Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Industrial
Unidad de Posgrado

Factores de riesgo disergonómico y su relación con lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster Profesional en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales

AUTOR

Katherine PRETEL RUIZ

ASESOR

Mg. Yober Jenry ARTEAGA IRENE

Lima, Perú

2025



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Pretel, K. (2025). *Factores de riesgo disergonómico y su relación con lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis, UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	KATHERINE PRETEL RUIZ
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46585174
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0000-2630-7738
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Mg. YOBER JENRY ARTEAGA IRENE
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	45795411
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-7965-9876
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Dr. JULIO ALEJANDRO SALAS BACALLA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08468620
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Mg. MARIA DEL ROSARIO ELSA PARRAGA VELÁSQUEZ
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25662267
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Mg. JUAN GERARDO HURTADO GARCÍA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	18008883
Miembro del jurado 3	
Nombres y apellidos	Mg. YOBER JENRY ARTEAGA IRENE
Tipo de documento	DNI

Número de documento de identidad	45795411
Datos de investigación	
Línea de investigación	2. Seguridad laboral, salud ocupacional, identificación de peligros y evaluación de riesgos ODS 3: SALUD Y BIENESTAR C.17.0.2
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Nuevo Aeropuerto Internacional Jorge Chávez – Nuevo Terminal de Pasajeros (Zonas de embarque Nacional, Internacional y Mixto) País: Perú Departamento: Callao Provincia: Callao Distrito: Callao Calle: Avenida Morales Duárez S/N Latitud: -12.028604 Longitud: -77.117031
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2024 – 2025
URL de disciplinas OCDE	Salud ocupacional https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.10

UNIVERSIDAD NACIONAL
MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA

UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN Nº036-UPG-FII-2025

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER PROFESIONAL EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES

En la ciudad de Lima del día viernes doce del mes de diciembre del año dos mil veinticinco, siendo las doce horas, se instaló el Jurado Examinador para la Sustentación de la Tesis titulada: **"FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICO Y SU RELACIÓN CON LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS EN LOS TRABAJADORES DE UNA EMPRESA QUE REALIZA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UN MEGAPROYECTO",** presentado por la **Bach. KATHERINE PRETEL RUIZ,** para optar el Grado Académico de Magíster Profesional en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas del Jurado Examinador se procedió a la calificación individual y secreta, habiendo sido APROBADA con la calificación de DIECISEIS (16) BUENO.

El Jurado recomienda que la Facultad acuerde el otorgamiento del Grado Académico de Magíster Profesional en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales a la **Bach. KATHERINE PRETEL RUIZ.**

En señal de conformidad, siendo las 13 **horas** se suscribe la presente acta en cuatro ejemplares, dándose por concluido el acto.

DR. JULIO ALEJANDRO SALAS BACALLA
Presidente

MG. MARIA DEL ROSARIO ELSA PÁRRAGA VELÁSQUEZ
Miembro

MG. JUAN GERARDO HURTADO GARCÍA
Miembro

MG. YOBER JENRY ARTEAGA IRENE
Asesor

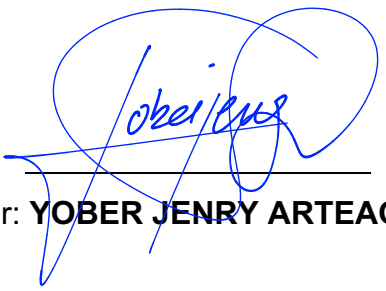
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

Anexo 1
CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **YOBER JENRY ARTEAGA IRENE** en mi condición de asesor acreditado con el **DICTAMEN N°458-UPG-FII-2023** de la tesis cuyo título es: **"FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICO Y SU RELACIÓN CON LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS EN LOS TRABAJADORES DE UNA EMPRESA QUE REALIZA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UN MEGAPROYECTO**", presentado por la bachiller **KATHERINE PRETEL RUIZ,** para optar el grado académico de **MAGÍSTER PROFESIONAL EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES, CERTIFICO** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma **PIDS**, el documento evaluado cuenta con el **14%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado académico de **MAGÍSTER PROFESIONAL EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES.**

Lima, 24 de noviembre de 2025



Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: **YOBER JENRY ARTEAGA IRENE**
DNI: **45795411**

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a todas las personas que creyeron en mí y me incentivaron a seguir adelante a lo largo de este proceso. De manera especial, me lo dedico a mí misma, por no rendirme, por la fortaleza para levantarme cada vez que la vida puso obstáculos en el camino hacia mis sueños y por la perseverancia que me permitió llegar hasta aquí.

A Enzo, mi hijo y mi mayor impulso, quien con su creatividad, determinación e inteligencia me motiva a superarme cada día. A pesar de su corta edad, me ha enseñado a ser fuerte y a confiar en mí misma; con su energía y amor incondicional, me brinda la fuerza necesaria para continuar avanzando y no desistir nunca.

A mis padres, quienes desde mi infancia me inculcaron que la persistencia y la disciplina son la base para alcanzar cualquier meta. Me enseñaron que, sin importar la labor que realicemos, siempre debemos dar lo mejor de nosotros. Hoy confirmo que tenían razón al decirme que la mejor herencia es la educación; gracias a ellos, llevo en mí el amor por el conocimiento y el deseo constante de seguir aprendiendo.

Al Ing. César Wong, gran líder y excelente profesional, cuyo apoyo fue fundamental durante el desarrollo de esta investigación. Sus consejos no solo contribuyeron a mi crecimiento profesional, sino también personal. Es un ejemplo a seguir y una fuente de inspiración que me impulsó a asumir con pasión y compromiso el reto de cuidar personas, una de las responsabilidades más importantes que ejerzo día a día.

Al Mg. Yober Arteaga, mi asesor de tesis, por su paciencia, acompañamiento y motivación constante durante este largo camino. Su confianza en mí y sus palabras de aliento, incluso cuando el avance fue lento, me ayudaron a no rendirme. En medio de los desafíos personales, su apoyo me recordó que cada pequeño progreso tiene un gran valor.

INDICE GENERAL

RESUMEN viii
ABSTRACT 1
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 2
1.1. Situación problemática 2
1.2. Formulación del problema 7
1.2.1. Problema General 7
1.2.2. Problemas Específicos 7
1.3. Justificación de la investigación 7
1.4. Objetivos de la investigación 9
1.4.1. Objetivo General 9
1.4.2. Objetivos Específicos 9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 10
2.1. Antecedentes 10
2.2. Bases teóricas 21
2.2.1. Factores de riesgo disergonómicos para lesiones músculo esqueléticas 21
2.2.2. Lesiones músculo esqueléticas. 21
2.2.3. Métodos para evaluar los síntomas músculo-esqueléticos. 22
2.2.3.1. Cuestionario Nórdico. 22
2.2.3.2. Método REBA 22
2.2.3.3. Otros métodos de evaluación ergonómica 22
2.2.3.3.1. Método OWAS. 22
2.2.3.3.2. Ecuación de NIOSH. 23
2.2.3.3.3. Método OCRA CHECK LIST. 23
2.2.3.3.5. Método JSI. 23

2.2.4. Proceso de instalaciones eléctricas 23
2.3. Glosario 25
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA 27
3.1. Hipótesis general 27
3.2. Hipótesis específicas 27
3.3. Identificación de variables 27
3.4. Operacionalización 28
3.5. Matriz de consistencia 30
3.6. Tipo y diseño de investigación 32
3.7. Unidad de análisis 32
3.8. Población de estudio 32
3.9. Tamaño de muestra 33
3.10. Selección de la muestra 33
3.11. Técnicas de recolección de datos 34
3.12. Análisis e interpretación de la información 35
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN 36
4.1.- Análisis descriptivo 36
4.1.- Análisis e Interpretación de Resultados: REBA 51
4.3.- Pruebas de hipótesis 52
4.3.1 Hipótesis General 52
4.3.2 Hipótesis Específicas: 54
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS 66
CONCLUSIONES 70
RECOMENDACIONES 72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 74
ANEXOS 80

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Causas más comunes de accidentes entre algunas naciones hispanohablantes 5
Tabla 2: Operacionalización de Variables 28
Tabla 3: Matriz de consistencia 30
Tabla 4 : Categorías de intervención según la puntuación final del Método REBA. 34
Tabla 5: Distribución de personal operativo según características Individuales y ocupacionales. 36
Tabla 6: Molestias músculo esqueléticas según partes del cuerpo 45
Tabla 7: Asociación entre riesgo ergonómico (REBA) y molestias músculo esqueléticas. 51
Tabla 8: Resultados Prueba Chi Cuadrado 52
Tabla 9: Datos de correlación entre las molestias músculo esqueléticas y los factores de riesgo disergonómico. 53
Tabla 10 : Análisis con Chi-cuadrado. 54
Tabla 11: Correlación entre molestias músculo esqueléticas y posturas forzadas 55
Tabla 12 : Análisis con Chi-cuadrado. 56
Tabla 13: Resumen de resultados de Chi-cuadrado. 56
Tabla 14 : Correlación entre molestias músculo esqueléticas y actividad muscular 58
Tabla 15: Análisis con Chi-cuadrado. 58
Tabla 16 : Resumen de resultados de Chi-cuadrado. 59
Tabla 17: Correlación entre molestias músculo esqueléticas y manipulación de cargas. 60
Tabla 18 : Análisis con Chi-cuadrado. 61
Tabla 19: Resumen de resultados de Chi-cuadrado 62
Tabla 20: Análisis Chi-cuadrado de molestias músculo esqueléticas y variables secundarias. 63

Tabla 21: Análisis correlacional entre molestias músculo esqueléticas y variables secundarias utilizando ANOVA Global y Prueba de Welch..... 63
Tabla 22: Análisis correlacional entre molestias músculo esqueléticas y variables secundarias utilizando las Pruebas Post Hoc (Games-Howell)..... 64

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estadísticas de accidentabilidad Perú enero-noviembre 2023..... 4
Figura 2: Etapas de para las instalaciones eléctricas en un megaproyecto..... 24
Figura 3: Distribución de personal operativo según edad 38
Figura 4: Distribución de personal operativo según sexo..... 38
Figura 5: Distribución de personal operativo según su tiempo de servicio en la organización..... 39
Figura 6. Distribución de personal operativo según la jornada de trabajo..... 40
Figura 7. Distribución de personal operativo según el cargo 41
Figura 8. Distribución de personal operativo por tareas asignadas..... 42
Figura 9. Distribución de personal operativo por tiempo asignado a la tarea.. 43
Figura 10. Distribución de personal operativo que tienen o no otro trabajo. ... 44
Figura 11 . Distribución de personal operativo que cuentan o no con enfermedad músculo esquelética detectada..... 45
Figura 12 . Clasificación del personal según la presencia o ausencia de molestias en la zona cervical. 47
Figura 13 . Clasificación del personal según la presencia o ausencia de molestias en el hombro. 47
Figura 14 . Clasificación del personal operativo según la presencia o ausencia de molestias en la región dorsal/lumbar..... 48
Figura 15 . Clasificación del personal operativo según la presencia o ausencia de molestias en el codo o antebrazo..... 48
Figura 16. Clasificación del personal operativo según la presencia o ausencia de molestias en la cadera o pierna. 49
Figura 17. Clasificación del personal operativo según la presencia o ausencia de molestias en la rodilla..... 49
Figura 18 . Trabajadores con molestias en el tobillo o pie. 50
Figura 19.Trabajadores con molestias en muñeca o mano. 50

RESUMEN

Los factores de riesgo disergonómicos son clave en el desarrollo de lesiones músculo esqueléticas en el sector eléctrico, afectando la salud y el desempeño laboral. Este estudio, realizado en un megaproyecto de infraestructura aeroportuaria en Callao, Perú, tiene como objetivo determinar la relación entre estos factores y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa de instalaciones eléctricas. Se utilizó un diseño no experimental, transversal y correlacional, con una muestra de 108 trabajadores evaluados mediante el método REBA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado.

Se obtuvo como resultado que el 60% de los trabajadores presentó molestias en la zona dorsal o lumbar, el 18% en los hombros y el 16% en las rodillas. Se halló una asociación significativa entre las posturas forzadas y las molestias músculo esqueléticas (χ^2=25.884, p=0.000), especialmente en las áreas dorsal y lumbar (χ^2=29.347, p=0.000). También se encontró una conexión significativa entre la actividad muscular y las molestias (χ^2=7.619, p=0.006), pero no con la manipulación de cargas (p=0.059). Se observó también una asociación con el puesto de trabajo (F=5.961, p=0.001), el tiempo en la empresa (F=10.318, p=0.000) y la duración de la tarea (F=3.167, p=0.005). Estos hallazgos subrayan la urgencia de mejorar las condiciones ergonómicas para mitigar el impacto de los riesgos disergonómicos en la salud de los trabajadores.

Palabras clave: Riesgos disergonómicos, lesiones músculo esqueléticas, ergonomía, método REBA, seguridad.

ABSTRACT

Dysergonomic risk factors are key in the development of musculoskeletal injuries in the electrical sector, affecting health and job performance. This study, conducted in a megaproject of airport infrastructure in Callao, Peru, aims to determine the relationship between these factors and musculoskeletal injuries in the workers of an electrical installation company. A non-experimental, cross-sectional, and correlational design was used, with a sample of 108 workers evaluated using the REBA method and the Standardized Nordic Questionnaire. The results showed that 60% of workers reported discomfort in the dorsal or lumbar area, 18% in the shoulders, and 16% in the knees. A significant association was found between forced postures and musculoskeletal discomfort (χ^2=25.884, p=0.000), particularly in the dorsal and lumbar areas (χ^2=29.347, p=0.000). A significant connection was also found between muscular activity and discomfort (χ^2=7.619, p=0.006), but not with load handling (p=0.059). An association was also observed with the job position (F=5.961, p=0.001), time in the company (F=10.318, p=0.000), and task duration (F=3.167, p=0.005). These findings highlight the urgency of improving ergonomic conditions to mitigate the impact of dysergonomic risks on workers' health.

Keywords: Disergonomic risks, músculoskeletal injuries, ergonomics, REBA method, safety.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Situación problemática

Según un estudio reciente sobre la carga global de morbilidad ha demostrado que aproximadamente 1,710 millones de personas a nivel mundial sufren trastornos Músculo esqueléticos. Entre estas afecciones, el dolor lumbar sobresale como la más frecuente, impactando a 568 millones de personas en 134 de los 204 países analizados. Además, otras afecciones que contribuyen a esta carga incluyen las fracturas, que afectan a 436 millones; la artrosis, con 343 millones; diversos tipos de traumatismos, que representan a 305 millones; el dolor de cuello, que impacta a 222 millones; las amputaciones, que afectan a 175 millones; y la artritis reumatoide, que incide en 14 millones de personas (Cieza, y otros, 2020). En nuestro país, la realidad es similar, ya que los riesgos ergonómicos, como el levantamiento de cargas y las posturas forzadas, representan la tercera causa de accidentes laborales registrados en el año 2023 (Ministerio de Trabajo y Promoción del empleo, 2024).

A nivel de la Unión Europea, la prevalencia de Trastornos Músculo esqueléticos (TME) apenas cambió entre 2010 y 2015. Según la European Working Conditions Survey (EWCS), que investiga tres tipos de TME, en 2015 el 58% de los trabajadores en la UE-28 informaron que habían sufrido uno o más de estos TME durante los últimos 12 meses. Cinco años antes, el porcentaje era casi el mismo (60 %). (European Agency for Safety and Health at Work, 2019).

Durante el año 2022, se registraron un total de 161,099 accidentes laborales relacionados con el sobresfuerzo físico en el sistema músculo esquelético en España. De este alarmante número, 164 fueron clasificados como graves, representando un 29.7% de los accidentes laborales más comunes (Secretaría de de estado de empleo y economía social - España, 2023).

Este tipo de accidentes es más común que otras formas de incidentes laborales. En este contexto, los golpes o choques contra objetos inmóviles, es decir, aquellos que ocurren cuando el trabajador está en movimiento, representan la segunda causa más frecuente, con un 25. 2%. A continuación, se encuentran los choques o golpes contra objetos en movimiento, que alcanzan un 15.2%. También son relevantes el contacto con agentes materiales cortantes o punzantes, que se sitúa en un 9.9%, así como el contacto con corriente eléctrica, temperaturas extremas, fuegos o sustancias peligrosas, que representan un 9.8% (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2023).

Estos datos ponen de manifiesto que los riesgos disergonómicos, como las posturas estáticas, las posturas forzadas, la aplicación de fuerzas y los movimientos repetitivos, son la principal causa de accidentes laborales en España. Esta realidad resalta la urgente necesidad de llevar a cabo investigaciones más profundas sobre este asunto, con el fin de crear medidas preventivas y soluciones efectivas que aseguren un ambiente seguro y saludable para los trabajadores.

Durante el año 2022, en México se documentaron un total de 514,090 casos de riesgos laborales terminados, correspondientes a accidentes de trabajo registrados. Dentro de esta cifra, se registraron 50,842 casos, lo que representa el 10%, atribuidos al sobresfuerzo y a movimientos extenuantes y repetitivos. Esto posiciona esta causa como la segunda más común en la lista de accidentes laborales. Es relevante destacar que estas estadísticas han mantenido una tendencia constante desde el año 2007 (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2022). México y Perú comparten diversas similitudes en el ámbito de accidentes laborales. Destaca que ambos países poseen economías diversificadas, abarcando sectores como la agricultura, la manufactura y la construcción, donde los trabajadores enfrentan riesgos similares. La informalidad laboral y la falta de regulaciones estrictas constituyen factores que pueden contribuir a condiciones laborales precarias, posiblemente resultando en la carencia de acceso a equipos de seguridad y atención médica. Estas condiciones comunes subrayan la importancia de abordar los desafíos relacionados con la seguridad ocupacional en ambas naciones.

En el año 2021, Argentina registró un total de 486,072 casos notificados de lesiones o afecciones originadas por accidentes laborales o enfermedades profesionales. De este conjunto, 61,245 casos, equivalentes al 12.6%, se atribuyeron a esfuerzos excesivos, posicionándose como la tercera causa principal de los accidentes reportados (Superintendencia de Riesgo del Trabajo, 2022). Este enunciado resalta la relevancia de abordar y gestionar de manera efectiva los riesgos relacionados con las lesiones músculo esqueléticas en el campo laboral, con el fin de fomentar la seguridad y salud de los trabajadores.

En Perú, de acuerdo con las estadísticas de enero a noviembre de 2023, se reportaron 3,712 accidentes laborales provocados por esfuerzos excesivos o movimientos inadecuados. Esta causa se posiciona como la tercera más común de accidentabilidad, representando el 10.43%, después de las caídas de personas (16. 42%) y otras formas de accidentes no clasificadas, que constituyen el 38. 70% debido a la falta de datos suficientes (Ministerio de Trabajo y Promoción del empleo, 2024).

