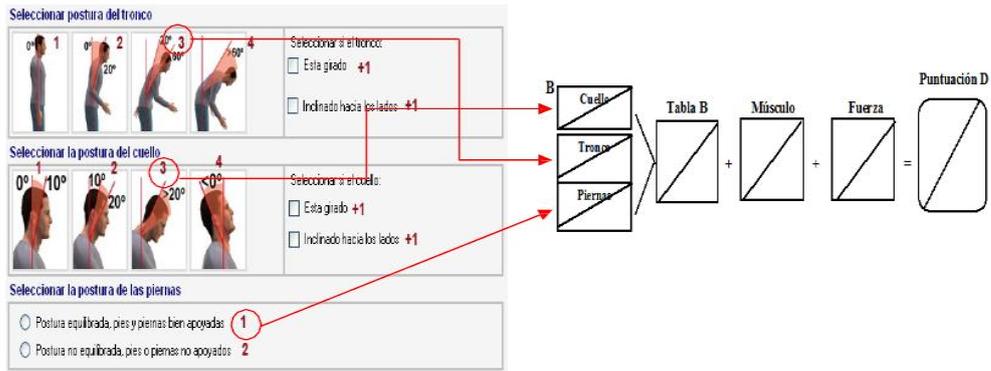


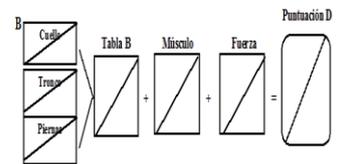
Figura 11 Postura de tronco y cuello
 Fuente: Tomado de Ergosoft Pro, 2024

Paso 4: Determina según la tabla B, el resultado total

Tabla 15

Resultado tabla B

POSTUR A CUELLO	POSTURA DE TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	Pierna s	Pierna s	Pierna s	Pierna s	Pierna s	Pierna s	Pierna s	Pierna s	Pierna s	Pierna s	Pierna s	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9



Nota: Elaborado por el autor en base a Ergosoft Pro, 2024

Paso 5: Determina la puntuación para el uso muscular y fuerza según los criterios indicados.

Tabla 16

Criterios para uso muscular y fuerza

ACTIVIDAD MUSCULAR		a) Si la postura es estática, mantenida más de un minuto b) Si se repite más de 4 veces por minuto		
SUMAR A LA PUNTUACIÓN A Y B				
	0	1	2	3
CARGA / FUERZA	Sin resistencia. <2kg de carga o fuerza intermitente	2 – 10kg de carga o fuerza intermitente.	2 – 10kg de carga estática. 2 – 10kg de fuerza o carga repetida.	>10kg carga estática. >10kg repetida. Golpes y/o fuerzas aumentan rápida.
SUMAR A LA PUNTUACIÓN A Y B				

Nota: Elaborado por el autor en base a Ergosoft Pro, 2024

Fuente: (Psicopreven, 2020).

La puntuación C o total del grupo A se obtiene sumando el índice postural + la actividad muscular + el índice de carga/fuerza.

La puntuación D o puntuación total del grupo B se obtiene de la misma manera (índice postural B + actividad muscular + carga/fuerza).

Paso 6: Cálculos de las puntuaciones C y D y puntuación total

Tabla 17

Cálculo de la puntuación Total

	PUNTUACIÓN D (B + fuerza + músculo)							
		1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5	
2	2	2	3	4	4	5	5	
3	3	3	3	4	4	5	6	
4	3	3	3	4	5	6	6	
5	4	4	4	5	6	7	7	
6	4	4	5	6	6	7	7	
7	5	5	6	6	7	7	7	
8+	5	5	6	7	7	7	7	

Nota: Elaborado por el autor en base a Ergosoft Pro, 2024

Nivel de actuación 1: un nivel de riesgo 1 o 2 indica situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.

Nivel de actuación 2: una puntuación de 3 o 4 indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.

Nivel de actuación 3: cuando el riesgo es de 5 o 6 implica que se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.

Nivel de actuación 4: una puntuación de 7 implica prioridad de intervención ergonómica (Psicopreven, 2020).

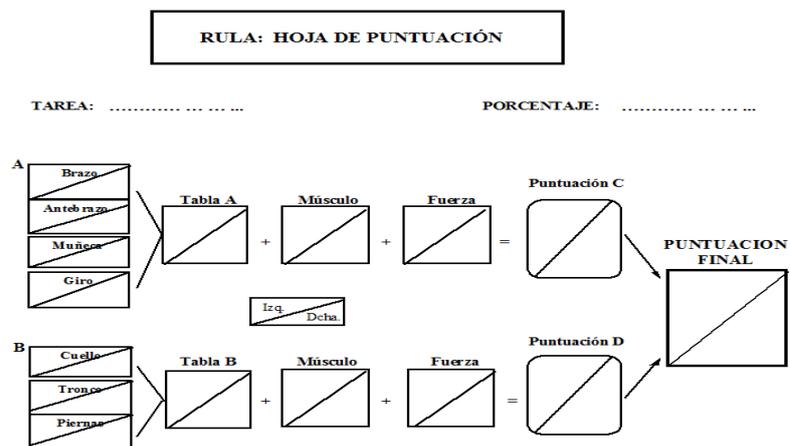


Figura 12 Hoja de puntuación RULA
Fuente: Tomado de Ergosoft Pro, 2024

- Aplicación del método

Para el desarrollo preciso de este método se utilizó el software Ergosoft Pro, y se utilizó la plantilla del mismo programa para el cálculo aplicado sobre cada liniero.

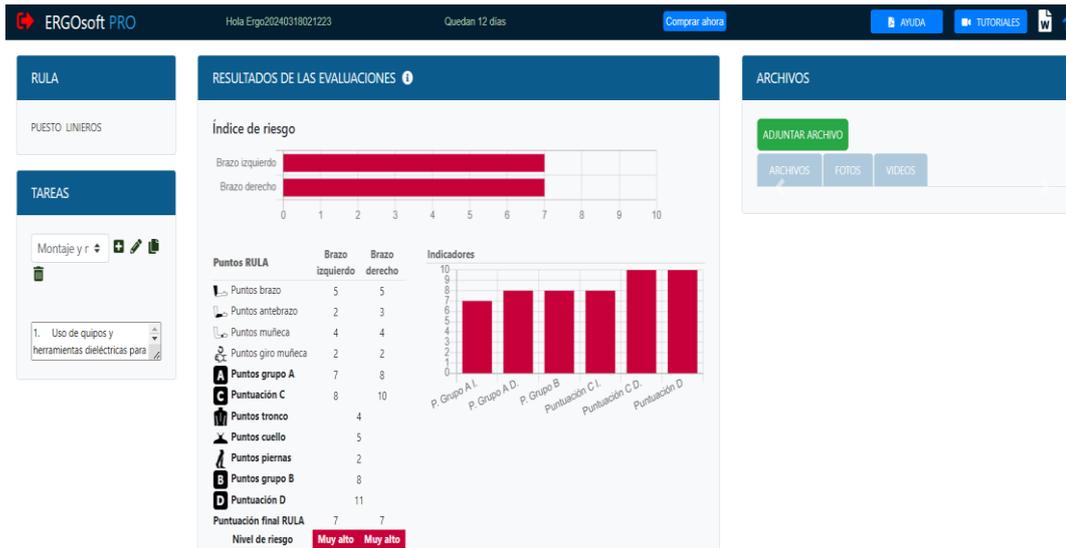


Figura 13 Resultado de Evaluación por el método RULA
Fuente: Tomado de Ergosoft Pro, 2024

3.17 Comparación entre Herramienta y Métodos utilizados en el proyecto

Tabla 18

Relación entre métodos aplicados

CUESTINARIO NORDICO	REBA	RULA
<ul style="list-style-type: none"> - Detecta sintomatología musculoesquelética de forma prematura, antes de que se expresen enfermedades profesionales. - La localización de los síntomas puede ser expresión directa de los desajustes o incompatibilidades del usuario en la ejecución de su tarea, el diseño del puesto de trabajo o el uso de herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Complemento de método RULA (Evaluación más exhaustiva miembros inferiores y tronco). - Introduce en la evaluación un factor de agarre. - Evalúa la exposición de los trabajadores a factores de riesgos que pueden ocasionar desordenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación posturas individuales en el puesto. - Mira más movimientos repetitivos y carga postural que los otros métodos. - Evalúa miembros inferiores, tronco y piernas. - Permite evaluar la exposición de los trabajadores a riesgos al mantenimiento de posturas inadecuadas que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo.

Nota: Elaborado por el autor

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Grupo y área de estudio

4.1.1 Lugares donde se realizó la investigación

La población tomada para la muestra pertenece a la ciudad de Ibarra, cuyas actividades se desarrollan en el área urbana y rural de la ciudad.

4.1.2 Muestra

La población que intervino en el estudio estuvo formada por los trabajadores que participaron en el proyecto de readecuación de redes, construcción y alumbrado público de varias parroquias de Ibarra. Conformado por 47 trabajadores, de los cuales se excluyó a 7. Porque sus funciones distintas a las que realizan los linieros y residentes de obra. Estos trabajadores agregados al estudio se dividen en 2 grupos: 34 linieros y 6 residentes de obra, todos con actividades afines.

4.1.3 Descripción de puestos de trabajo

Liniero eléctrico: Responsables de sistemas eléctricos externos, revisión de líneas eléctricas y cables, se encargan de instalar nuevas líneas y de reparar las líneas existentes. Además de inspeccionar y ejecutar pruebas en líneas eléctricas, trepada de postes, perforación en superficies para colocación y fijación de estos en tierra con ayuda de maquinaria, instalación de transformadores y luminarias, entre otros (Fernandez, 2023).

Residente de Obra: Encargado de dirigir la ejecución de una obra, mediante las especificaciones establecidas en el proyecto, se encarga de vigilar por el óptimo beneficio de los medios técnicos y los sujetos que conforman el equipo de trabajo,

además realiza las mismas acciones descritas anteriormente por los linieros, cuando se requiera (Ferrero, 2022)

4.2 RESULTADOS

4.2.1 Cuestionario nórdico de Kuorinka - CN

Este cuestionario se aplicó para conocer la prevalencia y sintomatología con respecto a patologías musculoesqueléticas de los trabajadores de una empresa eléctrica privada de la ciudad de Ibarra.

Primero se describió y clasificó las variables que son las características generales, a continuación, características y resultados de la primera sección del cuestionario.

ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL CUESTIONARIO NÓRDICO – CN

Tabla 19

Análisis demográfico de CN

CARACTERISTICAS	RANGO	FREUENCIA	PORCENTAJE
EDAD	20 a 30 años	20	50%
	31 a 40 años	14	35%
	41 a 55 años	6	15%
ESTATURA	Menos De 160 Cm	2	5%
	161 Cm A 170 Cm	31	78%
	Mas De 171 Cm	7	18%
IMC	Normal	19	48%
	Sobrepeso	18	45%
	Obesidad	3	8%
SEXO	Masculino	40	100%

Nota: Elaborado por el autor

El 85% de la muestra son adultos jóvenes, de entre 20 a 40 años que corresponde a los linieros, que realizan actividades que demandan fuerza y trabajo prolongado, mientras que

15% son trabajadores en los cuales la edad oscila entre 41 a 55 años, los 6 individuos son residentes de obra, por su vasta experiencia en el campo eléctrico, pero su trabajo en alturas no es frecuente y la exposición a tareas que demandan fuerza y posturas prolongadas es menor. La característica de IMC es importante, porque a mayor índice de masa corporal, existen más molestias musculoesqueléticas, los huesos y articulaciones se degeneran con mayor rapidez frente a mayor peso corporal (Burgos, 2019); en la muestra casi la mitad, es decir un 48% de los trabajadores tienen un IMC, normal lo que disminuye el riesgo de padecer dolencias osteomusculares. Toda la muestra es de sexo masculino al necesitar fuerza, reciedumbre y resistencia para subir a los postes, cargar objetos y herramientas de trabajo, aptitud psicofísica para mantenerse en alturas, entre otras actividades. Según un estudio realizado entre la capacidad física del hombre y la mujer (Urrutia, 2023).

Tabla 20

Condición actual de los trabajadores, según el CN

Características	Rango	Frecuencia	Porcentaje
Molestias osteomusculares en el último año	SI	32	80%
	NO	8	20%
Molestias osteomusculares en los últimos 7 días	SI	2	6%
	NO	30	94%
	1-7 días	7	22%
Periodo de tiempo de molestias en el último año	8 - 30 días	16	50%
	>30 días, no seguidos	9	28%
	siempre	0	0%
Pacientes que recibieron tratamiento en el último año	SI	32	100%
	NO	0	0%
Pacientes que fueron hospitalizados en el último año	SI	0	0%
	NO	32	100%

Nota: Elaborado por el autor

Sobre la condición actual de la muestra, el 80% de los trabajadores, presentaron molestias musculoesqueléticas en el último año, y estas dolencias acontecieron solamente en el 6% de los participantes, 7 días previos a la encuesta.

Con respecto al periodo de tiempo que se mantuvieron las molestias musculoesqueléticas en diferentes segmentos del cuerpo, el 50 % adoleció, entre 8 a 30 días. En el último año han recibido tratamiento por el médico ocupacional de la empresa, todos los trabajadores que constan en la muestra debido a que se inició un nuevo proyecto en el año 2023 y el trabajador de la salud requería elaborar las fichas médicas ocupacionales, y solo un trabajador fue valorado por la especialidad de traumatología y recibió terapia física. El 100 % de los colaboradores del proyecto no han ingresado u hospitalizados por discapacidad laboral o enfermedades relacionadas a TME, esto se debe a que recibieron tratamiento oportuno y la mayoría son personas jóvenes en edad económicamente activa.

Tabla 21

Trabajadores con sintomatología (dolor, molestias) durante los últimos 12 meses

Región del cuerpo	n	Porcentaje	Hemicuerpo derecho	Hemicuerpo izquierdo	Patología según FICHA MÉDICA
Cuello	4	10%			0
Hombro	9	22%	67%	33%	1
Región dorsal o lumbar	16	40%			5
Codo o antebrazo	0	0	0%	0%	0
Muñeca o mano	3	8%	100%	0	0
Tobillos/ pies	0	0	0%	0%	1
Sin dolor	8	20%			33
Total	40			40	40

Nota: Elaborado por el autor

Los trabajadores de la empresa eléctrica han presentado en el último años diferente sintomatología en varios segmentos del cuerpo. La sintomatología con mayor prevalencia se

presentó en región dorsolumbar con un 40% , por lo que se determinó que las dorsalgias, lumbago no especificado, lumbago con ciática, y posibles escoliosis son la causa principal de molestias en estos trabajadores, debido a las posturas que adopta el tronco al realizar trabajos en altura por periodos prolongados, aproximadamente 2 horas continuas y con un total de 8 horas de actividades diarias, como excavaciones de superficies para colocación de postes en tierra. Los resultados de (Barrionuevo, 2021), manifiesta que el dolor en cualquier segmento de la columna vertebral es uno de los problemas médicos más comunes en la población en general, esto se debe a que la actividad en el área de mantenimiento eléctrico presenta gran riesgo por mantenerse en posturas forzadas que implican flexión del tronco, en segundo lugar se encuentra el dolor de hombro con el 22%, por la fuerza y posición que ejercen los brazos al trabajar en altura. Mientras que el 20% no presentó dolor.

Tabla 22

Periodo de tiempo de molestias en el último año en segmentos corporales

CUELLO	n	HOMBRO	n	DORSAL O LUMBAR	n	CODO O ANTEBRAZO	n	MUÑECA O MANO	n
1-7 días		1-7 días	1	1-7 días	4	1-7 días		1-7 días	2
8 - 30 días	3	8 - 30 días	5	8 - 30 días	8	8 - 30 días		8 - 30 días	
>30 días, no seguidos	1	>30 días, no seguidos	3	>30 días, no seguidos	4	>30 días, no seguidos		>30 días, no seguidos	1
Siempre		siempre		siempre		siempre		Siempre	
	4		9		16		0		3

Nota: Elaborado por el autor

Cuello: De los 4 trabajadores que presentaron molestias en el cuello, 3 de ellos mantuvieron molestias por más de una semana. Y uno de ellos tuvo molestias más de 30 días que no fueron consecutivos, esto se debió a la postura forzada al encontrarse en altura para desconexión o energización.

Hombro: 9 trabajadores respondieron que presentaron dolor en hombro, de lado derecho 7 y de lado izquierdo 2. Cinco de ellos mantuvieron dolor entre 8 a 30 días, 3 trabajadores en cambio presentaron molestias más de 30 días, pero no consecutivos y uno de los 9 presentó dolor por menos de 1 semana. Manifestaron que el dolor se da al momento de colocar su hombro como apoyo para parar o desarraigar los postes con la maquinaria, además de cargar al hombro herramientas y cables de trabajo.

Región dorsal o lumbar: Es el segmento del cuerpo que más presentan molestias, 16 trabajadores manifestaron que presentan sintomatología musculoesquelética en esta área, por la mala postura y posturas forzadas al realizar su trabajo. En la mitad de ellos la sintomatología persistió por más de una semana, mencionando en la entrevista que han tomado analgésico y una minoría ha acudido a realizarse terapia física de manera particular los fines de semana. En 4 de los 16 sujetos de estudio la sintomatología tuvo un máximo de 7 días mencionando que el dolor desaparece con el descanso del fin de semana. Y cuatro mantuvieron el dolor por más de 30 días no continuos, algunos acompañados de cialgias, las cuales desaparecían al terminar su jornada laboral y aparecía nuevamente al integrarse al trabajo.

Codo o antebrazo: Ninguno de los trabajadores en la encuesta aplicada respondió que presentaron dolor en codo o antebrazo.

Muñeca o mano: 3 de los 32 trabajadores, presentaron dolor de mano o muñeca en el último año, los 2 trabajadores se refirieron a la muñeca derecha ya que en la ficha médica la gran mayoría mencionaron ser diestros. El número es muy reducido y las causas a la observación directa y durante la entrevista fueron los movimientos repetitivos al enrollar cable o al usar herramientas como cortadoras, pinzas y dobladoras.

Tabla 23

Relación de las variables sociodemográficas y sintomatología de TME, entre los trabajadores de la empresa

VARIABLES	RANGO	SINTOMATOLOGIA	%
Edad (años)	20 a 30 años	15	47%
	31 a 40 años	12	38%
	41 a 55 años	5	15%
IMC	Normal	12	38%
	Sobrepeso	17	53%
	Obesidad	3	9%
Antigüedad (años)	1 - 3 años	8	25%
	3 – 5 años	13	41%
	>5 años	11	34%

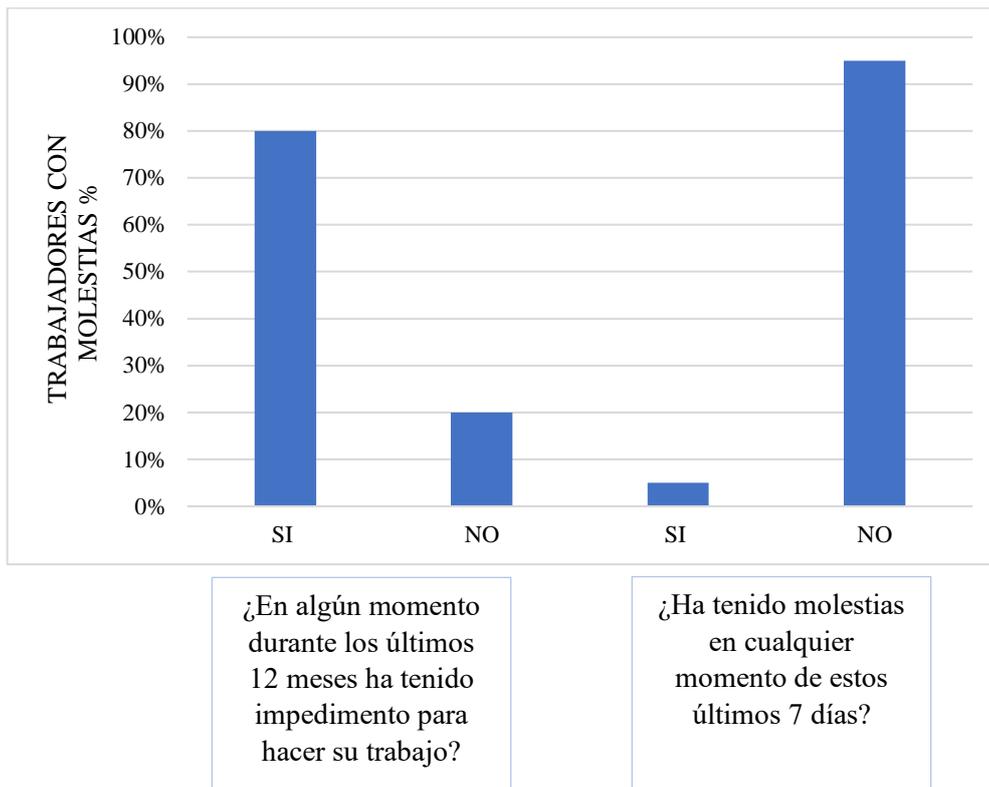
Nota: Elaborado por el Autor

En la variable edad, según la psicología educativa y el desarrollo la etapa de la adultez temprana se encuentra en un rango de entre 18 a 40 años, el 85 %de la muestra se presentan en esta categoría porque las actividades que desempeñan en su trabajo demandan de esfuerzo físico constante, es por ello que la sintomatología de TME, es proporcional a la actividad que realizan. Además, una investigación acerca del proceso de envejecimiento y el metabolismo (Ortiz & Otros, 2015), existe una susceptibilidad del equilibrio energético después de los 50 años contribuyendo a la pérdida de peso y grasa corporal por lo tanto disminución energética metabólica.