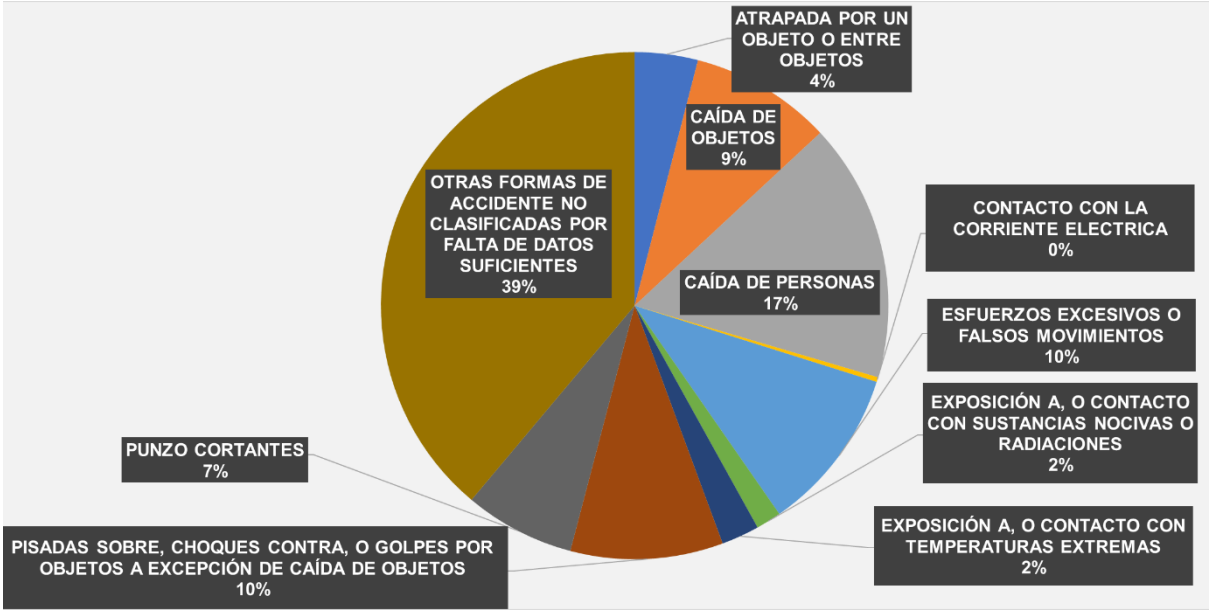


Figura 1. **Estadísticas de accidentabilidad Perú enero-noviembre 2023.**

Fuente. Ministerio de Trabajo y Promoción el Empleo

Es relevante destacar que la categoría identificada como "Otras formas de accidente no clasificadas por falta de datos suficientes" presenta un porcentaje

significativo del 39%. En este grupo, también podrían incluirse accidentes relacionados con factores de riesgo disergonómico, lo que subraya la importancia de una clasificación más detallada para comprender plenamente la contribución de dichos riesgos a la incidencia de accidentes laborales.

Como se muestra en el Tabla 1, los factores de riesgo disergonómicos ocupan consistentemente una posición destacada entre las tres principales causas de los accidentes reportados anualmente en los países objeto de estudio.

Tabla 1: *Causas más comunes de accidentes entre algunas naciones hispanohablantes*

	PAISES DE HABLA HISPANA COMPARADOS			
CAUSA	**ESPAÑA**	**MEXICO**	**ARGENTINA**	**PERÚ**
1°	Sobresfuerzo físico	Caída al mismo nivel por deslizamiento, tropezón o traspié	Pisadas, choques o golpes por objetos	Otras Formas de accidentes no clasificadas por falta de datos suficientes
2°	Choque contra objetos inmóviles	Exposición a factor de riesgo ocupacional	Caídas de personas	Caída de personas
3°	Choques contra objetos móviles	Exceso de esfuerzo y movimientos extenuantes y repetitivos	Esfuerzos excesivos	Esfuerzos excesivos o falsos movimientos

Fuente. Elaboración propia

Este hallazgo muestra la imperiosa necesidad de realizar investigaciones más profundas sobre los factores de riesgo disergonómicos que están causando lesiones músculo esqueléticas en un amplio número de personas a nivel global. Este enfoque se vuelve esencial para fortalecer las acciones dirigidas a abordar el problema en su raíz.

El sector eléctrico ha sido poco explorado desde una perspectiva ergonómica. El manejo de cargas pesadas, las posturas incómodas y la actividad muscular prolongada representan riesgos significativos que el personal enfrenta a diario. A pesar de que los trabajadores sufren lesiones músculo esqueléticas con regularidad, aún no han internalizado la importancia de informar sobre estas lesiones, considerándolas como parte inevitable del trabajo.

Desde el inicio de las actividades, que incluyen la realización de instalaciones eléctricas (tales como la instalación de tuberías y bandejas, tendido de conductores, instalación de equipos eléctricos y luminarias) en las zonas de embarcaciones del proyecto de infraestructura aeroportuaria, aunque no se han registrado accidentes de trabajo vinculados a factores de riesgo disergonómicos, se ha evidenciado ausencia de personal al trabajo justificados con descanso médicos por lesiones músculo esqueléticas. Esto podría deberse a que los trabajadores no están completamente concientizados sobre la importancia de reportar eventos de este tipo (incidentes/accidentes ergonómicos), lo cual es crucial para recibir la atención adecuada y efectuar las correcciones necesarias en los puntos de trabajo, contribuyendo así a la prevención de lesiones más graves.

Hasta la ejecución de este estudio, los factores de riesgo disergonómicos asociados a las actividades de instalaciones eléctricas no habían sido reconocidos como elementos críticos, y no se habían implementado medidas efectivas para mitigar esta problemática. Por ello, se realizó la presente investigación, que nos permitió determinar los riesgos disergonómicos responsables de los trastornos músculo esqueléticas que afectan al personal operativo. Con esta información, la organización podrá definir las acciones necesarias para realizar las correcciones pertinentes, garantizando así la integridad de sus colaboradores.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿De qué manera se relacionan los factores de riesgo disergonómicos con las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿De qué manera se relacionan las posturas forzadas con las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto?
- ¿De qué manera se relacionan la actividad muscular con las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto?
- ¿De qué manera se relacionan la manipulación de cargas con las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto?

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1 Justificación teórica

El estudio se ha emprendido para abordar la imperante necesidad de determinar la asociación entre los factores de riesgo disergonómico y las lesiones músculo esqueléticas que enfrentan el personal operativo de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto. Cabe destacar que esta investigación constituye un hito relevante, ya que a la fecha no se ha realizado previamente un estudio de esta naturaleza en este ámbito industrial.

Por lo tanto, este estudio aporta significativamente a la literatura en ergonomía y factores humanos, abordando la relación entre los riesgos disergonómicos y las

lesiones músculo esqueléticas. Amplía el conocimiento sobre cómo estos riesgos afectan la salud de los trabajadores, especialmente en el contexto de instalaciones eléctricas en megaproyectos. Los resultados llenan un vacío en la literatura existente y servirán como base para futuras investigaciones en ergonomía.

1.3.2 Justificación práctica

El estudio proporcionará información valiosa para que los empleadores implementen medidas de prevención y control de riesgos ergonómicos en las áreas de trabajo de instalaciones eléctricas. Esto contribuirá a crear entornos laborales más seguros y ergonómicamente adecuados, reduciendo la incidencia de lesiones músculo esqueléticas.

La implementación de estrategias preventivas efectivas puede conducir a una disminución de la tasa de ausentismo laboral y, en consecuencia, un incremento en la productividad. Los trabajadores saludables y seguros son más eficientes y contribuyen a un rendimiento óptimo en la organización.

La identificación y mitigación de riesgos ergonómicos no solo cumplen con las regulaciones laborales, sino que también reflejan la responsabilidad social de la organización en la protección de la salud de su personal, lo que fortalece su reputación y credibilidad en la comunidad empresarial.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

- Evaluar la relación entre los factores de riesgo disergonómico y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Examinar la relación entre las posturas forzadas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.
- Determinar la relación entre la actividad muscular con las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.
- Evaluar la relación entre la manipulación de cargas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.2.1 Antecedentes Internacionales

Diversos estudios se han llevado a cabo en relación con este tema; a continuación, se muestra un análisis detallado del estado del arte:

(Rivera Escobar, 2022) buscó analizar los riesgos disergonómicos y su conexión con las lesiones músculo esqueléticas en operadores mineros de una organización privada. Utilizó el Cuestionario Nórdico Estandarizado y el ISO TR 12295:2014 a fin de percibir los síntomas Músculo esqueléticos en 116 colaboradores del área operativa. Concluyó que se manifiesta una clara relación entre riesgos disergonómicos y los trastornos Músculo esqueléticos que presentan el personal operativo la organización minera en estudio, puesto que el 66,30% del personal operativo padece de molestias o disconfort en la región lumbar o espalda. Esta investigación guarda relación con el estudio actual, ya que ambas se centran en la identificación de lesiones músculo esqueléticas utilizando el cuestionario nórdico. Sin embargo, difieren en el método utilizado para identificar los riesgos disergonómicos. Mientras que en el estudio previo se utilizó el cuestionario ISO TR 12295:2014 para este propósito, en este caso se optó por emplear el método REBA.

(Medina Chacón, 2020) examinó los riesgos disergonómicos en tres pequeñas organizaciones de Bogotá, realizando la evaluación de los factores de riesgo de lesiones músculo esqueléticas y su influencia en organizaciones de los sectores plástico, metalmecánico y maderero. Se analizaron 76 trabajadores en 48 ocupaciones laborales mediante el Cuestionario Nórdico, el método Rapid Entire Body Assessment (REBA) y el método Lift Exposure Stress Test (LEST). Posteriormente, se aplicó un análisis de correlación de Pearson para comprobar la relación entre las percepciones del personal operativo y los resultados obtenidos con el método REBA. Se detectaron como principales factores de riesgo la flexión y lateralización del cuello y tronco, los movimientos repetitivos, la flexión y extensión de las extremidades superiores y los cambios bruscos de postura. Los hallazgos confirmaron que las molestias reportadas en el

Cuestionario Nórdico coinciden con los riesgos identificados a través del método REBA, evidenciando una relación estadísticamente significativa entre ambos. Siguiendo este enfoque, la presente investigación también empleó el método REBA y el Cuestionario Nórdico para evaluar los riesgos disergonómicos y la presencia de lesiones músculo esqueléticas, respectivamente. Este enfoque permitió analizar la relación entre ambas variables, aportando información clave para la prevención y gestión de la salud ocupacional.

(García García, 2018) analizó la relación entre la postura y el diseño del puesto laboral con la injerencia de alteraciones músculo esqueléticas en el personal del área de control de prestaciones y auxiliares administrativas. Fue un estudio que tomó en cuenta a 50 trabajadores (19 personas que laboran en control de prestaciones y 31 que laboran como auxiliares universales de oficinas) y utilizó el método Helsinki, cuestionario de oficina y el cuestionario de molestias músculo esqueléticas (MEEST). Se estableció que hay una relación entre la postura y la configuración del puesto laboral con la frecuencia de alteraciones músculo esqueléticas, las cuales afectan en mayor proporción al personal operativo del servicio de control de prestaciones. Aunque el estudio no empleó ninguno de los instrumentos que se utilizó en el presente estudio, muestra resultados que ratificaron la asociación entre ambas variables de investigación, lo cual nos proporcionó orientación sobre cómo alinear nuestra investigación.

(Cohen Padilla, Carrillo Landazabal, & Bedoya Marrugo, 2020) analizaron la relación entre las actividades con efecto adverso y las variables ergonómicas vinculadas a la manipulación de cargas. Para ello, emplearon las herramientas de evaluación REBA y RULA, facilitando la detección de los factores de riesgo en los trabajadores de Drilling & Well Services. Los resultados mostraron que las tareas realizadas por los operadores y cuñeros presentan un nivel de riesgo ergonómico elevado (73.54 %), especialmente aquellas relacionadas con la manipulación y posicionamiento de la cuña, el traslado de la tubería de perforación, el ajuste y liberación de las llaves de potencia, así como la regulación de los brazos de los elevadores para el cierre y aseguramiento de la tubería de perforación. Se recomienda realizar cambios inmediatos en los métodos utilizados para levantar, arrastrar y sostener las cargas, con el fin de

reducir el riesgo de lesiones y mejorar las condiciones laborales. El estudio guarda relación con la investigación actual en el sentido de que ambos hacen uso del método REBA para determinar factores de riesgo disergonómico. Aunque no tiene como objetivo principal encontrar una correlación entre estos factores y las lesiones músculo esqueléticas, constituye una sólida referencia sobre la aplicación exitosa del método REBA.

(Abad Rojas, 2019) buscó analizar las lesiones músculo esqueléticas vinculadas a riesgo ergonómico en los trabajadores salud de un hospital. Las técnicas utilizadas para recolectar datos fueron la encuesta y el Método REBA. La información se recolectó en formularios y se procesó empleando los estadísticos Chi cuadrado. A partir de los resultados, se observó que la mayoría de los casos de lesiones músculo esqueléticas ocurrieron en personas con puntajes que indican un riesgo medio (28,9%), seguidos por aquellos con un riesgo alto (8,7%). No obstante, el estudio no reveló una asociación significativa ($p > 0,05$) entre el riesgo de sufrir lesiones corporales relacionadas con el trabajo y la presencia actual de lesiones músculo esqueléticas en los participantes. Esta investigación tiene como objetivo establecer un vínculo entre las lesiones músculo esqueléticas y los factores de riesgo disergonómicos. A diferencia de otros estudios, el resultado reveló la ausencia de asociación entre ambas variables, lo cual es un dato muy relevante. Esto es especialmente interesante ya que el estudio actual también podría obtener un resultado similar.

(Vaca Sánchez, Llerena Cepeda, Charco Pastuña, & Carrera González, 2023) evaluó la gestión de los factores de riesgo ergonómicos y su vínculo con las lesiones músculo esqueléticas en el personal de salud de un hospital en Ecuador. Se utilizó una encuesta dividida en tres áreas: condiciones ergonómicas, organización administrativa y operativa, validada por expertos y una prueba piloto. Las conclusiones mostraron que los trabajadores de entre 25 y 40 años, con un índice de Masa Corporal (IMC) de 24, tienen mayor riesgo, especialmente aquellos con hipotiroidismo, artritis y artrosis. Además, el conocimiento sobre riesgos ergonómicos es bajo y las medidas implementadas son insuficientes. Se concluyó que la deficiente gestión de riesgos ergonómicos está asociada a al predominio de lesiones músculo esqueléticas. El estudio es

notablemente distintivo debido a su enfoque en la relación entre lesiones músculo esqueléticas y riesgos disergonómicos, utilizando un cuestionario propio validado por expertos en lugar de los métodos frecuentes empleados en la mayoría de estudios revisados. Esta aproximación novedosa subraya la flexibilidad y la creatividad en la investigación, demostrando que existen múltiples formas de abordar un problema y desarrollar herramientas adaptadas a las necesidades específicas del estudio.

(Morales Sánchez, Córdova Suárez, & Vega Falcón, 2021) analizaron la relación entre la ergonomía y los trastornos Músculo esqueléticos en trabajadores del área de fabricación de jeans en una empresa textil, enfocándose en la exposición a posturas inadecuadas y movimientos repetitivos. Se utilizaron los métodos Occupational Repetitive Action (OCRA), REBA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado, además de una matriz de riesgos laborales para seleccionar los puestos a evaluar. Los resultados confirmaron una alta prevalencia de molestias en el cuello (86%) y la región dorsal o lumbar (88,3%), con ausentismo laboral de hasta 7 días. El método OCRA indicó un nivel de riesgo inaceptable por movimientos repetitivos, mientras que REBA mostró un riesgo medio (puntuación de 6) que requiere intervención. Se concluyó que existe una relación significativa entre los factores ergonómicos y los trastornos Músculo esqueléticos. La combinación de estos cuatro instrumentos permitió un análisis más detallado y completo en comparación con otros estudios similares.

(Escobar Zabala, Yumiseba Abril, Caibe Abril, & Quishpi Lucero, 2023) buscaron reconocer, cuantificar y analizar los riesgos ergonómicos en funcionarios municipales y establecer lineamientos preventivos para su control y reducción. Las herramientas utilizadas fueron los los métodos Occupational Work Analysis System (OWAS), REBA y el Cuestionario Nórdico. Los resultados evidenciaron que los riesgos ergonómicos para el personal administrativo no estaban vinculados al esfuerzo físico (p=0,604), sino a factores relacionados con posturas forzadas, movimientos repetitivos y tiempos prolongados de trabajo (p=0,05; p=0,029) por lo que se determinó que existe vínculo entre la presencia de trastornos músculo esqueléticos y el riesgo ergonómico. En este estudio, además de utilizar el cuestionario nórdico y el método REBA, se integró el

método OWAS, una herramienta esencial para evaluar la carga física. También se destacó el uso del software ERGONAUTAS, una herramienta altamente eficiente para determinar el nivel de riesgos ergonómicos que enfrentan los trabajadores, así como para analizar los resultados asociados. En el caso del estudio actual, optaremos por utilizar Ergonautas Online – RULER para realizar la medición de ángulos a través de fotografías.

(Quiñónez Segura, 2020) analizó el vínculo entre los riesgos ergonómicos y los trastornos músculo-esqueléticos en trabajadores encargados de la excavación de hoyos para redes eléctricas. Para identificar estas afecciones en hombros, columna, muñecas y codos, se emplearon el Cuestionario Nórdico de Kuorinka y evaluaciones físicas. Asimismo, los métodos OCRA, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) y REBA permitieron medir y clasificar el nivel de riesgo ergonómico. El estudio confirmó una correlación entre los factores de riesgo ergonómico y los trastornos músculo-esqueléticos, afectando la salud y el desempeño del personal. La investigación aplicó la ecuación de NIOSH para el análisis del levantamiento manual de cargas, el método OCRA para evaluar movimientos repetitivos y el método REBA para posturas forzadas. Destaca por asignar un método específico a cada tipo de riesgo disergonómico, diferenciándose de otros estudios revisados. Este enfoque integral fortalece los hallazgos del estudio, brindando una base robusta para sus conclusiones.

(Montes Moreno, 2019) buscó determinar si existe relación entre riesgos de trastornos Músculo esqueléticos con las posturas forzadas que ejercen los médicos patólogos Se empleó el Cuestionario Nórdico Estandarizado, complementado con una Escala de Dolor, junto con el Método REBA/RULA. Los hallazgos revelaron que, según el método RULA/REBA, el factor de riesgo asociado a los Trastornos Músculo-esqueléticos (TME) presenta un Nivel de Riesgo Alto en la zona del tronco y cuello, debido a posturas forzadas. El uso del Cuestionario Nórdico Cuestionario Nórdico, junto con la Escala de Dolor, mostró que la región más afectada fue la zona dorsal o lumbar, posteriormente seguida del cuello, presentando una intensidad de dolor moderada y una duración de entre 1 y 7 días, lo que generó ausentismo laboral. Se concluyó que los riesgos de TME en los médicos patólogos están relacionados con las posturas forzadas

asumidas al leer 40 placas y a la realización de pausas de solo 30 minutos diarios. Este estudio utilizó los mismos instrumentos que serán empleados en la investigación actual, con la diferencia de que al Cuestionario Nórdico se le incorporó una Escala Visual Analógica (EVA) a fin de medir el dolor. Este aspecto es notable, ya que la EVA es una herramienta subjetiva que depende de la percepción individual del dolor de cada persona. Sin embargo, es ampliamente utilizada en entornos clínicos, de investigación y en la práctica diaria para evaluar y cuantificar el dolor en pacientes.

2.1.1 Antecedentes Nacionales

(Torres Ruiz, 2022) estudió la relación entre el riesgo ergonómico y los trastornos Músculo esqueléticos en el personal operativo de una industria alimentaria en el Callao. Para ello, aplicó el método REBA, a fin de identificar los riesgos disergonómicos y el Cuestionario Nórdico de Kuorinka a fin de evaluar la presencia de TME. El análisis de los datos se llevó a cabo mediante pruebas estadísticas bivariadas, utilizando la prueba de chi cuadrado, la correlación de Pearson y la prueba t de Student, con el fin de examinar la asociación entre las variables principales y secundarias. Los resultados obtenidos evidenciaron una relación entre el riesgo ergonómico y los trastornos Músculo esqueléticos (TME) en los trabajadores de la organización analizada. Además, se observó que la mayoría del personal operativo presentaban TME, siendo la zona lumbar la más afectada. El estudio empleó el método REBA y el Cuestionario Nórdico, los mismos instrumentos que se utilizarán en la investigación actual. No obstante, a diferencia de otros estudios, se incluyeron variables secundarias adicionales, como estado civil, edad, tipo de contrato, sexo y el puesto de trabajo. Estas variables fueron asociadas a la principal, lo que permitió obtener hallazgos de gran interés.

(Ramírez Pozo, 2022) buscó reconocer los factores de riesgo ergonómicos que impactan en la manifestación de trastornos Músculo esqueléticos en el personal operativo de una refinería en Lima. Para ello, se revisaron las historias clínicas ocupacionales con el fin de recopilar información demográfica, antecedentes médicos y registros que documentaran el diagnóstico de TME, basado en

pruebas de imagen y evaluaciones clínicas realizadas por un experto. Asimismo, se examinaron las condiciones ergonómicas en diversas funciones laborales utilizando el método REBA. Los hallazgos revelaron una asociación positiva y significativa entre los factores de riesgo ergonómicos detectados mediante el método REBA y la incidencia de TME (R^2 = 0,851). Además, se identificó un vínculo relevante entre los TME y los riesgos ergonómicos en los puestos analizados, subrayando la importancia de adoptar medidas correctivas para mitigar estas afecciones. En el estudio, se empleó el Método REBA para evaluar los riesgos disergonómicos, junto con registros médicos para identificar los Trastornos Músculo esqueléticos reportados. Este aspecto fue particularmente significativo, ya que se disponía de datos claros y precisos sobre la presencia de lesiones laborales. No obstante, en el estudio actual, no todas las lesiones músculo esqueléticas han sido oficialmente reportadas a la organización para su registro y gestión. Por ello, se empleará el Cuestionario Nórdico a fin de recopilar información directa del personal operativo.

(Huachaca Huamán, 2022) estudió la conexión entre el riesgo ergonómico y las afecciones músculo esqueléticas en alumnos de una facultad de ciencias de salud que recibían clases virtuales en una universidad privada de Lima, Perú, durante el semestre 2022-I. Para ello, se emplearon el Método REBA para evaluar el riesgo ergonómico y el Cuestionario Cornell (CMDQ) para identificar la frecuencia y precisión de los trastornos Músculo esqueléticos. Los Hallazgos indicaron que el cuello fue el área con mayor incidencia de lesiones músculo esqueléticas (87.5%). Asimismo, la evaluación con el método REBA obtuvo un resultado promedio de 2.3 (±0.6), lo que refleja un nivel de riesgo bajo, aunque se mencionó que podría ser necesaria una intervención. Finalmente, la evaluación a través del coeficiente de correlación de Spearman (0.3) estableció que no existía una relación significativa entre la frecuencia de los trastornos Músculo esqueléticos y el riesgo ergonómico. Entre los estudios revisados, este es el primero en concluir que no hay una relación entre los TME de la población analizada y los factores de riesgo disergonómico, un hallazgo relevante que plantea la posibilidad de obtener resultados similares en la presente investigación. Además, es muy práctico y eficiente el uso de un formulario para

recopilar información sobre las lesiones músculo esqueléticas, lo cual se replicó al aplicar el Cuestionario Nórdico en el estudio actual.

(Riquelme Loyola, 2018) investigó los factores de riesgo disergonómico asociados al dolor músculo esquelético en el personal encargado de la recolección de residuos sólidos en la municipalidad de Pillco Marca. Para la evaluación, se emplearon el Cuestionario Nórdico y la lista de chequeo de Plibel, mientras que el análisis estadístico se realizó con SPSS v.22.0, aplicando la prueba de Chi cuadrado. Los resultados mostraron una relación estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$) entre el riesgo disergonómico y la presencia de dolor músculo esquelético en los trabajadores. Dado su relevancia, el Cuestionario Nórdico también fue utilizado en la presente investigación.

(Oros Lobatón, 2020) investigó la relación entre los factores de riesgo ergonómico y los trastornos Músculo esqueléticos en el personal de enfermería del Hospital Alberto Sabogal Sologuren. Para este fin, aplicó el Cuestionario Nórdico de síntomas Músculo esqueléticos y el método REBA mediante observación directa. Los hallazgos evidenciaron que todas las participantes presentaron molestias músculo esqueléticas, principalmente en el área dorsal o lumbar (88%), muñeca o mano (75%) y cuello (66%). Se halló una asociación significativa entre el riesgo ergonómico y las molestias en distintas regiones del cuerpo ($p \leq 0.002$). La investigación concluyó que existe una relación entre los factores de riesgo ergonómico y los trastornos músculo esqueléticos. Además, la autora empleó herramientas como el método REBA, el Cuestionario Nórdico y la prueba de chi cuadrado, las cuales también fueron utilizadas en la presente investigación.

(Pacheco Atuncar & Paredes Reyes, 2022) investigaron la relación entre los factores de riesgo ergonómico y los trastornos Músculo esqueléticos en los enfermeros del servicio de emergencia de un hospital en el Callao, Perú. Para eso, emplearon una encuesta basada en el Cuestionario Nórdico y la observación directa mediante el método REBA. Los hallazgos revelaron que la mayoría de los participantes tenía entre 40 y 49 años (78.9%), eran mujeres (73.1%) y contaban con entre 6 meses y 5 años de experiencia (34.62%). Las

zonas con mayor incidencia de síntomas músculo esqueléticos fueron el cuello (61.5%), la región lumbar o dorsal (53.8%) y los hombros (38.5%). Asimismo, se identificó que el 51.9% del personal estaba expuesto a un riesgo ergonómico muy alto, mientras que el 25% presentó un nivel de riesgo medio y el 23.1% un riesgo elevado. En conclusión, se determinó una relación significativa entre los factores de riesgo ergonómico y la aparición de trastornos Músculo esqueléticos. Este estudio utilizó el método REBA y el Cuestionario Nórdico, herramientas que también fueron aplicadas en la presente investigación. No obstante, empleó la prueba de correlación no paramétrica de Spearman para analizar la correlación entre variables, lo que representa una diferencia metodológica relevante.

(Neira Diaz, 2022) investigó la conexión entre el riesgo ergonómico y las molestias músculo esqueléticas en catedráticos de la Universidad Católica de Santa María (UCSM) que realizaban teletrabajo. Para ello, aplicó el Método ROSA para evaluar el riesgo ergonómico y el Cuestionario Nórdico de Kuorinka a fin de identificar síntomas músculo esqueléticos, empleando el coeficiente de correlación de Spearman. Los resultados indicaron que el 37.8% de los docentes tenía un riesgo ergonómico mejorable, el 25.2% un riesgo alto, el 31.1% un riesgo muy alto y el 4.6% un riesgo extremo. Además, el 32.8% reportó molestias intensas y el 21.8% molestias moderadas, afectando principalmente la región lumbar (66.4%), el cuello (62.6%) y los hombros (58.4%). Se concluyó que existía una relación positiva entre el riesgo ergonómico y la presencia de síntomas músculo esqueléticos. El estudio presenta similitudes con la investigación de Huachaca Huamán (2022), ya que ambos analizan el impacto del teletrabajo en la comunidad educativa. Sin embargo, mientras uno se enfocó en docentes, el otro lo hizo en estudiantes. Este hallazgo plantea interrogantes sobre los factores que podrían impactar en la variabilidad de los resultados en poblaciones similares.

(Hancco Ramos, 2019) analizó la relación entre los factores de riesgo ergonómico y los síntomas Músculo esqueléticos en el personal de cooperativas mineras en Ananea, Puno. Para ello, utilizó estudios europeos sobre Condiciones de Trabajo y Estado de Salud, además del Cuestionario Nórdico Estandarizado, considerando la edad y el sexo como posibles factores de

confusión. Los hallazgos mostraron una alta prevalencia de síntomas Músculo esqueléticos, con mayor incidencia en las rodillas (50.3%) y los hombros (46.0%). Los principales factores de riesgo disergonómicos identificados fueron el sobreesfuerzo (47.7%) y las posturas forzadas (32.5%). Sin embargo, no se evidenció una asociación significativa entre ambos aspectos. El estudio destaca la necesidad de considerar otros factores, como el clima extremo y los riesgos psicosociales, en la aparición de lesiones músculo esqueléticas, evidenciando la importancia del contexto en este tipo de investigaciones.

(Aguilar Tenorio & Herrera López, 2019) tuvieron como propósito identificar los factores de riesgo disergonómicos y su conexión con el dolor músculo esquelético en teleoperadoras de un hospital en Lima. Para ello, se empleó un método de Evaluación Rápida de los Riesgos Ergonómicos en el Puesto de Trabajo (ERGOPAR) como instrumento de evaluación. Los resultados mostraron que las teleoperadoras experimentaban dolor músculo esquelético en diversas áreas del cuerpo, siendo el área lumbar la que presentó mayor afectación con un 63.5%. Respecto a la edad, el grupo mayoritario correspondió a personas de entre 19 y 30 años (58.5%). Respecto al turno de trabajo, el mayor porcentaje de casos se presentó en el turno de la mañana (66.7%), mientras que, según los años de experiencia laboral, el grupo con entre 1 y 5 años de trabajo mostró la mayor incidencia (66.0%). El estudio determinó que hay una conexión entre los factores de riesgo disergonómicos y la presencia de dolor músculo esquelético en las teleoperadoras. Cabe destacar que el método ERGOPAR se caracteriza por su rapidez y su enfoque participativo para la identificación de riesgos disergonómicos en el entorno laboral. No obstante, es relevante considerar que presenta ciertas limitaciones en cuanto a precisión, estandarización y exhaustividad en la evaluación. A pesar de estas posibles limitaciones, el uso del método ERGOPAR representa un valioso aporte en la investigación, ya que demuestra la viabilidad de utilizar diversas técnicas para alcanzar los objetivos planteados. Este enfoque multidisciplinario y adaptable es fundamental en la búsqueda de soluciones efectivas para mejorar las condiciones ergonómicas y prevenir el dolor músculo esquelético en entornos laborales.

(Batagelj Naveda, 2017) buscó establecer la relación entre las posturas forzadas y las lesiones músculo esqueléticas en el personal de un hospital de Essalud, empleando el Cuestionario Nórdico Estandarizado y una lista de verificación basada en el método REBA. A fin de verificar la relación entre las variables, se aplicó la prueba de Chi Cuadrado y la prueba Exacta de Fisher, tomando como criterio de significancia un valor de p inferior a 0.05. Los resultados evidenciaron una asociación relevante entre los factores de riesgo disergonómicos vinculados a la manipulación de carga y la aparición de lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores. Este estudio nos muestra que no todas las hipótesis alternas específicas pueden ser aceptadas. En este caso, se aceptaron dos hipótesis nulas y dos hipótesis alternas, lo que sugiere que no todos los factores de riesgo disergonómicos son necesariamente causantes de las lesiones músculo esqueléticas. Aunque este resultado es particular, ofrece una perspectiva importante que se ha replicado en el estudio actual.

(Arteaga Irene, Pretel Ruiz, Chaupis Ramos, & Medina Aguilar, 2024) realizaron un estudio con el fin de evaluar y reducir los riesgos disergonómicos asociados a la manipulación de estructuras metálicas en líneas de transmisión eléctrica. Para ello, identificaron, en primer lugar, las áreas de incomodidad mediante el diagrama de Corlett y Bishop y analizaron las posturas utilizando el método REBA. Luego, cuantificaron los niveles de riesgo con el software Ergonautas y propusieron acciones correctivas para mitigar los riesgos detectados. Los hallazgos evidenciaron que las principales zonas afectadas fueron la región lumbar, dorsal y el pie derecho. Asimismo, las medidas implementadas lograron disminuir los niveles de riesgo “muy alto”, “alto” y “medio” en un 44 %, 7 % y 6 %, respectivamente.

2.1.1. Bases teóricas

2.1.2. Factores de riesgo disergonómicos para lesiones músculo esqueléticas.

Son características del puesto de trabajo que pueden aumentar el riesgo de sufrir una lesión laboral, incluyendo la manipulación de cargas, sobreesfuerzos, posturas inadecuadas y movimientos repetitivos (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, Norma Básica de Ergonomía, 2008).

En la construcción, los principales factores de riesgo disergonómicos incluyen movimientos repetitivos, manipulación de cargas, posturas forzadas y exposición a vibraciones. Estas condiciones suelen provocar lesiones músculo esqueléticas, afectando especialmente la espalda, el cuello, los brazos, los hombros y las piernas debido a las posturas adoptadas en el trabajo (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, Guia Básica para el Autodiagnóstico en Ergonomía para construcción civil, 2014)

2.1.3. Lesiones músculo esqueléticas.

“Son lesiones inflamatorias o degenerativas que afectan músculos, tendones, articulaciones, ligamentos y nervios, principalmente en el cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Entre las más comunes están la tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano, mialgias, cervicalgia y lumbalgia” (Díez de Ulzurrun Sagala y otros, 2007).

La mayoría de los trastornos Músculo esqueléticos (TME) laborales surgen de forma progresiva y son consecuencia de múltiples factores, incluyendo aspectos físicos, biomecánicos, organizativos, psicosociales e individuales (OSHA, 2021)

Los diagnósticos más comunes incluyen tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano, y dolores musculares como mialgias, cervicalgias y lumbalgias (Díez de Ulzurrun Sagala y otros, 2007).

2.1.4. Métodos para evaluar los síntomas músculo-esqueléticos.

2.1.4.1. Cuestionario Nórdico.

Se publicó en 1987 y se estableció como la herramienta más empleada a nivel mundial para detectar síntomas Músculo esqueléticos en trabajadores de diversos sectores económicos. Su uso facilita detectar molestias antes de que se manifiesten como una afección evidente, lo que facilita la implementación de medidas preventivas. Puede ser autoadministrado o aplicado mediante una entrevista (Martinez & Alvarado Muñoz, 2017).

2.1.4.2. Método REBA

REBA es un método observacional ampliamente utilizado para evaluar posturas en la práctica. Se basa en el conocido método RULA, pero se distingue principalmente por incluir en su análisis las extremidades inferiores. De hecho, su nombre proviene del acrónimo Rapid Entire Body Assessment (Diego-Mas, 2015).

Es un método para evaluar riesgos ergonómicos relacionados con posturas, esfuerzo y repetitividad en distintas extremidades del cuerpo. Se puede aplicar en diversas actividades, incluso en entornos con objetos impredecibles, como personas o animales, o en condiciones laborales cambiantes, como en almacenes (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, Norma Básica de Ergonomía, 2008).

REBA es un método eficaz para analizar posturas en tareas con cambios imprevistos, como la manipulación de cargas inestables. Permite identificar el riesgo de lesiones músculo esqueléticas y determinar la urgencia de medidas correctivas (Diego-Mas, 2015).

2.1.4.3. Otros métodos de evaluación ergonómica

2.1.4.3.1. Método OWAS.

El método OWAS evalúa la carga física de las posturas adoptadas en el trabajo, considerando todas las posturas durante la tarea, a diferencia de RULA y REBA, que analizan posturas individuales. Aunque su precisión es menor, sigue siendo una herramienta útil

por su capacidad para evaluar múltiples posturas a lo largo del tiempo (Diego-Mas, 2015).

2.1.4.3.2. Ecuación de NIOSH.

Calcula el Índice de Levantamiento (IL) para estimar el riesgo de una tarea de levantamiento manual. También permite evaluar múltiples levantamientos mediante el Índice de Levantamiento Compuesto (ILC), considerando variaciones en los factores de la ecuación según cada tarea (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo-INSHT, 2024).

2.1.4.3.3. Método OCRA CHECK LIST.

Es una herramienta para evaluar la exposición a movimientos repetitivos y esfuerzos en los miembros superiores. Este método evalúa el riesgo de desarrollar trastornos Músculo esqueléticos con énfasis en las extremidades superiores. (Diego-Mas, 2015).

2.1.4.3.4. Tablas de SNOOK Y CIRIELO.

Brindan criterios para evaluar y diseñar tareas de manipulación manual de cargas, considerando las capacidades del trabajador para reducir el riesgo de lesiones lumbares. Además, establecen el Peso Máximo Aceptable, es decir, la carga máxima que puede manejarse sin generar fatiga o estrés excesivo (Diego-Mas, 2015).

2.1.4.3.5. Método JSI.

Es un método de evaluación laboral que analiza el riesgo de trastornos acumulativos en las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos, centrándose en la mano, muñeca, antebrazo y codo.

2.1.5. Proceso de instalaciones eléctricas

El proceso para Instalaciones eléctricas en megaproyectos se divide en 4 etapas:

- **Instalación de tuberías, cajas empotradas, adosadas y bandejas porta cables:** Es una serie de pasos y procedimientos llevados a cabo para colocar y asegurar estos elementos dentro de una estructura o edificio. Este proceso implica la planificación, preparación, ejecución y verificación de la instalación de tuberías para la conducción de fluidos,

cajas eléctricas empotradas o adosadas para alojar conexiones eléctricas, y bandejas porta cables para soportar y proteger cables eléctricos u otros sistemas de cables.

- **Montaje y desmontaje de andamios:** Consiste en una serie de pasos y procedimientos requeridos para la instalación y desmontaje de estructuras temporales que garantizan un acceso seguro y estable a zonas elevadas.
- **Tendido y conexión de cables de fuerza y control:** Es el conjunto de actividades necesarias para instalar y conectar cables eléctricos destinados a la transmisión de energía eléctrica y señales de control en sistemas eléctricos industriales, comerciales o residenciales.
- **Instalación de Luminarias:** Es el conjunto de actividades necesarias para instalar y conectar luminarias.
- **Montaje de Tableros, cableado de alimentación:** Es el proceso de montaje, fijación y conexionado de tableros eléctricos, incorporando dispositivos de protección y control, además del tendido de conductores que transmiten la energía desde la fuente de suministro hasta los equipos y circuitos, garantizando una distribución segura y eficiente conforme a las normativas técnicas.

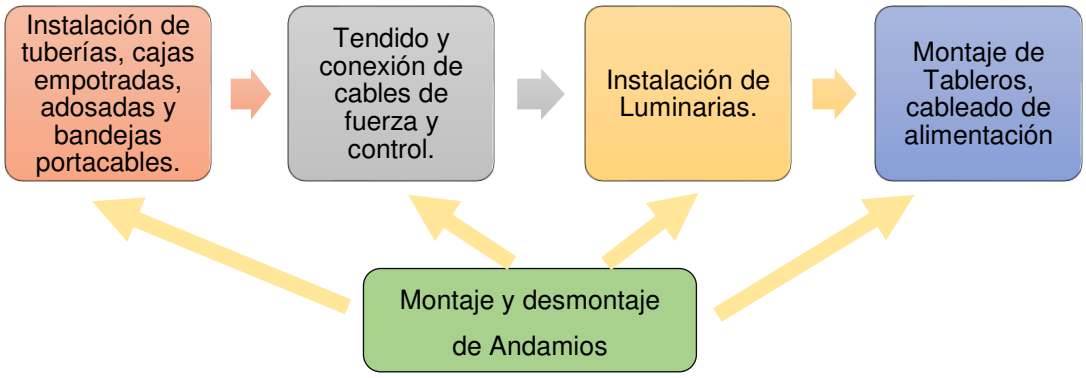


Figura 2: **Etapas de para las instalaciones eléctricas en un megaproyecto**

Fuente. Elaboración propia.