Con respecto a IMC, el 53% de la muestra que corresponde a sobrepeso, presentan sintomatología, debido a la sobrecarga de masa grasa y masa magra sobre el soporte corporal que es el sistema locomotor y articular.

La antigüedad de puesto de trabajo en relación con la sintomatología es importante porque los TME, dependen también del tiempo de exposición a la fuente, en la muestra, los que llevan en estas actividades entre 3 a 5 años, es decir el 41% presentaron sintomatología osteomuscular y los que trabajan más de 5 años en un 34% debido a que las personas que llevan más tiempo en la empresa en su mayoría son residentes de obra que casi no realizan trabajo en altura.

Figura 14 Molestias de los trabajadores para realizar el trabajo normal



Fuente: Elaborado por el autor

4.2.2 Análisis - Método Kinovea

Al determinar los resultados por el método Kinovea, el 80% de los trabajadores del área operativa, se identificaron ángulos tanto ergo-geométricos o antropométricos por movimientos biomecánicos y la biometría postural por ciclos de trabajo; Sin embargo, los movimientos repetitivos por exposición en el trabajo representan una alta exposición disergonómica para la aparición de LME con cuadro patológico de lumbalgias y cervicalgias.

En los cuadros adjunto se analiza cada uno de los movimientos biomecánicos tanto del tronco en su inclinación, a comparación de los movimientos en los miembros superiores; mientras que los miembros inferiores se detectan el equilibrio motriz anatómica del cuerpo para ejercer la fuerza y su apoyo en cada uno de los movimientos del sistema osteomuscular:





Resultados de movimiento biomecánico y biometría postural



Inclinación y angulación de miembro superior, tronco y rodilla



Figura 15 Resultados del programa Kinovea, 2024
 Nota: Elaborado por el autor

4.2.3 Análisis de resultados método REBA

Durante la investigación, análisis y la obtención de la estimación del factor riesgo por exposición se deben determinar algunos aspectos cuantitativos, diferenciar cada uno de los resultados obtenidos por el método aplicable, por consiguiente en cada trabajador se encontraron distintas valoraciones, con una variación de riesgo de medio a muy alto, y exposiciones de ciclos de movimiento tanto biomecánico como por biometría postural, esto conllevó a encontrar los siguientes resultados de acuerdo a los informes adjuntos al presente. En cada resultado se determinó que el cálculo de la puntuación REBA indica que, en su mayoría, el brazo derecho con una puntuación 12 y el brazo izquierdo con 11, esto explicado por este método quiere decir que el nivel de riesgo >12 y <11 ; Sin embargo, al determinar el riesgo muy alto, es necesaria la dotación y actuación inmediata de un programa de prevención para evitar problemas musculoesqueléticos; se debe tomar medidas a corto plazo para la prevención de los riesgos ergonómicos.

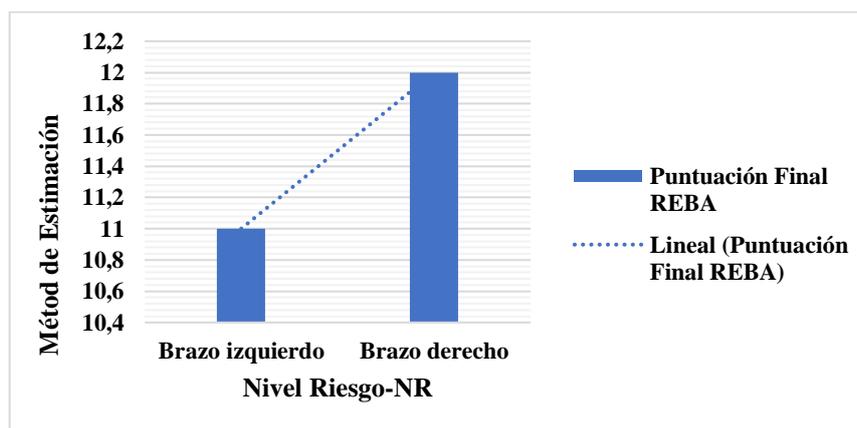


Figura 16 Relación entre afectación de brazo izquierdo y brazo derecho, conexo con el nivel de riesgo según método REBA.

Fuente: Elaborado por el autor

El Grupo A permitió determinar que el cuello, tronco y piernas, estimó el nivel riesgo-NR con valoración de >7 incluido el rápido aumento de la fuerza que aplica cada liniero en sus

actividades, a comparación del Grupo B que corresponde brazos, antebrazo, muñecas y agarre con una puntuación promedio de <7 para el brazo izquierdo y de >8 para el brazo derecho.

Según el estudio por el método REBA, la muestra mediante el cálculo con el método aplicado se comprobó en el brazo izquierdo una puntuación final de <11 y en el brazo derecho una puntuación de >12, según el nivel de riesgo de REBA este se encuentra muy alto para las dos extremidades y es necesaria la actuación de inmediato para disminuir el riesgo disergonómico, evitar secuelas y prevenir patologías musculoesqueléticas.

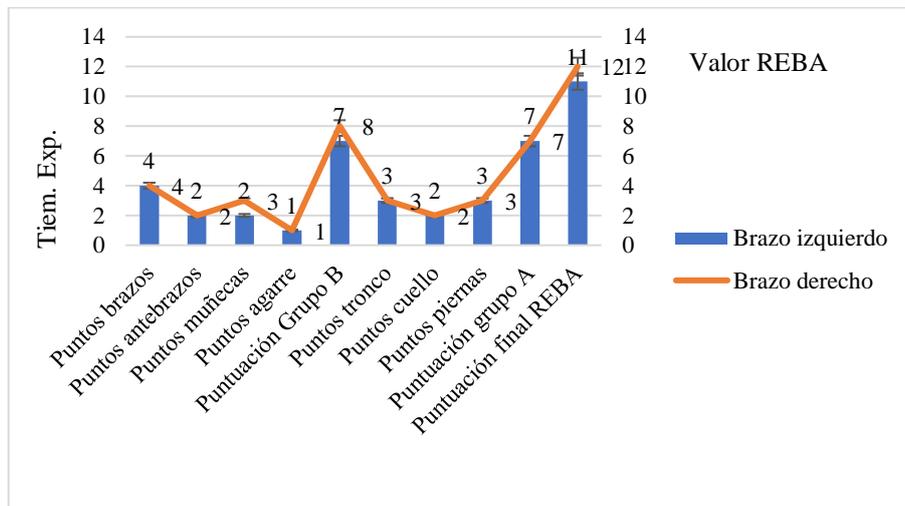


Figura 17 Cálculo de la puntuación REBA, en el total de la muestra
Fuente: Elaborado por el autor

Nivel de Riesgo Total de la muestra por método REBA

Tabla 24

Cálculo total de REBA, brazo izquierdo

BRAZO IZQUIERDO		%
Riesgo medio	3	9%
Riesgo alto	13	38%
Riesgo muy alto	18	53%
TOTAL	34	100%

Nota: Elaborado por el autor

Tabla 25

Cálculo total de REBA, brazo derecho

BRAZO DERECHO		%
Riesgo medio	4	12%
Riesgo alto	11	32%
Riesgo muy alto	19	56%
TOTAL	34	100%

Nota: Elaborado por el autor

Se observa que, en la mayoría de los trabajadores, el cálculo de las 2 extremidades, el nivel de riesgo es muy alto, en brazo izquierdo con 53% y en brazo derecho con 56%, por lo que se requiere la actuación de inmediato, seguido de riesgo alto en extremidad izquierda un total de 38% y en derecha 32% siendo necesaria la actuación cuanto antes y por último con un nivel de riesgo medio en parte izquierda con un 9% y derecha 12%. En todos los casos es necesaria la actuación para evitar patologías y TME.

Anexo 1.- Evaluación de posturas forzadas (REBA)

Empresa Velastelectric.

Centro: Operaciones

Puesto Liniero 1.

Fecha del informe: 18/03/2024

Tarea: Trabajo en Alturas

Descripción: Preparación de material para los proyectos de tendido de líneas.



Resultados de la evaluación de posturas forzadas

Valoración:

Cálculo de la puntuación REBA										
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos agarre	Puntuación Grupo B	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Puntuación grupo A	Puntuación final REBA
Brazo izquierdo	2	2	3	1	6	2	1	2	5	8
Brazo derecho	3	2	3	1	5	2	1	2	5	7

	Puntuación final REBA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	>8	Alto
Brazo derecho	<7	Medio

Niveles de Riesgo:

Puntos REBA	Nivel de riesgo	Actuación
1	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	Bajo	No es necesaria actuación
4 - 7	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Otros ejemplos de resultados de evaluación por el método REBA se adjuntan en anexos.

4.2.4 Análisis de resultados método RULA

En esta investigación, mediante el análisis y la obtención de la estimación del factor riesgo por exposición se deben determinar algunos aspectos cuantitativos, diferenciar cada uno de los resultados obtenidos por el método aplicable, en consecuencia, en cada liniero se encontraron distintas valoraciones de acuerdo a este método, con una estimación puntuada en el nivel más alto, y exposiciones de ciclos de movimiento tanto biomecánico como por biometría postural, esto conllevó a encontrar los siguientes resultados de acuerdo a los informes adjuntos al presente.

En cada resultado se determinó que el cálculo de la puntuación RULA indica que en su mayoría, tanto para el brazo derecho como el izquierdo una puntuación de $\Rightarrow 7$, esto explicado por este método quiere decir que el nivel de riesgo ≥ 7 indica un nivel de riesgo alto, actuación 4, prioridad de intervención ergonómica, por lo que es necesario el plan de prevención de patologías musculoesqueléticas en el cual conste evitar posturas disergonómicas en estos trabajadores para prevenir patologías de origen osteomuscular.

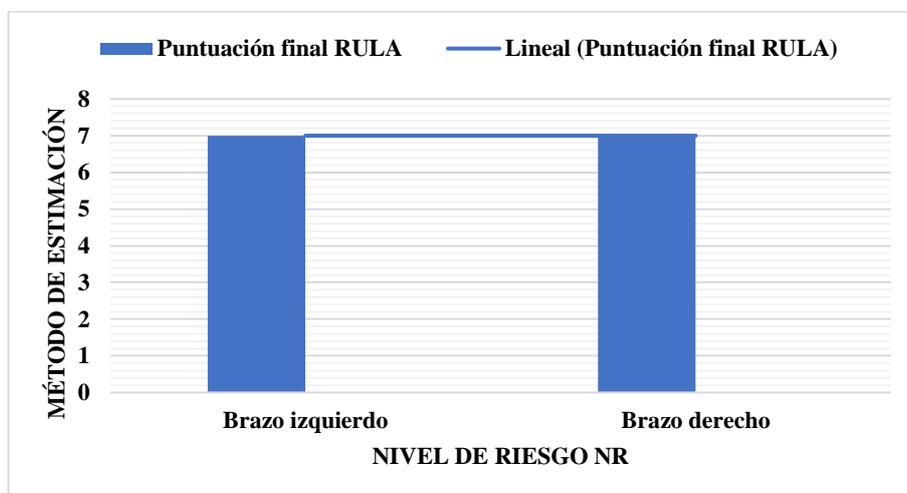


Figura 18 Relación entre afectación de brazo izquierdo y brazo derecho, conexo con el nivel de riesgo según método RULA

Fuente: Elaborado por el autor

El Grupo A permitió determinar que el hemicuerpo superior es decir brazo, antebrazo, muñeca y el punto de giro de la muñeca estimó el nivel riesgo-NR con valoración de <4 esto con un promedio de la sumatoria de músculo + fuerza dio como resultado el valor del Grupo C con resultado de 6, a comparación del Grupo B que corresponde a tronco, cuello y piernas, con una puntuación promedio de >5, este valor más la suma de músculo y fuerza en promedio de los trabajadores evaluados, da una puntuación para el Grupo D de 6. La puntuación final según la tabla de cálculo es ≥ 7 , que corresponde a un nivel de actuación 4, implicando prioridad de intervención ergonómica.