El proceso, en apariencia simple, se complica al llevarse a cabo dentro de un megaproyecto, donde la coordinación de actividades simultáneas con otras empresas, encargadas de instalar sistemas como el de agua contra incendios o aire acondicionado, incrementa considerablemente los riesgos. Esta situación conlleva a una reducción de espacios disponibles y obliga a los trabajadores a realizar esfuerzos adicionales, como adoptar posturas forzadas o manejar cargas de manera inadecuada, para cumplir con sus responsabilidades laborales.

De los cuatro procesos actualmente en ejecución, se ha observado que durante el montaje y desmontaje de andamios es donde el personal registra la mayor cantidad de ausencias debido a lesiones músculo esqueléticas. Esta situación se ve seguida por el proceso de instalación de tuberías, cajas empotradas, adosadas y bandejas portacables. Esta tendencia resalta la importancia de realizar una investigación detallada para comprender en profundidad la situación y adoptar medidas efectivas que resguarden al personal de una exposición excesiva a riesgos disergonómicos.

2.2. Glosario

- **Factores de riesgo ergonómico.** - Son las características de una tarea o puesto que aumentan el riesgo de lesiones laborales, como la manipulación de cargas, sobreesfuerzos, posturas inadecuadas y movimientos repetitivos (Rimac Seguros, 2024).
- **Postura forzada.** - Son posturas laborales que alteran la posición natural del cuerpo, causando movimientos extremos que pueden generar lesiones por sobrecarga (Fundación para prevención de riesgos laborales, 2019).
- **Manipulación de manual de cargas. –** Se considera carga a cualquier objeto que iguale o supere los 3 kg, ya que esas serán las situaciones susceptibles de requerir una evaluación específica, si las mismas se manipulan en condiciones ergonómicas desfavorables, como alejadas del cuerpo, con frecuencia elevada o en condiciones ambientales inadecuadas (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024).

- **Actividad muscular. –** En el método REBA, la actividad muscular se refiere a la acción del músculo durante un movimiento, evaluando tanto el tipo de movimiento o tarea realizada como la fuerza aplicada (Diego-Mas, 2015).
- **Lesiones Músculo esqueléticas (LME). -** Son lesiones que afectan músculos, tendones, nervios y articulaciones, principalmente en cuello, espalda, hombros y extremidades. Incluyen contracturas, tendinitis y síndrome del túnel carpiano, causando dolor, inflamación y limitación de movimientos (Organización Mundial de la Salud, 2021).
- **Puesto de Trabajo. -** es el espacio donde un individuo realiza sus tareas laborales, también denominado estación o lugar de trabajo (Gobierno de Colombia, 2021).
- **Ergonomía:** "La ergonomía es el estudio científico de la relación entre el hombre y sus instrumentos, métodos y ambientes de trabajo. Su objetivo es elaborar con la ayuda de diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos. Los cuales, desde una perspectiva de aplicación, deben lograr una mejor adaptación al hombre de los instrumentos técnicos de producción y ambientes de trabajo" (Falzon, 2004).
- **Instalaciones eléctricas:** Se refiere al conjunto de componentes, equipos y sistemas utilizados para distribuir, controlar y utilizar la energía eléctrica en edificios, instalaciones industriales, infraestructuras y otros lugares donde se requiera electricidad. Estas instalaciones han sido concebidas para asegurar un abastecimiento de energía eléctrica seguro y confiable, capaz de alimentar una variedad de dispositivos, equipos y sistemas (CIMESA, 2021).
- **Formulario Google:** Es una herramienta digital que optimiza la gestión de eventos, encuestas y recopilación de información de forma eficiente (Google, 2024).
- **Megaproyecto:** Un megaproyecto es una obra de gran escala que involucra una alta inversión, tiene un impacto geográfico y social significativo, y requiere una gran cantidad de recursos. Se caracteriza por su complejidad técnica y logística, su larga duración y la integración de varios proyectos complementarios para lograr un objetivo de alcance local, nacional o incluso global (Alberto Hidalgo, 2024).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Hipótesis general

Existe relación entre los factores de riesgo disergonómicos y las lesiones músculo esqueléticas en el personal operativo de una organización encargada de realizar instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

3.2. Hipótesis específicas

a) Existe relación positiva entre las posturas forzadas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa dedicada a realizar instalaciones eléctricas en un megaproyecto.
b) Existe relación positiva entre la actividad muscular y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.
c) Existe relación positiva entre la manipulación de carga y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

3.3. Identificación de variables

Variable 1 (V1): Factores de Riesgo Disergonómico

Son las características de una tarea o puesto que aumentan el riesgo de lesión laboral, como la manipulación de cargas, sobreesfuerzos, posturas inadecuadas y movimientos repetitivos.

Variable 2 (V2): Lesiones Músculo Esqueléticas

Son lesiones que afectan músculos, tendones, nervios y articulaciones, comúnmente en el cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Incluyen afecciones como tendinitis, síndrome del túnel carpiano y lumbalgias, caracterizadas por dolor, inflamación y dificultad de movimiento.

3.4. Operacionalización

Tabla 2: *Operacionalización de Variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES		INDICADOR	ITEM
Variable Independiente: Factores de Riesgo Disergonómicos	Son condiciones laborales que generan exigencias físicas y mentales, elevando el riesgo de daño al trabajador (Fundación para la prevención de riesgos laborales, 2015)	Es una postura incómoda que involucra el tronco, cuello, extremidades y muñeca al ejecutar una tarea.	Posturas Forzadas	Análisis de postura de tronco, cuello y piernas (GRUPO A – REBA)	Resultado de Movimientos de cuello	1-3
					Resultados de movimiento de piernas	1-4
					Resultados de movimiento tronco	1-5
				Análisis de postura de brazo, antebrazo y muñeca (GRUPO B – REBA)	Resultado de Movimientos de antebrazo	1-2
					Resultado de movimiento de muñeca	1-3
					Resultado de movimiento de brazo	1-6

			Actividad Muscular	Análisis de actividad muscular (GRUPO C – REBA)	Resultado de adicción de correcciones por actividad muscular.	1-2
			Manipulación de cargas/Agarre	Análisis de carga/fuerza (GRUPO A – REBA)	Resultado de tabla carga/fuerza	0-4
				Análisis de agarre (GRUPO B – REBA)	Resultado de tabla agarre	0-3
VARIABLE	**DEFINICIÓN CONCEPTUAL**	**DEFINICIÓN OPERACIONAL**	**DIMENSIONES**		**INDICADOR**	**ITEM**
Variable Dependiente: Lesiones Músculo esqueléticas	Son lesiones que afectan el sistema músculo esquelético, incluyendo músculos, tendones, ligamentos y articulaciones, causando dolor, inflamación y limitaciones en el movimiento, con posibles consecuencias temporales o permanentes (Organización Mundial de la Salud, 2023)	Molestias corporales reportadas por los trabajadores en distintas zonas, como cuello, hombros, espalda y extremidades.	Trabajadores afectados		Cantidad de trabajadores que presentaron molestias el cuerpo.	0-108
					Cantidad de trabajadores que han tenido molestias en los últimos 7 días.	0-108
					Cantidad de trabajadores que han tenido molestias en los últimos 12 meses.	0-108

Fuente. Elaboración propia

3.5. Matriz de consistencia

Tabla 3*: Matriz de consistencia*

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Problema Principal: ¿Cuál es la relación entre los factores de riesgo disergonómico y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto?	**Objetivo General:** Evaluar la relación entre los factores de riesgo disergonómico y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.	**Hipótesis General:** **H1:** Si existe relación entre los factores de riesgo disergonómicos y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa encargada de realizar instalaciones eléctricas en un megaproyecto. **H0=** No existe relación entre los factores de riesgo disergonómicos y la aparición lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa encargada de realizar instalaciones eléctricas en un megaproyecto.	**V1= Independiente:** Factores de riesgo disergonómico **V2= Dependiente** Lesiones músculo-esqueléticos	**Tipo de Investigación:** Enfoque cuantitativo **Diseño de la Investigación:** No Experimental, transversal, correlacional y descriptivo.	108 trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.	**Técnicas:** - Encuesta. - Observación directa. **Instrumentos:** - Cuestionario Nórdico Estandarizado. - Lista de Chequeo del método REBA
Problemas específicos: - ¿Cuál es la relación entre las posturas forzadas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto? - ¿Cuál es la relación entre los movimientos	**Objetivos Específicos:** **-** Examinar la relación entre las posturas forzadas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones	**Hipótesis Específicas:** - **Hipótesis Específica 1:** **H1:** Existe relación positiva entre las posturas forzadas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto. **H0=** No existe relación positiva entre las posturas forzadas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones		**Diseño de Investigación:** Descriptivo		

repetitivos y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto? - -Cuál es la relación entre la manipulación de cargas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto?	eléctricas en un megaproyecto. - Determinar la relación entre la actividad muscular con las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto. - Evaluar la relación entre la manipulación de cargas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto	eléctricas en un megaproyecto. trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto. - **Hipótesis Específica 2:** **H1:** Existe relación positiva entre la actividad muscular y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto. **H0=** No existe relación positiva entre la actividad muscular y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto. - **Hipótesis Específica 3:** **H1:** Existe relación positiva entre la manipulación de cargas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto. **H0=** No existe relación positiva entre la manipulación de cargas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.				

Fuente. Elaboración propia

3.6. Tipo y diseño de investigación

El enfoque del estudio es cuantitativo ya que “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.” (Hernandez Sampieri y otros, 2014).

Diseño de Investigación:

- No experimental, debido a que los “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (Hernandez Sampieri y otros, 2014).
- Transversal, porque los datos se recogen en un solo punto en el tiempo (Hernandez Sampieri y otros, 2014).
- Correlacional, ya que su propósito es analizar y evidenciar la relación entre variables o sus resultados (Factores de riesgo disergonómico y Lesiones Músculo Esqueléticos) (Bernal Torres, 2014)
- Descriptivo, ya que proporciona información fundamental para el desarrollo de investigaciones explicativas (Hernandez Sampieri y otros, 2014).

3.7. Unidad de análisis

Cada trabajador dentro de la organización que realiza tareas relacionadas a instalaciones eléctricas como parte del megaproyecto materia de estudio.

3.8. Población de estudio

La población está compuesta por 150 trabajadores de una organización que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

Criterios de selección:

- ✓ **Criterios de inclusión.**
  - Realizar labores operacionales en la empresa dentro del megaproyecto en ejecución.
  - Participar en la investigación voluntariamente.
  - Firmar el consentimiento informado.
  - Estar contratado en la organización.

- Completar la encuesta en su totalidad.

✓ **Criterios de exclusión.**

- Contar con antecedentes de lesiones o trastornos Músculo esqueléticos anteriores al inicio de su labor en la empresa.
- Estar de vacaciones o con descanso médico durante la recopilación de datos.
- Trabajar en otras áreas (administrativas y de supervisión en obra).

3.9. Tamaño de muestra

Se aplicó un muestreo aleatorio simple para seleccionar la muestra, excluyendo al personal operativo que no cumplían con los criterios, como quienes no realizaban labores operativas o estaban ausentes por vacaciones o descanso médico.

3.10. Selección de la muestra

La muestra es probabilística, pues todos los integrantes tienen igual posibilidad de ser seleccionados. Su determinación se basó en un cálculo estadístico, como se muestra a continuación:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N-1) + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

Z = Nivel de confianza

p = 0.5 proporción esperada

q = 0.5 complemento de p

N = Población 150

e = 0.05 error de precisión

n = Tamaño de la muestra

$$n = \frac{3.8416 * 150 * 0.5 * 0.5}{0.0025 * (150-1) + (3.8416 * 0.5 * 0.5)}$$

n= 108.08, entonces la muestra es de 108 trabajadores operativos de la empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

3.11. Técnicas de recolección de datos

Se tomaron las siguientes consideraciones para la recolección de datos:

Técnica:

Para la variable Factores de Riesgo Disergonómico, se utilizó la técnica de observación directa, mientras que para la variable Lesiones Músculo esqueléticas, se empleó la encuesta como técnica de toma de datos.

Instrumento

Para identificar los Factores de Riesgo Disergonómico (postura forzada, movimientos repetitivos y manipulación de cargas), se aplicó el método REBA, desarrollado por Hignett & McAtamney (2000). Este método es utilizado por ERGONAUTAS, SOPERGO y está incluido en la Norma Básica de Ergonomía (375-2008-TR).

Se analizó el ciclo de trabajo de un operario u oficial durante su jornada para identificar posturas de riesgo. Mediante imágenes, se medirán los ángulos en articulaciones y distintas partes del cuerpo, asignando puntajes a cada región. Luego, las posturas serán codificadas y el riesgo clasificado según la tabla correspondiente:

Tabla 4 : *Categorías de intervención según la puntuación final del Método REBA.*

PUNTUACION	NIVEL	RIESGO	ACTUACIÓN
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente. Datos tomados de (Diego-Mas, 2015)

Silvestre J. (2017) validó el instrumento en Perú mediante juicio de expertos, asegurando su validez. La fiabilidad del instrumento, evaluada mediante el alfa de Cronbach, alcanzó un valor de 0.741.

A fin identificar la variable "Lesiones Músculo esqueléticas", se utilizó el “Cuestionario Nórdico Estandarizado”, compuesto por 11 preguntas dicotómicas (Sí/No) sobre cinco zonas del cuerpo: cuello, hombros, región dorsal o lumbar, codos/antebrazos y muñecas/manos.

Este cuestionario, basado en la investigación de Martínez y Alvarado (2017) y desarrollado por Kuorinka et al. (1987), evalúa nueve áreas corporales clave, seleccionadas por su alta incidencia de síntomas y su fácil identificación por el evaluador y el trabajador.

.

3.12. Análisis e interpretación de la información

Tras la recolección de datos, estos se ingresaron en Excel y luego se analizaron en SPSS. Los resultados se presentarán en tablas para su posterior interpretación.

El análisis incluyó la prueba chi-cuadrado (X^2) con un nivel de significancia de $p < 0,05$ para evaluar frecuencias y correlaciones entre variables. También se aplicó pruebas adicionales según sea necesario.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.- Análisis descriptivo

4.1.1.- Análisis de Características individuales y ocupacionales

A continuación, en esta sección, se presenta el análisis descriptivo de los datos relacionados a los trabajadores que han sido participes en el estudio.

El Tabla 5 se presenta un resumen relacionado a la edad, sexo, tiempo que labora en la empresa, duración de la jornada laboral, cargos, tareas, tiempo en la tarea y si presentan o no alguna enfermedad músculo esquelética o tienen otro trabajo.

Tabla 5: *Distribución de personal operativo según características Individuales y ocupacionales.*

VARIABLES		
Edad		
Menos de 25 años	9	8%
26 a 35 años	41	38%
36 a 45 años	41	38%
46 a 55 años	12	11%
56 años a más	5	5%
Sexo		
Masculino	108	100%
Femenino	0	0%
Tiempo que labora en la empresa		
De 3 meses a 7 meses	53	49%
De 7 meses a 1 año	18	17%
De 1 a 2 años	37	34%
Mas de 2 años	0	0%
Duración de la jornada laboral		
10 horas	25	23%
12 horas	83	77%
Cargo		
Oficial/Operario Andamiero	22	20%
Oficial/Operario Electricista	73	68%
Oficial/Operario Mecánico	13	12%
Tareas		
Instalación de Tuberías y bandejas	37	34%
Tendido y conexionado	35	32%
Montaje y desmontaje de andamios	24	22%
Instalación de Luminarias	3	3%
Montaje de Tableros, cableado de alimentación	9	8%
Tiempo en la tarea		

1 mes consecutivo	3	3%
2 mes consecutivo	16	15%
3 mes consecutivo	35	32%
4 mes consecutivo	18	17%
5 mes consecutivo	15	14%
6 mes consecutivo	2	2%
8 mes consecutivo	5	5%
1 año a más consecutivo	14	13%
Tiene otro trabajo		
Si	0	0%
No	108	100%
Actualmente tiene diagnosticada alguna enfermedad Músculo esquelética		
Si	0	0%
No	108	100%
Total	**108**	**100%**

*Fuente***.** Elaboración propia

Líneas abajo se realizará un análisis a detalle de cada variable a medida que se vaya presentando cada gráfico.

La Figura 3 muestra la distribución por edad del personal, donde se observa que el grupo más numeroso corresponde a los trabajadores de 26 a 35 años y de 36 a 45 años, con un 38% en cada uno de estos rangos. Le siguen los trabajadores de 46 a 55 años, con un 11%, y los de menos de 25 años, con un 8%. Finalmente, el grupo de trabajadores de 56 años o más representa el 5%. De los resultados podemos inferir que la mayoría de los trabajadores se encuentra en una edad entre los 26 y 45 años, lo que indica que la población evaluada se encuentra en una etapa laboral activa y productiva. Este grupo suele estar más expuesto a tareas operativas que implican esfuerzos físicos repetitivos, posturas forzadas o manipulación de cargas, factores que incrementan el riesgo de desarrollar lesiones músculo esqueléticas. Por lo expuesto, esta concentración etaria podría estar asociada a una mayor prevalencia de lesiones, especialmente si no se cuenta con adecuadas condiciones ergonómicas en el entorno laboral.

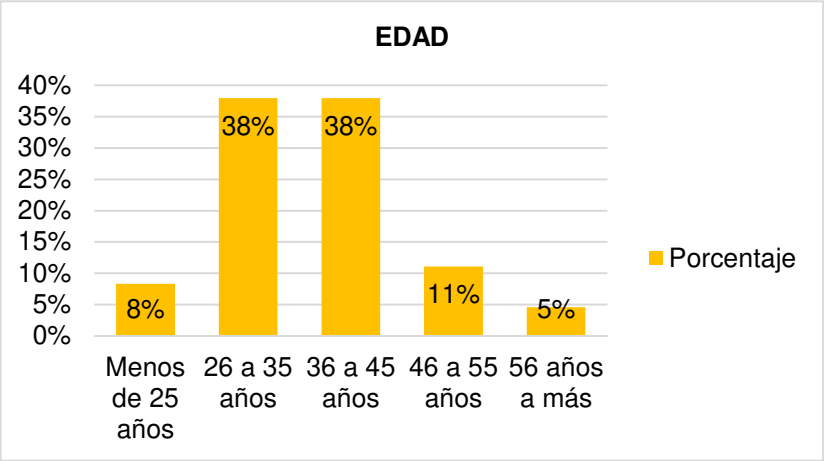


Figura 3: **Distribución de personal operativo según edad**

Fuente. Elaboración propia.

La Figura 4 muestra que la totalidad del personal está compuesto por trabajadores masculinos, con un 100%, mientras que no se registra la presencia de trabajadoras femeninas en esta muestra, representando un 0%. Por lo expuesto, podemos inferir que los resultados que se deriven del estudio no serían 100% aplicables en un contexto donde haya presencia de mujeres.

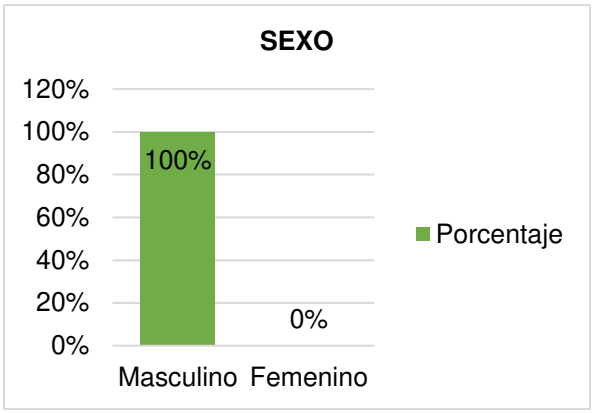


Figura 4: **Distribución de personal operativo según sexo**

Fuente. Elaboración propia.

La Figura 5 muestra la distribución del personal según el tiempo que lleva trabajando en la empresa. El 49% de los empleados tienen entre 3 y 7 meses de antigüedad, el 34% entre 1 y 2 años, y el 17% entre 7 meses y 1 año. No hay empleados con más de 2 años de antigüedad en la empresa.

La distribución muestra que el 100% de los trabajadores tiene menos de 2 años en la empresa, destacando que casi la mitad (49%) tiene entre 3 y 7 meses de antigüedad. Esto sugiere que se trata de una fuerza laboral relativamente nueva o en constante rotación. En términos ergonómicos y de salud ocupacional, los trabajadores con poca antigüedad en la organización podrían estar en una etapa de adaptación física y operativa a sus funciones, especialmente si se desconoce el tipo de cultura de seguridad con el que ingresaron a la obra. Esta posible falta de experiencia o familiaridad con las tareas puede aumentar el riesgo de lesiones músculo esqueléticas, especialmente si no han recibido una capacitación adecuada o si el puesto presenta factores de riesgo disergonómicos. Además, la ausencia de trabajadores con más de 2 años en la empresa podría indicar una alta rotación laboral, lo cual limita la acumulación de experiencia y reduce la cultura preventiva.

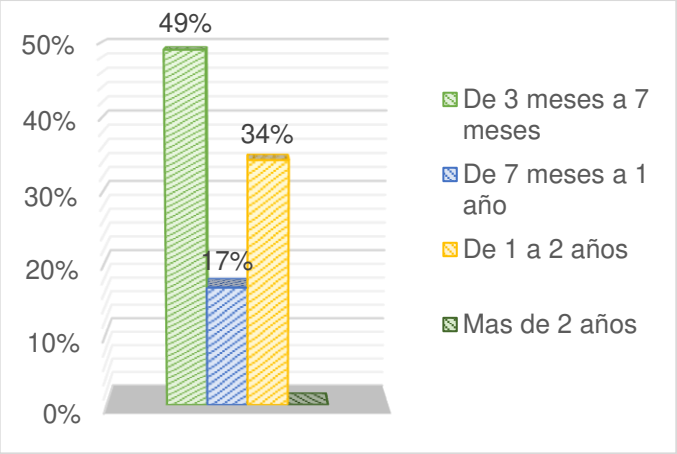


Figura 5: ***Distribución de personal operativo según su tiempo de servicio en la organización.***

Fuente. Elaboración propia.

La Figura 6 muestra que la totalidad de los trabajadores evaluados realiza jornadas superiores a las 8 horas establecidas como jornada normal según la normativa laboral, siendo que el 77% cumple jornadas de 12 horas y el 23% jornadas de 10 horas. Esta situación responde a la necesidad de cumplir con los avances del proyecto, lo que ha generado la ejecución de horas extras de forma generalizada. Desde el enfoque ergonómico, esta prolongación de la jornada representa un factor de riesgo importante, ya

que incrementa la fatiga muscular, reduce el tiempo de recuperación del cuerpo y, en consecuencia, eleva la probabilidad de desarrollar lesiones músculo esqueléticas. La exposición continua a tareas físicamente exigentes durante extensos periodos sin el debido control o pausas activas podría tener un impacto acumulativo en la salud músculo esquelética de los trabajadores.



Figura 6. **Distribución de personal operativo según la jornada de trabajo.**

Fuente. Elaboración propia.

La Figura 7 se muestra que el cargo más predominante es el de Oficial/Operario Electricista (68%), seguido por los Operarios Andamieros (20%) y Operarios Mecánicos (12%).

De estos resultados se puede inferir que: Los electricistas, quienes representan la mayoría de la población en este estudio y que, debido a la naturaleza de su zona de trabajo (área de difícil acceso), pueden constituir un numeroso grupo con alto riesgo de sufrir lesiones músculo esqueléticas. Por otro lado, los andamieros, quienes representan el 20% de la población evaluada, realizan tareas que implican la manipulación de cargas pesadas y la adopción de posturas forzadas al momento de armar estructuras en zonas de difícil acceso. Aunque su exposición a estas condiciones es más puntual en comparación con otros cargos, las exigencias físicas de su labor los convierten en un grupo con riesgo relevante de desarrollar lesiones músculo esqueléticas.

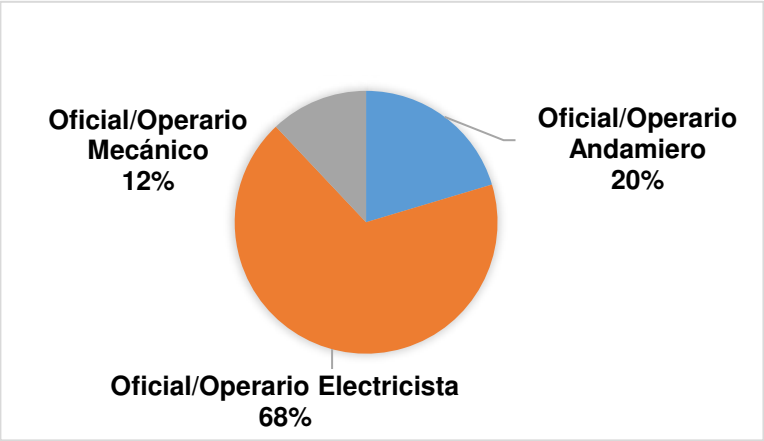


Figura 7. **Distribución de personal operativo según el cargo**

Fuente. Elaboración propia.

De los resultados de la Figura 8 se puede inferir que las tareas más frecuentes son la instalación de tuberías y bandejas (34%) y el tendido y conexionado (32%), actividades que suelen realizarse en posiciones incómodas, en altura o en espacios reducidos, lo que podría incrementar la exposición a posturas forzadas de manera prolongada. El montaje y desmontaje de andamios (22%) también son una tarea físicamente exigente, ya que requiere manipular cargas pesadas y trabajar en zonas de difícil acceso. Aunque en menor proporción, el montaje de tableros y el cableado de alimentación (8%) así como la instalación de luminarias (3%) también pueden implicar esfuerzos físicos considerables, especialmente por las posturas elevadas de brazos y cuello o la precisión que requieren en zonas estrechas. En conjunto, estas tareas reflejan una alta carga física acumulativa, lo que podría contribuir al riesgo de aparición de lesiones músculo esqueléticas en la población evaluada.

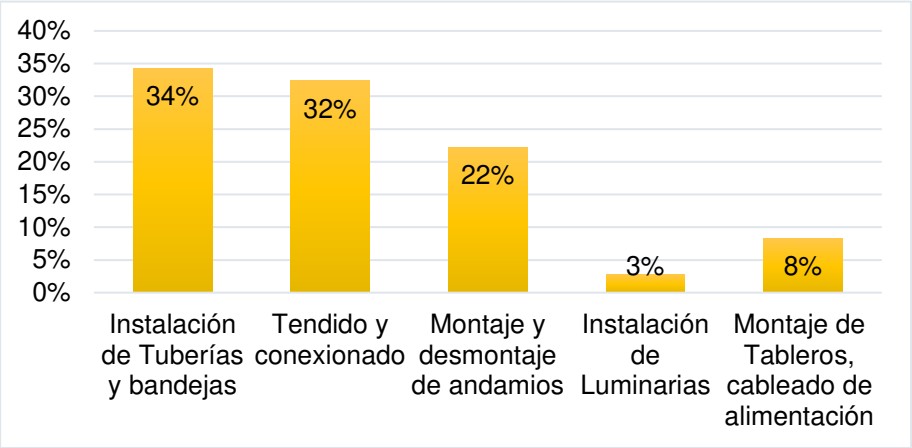


Figura 8. **Distribución de personal operativo por tareas asignadas.**

Fuente. Elaboración propia.

La Figura 9 evidencia que la mayor parte del personal ha trabajado de forma consecutiva durante 3 meses (32%), seguido por 4 meses consecutivos (17%) y 2 meses consecutivos (15%). También hay trabajadores que han estado en la tarea durante 5 meses consecutivos (14%) y 1 año o más (13%). Otras duraciones, como 1 mes consecutivo (3%), 6 meses consecutivos (2%) y 8 meses consecutivos (5%), representan porcentajes menores. Los resultados muestran que un número significativo de trabajadores permanece en la misma tarea durante periodos prolongados: el 32% por tres meses consecutivos, el 17% por cuatro meses, y un 13% por un año o más. Esta permanencia extendida, especialmente en tareas físicamente exigentes y en jornadas que van de 10 a 12 horas diarias, representa un factor crítico de riesgo disergonómico. Considerando que los electricistas —quienes conforman la mayoría de la población— realizan varias de las tareas identificadas, como instalación de tuberías, tendido/conexionado, montaje de tableros e instalación de luminarias, su exposición a posturas forzadas y manipulación de cargas pesadas se vuelve continua si no se gestiona adecuadamente la rotación de tareas. Por otro lado, los andamieros, aunque más limitados en la variedad de funciones, también enfrentan exigencias físicas importantes durante el montaje y desmontaje de estructuras en zonas de difícil acceso. El hecho de que muchos

trabajadores permanezcan tres meses o más en una misma función indica una baja rotación de tareas, lo que agrava el riesgo de aparición de trastornos Músculo esqueléticos por exposición repetida y sostenida a factores disergonómicos.

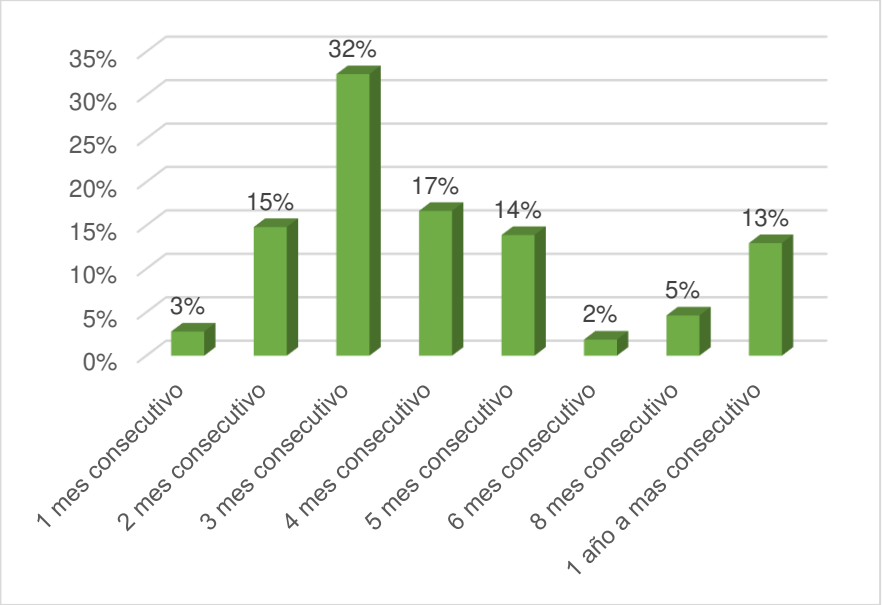


Figura 9. **Distribución de personal operativo por tiempo asignado a la tarea.**

Fuente. Elaboración propia.

La Figura 10 muestra que todos los trabajadores (100%) no tienen otro trabajo, lo que implica que todos ellos están dedicados exclusivamente a sus labores en la empresa. Esto podría tener implicaciones significativas en términos de salud ocupacional. Por un lado, el personal podría estar expuesto a factores de riesgo disergonómicos de manera continua, especialmente en jornadas laborales prolongadas (10 a 12 horas diarias). Sin embargo, también se debe considerar que cualquier daño o lesión que los trabajadores sufran durante su jornada laboral podría asociarse directamente con las condiciones de trabajo en la empresa, ya que no existen otras actividades laborales externas que puedan influir en su estado de salud. Esto hace aún más relevante la necesidad de la ejecución del presente estudio.

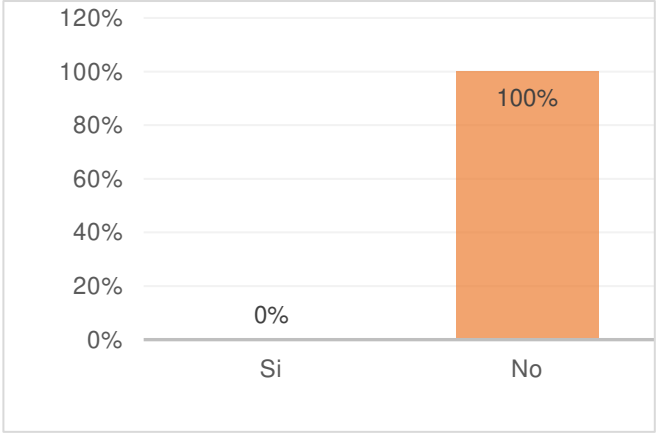


Figura 10. **Distribución de personal operativo que tienen o no otro trabajo.**

Fuente. Elaboración propia.

La Figura 11 muestra que el 100% de los trabajadores no tienen diagnosticada ninguna enfermedad músculo esquelética. Sin embargo, es importante considerar que muchos podrían estar interpretando sus lesiones músculo esqueléticas como enfermedades comunes. Se ha observado que varios trabajadores han tomado descansos médicos por lumbalgias y otros trastornos, los cuales fueron tratados como enfermedades comunes. Esto puede deberse a la falta de conocimiento sobre las lesiones relacionadas con el trabajo, lo que impide que los empleados identifiquen correctamente las causas disergonómicas de sus problemas de salud. La falta de conciencia sobre la relación entre las condiciones laborales y las lesiones músculo esqueléticas puede retrasar la atención médica adecuada y dificultar la implementación de medidas preventivas por lo que es esencial educar al personal sobre los riesgos disergonómicos y fomentar la búsqueda de atención médica para un diagnóstico temprano y tratamiento adecuado.

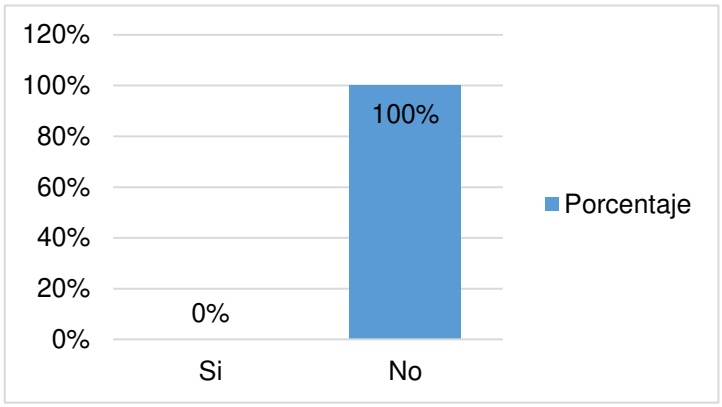


Figura 11. **Distribución de personal operativo que cuentan o no con enfermedad músculo esquelética detectada**

Fuente. Elaboración propia.

4.1.2.- Análisis de las Molestias Músculo esqueléticas según las partes del cuerpo.

A continuación, en esta sección, se presenta el análisis de las molestias músculo esqueléticas según las partes del cuerpo reportadas por los trabajadores a través del cuestionario nórdico.

En el Tabla 6 se presenta un resumen de la frecuencia y porcentaje de molestias músculo esqueléticas reportadas por los trabajadores, según la parte del cuerpo afectada.

Tabla 6: *Molestias músculo esqueléticas según partes del cuerpo*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	Frecuencia	Porcentaje
Total de Personal con Molestias ME		
Si	61	56%
No	47	44%
Molestias Cuello		
Si	18	17%
No	90	83%
Molestias Hombro		
Si	19	18%
No	89	82%
Molestias Dorsal o Lumbar		
Si	65	60%
No	43	40%
Molestias Codo o Antebrazo		
Si	8	7%

No	100	93%
Molestias Muñeca/Mano		
Si	1	1%
No	107	99%
Molestias Cadera/Pierna		
Si	14	13%
No	94	87%
Molestias Rodilla		
Si	17	16%
No	91	84%
Molestias Tobillo/Pie		
Si	5	5%
No	103	95%
Total	**108**	**100%**

Fuente. Elaboración propia

El Tabla 6 también revela que el 56% del personal operativo ha reportado molestias músculo esqueléticas, mientras que el 44% no ha experimentado estos síntomas. Este resultado evidencia que más de la mitad de los trabajadores ha presentado algún tipo de malestar asociado a lesiones músculo esqueléticas, lo cual representa un indicador importante a considerar en la gestión de riesgos disergonómicos.

En la Figura 12 podemos apreciar que 17% de los trabajadores ha reportado molestias en el cuello, mientras que el 83% restante no ha experimentado este tipo de molestias. Las molestias en el cuello, podría estar relacionado con posturas mantenidas por tiempos prolongados o movimientos limitados en espacios reducidos, típicos de instalaciones eléctricas en áreas de difícil acceso.

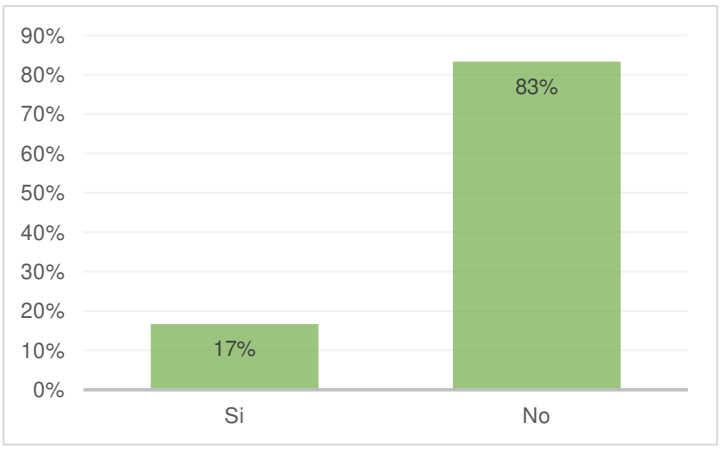


Figura 12. **Clasificación del personal según la presencia o ausencia de molestias en la zona cervical.**

Fuente. Elaboración propia.

En la Figura 13 refleja la prevalencia de molestias en los hombros entre los trabajadores. Un 18% de los trabajadores ha experimentado molestias en los hombros, mientras que el 82% restante no ha reportado este tipo de problemas.