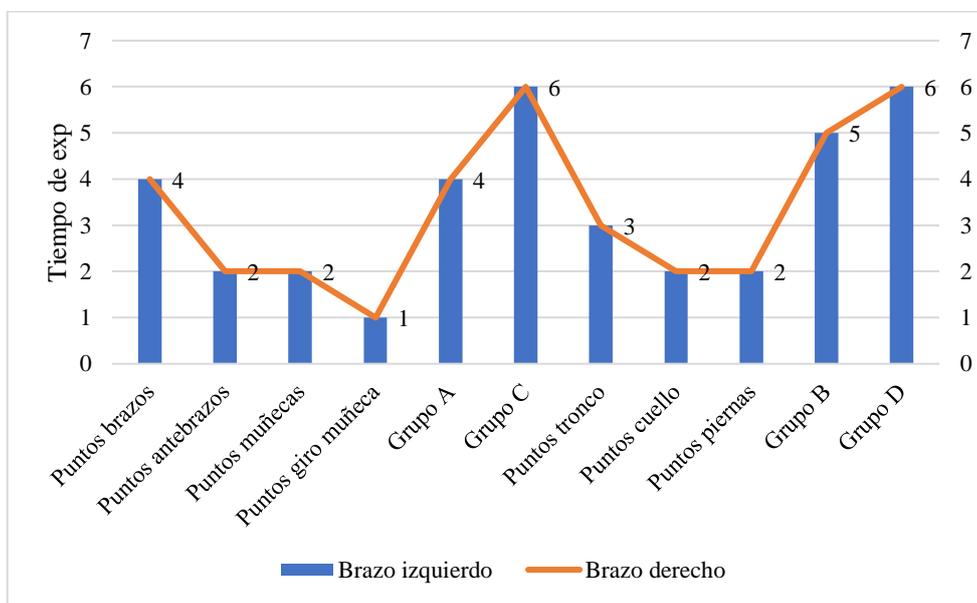


Figura 19 Cálculo de la puntuación RULA, en el total de la muestra
Fuente: Elaborado por el autor

Nivel de Riesgo Total de la muestra por método RULA

Tabla 26

Cálculo total de RULA, brazo izquierdo

BRAZO IZQUIERDO		%
Riesgo medio	1	3%
Riesgo alto	16	47%
Riesgo muy alto	17	50%
TOTAL	34	100%

Nota: Elaborado por el autor

Tabla 27

Cálculo total de RULA, brazo derecho

BRAZO DERECHO		%
Riesgo medio	1	3%
Riesgo alto	15	44%
Riesgo muy alto	18	53%
TOTAL	34	100%

Nota: Elaborado por el autor

Se observa que, en la mayoría de los trabajadores, el cálculo de las 2 extremidades, el nivel de riesgo es muy alto, en brazo izquierdo con 50% y en brazo derecho con 53%, por lo que se requiere la actuación de inmediato, seguido de riesgo alto en extremidad izquierda un total de 47% y en derecha 34% siendo necesaria la actuación cuanto antes y por último con un nivel de riesgo medio en parte izquierda con un 3% y derecha 3%. En todos los casos se presenta un nivel de actuación 2,3 y 4, requiriendo la mayoría prioridad de intervención ergonómica.

Anexo 1. - Evaluación de movimientos repetidos (RULA)

Empresa Velasteletric.

Centro: Operaciones

Puesto Liniero 1

Fecha del informe: 21/03/2024

Tarea: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas

Descripción: 1. Uso de quipos y herramientas dieléctricas para trabajo en líneas eléctricas. 2. Levantamiento de equipo para trabajo en líneas de tensión baja, media y alta. 3. Manipulación de herramientas sin apoyo necesario por encontrarse realizando trabajo en altura.



Resultados de la evaluación de posturas en movimientos repetidos

Valoración:

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	2	2	3	2	4	7	1	2	1	2	5
Brazo derecho	3	2	3	2	6	7	1	2	1	2	5

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	6	Alto
Brazo derecho	6	Alto

Niveles de Riesgo:

Puntos RULA	Nivel de riesgo	Actuación
1 - 2	Bajo	Nivel de actuación 1: Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
3 - 4	Medio	Nivel de actuación 2: Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
5 - 6	Alto	Nivel de actuación 3: Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
>=7	Muy alto	Nivel de actuación 4: Prioridad de intervención ergonómica.

Otros ejemplos de resultados de evaluación por el método RULA se adjuntan en anexos.

4.3 Valoración de patologías comunes entre Cuestionario Nórdico, Método RULA y REBA

Tabla 28

Comparación de patologías según método

	Cuestionario Nórdico	Método REBA	Método RULA
VALORACIÓN DE PATOLOGÍAS MAS COMUNES SEGÚN METODOLOGÍA APLICADA	<ul style="list-style-type: none"> - Patologías de columna vertebral (región dorsolumbar): dorsalgia, lumbago no especificado, lumbago con ciática y escoliosis 	<ul style="list-style-type: none"> - Patologías de miembro superior derecho: tendinitis y bursitis de hombro y de articulación humero-radial. - Patologías de columna vertebral (región dorsolumbar): dorsalgia, lumbago no especificado, lumbago con ciática y escoliosis 	<ul style="list-style-type: none"> - Patologías de columna vertebral (región dorsolumbar): dorsalgia, lumbago no especificado, lumbago con ciática y escoliosis. - Patologías por realizar giros con muñeca y mano: tenosinovitis de Quervain, tenosinovitis estenosante, enfermedad de Dupuytren.

Nota: Elaborado por el autor

Para la valoración de patologías relacionadas con el segmento del cuerpo afectado, fue necesaria la observación de historias clínicas, con la verificación de los antecedentes patológicos personales y enfermedad actual que describía dicho documento, esto tiene relación con el resultado del cuestionario nórdico ya que en 16 de los 32 trabajadores que presentaron algún tipo de molestia durante el último año según la encuesta, el lugar afectado con frecuencia del 50 % , presentaron malestar en columna dorsolumbar y entre las más patologías más comunes que se presentan en este tipo de trabajo están las dorsalgias y lumbalgias no especificadas y la escoliosis, por la sobrecarga de fuerza y la mala postura al realizar el trabajo en altura. Según (Barrionuevo, 2021), el dolor en cualquier segmento de la columna vertebral es uno de los problemas médicos más comunes en la población en general.

Las patologías más comunes que se presentan al comparar los resultados de RULA y REBA, al igual que en el cuestionario nórdico, fueron las que se relacionan en columna vertebral con un nivel de riesgo muy alto, de sufrir patología de este tipo. Según la metodología de REBA a esta patología le siguen las de miembros superiores con un total de 56% de prevalencia en miembro superior derecho y las patologías más comunes que se presentan son tendinitis, bursitis de hombro y de articulación humero radial que inician con dolencias leves y se desarrollan con el periodo de exposición y de frecuencia laboral (Corrales, 2024). Con la metodología de RULA también son mayormente comunes las enfermedades de columna vertebral, siendo esta la causa principal de dolencia como se ha visto mediante los tres métodos, en RULA las patologías frecuentes también son las de muñeca y mano por el uso de herramientas dieléctricas en la mayoría de los casos disergonómicas, llegando a desarrollarse tendinitis, tenosinovitis de Quervain, que son las más frecuentes (Rodríguez, 2021).

4.4 DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos se relacionan con una investigación realizada por (Villavicencio, 2019), que se llevó a cabo a los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba, tanto administrativos como operativos con el fin de identificar la presencia de enfermedades osteomusculares en estos funcionarios sometidos a cargas físicas de trabajo muy demandantes y posturas anti-anatómicas que pueden generar desordenes en su calidad de vida, además el estudio determinó el sexo prevalente más afectado por este tipo de patologías, y el tipo de puesto de trabajo más afectado por la presencia de dolencias musculares, articulares y óseas. Todo esto mediante observación directa y fichas médicas ocupacionales. Los resultados de este estudio indican que el 63% de trabajadores que conforman esta empresa presentaron algún tipo de TME, clasificando a estos trabajadores en dos puestos diferentes, administrativos y linieros. Evidenciaron que en el personal que conformaba los linieros se produjo la mayor afectación con un 58%. El estudio además demostró que el sexo masculino presentó más patologías de este tipo con un 65% de casos.

De la misma manera en la investigación hecha por (Ulloa, 2022), acerca del estudio de factor de riesgo ergonómico en linieros de la empresa Cnel, del Guayas, para este estudio por medio de observación directa y se utilizó instrumentos de recolección como el cuestionario Nórdico – CN y se aplicó el método REBA, sobre una muestra de 134 trabajadores del área operativa incluidos linieros. Para este estudio se tomó en cuenta dos variables: riesgos ergonómicos y aparición de trastornos musculoesqueléticos. En base a los resultados obtenidos en este estudio se concluyó que las posturas forzadas son la principal causa de dolor corporal, principalmente en columna lumbar, mostrando que a través del tiempo se desarrollan daños físicos que provocan enfermedades profesionales.

Las enfermedades físicas, mentales y los riesgos eléctricos pueden afectar el desarrollo normal de las actividades en la empresa, llegando a provocar una alteración en la calidad de vida de los trabajadores quienes conforman el área operativa. Luego de aplicar el CN mostraron que del total de trabajadores encuestados son de sexo masculino, todos del área operativa, conformada por 34 linieros y 6 residentes de obra, de los cuales el 80% presenta molestias osteomusculares, el 40% de este total presentó dolor en columna dorsolumbar, seguido de 23% molestias en el hombro, 19% miembros inferiores, 10% malestar en región cervical y 7% en muñecas y codos, la mayoría de predominio derecho.

De acuerdo con que si han presentado molestias en los últimos 7 días al momento de aplicar la encuesta solo el 6% respondió que sí. El 100% trabajadores que han presentado molestias en el último año respondieron que, si han recibido tratamiento en el último año, por el médico ocupacional encargado, mientras que solo 1 ha recibido tratamiento por especialidad además de terapia física.

Con respecto al método RULA y REBA, se tomó como muestra solamente a los linieros es decir un total de 34 trabajadores, los cuales fueron evaluados mediante el cálculo por fotografía tomada en campo de trabajo, por medio del método REBA se determinó que en extremidad derecha el 56% y en izquierda 53% presentan un nivel de riesgo muy alto y es necesaria la intervención para mejorar la biometría postural y disminuir el riesgo disergonómico cuanto antes. Mientras que, con RULA en el cálculo total de miembro derecho presenta el 53% un nivel de actuación 4, al igual que en la extremidad izquierda un total de 50% también presenta un nivel de riesgo muy alto con prioridad de intervención ergonómica.

En este estudio se determinó que los trabajadores son vulnerables a lesiones musculoesqueléticas relacionadas a posturas forzadas, movimientos repetitivos y trabajo en alturas sin soportes para reducir patologías y TME.

En última instancia el resultado de esta investigación es de gran importancia en el campo de la ergonomía y la salud ocupacional con relación a trabajos que demandan alto riesgo para la salud como es el caso de los linieros eléctricos. La detección anticipada y la prevención de la salud en base a los TME. Los hechos que arrojaron la necesidad de un programa preventivo para mejorar la calidad de vida, disminuir patologías musculoesqueléticas, resguardar la salud de los trabajadores y elaborar un conjunto de estrategias para reducir el riesgo laboral.

4.5 CONCLUSIONES

- Según los datos obtenidos por medio de: ficha médica ocupacional, observación directa y el cuestionario nórdico de Kuorinka, de los 40 trabajadores, entre 20 a 55 años, que pertenecen al área operativa de la empresa se determinó que, en el año 2023, el 80% presentaban algún tipo de sintomatología compatible con TME. Además, se determinó que el tiempo de pertenencia y antigüedad en el trabajo de entre 3 a 5 años tiene relación con la sintomatología más alta, a diferencia de los trabajadores que no reportaron síntomas por menor tiempo de exposición.
- La sintomatología de mayor prevalencia durante el último año, que se obtuvo por medio del cuestionario Nórdico de Kuorinka, fue molestias en el área dorsolumbar con un alto porcentaje (40%), seguido de molestias en hombros (22%). Mientras que, el 20% no presentó dolor. Del mismo modo, el tiempo de molestias en el último año fue mayor, entre 8 a 30 días con un 50%, y a su vez, han tenido problemas osteomusculares de cualquier tipo los últimos 7 días solamente el 5% de la muestra.
- Se valoraron las causas de las patologías musculoesqueléticas mediante fotografías de cada trabajador, gracias a esto se obtuvo una visión detallada de la presencia de estas patologías, la aplicación del software ErgosoftPro 5.0 para aplicación de la metodología RULA y REBA. Con el método RULA fue posible mostrar que el nivel de riesgo es muy alto en los trabajadores, tanto para brazo derecho con (53%) y en izquierdo con (50%). De la misma forma con REBA, (56%) en brazo derecho y (53%) en izquierdo, requiriendo actuación inmediata, con prioridad de intervención ergonómica.

- Se elaboró un programa de prevención contra esta problemática, teniendo como enfoque los resultados de evaluación ergonómica y biometría postural mencionados anteriormente, con el fin de reducir el riesgo de TME relacionados con el trabajo, así mismo disminuir el ausentismo laboral e inexactitud de actividades asociadas a lesiones o enfermedades osteomusculares, evitando costes que pueden ser prevenidos por la empresa. En el programa se incluye cronogramas, fases y recomendaciones de uso de equipo de protección personal.

4.6 RECOMENDACIONES

- Con los resultados obtenidos por medio de la valoración para TME que existe en el personal de linieros de la empresa Velastelectric, es importante implementar un plan de acción preventivo que se aplique a este tipo de riesgos, para permitir el desempeño de las actividades laborales con normal desarrollo y por efecto llegar a tener un personal filológica y mentalmente que brinden un servicio satisfactorio en su puesto de trabajo.
- La participación constante del personal de salud o la supervisión directa del médico ocupacional encargado, realizar visitas periódicas para el desarrollo de evaluaciones ergonómicas, de esta manera lograr un seguimiento para constatar el grado de efectividad de las medidas de prevención implementadas.
- Promover y sugerir que el personal de la empresa, especialmente el área operativa tenga el conocimiento necesario sobre seguridad y aplicabilidad ergonómica de máquinas, herramientas y elementos con los que trabajan, además de incluir información sobre medidas preventivas, mediante folletos, capacitaciones y charlas.

CAPITULO V

5. PROGRAMA PREVENTIVO DE REDUCCIÓN DE RIESGO POR ENFERMEDADES OSTEOMUSCULARES

La empresa Velastelectric con más de siete años, brindando servicio de mantenimiento eléctrico público y privado, cuenta con escasas medidas de prevención para sus trabajadores que puedan evitar la aparición de patologías musculoesqueléticas. A pesar de que la mayoría de los trabajadores del área operativa son adultos jóvenes con un sistema inmune innato y aparentemente sin complicaciones de salud que exijan mayor riesgo, esto no excluye la posibilidad de que aparezcan patologías debido a las posturas forzadas y movimientos repetitivos durante su jornada laboral, además de la falta de adaptación ergonómica con las herramientas y objetos con que cumplen sus funciones, durante 40 horas de trabajo semanal.

Mediante el cuestionario nórdico N-C y los métodos aplicados RULA, REBA y Kinovea, se obtuvo un análisis detallado de cada alteración significativa en este grupo de trabajadores llegando a conocer el riesgo de sufrir TME, por lo que se desarrolla un programa de prevención ante estas patologías.

5.1 Justificación del plan de prevención

- Analogía entre la presencia de patologías osteomusculares y el tipo de trabajo realizado.
- Consecuencia de estas patologías en la calidad de vida, desarrollo de las actividades y productividad de los trabajadores del área operativa de la empresa.
- Calidad e importancia de la prevención de estas molestias en el espacio laboral.

5.2 Objetivos del Programa de Prevención

Objetivo General

- Implementar un programa de prevención de TME en la empresa Velastelectric.

Objetivos Específicos

- Reconocer los factores de riesgo de aparición de patologías musculoesquelética en el personal operativo de la empresa.
- Promover hábitos saludables y posturas adecuadas en el trabajo.
- Planificar actividades que se relacionan con la prevención de factores de riesgo en la empresa eléctrica.

5.3 Desarrollo del Programa de Prevención

- **Fase 1.-** Se necesita mejorar las condiciones de trabajo y mejorar las condiciones hombre – máquina, es decir adaptar las posturas de los trabajadores a sus actividades para reducir los riesgos ergonómicos en el área operacional. Esto conlleva a un impacto positivo en la seguridad y salud laboral. Las medidas preventivas se fomentan en:

Tabla 29

Desarrollo del programa

Posturas forzadas	Movimientos repetitivos
<ul style="list-style-type: none">- Capacitar a los trabajadores sobre posturas adecuadas, durante las actividades laborales para disminuir el impacto anatomofisiológico y mejorar el desempeño laboral.- Controlar la exposición y tiempo de trabajo en alturas.- Modificar y variar las actividades para disminuir el riesgo al encontrarse en la misma posición.	<ul style="list-style-type: none">- Por medio de las charlas de la regla de oro, instruir al personal sobre riesgos a los que están expuestos.- Realizar pausas activas que duren entre 5 a 10 minutos, relacionadas específicamente a los segmentos corporales que se pueden ver más afectados.- Implementar en la empresa herramientas ergonómicas que se adapten a la tarea asignada para cada trabajador.

Nota: Elaborado por el autor

Tabla 30

Evaluación del Riesgo

ÁREA DE TRABAJO	PUESTO DE TRABAJO	CONDICIONES DE TRABAJO	PELIGRO ASOCIADO	RIESGO ASOCIADO	ESTRUCTURA ANATÓMICA	PATOLOGIAS	NIVEL DE RIESGO	PROCESO SEGURO SI/NO
		Perforación para colocar postes	Flexión y rotación de tronco y cuello, aumento de la fuerza y carga	Patologías de tronco y extremidades	Tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca	Lumbago, Lumbago con ciática, escoliosis, bursitis, tendinitis	MUY ALTO	NO
		Fijación del poste con tierra	Flexión y rotación de tronco y cuello, aumento de la fuerza, postura de los pies	Patologías de tronco y extremidades	Tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca	Lumbago, Lumbago con ciática, escoliosis, bursitis, tendinitis	MEDIO	SI
OPERATIVA	LINIEROS	Mantenimiento y calibración de líneas eléctricas	Flexión y rotación de tronco y cuello, aumento de la fuerza, postura de los pies	Patologías de tronco, muñeca y mano, pierna/tobillo	Tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca	Lumbago, Lumbago con ciática, escoliosis, bursitis, tendinitis	ALTO	NO
		Conexión de acometidas	Movimientos repetitivos de muñeca y mano	Patologías de tronco, muñeca y mano, pierna/tobillo	Cuello, , brazo, antebrazo y muñeca	Tendinitis, bursitis, tenosinovitis	MEDIO	SI
		Uso de pértiga para verificación de energización o des energización	Flexión de tronco y cuello, miembros superiores elevados y separados	Patologías de columna vertebral superior e inferior y extremidades	Tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca	Cervicalgia, lumbago, lumbago no especificado	MUY ALTO	NO

Tabla 31

Mala distribución de las actividades y funciones

Mejorar la mala distribución de las actividades en cuanto al tiempo de exposición
- Ordenar los equipos de trabajo, materiales y actividades al iniciar la jornada laboral
- Estructurar las tareas diarias de forma que se combinen o alteren entre las que necesitan mayor y menor esfuerzo físico y cambio de posturas
- Las medidas preventivas se llevan a cabo por responsables en seguridad y salud capacitados, que pertenezcan a la empresa por lo que estas actividades de capacitación no requieren recursos mayores ni costos, solamente el material a utilizar.

Nota: Elaborado por el autor

➤ **Fase 2.-** Intervención y control de acuerdo con los Factores de Riesgo

encontrados en el estudio:

Tabla 32

Estrategias para el Control de Riesgos

Control de Riesgos	Prevención
Aplicación de herramientas ergonómicas adecuadas	Utilice herramientas ergonómicas que ayuden a disminuir los movimientos repetitivos al momento de ejecutar el trabajo de mantenimiento eléctrico como armada de cruceta en postes y excavación de huecos para colocación de postes.
Rotación de tareas	Esta estrategia de rotación de actividades es de gran utilidad para evitar exposición prolongada a las mismas tareas, evitando la extenuación y dolencias que provocan lesión de origen musculoesquelético.
Capacitación y concientización de las actividades	Brindar el instrucción necesaria a cada trabajador acerca de las técnicas adecuadas de manipulación de objetos de trabajo, levantamientos de carga y biometría postural adecuada.
Implementación y cumplimiento de pausas activas	Realizar pausas activas enfocadas a los segmentos corporales más afectados durante periodos cortos en las jornadas de trabajo. Esto permite que los trabajadores descansen, se relajen y puedan recuperarse de la fatiga muscular que les provocan las actividades.