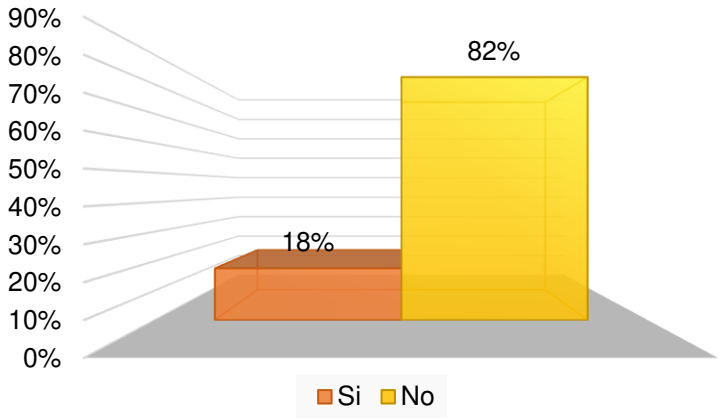


Figura 13 . **Clasificación del personal según la presencia o ausencia de molestias en el hombro.**

Fuente. Elaboración propia

En la Figura 14 podemos apreciar que el 60% de los trabajadores ha experimentado molestias en la zona dorsal o lumbar, mientras que el 40% restante no ha reportado este tipo de molestias. Este es el resultado más crítico: el que el 60% del personal presenten molestias en la zona

lumbar o dorsal sugiere una alta exposición a posturas forzadas, manipulación de cargas pesadas o un probable falta de rotación de tareas. Este hallazgo refuerza la necesidad de intervenir con medidas ergonómicas correctivas.

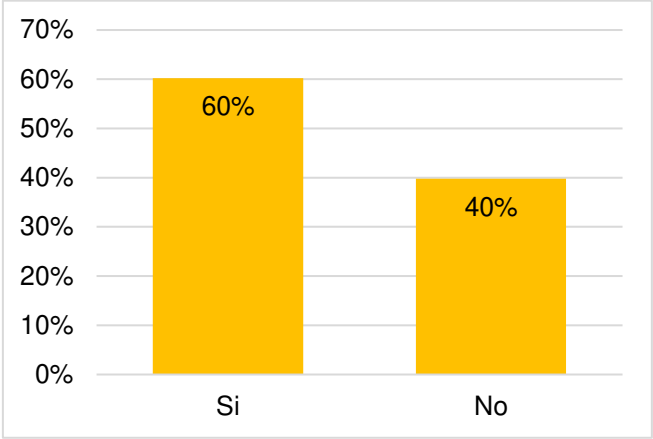


Figura 14 . **Clasificación del personal operativo según la presencia o ausencia de molestias en la región dorsal/lumbar.**

Fuente. Elaboración propia

En la Figura 15 se muestra que solo el 7% de los trabajadores ha experimentado molestias en el codo o antebrazo, mientras que el 93% restante no ha reportado este tipo de molestias.

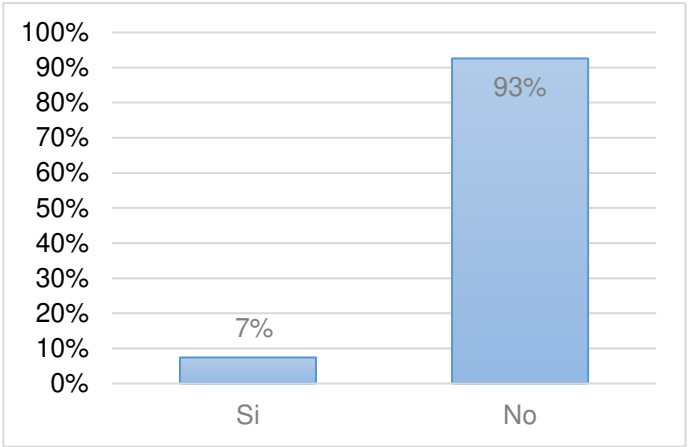


Figura 15 . **Clasificación del personal operativo según la presencia o ausencia de molestias en el codo o antebrazo.**

Fuente. Elaboración propia.

En la Figura 16 se observa que el 13% de los trabajadores ha experimentado molestias en la cadera o pierna, mientras que el 87% no ha reportado este tipo de molestias.

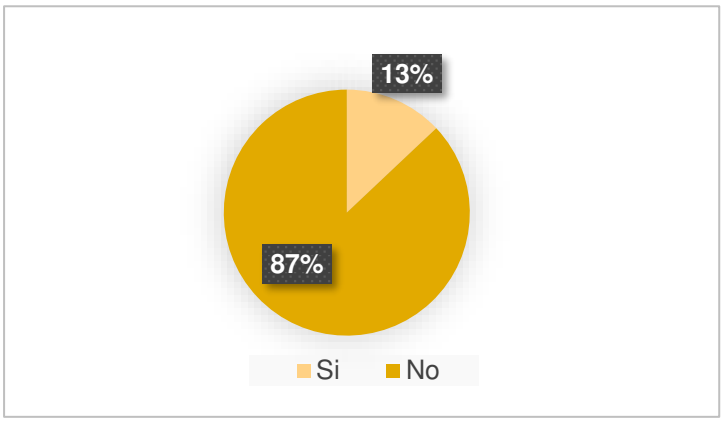


Figura 16. **Clasificación del personal operativo según la presencia o ausencia de molestias en la cadera o pierna.**

Fuente. Elaboración propia

La Figura 17 indica que el 16% de los trabajadores ha experimentado molestias en la rodilla, mientras que el 84% no ha reportado este tipo de molestias.

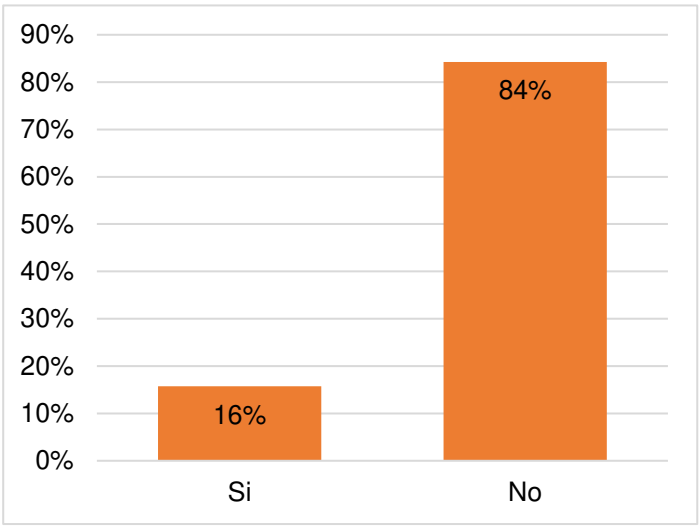


Figura 17. **Clasificación del personal operativo según la presencia o ausencia de molestias en la rodilla.**

Fuente. Elaboración propia

La Figura 18 muestra que solo el 5% de los trabajadores ha experimentado molestias en el tobillo o pie, mientras que el 95% no ha reportado este tipo de molestias durante el periodo de estudio.

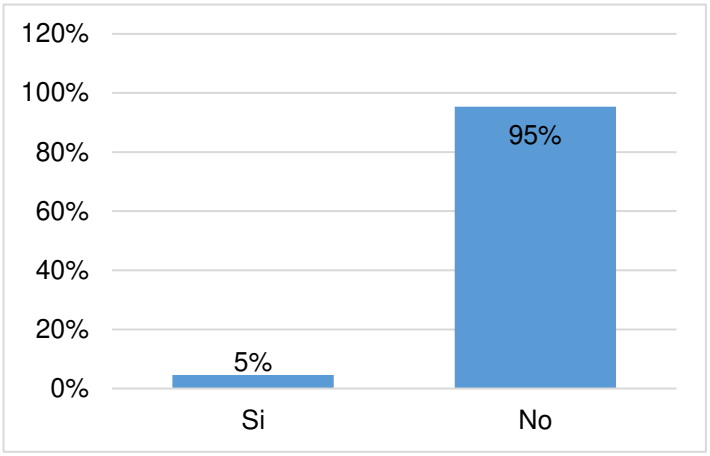


Figura 18. **Trabajadores con molestias en el tobillo o pie.**

Fuente. Elaboración propia

La Figura 19 revela que únicamente el 1% de los trabajadores ha experimentado molestias en la muñeca o mano, mientras que el 99% no ha reportado ningún tipo de dolor en esa área

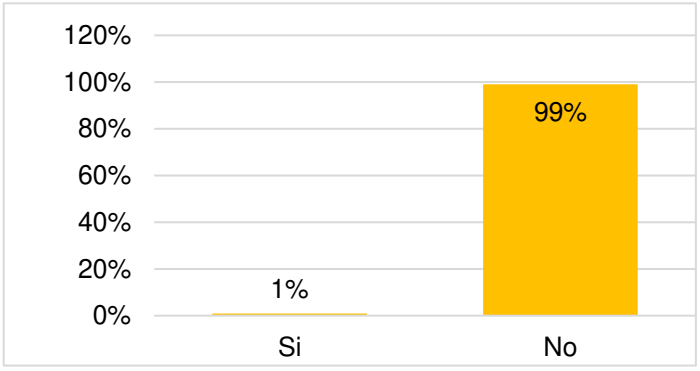


*Figura 19.***Trabajadores con molestias en muñeca o mano.**

Fuente. Elaboración propia

.

4.2.- Análisis e Interpretación de Resultados: REBA

A continuación, en esta sección, se presenta el análisis e interpretación de los resultados de la aplicación del método REBA.

Tabla 7*: Asociación entre riesgo ergonómico (REBA) y molestias músculo esqueléticas.*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	RIESGO ERGONÓMICO									
	Durante los últimos 12 meses					Durante los últimos 7 días				
	Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Cuello										
Si	0	0	16	18	22	0	0	0	2	2
No	2	6	26	11	7	2	6	42	27	27
Hombro										
Si	0	0	2	6	1	0	0	1	2	0
No	2	6	40	23	28	2	6	41	27	29
Dorsal o Lumbar										
Si	0	0	16	18	22	0	0	5	18	13
No	2	6	26	11	7	2	6	73	11	16
Codo o Antebrazo										
Si	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2
No	2	6	42	29	25	2	6	42	29	27
Muñeca/Mano										
Si	0	0	2	0	3	0	0	0	0	2
No	2	6	40	29	26	2	6	42	29	27
Cadera/Pierna										
Si	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
No	2	6	42	29	28	2	6	42	29	28
Rodilla										
Si	0	0	0	1	4	0	0	0	0	1
No	2	6	42	28	25	2	6	42	29	28
Tobillo/Pie										
Si	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
No	2	6	42	28	29	2	6	42	29	29

Fuente. Elaboración propia

El Tabla 7 muestra la asociación entre el riesgo ergonómico, según el método REBA y las molestias músculo esqueléticas en los últimos 12 meses y 7 de días del personal operativo de una organización que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

Tabla 8*: Resultados Prueba Chi Cuadrado*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	Durante los últimos 12 meses		Durante los últimos 7 días	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor
Cuello	6,791	0,147	3.58	0.466
Hombro	8.131	0.87	2.903	0.574
Dorsal o Lumbar	19.708	0.001	25.179	0.000
Codo o Antebrazo	3.725	0.444	5.551	0.235
Muñeca/Mano	3.943	0.141	5.551	0.235
Cadera/Pierna	2.75	0.601	2.75	0.601
Rodilla	8.034	0.9	2.75	0.601
Tobillo/Pie	2.75	0.601	2.75	0.601

Fuente. Elaboración propia

En el Tabla 8 se observa una asociación entre los factores de riesgo disergonómico y la aparición de molestias músculo esqueléticas experimentadas durante los últimos 12 y 7 meses, específicamente en las regiones **dorsal y lumbar.** Esto puede atribuirse a que, durante la mayoría de las actividades, el personal operativo debe realizar movimientos de flexión del tronco entre 20° y 60°. Además, en algunos casos, estas acciones incluyen torsiones o inclinaciones laterales, como resultado de las condiciones atípicas del proyecto, tales como la instalación avanzada de otros sistemas que interfieren en las áreas donde aún están pendientes las instalaciones eléctricas.

4.3.- Pruebas de hipótesis

4.3.1 Hipótesis General

A continuación, se recupera la hipótesis general presentada en la sección 3.1 para facilitar el análisis respectivo:

- **H1:** Si existe relación positiva entre los factores de riesgo disergonómicos y las lesiones músculo esqueléticas que presentan los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

- **H0=** No existe relación positiva entre los factores de riesgo disergonómico y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

A continuación, se presenta la tabla de correlación que analiza la relación entre las molestias músculo esqueléticas y los factores de riesgo disergonómicos, según los resultados generales obtenidos mediante el método REBA**.**

Tabla 9: *Datos de correlación entre las molestias músculo esqueléticas y los factores de riesgo disergonómico.*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	RIESGO DISERGONÓMICO				
	Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Molestias Cuello					
Si	0	0	0	3	3
No	2	6	42	26	26
Molestias Hombro					
Si	0	0	3	7	1
No	2	6	39	22	28
Molestias Dorsal o Lumbar					
Si	0	0	16	22	24
No	2	6	26	7	5
Molestias Codo o Antebrazo					
Si	0	0	2	2	4
No	2	6	40	27	25
Molestias Muñeca/Mano					
Si	0	0	2	0	4
No	2	6	40	29	25
Molestias Cadera/Pierna					
Si	0	0	0	0	1
No	2	6	42	29	28
Molestias Rodilla					
Si	0	0	0	1	4
No	2	6	42	28	25
Molestias Tobillo/Pie					
Si	0	0	0	1	0
No	2	6	42	28	29

Fuente. Elaboración propia

A partir de los datos presentados en el Tabla se realiza el análisis correlacional entre las molestias músculo esqueléticas y los factores de riesgo disergonómico, utilizando la prueba de Chi-cuadrado.

Tabla 10 : *Análisis con Chi-cuadrado.*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	FACTORES DE RIESGO		
	Valor	Df	p-valor
Chi - cuadrado de Pearson	23.298	4	0.000
Razón de verosimilitud	26.458	4	0.000
Asociación lineal por lineal	19.972	1	0.000

Fuente. Elaboración propia

La prueba Chi-cuadrado evidencia un vínculo estadísticamente significativo (p-valor = 0.000, df = 4) entre las molestias músculo esqueléticas y el nivel de riesgo disergonómico.

Además, hay una tendencia lineal (p-valor:0.000): conforme aumenta el nivel de riesgo ergonómico (Inapreciable, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto), es más probable que aparezcan molestias músculo esqueléticas.

A pesar de que el 40% de las celdas presentan frecuencias esperadas inferiores a 5, con un recuento mínimo esperado de 0.76, el p-valor extremadamente bajo (0.000) indica que la asociación es válida.

Se concluye que los factores de riesgo disergonómicos están positivamente relacionados con las lesiones músculo esqueléticas en el personal operativo de una empresa de instalaciones eléctricas, indicando que su exposición favorece el desarrollo de estas afecciones.

4.3.2 Hipótesis Específicas:

- **Hipótesis Específica 1:**

  A continuación, se recupera la hipótesis específica 1 presentada en la sección 3.2 para facilitar el análisis respectivo:

  - **H1:** Existe relación positiva entre las posturas forzadas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una

empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

- **H0=** No existe relación positiva entre las posturas forzadas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

En siguiente Tabla se muestra los datos de la correlación entre las molestias músculo esqueléticas y los factores de Riesgo disergonómico, según la dimensión de posturas forzadas.

Tabla 11: *Correlación entre molestias músculo esqueléticas y posturas forzadas*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	POSTURAS FORZADAS				
	Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Molestias Cuello					
No	10	29	24	31	8
Si	0	0	1	3	2
Molestias Hombro					
No	9	28	23	27	10
Si	1	1	2	7	0
Molestias Dorsal o Lumbar					
No	9	20	9	5	3
Si	1	9	16	29	7
Molestias Codo o Antebrazo					
No	10	27	24	31	8
Si	0	2	1	3	2
Molestias Muñeca/Mano					
No	10	28	24	31	9
Si	0	1	1	3	1
Molestias Cadera/Pierna					
No	10	29	25	33	10
Si	0	0	0	1	0
Molestias Rodilla					
No	10	29	25	30	9
Si	0	0	0	4	1
Molestias Tobillo/Pie					
No	10	29	25	33	10
Si	0	0	0	1	0

Fuente. Elaboración propia

A partir de los datos presentados en el Tabla 11 se realiza el análisis correlacional entre las molestias músculo esqueléticas y los

factores de riesgo disergonómico, según la dimensión de posturas forzadas, utilizando la prueba de Chi-cuadrado.

Tabla 12 : *Análisis con Chi-cuadrado.*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	Posturas Forzadas	
	Valor	p-valor
Cuello	7.078	0.132
Hombro	6.726	0.151
Dorsal o Lumbar	29.347	0.000
Codo o Antebrazo	3.646	0.456
Muñeca/Mano	2.017	0.733
Cadera/Pierna	2.197	0.700
Rodilla	7.680	0.104
Tobillo/Pie	2.197	0.700

Fuente. Elaboración propia

Tabla 13: *Resumen de resultados de Chi-cuadrado.*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	POSTURAS FORZADAS		
	Valor	Df	p-valor
Chi - cuadrado de Pearson	25.884	4	0.000
Razón de verosimilitud	27.301	4	0.000
Asociación lineal por lineal	19.763	1	0.000

Fuente. Elaboración propia

La prueba chi-cuadrado (p-valor = 0.000, df = 4) confirma una vinculación significativa entre las molestias músculo esqueléticas y las posturas forzadas.

La razón de verosimilitud, que confirma el resultado del Chi-cuadrado de Pearson, también señala que existe una relación significativa entre las variables. Además, la **tendencia lineal** muestra que mayor exposición a posturas forzadas aumenta el riesgo de molestias músculo esqueléticas.

En el contexto del megaproyecto, las restricciones espaciales, la coexistencia con otras subcontratistas y la presencia de sistemas

ya instalados, como aire acondicionado y tuberías contraincendio, reducen el espacio disponible y afectan la iluminación, dificultando la visibilidad y limitando la libertad de movimiento del personal operativo. Como consecuencia, estos pueden verse obligados a adoptar posturas forzadas e inadecuadas para desempeñar sus tareas, lo que incrementa el riesgo ergonómico al generar fatiga muscular, reducir el flujo sanguíneo y aumentar la tensión en las articulaciones. Diversos estudios han evidenciado que mantener posturas forzadas de forma repetitiva y prolongada puede causar inflamación, fatiga crónica y trastornos Músculo esqueléticos.

Por lo expuesto, se concluye que las posturas forzadas están positivamente relacionadas con las lesiones músculo esqueléticas en el personal de una organización de instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

- **Hipótesis Específica 2:**

  A continuación, se retoma la hipótesis específica 2 expuesta en la sección 3.2, con el fin de facilitar su respectivo análisis:

  - **H1:** Existe relación positiva entre la actividad muscular y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.
  - **H0=** No existe relación positiva entre la actividad muscular y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

  En siguiente Tabla se muestra los datos de la correlación entre las molestias músculo esqueléticas y los factores de Riesgo disergonómico, según la dimensión actividad muscular.

Tabla 14 *: Correlación entre molestias músculo esqueléticas y actividad muscular.*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	ACTIVACIÓN MUSCULAR	
	No	Si
Molestias Cuello		
No	20	82
Si	0	6
Molestias Hombro		
No	19	78
Si	10	1
Molestias Dorsal o Lumbar		
No	14	32
Si	6	56
Molestias Codo o Antebrazo		
No	18	82
Si	2	6
Molestias Muñeca/Mano		
No	20	82
Si	0	6
Molestias Cadera/Pierna		
No	20	87
Si	0	1
Molestias Rodilla		
No	20	83
Si	0	5
Molestias Tobillo/Pie		
No	20	87
Si	0	1

Fuente. Elaboración propia

A partir de los datos presentados en el Tabla 14 *se* realiza el análisis correlacional entre las molestias músculo esqueléticas y los factores de riesgo disergonómico, según la dimensión de actividad muscular, utilizando la prueba de Chi-cuadrado.