Nota: Elaborado por el autor

Actividades para aplicar que deben ser realizadas por el equipo multidisciplinar de SST

Tabla 33

Programa de prevención

ACTIVIDADES	OBJETIVO	RESPONSABLE		ANALISIS DE RESULTADOS
Auditoria por medio de la herramienta del ministerio de trabajo	Evaluar el estado de la empresa en materia de seguridad ocupacional	* Técnico ocupacional * Medico ocupacional	Anual	Llevar a cabo medidas correctivas
* Revisión de documentos * Revisión de historias clínicas * Estadística de ausentismo	Conocer el estado epidemiológico y de vigilancia de la salud del año pasado	Medico ocupacional	Según el requerimiento	Planificar las historias faltantes y actualizar registros
Evaluar los riesgos de la empresa por medio del análisis de los métodos aplicados	Evaluar de riesgos	* Técnico ocupacional * Medico ocupacional	Reunión trimestral	Conocer los principales riesgos a fin de planificar
Evaluar las actas de reuniones mensuales del comité	Revisar documentos de comité de seguridad y salud	* Técnico ocupacional * Medico ocupacional	Según el requerimiento	Conocer los temas de las reuniones
Evaluar periódica de las condiciones de salud	Evaluar de trabajadores para seguimiento y control de la salud de ficha médica.	Medico ocupacional	Según el requerimiento	Ver si el personal se encuentra apto para la actividad
Dar a conocer la importancia de la ergonomía y la biometría postural en las actividades laborales	Promover la salud tema prevención de patologías osteomusculares	Medico ocupacional	Trimestral	Promoción de la salud
Dar a conocer los objetivos de evitar el riesgo psicosocial	Promover la salud prevención del riesgo psicosocial	Medico ocupacional	Reunión mensual	Promoción de la salud
Aplicar los cambios necesarios aprobados por la gerencia de la empresa	Ejecutar Acciones correctivas	* Técnico ocupacional * Medico ocupacional	Permanente	Implementar las mejoras
Apoyo médico/técnico inmediato.	Atención a personal que sufra dolencias musculoesqueléticas durante las jornadas de trabajo	* Técnico ocupacional * Medico ocupacional	Según requerimiento	Informe ampliatorio
Apoyo médico en el manejo de enfermedades profesionales	Atención de enfermedades profesionales de origen musculoesquelético.	Medico ocupacional	Cuando sea requerido	Informe según requerimiento

Nota: Elaborado por el autor

Cronograma Trimestral de inspecciones para promoción y prevención de TME

Tabla 34

Plan de acción trimestral

	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
	INSPECCIONES Y CHARLAS IMPARTIDAS PARA PREVENCIÓN DE PATOLOGÍAS OSTEOMUSCULARES

NOMBRES Y APELLIDOS	INSPECCION 1: dd/mm/aa Revisión de posturas y manejo de cargas y charla de prevención de lesiones en columna dorsolumbar	INSPECCION 2: dd/mm/aa Chequeo general de pacientes con mención en dolencias en brazos y muñecas por mal manejo de herramientas.	INSPECCION 3: dd/mm/aa Charla de Prevención de patologías osteomusculares por trabajo en altura. Encuesta acerca de pausas activas.	INSPECCION 4: dd/mm/aa Revisión de pacientes para prevención de cervicalgias.	INSPECCION 5: dd/mm/aa Verificación de tratamiento a pacientes con patologías osteomusculares detectadas. Charla de 5 minutos acerca ergonomía laboral

Nota: Elaborado por el autor

➤ **Fase 3.- Aplicación del programa**

Equipo de motivación: Se integrará un equipo motivacional con el personal que conforma la empresa, se tomará un delegado de cada área para capacitarlo en una completa guía de pausas activas a cargo del equipo de trabajo que conforma el departamento de Salud y Seguridad ocupacional.

Videos tutoriales: Se creará un video con tutorías que cumplan con el objetivo de mejora y disminución de la problemática de este proyecto. En el video participaran los mismos trabajadores para que tomen conciencia y realicen correctamente las actividades de acuerdo con el puesto de trabajo.

Anticipación de la pausa: Se designará cada semana a un trabajador con el propósito de programar la pausa activa y por ende evitar olvidar o desorganizar el empleo de estas pausas que disminuyen la fatiga muscular y por ende patologías a corto y largo plazo.

Materiales de información: Para complementar el programa se sugiere la elaboración de material didáctico como carteles, folletos, trípticos que especifique la importancia y la prevención TME y mejoren la salud física y mental.

5.4 Pausas Activas

Incorporar pausas activas en la rutina laboral, es saludable y trae grandes beneficios física y psicológicamente, desarrollando hábitos saludables para prevenir TME causados por movimientos repetitivos y posturas prolongadas con el fin de salir de la monotonía laboral y teniendo responsabilidad sobre la salud (Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019).

La gimnasia laboral o pausas a activas son diversas técnicas que se realizan en cortos periodos de tiempo, máximo 10 minutos, durante la jornada de trabajo, se pueden realizar en cualquier momento, sin embargo, se recomienda realizarlas al comenzar y al terminar

las actividades laborales. Ayudan a recuperar energía, mejoran el desempeño y eficiencia (Centeno, 2020).

Ejemplo de Rutina de pausas activas, tomado de (MSP, 2018):

Cuello

Con ayuda de la mano, girar la cabeza hacia un lado, como si se fuera a tocar un hombro con la oreja, hasta sentir una ligera tensión. Sujetar la cabeza por 15 segundos y repetir la rutina al otro lado.



Figura 20 Pausa activa para cuello

Fuente: Guía de pausas activas, agita tu mundo, MSP 2018

Entrelazar las manos y llevarlas detrás de la cabeza, llevar el mentón hacia el pecho. Mantener esta posición durante 15 segundos.



Figura 21 Pausa activa para cuello

Fuente: Guía de pausas activas, agita tu mundo, MSP 2018

Ojos

- Con el cuello recto, mirar hacia arriba, a la derecha, a la izquierda y hacia abajo, repetir estos movimientos pausadamente durante 10 segundos.
- Con el cuello recto, se realiza movimiento circulares con los ojos de derecha a izquierda, repetir estos movimientos de manera pausada, 10 segundos.
- Cerrar los ojos durante 30 segundos, respirar profundo y traer a la mente pensamientos positivos.



Figura 22 Pausa activa - ojos

Fuente: Guía de pausas activas, agita tu mundo, MSP 2018

Hombros

Elevar los hombros y sostener esta posición durante 15 segundos.

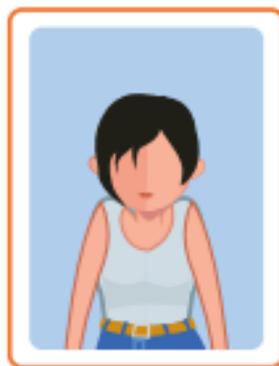


Figura 23 Pausa activa - miembros superiores

Fuente: Guía de pausas activas, agita tu mundo, MSP 2018

Con la espalda recta, cruzar los brazos sobre la cabeza e intentar llevarlos hacia arriba.
Mantener esta posición por 15 segundos.



Figura 24 Pausa activa - miembros superiores
Fuente: Guía de pausas activas, agita tu mundo, MSP 2018

Espalda

De pie extiende los brazos hacia adelante, y flexionar las piernas simulando sentarse.
Mantener esta posición durante 15 segundos.



Figura 25 Pausa activa - espalda
Fuente: Guía de pausas activas, agita tu mundo, MSP 2018

Piernas

Levantar las rodillas hasta donde sea posible y sostener esta posición durante 15 segundos. Mantener recta la espalda y la pierna de apoyo.



Figura 26 Pausa Activa - miembros inferiores
Fuente: Guía de pausas activas, agita tu mundo, MSP 2018

5.5 Equipo de Protección Personal

Arnés dieléctrico con soporte para trabajo en alturas



Figura 27 Arnés dieléctrico con soporte lumbar
Fuente: Según el reglamento de protección ANSI Z359.1



Figura 28 Arnés dieléctrico con soporte lumbar y asentaderas
Fuente: Según el reglamento de protección ANSI Z359.1

Arnés con soporte para columna vertebral, tiene una argolla dorsal para restricción de caídas y argollas laterales para posicionamiento en un punto fijo y una argolla frontal para ascenso y descenso controlado. Soporte lumbar y el otro diseño, soporte lumbar y asentadera con diseño ergonómico y una capacidad máxima de 140 kg.

Para que el Programa de prevención se cumpla hasta la fase 3 es necesario conocer y cumplir con:

5.6 Marco legal de Referencia que guarda relación con el programa

Derechos del trabajador:

- Derecho a la dotación de equipos de protección adecuados y herramientas ergonómicas acorde a su trabajo.
- Derecho a la vigilancia del estado de salud de cada trabajador en función de los riesgos musculoesqueléticos.
- Formación teórica y práctica adecuada acorde al puesto de trabajo.
- Derecho a la paralización de la actividad en caso de enfermedad o agravamiento de una patología.

Decreto ejecutivo 2393

Obligaciones de los trabajadores. Art. 13

- Usar de manera adecuada, máquinas, aparatos, herramientas, equipos de transporte o cualquier otro medio con el que se desarrolla una actividad.
- Manejar adecuadamente los medios y equipos de protección, facilitados por el empresario de acuerdo con las instrucciones recibidas.
- Informar de inmediato al superior encargado del equipo de trabajo o al trabajador designado acerca de cualquier situación por prudentes motivos que causen un riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

Según la CAN Decisión 584

- El ambiente de trabajo debe ser adecuado y propio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, garantizado salud, seguridad y bienestar para todos los trabajadores.
- Equipo de protección personal, específicos, destinados a ser utilizados adecuadamente para proteger de uno o varios riesgos para sus seguridad y salud en el trabajador.

En el DC 2393

- Será obligación de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo colaborar en la prevención de riesgos; que efectúen los organismos del sector público y comunicar los accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan. Además, en las empresas obligadas a constituir Servicio Médico autónomo o mancomunado, será éste el encargado de prestar los primeros auxilios a los trabajadores que lo requieran, por accidente o enfermedad, durante su permanencia en el centro de

trabajo, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Servicio Médico de la Empresa.

Organización Internacional del Trabajo (OIT)

Acción a Nivel de la Empresa. Art 16

- Los empleadores deberán suministrar ropa y equipos de protección apropiados a fin de prevenir, en la medida que sea razonable y factible los riesgos de accidentes para la salud.

5.7 Beneficios del Programa:

- Es necesario tener en cuenta que un programa de prevención busca prevenir la patología antes de que se considere una enfermedad en sí o las actividades que el trabajador realice vayan en contra de su salud y calidad de vida. Esta opción se plantea en la empresa en donde gran parte de los trabajadores del área operativa presentan dolencias osteomusculares, llevando a cabo pequeñas correcciones al momento de realizar una tarea específica y cumpliendo a cabalidad las fases que el programa propone.
- La promoción y prevención de TME es fundamental en el área laboral porque son una de las principales causas de discapacidad laboral y ausentismo.
- La implementación del programa preventivo por patologías osteomusculares en la empresa puede generar beneficios como:
 - Bienestar de los trabajadores y mejora en su salud y calidad de vida.
 - Cumplimiento de la normativa de Seguridad y Salud laboral evitando sanciones.

CAPITULO VI

6.1 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- (AIE), A. I. (2019). *Asociación Española de Ergonomía*.
<https://doi.org/http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Amado, Á. (2020). Higiene Postural y prevención del dolor de espalda en escolares. *Revista NPunto*, 3(27), 4-22.
<https://doi.org/https://www.npunto.es/revista/27/higiene-postural-y-prevencion-del-dolor-de-espalda-en-escolares>
- Arenas, G. N. (2019). Riesgos disergonómicos: Biometría postural de los trabajadores de plantas industriales en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, 25, 415-428.
<https://doi.org/https://www.redalyc.org/journal/280/28065583027/html/>
- Barragán, K. (2023). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal de salud operativo del Hospital Básico Guaranda. *Revista Prosciences*, 7(47), 115-128.
<https://doi.org/https://journalprosciences.com/index.php/ps/article/view/648/686>
- Barrionuevo, G. (2021). Posturas forzadas y trastornos musculoesqueléticos en electricistas de la empresa eléctrica Ambato. *UISEK*, 2(5), 1-6.
<https://doi.org/https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4338/1/Barriouuevo%20Jimbo%20Glenda%20Patricia.pdf>
- Benalcázar, A. (2022). Lesiones Musculoesqueléticas en Construcciones Eléctricas. *Institucional Uniandes*, 1, 1-21.
<https://doi.org/https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/15290/1/UA-MSO-EAC-086-2022.pdf>
- Burgos, S. (2019). Relación entre la calidad de vida y el IMC en una muestra de Trabajadores. *Revista G-Se*, 18(2), 1-7. <https://doi.org/https://g-se.com/relacion-entre-la-calidad-de-vida-y-el-indice-de-masa-corporal-imc-en-una-muestra-de-trabajadores-2754-sa-05e0a4c42d0985>
- CAN 584. (2004). Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo 584. *DECIMOSEGUNDA REUNION ORDINARIA DEL CONSEJO ANDINO DE MINISTROS DE RELACIONES EXTERIORES*.
<https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/DEC584.pdf>

- Castro Acosta, W. (2022). Uso del kinovea para el análisis del movimiento deportivo, saltabilidad de los jugadores de baloncesto en la etapa de pandemia. *Revista Medwave*, 1(2), 125-136.
<https://doi.org/https://www.medwave.cl/resumenescongreso/UTA2022/UTA148.html>
- Castro Caiza, K. (2022). Prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas en pacientes que asisten al Centro de Salud de la provincia del Guayas. *Revista Vive - Investigación en Salud*, 5(15), 911- 917.
<https://doi.org/http://www.scielo.org.bo/pdf/vrs/v5n15/a22-909-917.pdf>
- Castro, S. (2021). Diagnóstico y sintomatología de trastornos musculoesqueléticos evidenciados a través del cuestionario Nórdico de Kuorinka. *Revista Innova*, 6(1), 232-245.
<https://doi.org/https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1583>
- Cedeño Ponce, J. (2021). ADAPTACIÓN CULTURAL Y VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO NÓRDICO. En A. Talaverano Ojeda.
https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9459/Adaptacion_CedenoPonce_Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Centeno, P. (2020). La seguridad y salud ocupacional de los trabajadores y el mejoramiento del medio ambiente laboral referente a las pausas activas . *Revista de Universidad y Sociedad*, 12(5), 308-313.
https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000500308#B4
- Código del Trabajo. (Octubre de 2021). *Consulta Laboral* . Obligaciones y prohibiciones del trabajador: <https://ccq.ec/wp-content/uploads/2021/11/CONSULTA-LABORAL-OCTUBRE-2021.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador. (2011). *Constitución 2008* .
https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Corrales, E. (2024). Bursitis, una visión actualizada. *Revista Cubana de Reumatología*, 26(1), 12-22.
<https://doi.org/https://revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/1242>

- Cristian, S. (2020). Dolor Lumbar. Revisión y evidencia de tratamiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 31(5), 387-395.
<https://doi.org/https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864020300717>
- Dada, M. (Agosto de 2021). Actualización de la lumbalgia en atención primaria. *Revista Médica Sinergia*, 6(8), 1-13.
<https://doi.org/https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/696/1263>
- DE 2393, D. E. (1986). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DEL TRABAJO*. Decreto Ejecutivo:
https://ewdata.rightsindevelopment.org/files/documents/19/IADB-EC-L1219_f25d5vw.pdf
- Enrique, M. M. (2022). Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo de una Empresa de Servicios de Catering. *UTE - Ergonomía y Negocios*, 13(1), 155-171.
<https://doi.org/https://revistas.ute.edu.ec/index.php/economia-y-negocios/article/view/1006/807>
- ESPOL. (Miércoles de Octubre de 2017). *La estatura de los ecuatorianos se incrementó en cuatro décadas*. Telégrafo:
https://www.espol.edu.ec/sites/default/files/docs_escribe/La%20estatura%20de%20los%20ecuatorianos%20se%20increment%C3%B3%20en%20cuatro%20d%C3%A9cadas.pdf
- Fernandez, H. (2023). Electricista Intalador o Liniero. *Electrical School*.
<https://electricalschool.org/es/electricista-instalador-o-liniero-cual-es-la-diferencia/>
- Ferrero, R. (26 de Julio de 2022). Residente de Obra. *Certicalia*.
<https://www.certicalia.com/blog/funciones-ingeniero-residente-obra>
- García Zambrano . (2019). Desórdenes Musculoesqueléticos y su incidencia en la salud de los trabajadores de la construcción. *Revista San Gregorio*, 2(2), 120-129.
<https://doi.org/https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/945/12-JOSE%20V2>

- García, E. (2020). Prevalencia de Trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios que realizan teletrabajo. *An Fac Med*, 3(81), 301-307.
<https://doi.org/http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v81n3/1025-5583-afm-81-03-00301.pdf>
- García, E. (2020). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios que realizan teletrabajo en tiempos de COVID-19. *Revista de la Facultad de Medicina*, 81(3), 301-307.
https://doi.org/http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832020000300301
- Godoy, M. (2022). Medición cuantitativa de la protección del trabajador como percepción conjunta de Seguridad y Salud Ocupacional. *Revista de Investigación de la Universidad de San Marcos*, 25(1), 51-77.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/idata.v25i1.21499>
- Gómez, A. (Octubre-Diciembre de 2019). I Encuesta sobre Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo para Ecuador. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 65(257), 238-251. <https://doi.org/https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v65n257/0465-546X-mesetra-65-257-238.pdf>
- González. (25 de Agosto de 2021). Estudio de Validez Y confiabilidad del cuestionario Nórdico Estandarizado. para detección de síntomas musculoesqueléticos en población mexicana. *Revista de ergonomía, investigación y desarrollo*, 3(1), 8-17.
https://doi.org/https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/articulo/download/4339/4227/8953
- Guerrero, M. (2020). Procedimiento de gestión de riesgos como apoyo a la toma de decisiones. *Scielo*, 6(1), 1-14.
<https://doi.org/http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v41n1/1815-5936-rii-41-01-e4101.pdf>
- Guevara, A. (2022). Grado de dolor, trastornos musculoesqueléticos más frecuentes y características sociodemográficas de pacientes atendidos en el Área de Terapia Física y Rehabilitación de un centro médico de Villa El Salvador, Lima, Perú. *Revista Horizonte Médico de Lima*, 22(3), 1-8.
https://doi.org/http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2022000300005

- Hernández, A. (2021). Factores de riesgo asociados a desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores en personal de salud. *Asociación Española de Medicina en el Trabajo*, 30(3), 307 - 317.
<https://doi.org/https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v30n3/1132-6255-medtra-30-03-307.pdf>
- Hincapié, J. (2019). Bioética: Teoría y Principios. En *Enseñanza Transversal de Bioética* (págs. 5-35). México : Edith Aguilar.
<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/13/6006/1.pdf>
- ISL. (2018). *Normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Protocolos de Vigilancia de la Salud: <https://legislacion.isl.gob.cl/wp-content/uploads/2022/03/Protocolo-4-Anexo-7.pdf>
- López, L. (2020). Prevalencia de trastornos musculo esqueléticos asociados a posturas forzadas en artesanos de calzado de un taller en la ciudad de Ambato. *Revista de la Facultad de Ciencias del trabajo y Comportamiento Humano*, 3(2), 1-6.
<https://doi.org/https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3973/2/ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>
- Marty, M. (Junio de 2021). Patología del raquis - Dorsalgias. *Elseiver*, 52(2), 1-9.
<https://doi.org/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1286935X21452512>
- MSP. (Noviembre de 2018). *Promoción de la Salud en el Trabajo*. Guía de Pausa Activa - Agita tu mundo : <https://www.salud.gob.ec/guias-de-pausa-activa/>
- MSP, D. N. (2019). *Ministerios de Salud Pública*. Instructivo de Aplicación de la Historia Clínica Ocupacional: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/Instructivo-de-Aplicacion_historia_clinica_doc-October-2020.pdf
- OMS. (7 de abril de 1948). *Official Records of the World Health Organization*, N° 2,.
<https://doi.org/https://www.who.int/es/about/frequently-asked-questions>
- Ontano, M. (2021). Principios bioéticos y su aplicación en las investigaciones medicocientíficas. *Revista científica multidisciplinar sobre Ciencias de la Salud*, 3(3), 9-16.
<https://doi.org/https://www.cienciaecuador.com.ec/index.php/ojs/article/view/27>

- Ortiz, G., & Otros. (2015). Envejecimiento y metabolismo: cambios y regulación. *Revista de Archivos Latinoamericanos de Nutrición*.
<https://www.alanrevista.org/ediciones/2012/3/art-7/>
- Ortiz, J. (2022). Revista Industrial Data. *Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima - Perú*, 25(2), 143-156.
https://doi.org/http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932022000200143
- Pinccay, M. (2021). Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 30(2), 161-168.
https://doi.org/https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602021000200161&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Psicopreven. (2020). *Next Prevencion - REBA*. Ergosoft Pro:
<https://nextprevencion.com/metodos/ergonomia/metodo-reba/>
- Psicopreven. (2020). *Next Prevencion - RULA*. Ergosoft:
<https://nextprevencion.com/metodos/ergonomia/metodo-rula/>
- Regal, R. (2022). Epidemiología de la incapacidad laboral por patología osteomuscular en España: 60.000 trabajadores valorados por el Instituto Nacional de la Seguridad Social en 2019. *Revista de Medicina y Seguridad del Trabajo*, 68(269), 209-220.
https://doi.org/https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2022000400003
- Rodriguez, R. (2021). actores de riesgo psicosocial y molestias musculoesqueléticas en cajeros bancarios de una empresa bancaria en Lima - Perú. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(2), 117-132.
https://doi.org/https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1578-25492021000200117
- Safiri, S. (2020). Prevalence, Deaths, and Disability-Adjusted Life Years Due to Musculoskeletal Disorders for 195 Countries and Territories 1990–2017.