Tabla 15: *Análisis con Chi-cuadrado.*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	ACTIVACIÓN MUSCULAR	
	Valor	**p-valor**
Cuello	1.444	0.230
Hombro	0.721	0.396
Dorsal o Lumbar	7.541	0.006

Codo o Antebrazo	0.241	0.624
Muñeca/Mano	1.444	0.230
Cadera/Pierna	0.229	0.632
Rodilla	1.192	0.275
Tobillo/Pie	0.229	0.632

Fuente. Elaboración propia

Según la dimensión de Actividad Muscular, se determinó una vinculación significativa con las molestias músculo esqueléticas en la zona lumbar (p-valor =0.006).

Tabla 16 : *Resumen de resultados de Chi-cuadrado.*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	ACTIVACIÓN MUSCULAR		
	Valor	Df	p-valor
Chi - cuadrado de Pearson	7.619	1	0.006
Razón de verosimilitud	7.141	1	0.006
Asociación lineal por lineal	7.548	1	0.006

Fuente. Elaboración propia

La prueba de Chi-cuadrado (p-valor = 0.006; df = 1) muestra una relación significativa entre las molestias músculo esqueléticas y la activación muscular. Además, la razón de verosimilitud respalda este resultado, reforzando la asociación identificada. La tendencia lineal sugiere que, a mayor exposición a la activación muscular, mayor es la probabilidad de desarrollar molestias músculo esqueléticas. Esto podría explicarse por las condiciones atípicas del área de trabajo, donde la presencia de sistemas previamente instalados obliga al personal operativo a cambiar de postura de manera rápida y repetitiva, generando inestabilidad y una fatiga muscular superior a la habitual. En consecuencia, se determina una relación positiva entre la activación muscular y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores.

- **Hipótesis Específica 3:**

  A continuación, se presenta nuevamente la hipótesis específica 3 planteada en la sección 3.2, para facilitar su análisis correspondiente:

  - **H1:** Existe relación positiva entre la manipulación de cargas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.
  - **H0=** No existe relación positiva entre la manipulación de cargas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

  En el Tabla 17 se muestra los datos de la correlación entre las molestias músculo esqueléticas y los factores de Riesgo disergonómico, según la dimensión manipulación de cargas.

Tabla 17*: Correlación entre molestias músculo esqueléticas y manipulación de cargas.*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	MANIPULACIÓN DE CARGAS	
	NO	SI
Molestias Cuello		
No	7	95
Si	0	6
Molestias Hombro		
No	7	90
Si	0	11
Molestias Dorsal o Lumbar		
No	5	41
Si	2	60
Molestias Codo o Antebrazo		
No	7	93
Si	0	8
Molestias Muñeca/Mano		
No	7	95
Si	0	6

Lesiones Cadera/Pierna		
No	7	100
Si	0	1
Lesiones Rodilla		
No	7	96
Si	0	5
Molestias Tobillo/Pie		
No	7	100
Si	0	1

Fuente. Elaboración propia

A partir de los datos presentados en el Tabla 17 *se* realiza el análisis correlacional entre las molestias músculo esqueléticas y los factores de riesgo disergonómico, según la dimensión de manipulación de cargas, utilizando la prueba de Chi-cuadrado.

Tabla 18 : *Análisis con Chi-cuadrado.*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	Manipulación de Cargas	
	Valor	p-valor
Cuello	0.440	0.507
Hombro	0.849	0.357
Dorsal o Lumbar	2.545	0.111
Codo o Antebrazo	0.599	0.439
Muñeca/Mano	0.440	0.507
Cadera/Pierna	0.070	0.791
Rodilla	0.363	0.547
Tobillo/Pie	0.700	0.791

Fuente. Elaboración propia

En la dimensión de Manipulación de Cargas, dentro de los Factores de Riesgo Ergonómico, no se encontró una relación significativa con las molestias músculo esqueléticas.

Tabla 19*: Resumen de resultados de Chi-cuadrado*

MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	MANIPULACIÓN DE CARGAS		
	Valor	Df	p-valor
Chi - cuadrado de Pearson	3.559	1	0.059
Razón de verosimilitud	3.452	1	0.063
Asociación lineal por lineal	3.527	1	0.060

Fuente. Elaboración propia

La prueba Chi-cuadrado (p-valor 0.059, mayor a 0.05) indica que no existe una relación estadísticamente significativa entre las molestias músculo esqueléticas y la manipulación de cargas. La razón de verosimilitud respalda este resultado, confirmando la ausencia de asociación entre ambas variables. Además, la tendencia lineal muestra que un mayor nivel de exposición a la manipulación de cargas no se asocia necesariamente con un incremento en la probabilidad de sufrir molestias músculo esqueléticas. Esto puede deberse a que, en la mayoría de los casos, no se manipulan materiales pesados superiores a 5 kg—en contraste con otros rubros, como las líneas de alta tensión—y la mayoría de los materiales ofrecen un buen agarre y fuerza de agarre. Por lo tanto, se concluye que no existe una relación positiva entre la manipulación de cargas y las lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una organización que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

4.4.- Análisis Estadístico adicional

A continuación, se muestra el análisis correlacional entre las molestias músculo esqueléticas y las variables secundarias mediante la prueba de Chi-cuadrado, para evaluar las posibles asociaciones entre estos factores en el entorno laboral.

Tabla 20: *Análisis Chi-cuadrado de molestias músculo esqueléticas y variables secundarias.*

VARIABLES SECUNDARIAS	MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS	
	Valor	p-valor
Edad	3,343	0.52
Jornada Laboral	1,392	0.238
Tiempo en la empresa	17,74	*0.000
Área de Trabajo	4,368	0.359
Tiempo en la Tarea	19,596	*0.007
Cargo	15,847	*0.001

Fuente. Elaboración propia

Los resultados del Tabla 20 indican que el tiempo en la organización, el tiempo en la tarea y el cargo son factores significativamente asociados con las molestias músculo esqueléticas, mientras que la edad, la jornada laboral y el área de trabajo no presentan asociaciones significativas. Estos hallazgos pueden orientar intervenciones específicas para mitigar los riesgos asociados con los factores identificados.

Tabla 21*: Análisis correlacional entre molestias músculo esqueléticas y variables secundarias utilizando ANOVA Global y Prueba de Welch*

VARIABLES SECUNDARIAS	MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS			
	ANOVA Global		Prueba de Welch	
	F	p-valor	F	p-valor
Cargo	5.961	0.001	7.796	0.000
Tiempo en la empresa	10.318	0.000	13.397	0.000
Tiempo en la Tarea	3.167	0.005	-	-

Fuente. Elaboración propia

Los resultados del Tabla 21 muestran que, mediante la prueba de ANOVA, se identificaron diferencias estadísticamente significativas en las molestias músculo esqueléticas en función de tres factores clave: el cargo desempeñado (F = 5.961, p-valor = 0.001), el tiempo de permanencia en la empresa (F = 10.318, p-valor = 0.000) y el tiempo consecutivo trabajando en una tarea (F = 3.167, p-valor = 0.005). Estos resultados concuerdan con los análisis preliminares realizados en el apartado 4.1.1. Estos hallazgos sugieren que las molestias reportadas por los

trabajadores varían significativamente según estas características laborales, reflejando posibles diferencias en las condiciones ergonómicas y la carga física asociadas a cada situación.

Asimismo, la Prueba de Welch confirmó la significancia estadística con mayor robustez tanto para el cargo (F = 7.796, p-valor = 0.000) como para el tiempo de permanencia en la empresa (F = 13.397, p-valor = 0.000). Esto refuerza la confiabilidad de los resultados al corregir posibles problemas de homogeneidad de varianzas y tamaños desiguales de muestra entre los grupos.

En el caso de la variable tiempo consecutivo trabajando en una tarea**,** no se aplicó la Prueba de Welch, ya que uno de los grupos presentó una varianza igual a 0 (es decir, todos los valores en ese grupo fueron idénticos), lo que impide realizar el cálculo estadístico necesario. Sin embargo, los resultados obtenidos a través del ANOVA estándar y las Pruebas Post Hoc (Games-Howell) siguen siendo válidos y proporcionan información suficiente para identificar diferencias significativas entre los grupos analizados.

Tabla 22*: Análisis correlacional entre molestias músculo esqueléticas y variables secundarias utilizando las Pruebas Post Hoc (Games-Howell)*

	MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS				
VARIABLES SECUNDARIAS	**Pruebas Post Hoc (Games-Howell)**				
	Grupos Comparados	**Diferencia de Medias**	**p-valor**	**IC 95% Inferior**	**IC 95% Superior**
Cargo	Operario Eléctrico vs Operario Mecánico	0.536	0.001	0.2	0.87
	Operario Andamiero vs Operario Mecánico	0.619	0.001	0.24	1
Tiempo en la Empresa	3-7 meses vs 1-2 años	−0.401	0	−0.61	−0.20
	7 meses-1 año vs 1-2 años	−0.447	0.006	−0.78	−0.12
	3-7 meses vs 7 meses-1 año	0.046	0.941	−0.39	0.3
Tiempo en la Tarea	2 meses vs. 1 año o más	−0.688	0.001	−1.11	−0.27
	3 meses vs. 1 año o más	−0.429	0	−0.70	−0.15

Fuente. Elaboración propia

Las Pruebas Post Hoc muestran que las molestias músculo esqueléticas varían según el cargo. Los Operarios Eléctricos y Andamieros reportaron significativamente más molestias que los Operarios Mecánicos (diferencias de medias de 0.536 y 0.619, respectivamente; p-valor = 0.001). No se encontraron diferencias significativas entre los Oficiales Eléctricos y otros cargos, sugiriendo que sus molestias pueden estar influenciadas por factores diferentes al tipo de trabajo.

En cuanto al tiempo en la empresa, los trabajadores con 1 a 2 años de experiencia reportaron mayores molestias en comparación con los de 3 a 7 meses (diferencia de medias = −0.401, p-valor = 0.000) y 7 meses a 1 año (diferencia de medias = −0.447, p-valor = 0.006). No hubo diferencias significativas entre los grupos con menos de un año, lo que indica que las molestias comienzan a aumentar significativamente después del primer año**.**

Respecto al tiempo consecutivo en la tarea, los trabajadores con 2 a 3 meses consecutivos reportaron menos molestias que aquellos con 1 año o más consecutivo (diferencias de medias de −0.688 y −0.429, respectivamente; p-valor < 0.01). No se observaron diferencias significativas entre otros grupos, lo que sugiere que las molestias aumentan con la duración prolongada en la misma tarea.

En conclusión, las molestias músculo esqueléticas son mayores en Operarios Eléctricos y Andamieros, en trabajadores con 1 a 2 años en la empresa y en aquellos con 1 año o más en una tarea específica, lo que evidencia la necesidad de intervenciones ergonómicas focalizadas para mitigar estas molestias.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación identificó una vinculación estadísticamente significativa entre los factores de riesgo disergonómicos y las molestias músculo esqueléticas, particularmente en la zona dorsal y lumbar, donde el 60% del personal operativo reportaron molestias. Estos hallazgos coinciden con los estudios de (Rivera Escobar, 2022) , (Aguilar Tenorio & Herrera López, 2019)**,** (Arteaga Irene, Pretel Ruiz, Chaupis Ramos, & Medina Aguilar, 2024) y (Quiñónez Segura, 2020) quienes también evidenciaron una alta prevalencia de molestias lumbares en trabajadores, atribuyéndolas a riesgos disergonómicos inherentes a sus actividades. Asimismo, investigaciones previas (Medina Chacón, 2020) y (Morales Sánchez, Córdova Suárez, & Vega Falcón, 2021) han señalado que posturas forzadas y movimientos repetitivos están directamente asociados con lesiones músculo esqueléticas, lo que refuerza la validez de nuestros resultados.

Sin embargo, no todos los estudios han hallado una asociación significativa entre estos factores. Por ejemplo, (Abad Rojas, 2019) no identificó una relación estadísticamente relevante en trabajadores del sector salud, lo que sugiere que esta relación puede variar según el ambiente laboral, las características de la población estudiada y el sector de la industria involucrada. En este contexto, nuestros resultados respaldan la hipótesis de que los factores de riesgo disergonómicos afectan de manera más significativa a los entornos que demandan esfuerzos físicos intensos, como la instalación de sistemas eléctricos en megaproyectos de alta complejidad.

La literatura ha documentado ampliamente cómo las posturas forzadas y los movimientos repetitivos afectan la activación muscular. (Morales Sánchez, Córdova Suárez, & Vega Falcón, 2021) identificaron que estos factores son determinantes en la presencia de trastornos Músculo esqueléticos en la industria textil, mientras que (Cohen Padilla, Carrillo Landazabal, & Bedoya Marrugo, 2020) señalaron que tanto la manipulación de cargas como las posturas forzadas representan riesgos disergonómicos significativos en trabajadores del

sector petrolero. De manera similar, (García García, 2018) y (Montes Moreno, 2019) concluyeron que las posturas inadecuadas influyen directamente en la incidencia de alteraciones músculo esqueléticas en trabajadores de control de prestaciones y médicos patólogos, respectivamente. Sin embargo, la falta de asociación encontrada por (Batagelj Naveda, 2017) en trabajadores de salas de operaciones refuerza la idea de que la relación entre estos factores depende del tipo de tareas desempeñadas y del entorno laboral.

En nuestro estudio, la alta prevalencia de molestias en la región lumbar y dorsal podría explicarse por el tipo de las tareas realizadas, como la instalación de tuberías y bandejas eléctricas, que requieren flexión constante del tronco y posturas mantenidas durante periodos prolongados. Sin embargo, a diferencia de estudios como los de (Cohen Padilla, Carrillo Landazabal, & Bedoya Marrugo, 2020) y (Batagelj Naveda, 2017), no se encontró una relación relevante entre la manipulación de cargas y las molestias músculo esqueléticas. Esta discrepancia puede deberse a que las tareas en nuestro estudio no implican levantamiento frecuente de cargas pesadas, sino una mayor exposición a posturas estáticas y movimientos repetitivos. No obstante, en sectores como la minería o el petróleo, donde la manipulación de cargas es una actividad recurrente, su impacto en la salud músculo esquelética es considerablemente mayor.

Otro hallazgo relevante del presente estudio es la relación entre la antigüedad en la empresa y el tiempo en la tarea con la prevalencia de molestias músculo esqueléticas. Se observó que los trabajadores con más de un año en la organización y aquellos que han realizado la misma actividad durante un periodo prolongado reportaron una mayor incidencia de molestias, lo que concuerda con los hallazgos de (Torres Ruiz, 2022) quien evidenció que la permanencia en un puesto de trabajo influye en el desarrollo de trastornos Músculo esqueléticos. Asimismo, (Ramírez Pozo, 2022) encontró que la duración del empleo y la naturaleza de las tareas desempeñadas son factores determinantes en la presencia de estas lesiones en trabajadores de una refinería.

Además, se identificó que los operarios eléctricos y andamieros presentaron mayores molestias músculo esqueléticas en comparación con los operarios mecánicos. Esta diferencia puede atribuirse a la mayor exposición de los

primeros a posturas forzadas y movimientos repetitivos, en tanto que los operarios mecánicos ejecutan actividades con menor flexión del tronco y menor tiempo en posturas sostenidas. Estos resultados coinciden con los de (Pacheco Atuncar & Paredes Reyes, 2022) quienes reportaron que las enfermeras que realizan tareas físicamente exigentes, como el levantamiento de pacientes, presentan mayor prevalencia de molestias músculo esqueléticas. Esto subraya la importancia de considerar las diferencias en las funciones laborales al diseñar estrategias de intervención ergonómica.

Los hallazgos de este estudio también son consistentes con investigaciones nacionales e internacionales. Estudios como los de (Neira Diaz, 2022), (Oros Lobatón, 2020), (Riquelme Loyola, 2018) , (Torres Ruiz, 2022) y (Ramírez Pozo, 2022) han evidenciado la conexión entre factores de riesgo disergonómicos y la presencia de lesiones músculo esqueléticas. en sectores como salud, educación, recolección de residuos, industria alimentaria y refinería. Asimismo, (Morales Sánchez, Córdova Suárez, & Vega Falcón, 2021) y (Escobar Zabala, Yumiseba Abril, Caibe Abril, & Quishpi Lucero, 2023) reafirmaron que las posturas forzadas y los movimientos repetitivos influyen en la aparición de estos trastornos.

No obstante, algunos estudios han reportado resultados contradictorios. Investigaciones como las de (Huachaca Huamán, 2022) y (Hancco Ramos, 2019), no encontraron una relación significativa entre los factores de riesgo disergonómicos y las lesiones músculo esqueléticas en determinados grupos de trabajadores. Esto pone en evidencia que la influencia de estos factores puede cambiar según el contexto laboral, las características específicas de la población analizada y el sector de la industria estudiada. Estos hallazgos muestran la importancia de realizar investigaciones adicionales que consideren estas diferencias y profundicen en los mecanismos subyacentes que explican la conexión entre la disergonomía y la salud en el trabajo.

Finalmente, los resultados de este estudio ofrecen evidencia significativa sobre cómo los factores de riesgo disergonómicos impactan la salud músculo esquelética del personal. La elevada prevalencia de lesiones en la zona lumbar y dorsal se correlaciona estrechamente con la exposición a posturas forzadas y la activación muscular, lo que subraya la urgencia de implementar estrategias de

intervención ergonómica específicas para mitigar estos riesgos. Asimismo, se ha demostrado que el efecto de estos factores depende de la actividad y el tiempo de exposición, lo que sugiere que futuras investigaciones deberían seguir profundizando en estas variables en diferentes entornos laborales.

CONCLUSIONES

La prueba de Chi-cuadrado de Pearson ($\chi^2 = 23.298$; df = 4; p-valor = 0.000) confirma una relación significativa entre las lesiones músculo esqueléticas y los factores de riesgo disergonómicos, mientras que la tendencia lineal ($\chi^2 = 19.972$; df = 1; p-valor = 0.000) indica que, a mayor riesgo ergonómico, mayor probabilidad de molestias. Las afecciones más frecuentemente reportadas se ubicaron en la zona dorsal y lumbar, con un 56% de los casos en riesgo alto o muy alto, seguidas por los hombros, donde el 42% se clasificó como de muy alto riesgo. Esta situación se debe a la reducción del espacio de trabajo, la adopción de posturas forzadas y la continua activación de los músculos. Estos hallazgos subrayan la urgencia de implementar medidas ergonómicas que permitan mitigar los riesgos y prevenir lesiones músculo esqueléticas.

La prueba de Chi-cuadrado ($\chi^2 = 25.884$, df = 4, p-valor = 0.000) evidencia una conexión notable entre las posturas forzadas y las lesiones músculo esqueléticas, particularmente en las áreas dorsal y lumbar. ($\chi^2 = 29.347$, p-valor = 0.000). Las restricciones espaciales y la coexistencia con otras subcontratistas limitan el movimiento del personal operativo, obligándolos a adoptar posturas inadecuadas que generan fatiga muscular y aumentan el riesgo de trastornos Músculo esqueléticos.

La prueba de Chi-cuadrado ($\chi^2 = 7.619$, df = 1, p-valor 0.006) confirma una conexión significativa entre la activación muscular y las lesiones músculo esqueléticas, especialmente en la región dorsal-lumbar ($\chi^2 = 7.541$, p-valor = 0.006). Este hallazgo sugiere que la exposición prolongada a la activación muscular aumenta el riesgo de molestias, posiblemente debido a las condiciones laborales restrictivas que obligan a adoptar posturas forzadas.