American College of Rheumatology, 73(4), 702-714.

<https://doi.org/https://acrjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/art.41571>

Salamanca, O. (2020). Como escribir un artículo de investigación. *Revista Ces Medicina*, 34(2), 170-176.

<https://doi.org/http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v34n2/0120-8705-cesm-34-02-169.pdf>

Sánchez, A. (2019). Prevalencia de desordenes musculoesqueléticos en trabajadores en una empresa de comercio de productos farmaceuticos. *Revista de Ciencias de la Salud*, 16(2), 203-2018.

<https://doi.org/https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/6766/5996>

Sebastian, C. G. (2021). Management of human resources: Diagnosis and symptoms of musculoskeletal disorders evidenced through the Nordic Kuorinka. *INNOVA Research Journal*, 6(1), 232-245.

<https://doi.org/file:///C:/Users/WENDY/Downloads/Dialnet-GestionDelTalentoHumano-7878913.pdf>

Seguridad y Salud en el Trabajo. (Abril de 2019). *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Universidad de Boyacá:

<https://www.uniboyaca.edu.co/sites/default/files/2019-04/CARTILLA%20DE%20PAUSAS%20ACTIVAS.pdf>

Serrano, F. (2022). Consentimiento Informado como un continuo narrativo. *Revista de Bioética y Derecho*, 1(54), 84-102.

https://doi.org/https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872022000100006

Suárez, A. (2021). Enfermedad profesional y ausentismo laboral en los trabajadores de un hospital de Lima- Perú. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 21(2), 364-371.

https://doi.org/http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312021000200364

Telez, D. I. (2023). Factores asociados a síntomas de trastornos musculoesqueléticos en profesores de la red pública municipal de Cuiabá-MT, Brasil. *Revista Global de*

- Enfermería*, 22(72), 341-353.
https://doi.org/https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412023000400012
- Toro, J. (2021). Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y su aplicación en la justicia ordinaria. *Universidad y Sociedad*, 13(2), 357-362.
<https://doi.org/http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n2/2218-3620-rus-13-02-357.pdf>
- Ulloa, A. (Enero de 2022). *Repositorio de la Universidad del Pacífico*. Universidad del Pacífico:
https://uprepositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/123456789/193/1/MSSO_UPAC_28006.pdf
- Urrutia, J. (2023). Percepción de autoconcepto físico en estudiantes. *Dialnet*, 1(49), 510-518.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8979014>
- Vega García. (2022). Reseña de Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. *Asociación Catalana de Salud Laboral*, 25(3), 335 - 336.
https://doi.org/https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-25492022000300009
- Vera, F., & Marquez, J. (2021). Abordaje fisioterapéutico del síndrome subracomial y tendinitis. *Revista científica sanitaria SENUM*.
https://revistacientificasanum.com/pdf/sanum_v5_n3_a5.pdf
- Villaquiran, F. (2020). Características antropométricas, hábitos nutricionales, actividad física y consumo de alcohol en estudiantes universitarios. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 52(2), 111-120.
<https://doi.org/https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/10642/10448>
- Villavicencio, J. (2019). Trastornos musculoesqueléticos como factor de riesgo ergonómico en Trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba. *Revista Epoch Ecuador*, 10(2), 14-21.
<https://doi.org/https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/07/1103579/10-2-2.pdf>
- Zambrano, G. (2022). La seguridad y salud ocupacional y su incidencia en los riesgos laborales en el sector cooperativista de Portoviejo. *Revista digital de Ciencia*,

Tecnología e Innovación Uniandes, 9(2), 177-190.

<https://doi.org/https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2514/2024>

6.2 ANEXOS

6.2.1 CUESTIONARIO NÓRDICO – MODELO APLICADO

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LOS ÓRGANOS DE LOCOMOCIÓN				
Fecha:	Sexo: F__ M__	Edad:	Peso:	Talla:
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años:		Meses:		
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas: ____				
PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOS				
Para ser respondido por todos				
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort) en:				
CUELLO	NO () SI ()			
HOMBRO	NO () SI () Izq. () Der. ()			
CODO	NO () SI () Izq. () Der. ()			
MUÑECA	NO () SI () Izq. () Der. ()			
ESPALDA ALTA (Región dorsal)	NO () SI ()			
ESPALDA BAJA (Región lumbar)	NO () SI ()			
UNA O AMBAS CADERAS/ piernas	NO () SI ()			
UNA O AMBAS RODILLAS	NO () SI ()			
UNO O AMBOS TOBILLOS/ pies	NO () SI ()			
¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias? NO () SI ()				
¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días? NO () SI ()				

	CUELLO		HOMBRO		DORSAL O LUMBAR		CODO O ANTEBRAZO		MUÑECA O MANO	
1. Ha tenido la necesidad de cambiar de puesto de trabajo	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
2. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1-7 días				
	8 - 30 días				
	>30 días no seguidos				
	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre

	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
3. ¿Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora	< 1 hora	< 1 hora	< 1 hora	< 1 hora
	1 a 24 horas	1 a 24 horas	1 a 24 horas	1 a 24 horas	1 a 24 horas
	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días
	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas
	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes

	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
4. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 días	0 días	0 días	0 días	0 días
	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días
	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas
	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes

	CUELLO		HOMBRO		DORSAL O LUMBAR		CODO O ANTEBRAZO		MUÑECA O MANO	
5. ¿Ha recibido tratamiento, por estas molestias en los últimos 12 meses?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
6. Póngales nota a sus molestias entre 0 (leve molestia) y 5 (molestias muy fuertes)	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4
	5	5	5	5	5

	CUELLO		HOMBRO		DORSAL O LUMBAR		CODO O ANTEBRAZO		MUÑECA O MANO	
7. ¿A qué le atribuye estas molestias? Causas laborales o causas extralaborales	Causas laborales	Causas extralaborales	Causas laborales	Causas extralaborales	Causas laborales	Causas extralaborales	Causas laborales	Causas extralaborales	Causas laborales	Causas extralaborales

	CUELLO		HOMBRO		DORSAL O LUMBAR		CODO O ANTEBRAZO		MUÑECA O MANO	
8. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en alguna parte de su cuerpo?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

6.2.2 ANEXOS CÁLCULO POR MÉTODO REBA

Anexo 2.- Evaluación de posturas forzadas (REBA)

Empresa Velastelectric.

Centro: Operaciones

Puesto Liniero 2

Fecha del informe: 21/03/2024 Tarea: Trabajo en Alturas

Descripción: Preparación de material para los proyectos de tendido de líneas.



Resultados de la evaluación de posturas forzadas

Valoración:

Cálculo de la puntuación REBA										
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos agarre	Puntuación Grupo B	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Puntuación grupo A	Puntuación final REBA
Brazo izquierdo	2	2	3	2	6	4	2	2	8	11
Brazo derecho	2	2	3	2	6	4	2	2	8	11

	Puntuación final REBA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	11	Muy Alto
Brazo derecho	11	Muy Alto

Niveles de Riesgo:

Puntos REBA	Nivel de riesgo	Actuación
1	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	Bajo	No es necesaria actuación
4 - 7	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Anexo 3.- Evaluación de posturas forzadas (REBA)

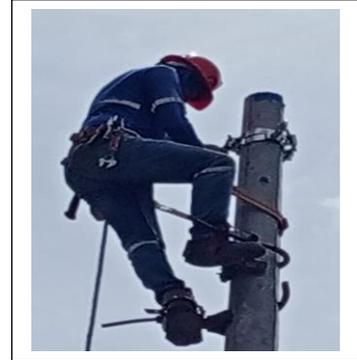
Empresa Velastelectric.

Centro: Operaciones

Puesto Liniero 3

Fecha del informe: 21/03/2024 Tarea: Trabajo en Alturas

Descripción: Preparación de material para los proyectos de tendido de líneas.



Resultados de la evaluación de posturas forzadas

Valoración:

Cálculo de la puntuación REBA										
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos agarre	Puntuación Grupo B	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Puntuación grupo A	Puntuación final REBA
Brazo izquierdo	3	2	2	1	6	2	2	4	7	11
Brazo derecho	3	2	2	1	6	2	2	4	7	11

	Puntuación final REBA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	11	Muy alto
Brazo derecho	11	Muy alto

Niveles de Riesgo:

Puntos REBA	Nivel de riesgo	Actuación
1	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	Bajo	No es necesaria actuación
4 - 7	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

6.2.3 ANEXOS CÁLCULO POR MÉTODO RULA

Anexo 2. - Evaluación de movimientos repetidos (RULA)

Empresa Velasteletric.

Centro: Operaciones

Puesto Liniero 2

Fecha del informe: 21/03/2024

Tarea: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas

Descripción: 1. Uso de quipos y herramientas dieléctricas para trabajo en líneas eléctricas. 2. Levantamiento de equipo para trabajo en líneas de tensión baja, media y alta. 3. Manipulación de herramientas sin apoyo necesario por encontrarse realizando trabajo en altura.



Resultados de la evaluación de posturas en movimientos repetidos

Valoración:

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	2	2	3	2	4	5	4	2	1	5	6
Brazo derecho	2	2	3	2	4	5	4	2	1	5	6

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	7	Muy alto
Brazo derecho	7	Muy alto

Niveles de Riesgo:

Puntos RULA	Nivel de riesgo	Actuación
1 - 2	Bajo	Nivel de actuación 1: Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
3 - 4	Medio	Nivel de actuación 2: Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
5 - 6	Alto	Nivel de actuación 3: Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
>=7	Muy alto	Nivel de actuación 4: Prioridad de intervención ergonómica.

Anexo 3. - Evaluación de movimientos repetidos (RULA)

Empresa Velasteletric.

Centro: Operaciones

Puesto Liniero 3

Fecha del informe: 21/03/2024

Tarea: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas

Descripción: 1. Uso de quipos y herramientas dieléctricas para trabajo en líneas eléctricas. 2. Levantamiento de equipo para trabajo en líneas de tensión baja, media y alta. 3. Manipulación de herramientas sin apoyo necesario por encontrarse realizando trabajo en altura.



Resultados de la evaluación de posturas en movimientos repetidos

Valoración:

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	4	2	2	1	4	5	3	2	2	5	6
Brazo derecho	4	2	2	1	4	5	3	2	2	5	6

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	7	Muy alto
Brazo derecho	7	Muy alto

Niveles de Riesgo:

Puntos RULA	Nivel de riesgo	Actuación
1 - 2	Bajo	Nivel de actuación 1: Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
3 - 4	Medio	Nivel de actuación 2: Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
5 - 6	Alto	Nivel de actuación 3: Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
>=7	Muy alto	Nivel de actuación 4: Prioridad de intervención ergonómica.