La prueba de Chi-cuadrado (p-valor =0. 059) y los análisis correlacionales indican que la manipulación de cargas no tiene una relación estadísticamente significativa con las lesiones músculo esqueléticas. Esto puede explicarse porque los trabajadores no manipulan materiales pesados superiores a 5 kg y los materiales cuentan con un diseño ergonómico aceptable. Por lo tanto, la manipulación de cargas no representa un riesgo significativo de lesiones

músculo esqueléticas en los trabajadores de una organización de instalaciones eléctricas en un megaproyecto.

A partir de los hallazgos estadísticos, se puede establecer una relación directa entre determinadas tareas propias de las instalaciones eléctricas y la aparición de molestias músculo esqueléticas:

Montaje y desmontaje de andamios → Posturas forzadas prolongadas → Dolor lumbar y dorsal. Este hallazgo se evidencia en el análisis de Chi-cuadrado, donde la zona lumbar mostró una prevalencia del 56% en trabajadores con riesgo alto y muy alto.

Tendido y conexión de cables de fuerza → Activación muscular sostenida → Fatiga y molestias en hombros. La prueba ($\chi^2 = 7.619$; $p = 0.006$) confirmó esta relación significativa.

Instalación de luminarias y tableros eléctricos → Posturas con brazos elevados → Dolor en hombros y cervicalgia. Asociado a la restricción de espacio y a la necesidad de trabajar sobre la línea de visión.

Instalación de bandejas y tuberías → Movimientos repetitivos y manipulación ligera de cargas → Molestias en muñeca y mano. Si bien la manipulación de cargas no resultó estadísticamente significativa ($p = 0.059$), sí se identificaron molestias localizadas que sugieren riesgo acumulativo

RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar pausas activas de manera más frecuente y estricta, asegurando que los trabajadores las realicen en los intervalos adecuados. Dado que en este estudio se observó que la presión del tiempo afectó la realización de las pausas activas, se sugiere incluirlas dentro de la planificación de las tareas, para garantizar su cumplimiento sin comprometer los plazos de entrega de la obra.

Es fundamental fortalecer la capacitación en ergonomía, poniendo especial énfasis en la implementación de posturas adecuadas y en la correcta manipulación de cargas. Se sugiere que estos programas de formación se realicen de manera periódica y que incluyan simulaciones prácticas en el entorno laboral real, con el fin de facilitar la aplicación efectiva de las técnicas adquiridas.

Dado que la manipulación de cargas no mostró una asociación significativa con las molestias músculo esqueléticas en este estudio, se recomienda analizar con mayor profundidad el impacto de este factor en diferentes tipos de tareas dentro del megaproyecto. En futuros estudios, sería útil considerar variaciones en las cargas manipuladas y los periodos de exposición a estas actividades.

Se sugiere el establecimiento de controles administrativos y mejoras en la organización de las tareas para reducir la adopción de posturas forzadas y movimientos repetitivos. Esto puede incluir la rotación de tareas y el uso de herramientas ergonómicas que minimicen el efecto en la salud músculo esquelética del personal operativo.

En futuros estudios, se recomienda abordar con mayor profundidad variables como la fatiga muscular y el impacto del tiempo de exposición a las tareas, ya que estas pueden influir en la aparición de lesiones músculo esqueléticas.

En el transcurso de este estudio, se destacó como una limitación la dificultad para capturar fotografías de los electricistas que trabajaban en altura, ya que

estaban realizando labores sobre sistemas ya instalados. Para futuras investigaciones, se recomienda emplear drones o cámaras especializadas que permitan la captura de imágenes sin comprometer la seguridad del personal operativo.

Finalmente, para la implementación de planes de acción, es fundamental considerar las variables significativas identificadas en este estudio. La incorporación de estrategias de prevención basadas en la evidencia permitirá reducir los factores de riesgo disergonómicos y mejorar la salud ocupacional en proyectos de gran escala.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alberto Hidalgo. (04 de 2024). *JALTÚN: Investigación y acción colectiva*. Obtenido de ¿Qué entendemos por megaproyectos?: https://jaltun.mx/investigacion/que-entendemos-por-megaproyectos/

Abad Rojas, M. (2019). *Lesiones músculo esqueléticas asociadas a riesgo ergonómico en personal de salud del Hospital San Vicente de Paúl.* Cuenca - Ecuador: Universidad Católica de Cuenca.

Aguilar Tenorio, E., & Herrera López, P. (2019). *Factores de riesgo disergonómico y su asociación con.* Lima: Universidad Norbert Wiener.

Arteaga Irene, Y. J., Pretel Ruiz, K., Chaupis Ramos, R. S., & Medina Aguilar, D. D. (2024). Mitigación de riesgos disergonómicos: manipulación manual de estructuras metálicas para líneas de transmisión de electricidad. *Revista Ingeniería Industrial - Universidad de Lima*, 103-125. doi:10.26439/ing.ind2024.n47.7124

Barraquer Bordas, L. (1950). Las dos clases de actividad muscular provocada: la neuromuscular y la idiomuscular. Sinopsis fisiopatológica y clínica. *Arquivos de Neuro-Psiquiatría*, 335-344. doi:https://doi.org/10.1590/S0004-282X1950000400002

Batagelj Naveda, M. (2017). *Factores de riesgo disergonómico y su asociación conlesiones músculo esqueléticas en trabajadores de sala de operacionesen el Hospital Guillermo Kaelin De la Fuente EsSalud – Villa María del Triunfo.* Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Bernal Torres, C. (2014). Metodología de la investigación. Tercera edición. En C. A. Bernal Torres, *Metodología de la investigación. Tercera edición* (pág. 114). Colombia: Pearson Education.

Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Wulf Hanson, S., Chatterji, S., & Vos, T. (2020). Global estimates of the need for rehabilitation based on the. *The Lancet*, 2006-2017. doi:10.1016/S0140-6736(20)32340-0

CIMESA. (15 de 06 de 2021). *Instalaciones Eléctricas Industriales: ¿cómo funcionan?* Obtenido de https://www.cimelsa.com/es/instalaciones-electricas-industriales-como-funcionan-2/

Cohen Padilla, H., Carrillo Landazabal, M., & Bedoya Marrugo, E. (2020). Análisis del impacto ergonômico asociado a la manipulación de cargas en trabajadores de equipos de perforación del sector petrolero. *Nova*, 18(34), 109 - 124. doi:10.22490/24629448.3704

Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método REBA. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.* Obtenido de www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php

Díez de Ulzurrun Sagala, M., Garasa Jiménez, A., Goretti Macaya Zandio, M., & Eransus Izquierdo, J. (2007). *Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral.* Navarra: Instituto Navarro de Salud Laboral.

Escobar Zabala, O. D., Yumiseba Abril, K. P., Caibe Abril, M. B., & Quishpi Lucero, C. V. (2023). Riesgos ergonómicos y su relación con los trastornos músculo esqueléticos. Estudio en funcionarios municipales. *Anatomía Digital*, 823-840. doi:10.32776/AnatDig.v5n2.2023.823

European Agency for Safety and Health at Work. (2019). *Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU.* European Agency for Safety and Health at Work.

Falzon, P. (2004). *Manual de Ergonomía.* Paris: Francia.

Fundación para la prevención de riesgos laborales. (2015). *Factores de riesgo ergonómico y causas de exposición.* España: Fundación para la prevención de riesgos laborales.

Fundación para prevención de riesgos laborales. (05 de 2019). *Salud Laboral y Discapacidad.* Obtenido de chrome-extension://https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/Prevenci%C3%B3n-de-riesgos-musculoesquel%C3%A9ticos-derivados-de-la-adopci%C3%B3n-de-posturas-forzadas-1.pdf

García García, J. (2018). *Alteraciones Músculo-Esquñeticas Derivadas de la Exposición a Factores Ergonómicos en Personal de una clínica.* México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Gobierno de Colombia. (22 de 01 de 2021). *Función Pública*. Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=159110

Google. (5 de 04 de 2024). *Centro de Aprendizaje de Google Workspace*. Obtenido de https://support.google.com/a/users/answer/9302965?hl=es

Hancco Ramos, C. P. (2019). *Factores de Riesgo Ergonómico y síntomas de transtornos músculo esqueléticos en trabajadores de cooperativas mineras de Ananea - Puno.* Puno: Universidad Nacional de Antiplano.

Hartvigsen, J., Hancock, M., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M., Genevay, S., . . . Underwood, M. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet*, 391(10137):2356-2367. doi:10.1016/S0140-6736(18)30480-X

Hernandez Sampieri , R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. En R. Hernandez Sampieri, C. Fernandez Collado, & P. Baptista Lucio, *Metodología de la investigación 6ta edición* (pág. 36). Mexico: McGRAW-HILL.

Huachaca Huamán, M. (2022). *Riesgo ergonómico y trastornos músculo esqueléticos en clases virtuales de estudiantes de una facultad de salud de una universidad privada en Lima - Perú.* Lima - Perú: Universidad Privado Cayetano Heredia.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo-INSHT. (25 de Febrero de 2024). *Manipulación Manual de Cargas*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo-INSHT: https://www.insst.es/documents/94886/509319/EcuacionNIOSH.pdf/7a77a651-ee8e-436c-9bd7-a171d90b9320

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2023). *Informe anual de accidentes de trabajo en España 2022.* Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (04 de 11 de 2024). *Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos derivados de la manipulación de cargas.* Obtenido de https://www.insst.es/noticias-insst/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relativos-a-la-manipulacion-manual-de-cargas-2024

Martinez, M., & Alvarado Muñoz, R. (2017). VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO DE SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS PARA LA POBLACIÓN TRABAJADORA CHILENA, ADICIONANDO UNA ESCALA DE DOLOR. *Revisata de Salud Pública*, 41-51. doi:https://doi.org/10.31052/1853.1180.v21.n2.16889

Medina Chacón, E. R. (2020). Evaluación de riesgos diesgonómicos en pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Bogotá. *DYNA*, 98-104. doi:https://doi.org/10.15446/dyna.v87n213.83207

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2008). *Norma Básica de Ergonomía.* Lima: MTPE.

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2014). *Guia Básica para el Autodiagnóstico en Ergonomía para construcción civil.* Lima: MTPE. Obtenido de https://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SST/INTERES/guia_basica_construccion_civil.pdf

Ministerio de Trabajo y Promoción del empleo. (05 de 01 de 2024). *Estadísticas de Accidentes de Trabajo*. Obtenido de Estadísticas de Accidentes de Trabajo: https://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/

Montes Moreno, M. (2019). *Factores de Riesgo Relacionados Con trastornos músculo esqueléticos en patólogos activos en la ciudad de Quito.* Ecuador: Universidad Internacional ZEK.

Morales Sánchez, J. L., Córdova Suárez, M. A., & Vega Falcón, V. (2021). Relación entre ergonomía y trastornos músculo esqueléticos en el área de fabricación de jean´s, caso del Consorcio Jean´s Ramos Llerena. *Conciencia Digital*, 162-175. doi:https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1586

Neira Diaz, V. I. (2022). *Relación entre riesgo ergonómico y síntomas Músculo esqueléticos en docentes de la universidad católica de santa maría que realizan teletrabajo.* Arequipa: Universidad Católica de Santa María.

Organización Mundial de la Salud. (8 de 02 de 2021). *Trastornos Músculo esqueléticos*. Obtenido de https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions

Organización Mundial de la Salud. (02 de 01 de 2023). Obtenido de https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item

Oros Lobatón, D. E. (2020). *Factores de Riesgo Ergonómico asociados a trastornos musculoesqueleticos en las enfermeras de áreas críticas del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren ESSALUD - Callao.* Lima: Universidad Nacional de Callao.

OSHA. (06 de Junio de 2021). *Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo: https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders

Pacheco Atuncar, J., & Paredes Reyes, M. (2022). *Factores de riesgo ergonómicos asociados a trastornos Músculo esqueléticos en personal de enfermería del servicio de emergencia del hospital san José Callao.* Callao - Perú: Universidad Nacional del Callao.

Quiñónez Segura, M. (2020). *Evaluación ergonómica y trastornos músculo esqueléticos del personal excavador de hoyos para la construcción de redes eléctricas en CNEL EP Unidad de negocios Esmeralda.* Ecuador: Pontifica Universidad Católica de Ecuador.

Ramírez Pozo, E. (2022). Factores de riesgo ergonómico que influyen en los trastornosMúsculo esqueléticos en trabajadores de una refinería de Lima-Perú. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 77-88. doi:10.29393/EID4-3FRER10003

Rimac Seguros. (16 de 03 de 2024). *Riesgos disergonómicos*. Obtenido de Prevención Laboral Rimac: https://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf

Riquelme Loyola, Y. (2018). *Factores de riesgo disergonomicos asociado con el dolor musculo esqueletico en los trabajadores del servicio de recolección de residuos solidos de la municipalidad distrital de Pillco marca, Huánuco.* Huánuco: Universidad de Huánuco.

Rivera Escobar, M. F. (2022). Riesgos disergonómicos y lesiones músculo esqueléticas en operadores mineros. *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas*, 2-11. doi:10.5281/zenodo.1234567

Secretaría de de estado de empleo y economía social - España. (2023). *ESTADÍSTICA DE ACCIDENTES DE TRABAJO Enero-Diciembre 2022.* Ministerio de de Trabajo y Economía Social - España.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2022). *Secretaría del Trabajo y Previsión Social del Gobierno de México*. Obtenido de Secretaría del Trabajo y Previsión Social del Gobierno de México: http://siel.stps.gob.mx:303/ibmcognos/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=XSSSTART*2fcontent*2ffolder*5b*40name*3d*27Sitio*20STPS*27*5d*2ffolder*5b*40name*3d*2713.*20Riesgos*27*5d*2freport*5b*40name*3d*271.10*20Riesgos*20de*20

Superintendencia de Riesgo del Trabajo. (2022). *Informe Anual de Accidentabilidad Laboral 2021.* Argentina: Superintendecia de Riesgo del Trabajo.

Torres Ruiz, S. (2022). Riesgo ergonómico y trastornos Músculo esqueléticos en trabajadores de industria alimentaria en el Callao en el 2021. *Horizonte médico*, 23-26. doi:10.24265/horizmed.2023.v23n3.2207

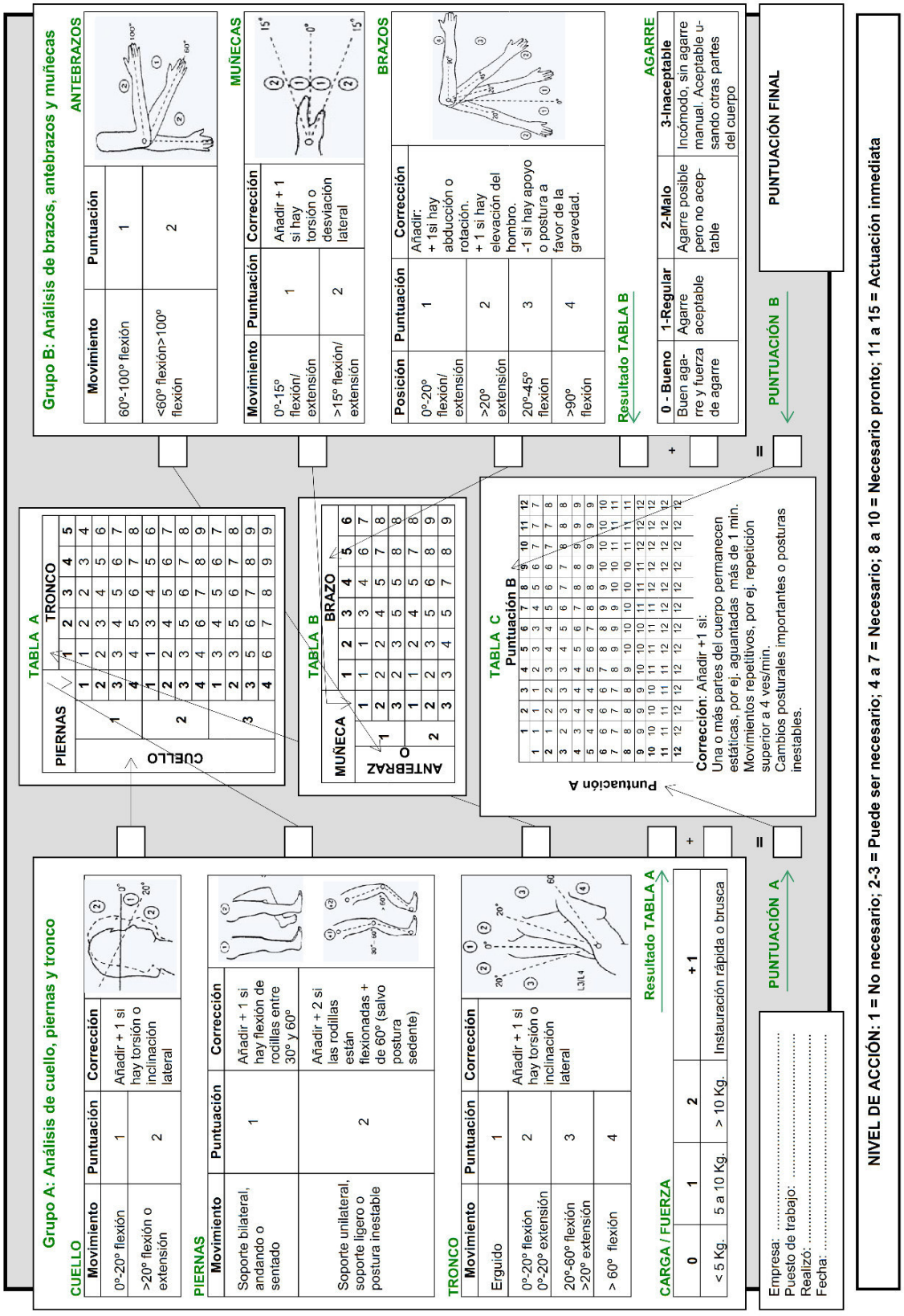
Vaca Sánchez, M. A., Llerena Cepeda, M., Charco Pastuña, M. P., & Carrera González, E. A. (2023). Lesiones músculo esqueléticas asociados a factores de riesgo ergonómicos en profesionales de la salud. *Anatomía Digital*, 81–98. doi:10.32776/AnatDig.v5n1.2023.81

Villavicencio Soledispa, J., Espinoza López, S. E., Montufar Silva, M. R., & Castro Soledispa, J. C. (2019). Factores de riesgo ergonómico y su incidencia en la salud ocupacional del pesonal operativo de una inst. *La ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición*, 14-21. doi:http://dx.doi.org/10.47244/cssn.Vol10.Iss2.325

ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE CAMPO - REBA



ANEXO 02

CUESTIONARIO NÓRDICO

FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO ASOCIADOS A TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS

I. **FECHA: …….**

II. **PRESENTACIÓN:** Estimado Colaborador, el presente cuestionario tiene como objetivo recoger información sobre las dolencias y/o molestias físicas que usted esté percibiendo durante su jornada laboral.

III. **INSTRUCCIONES**:

- Lea con atención todas las preguntas antes de responder.
- Conteste con una X en los paréntesis o reTablas que corresponda a cada pregunta.

IV. DATOS PERSONALES Y LABORALES

1. EDAD:

- Menos de 25 años ( ) 26 a 35 años ( )
- 36 a 45 años ( ) 46 a 55 años ( )
- 56 a + ( )

2. SEXO: Hombre ( ) Mujer ( )

3. TIEMPO QUE LABORA EN LA EMPRESA

- De 3 meses a 7 meses ( ) De 7 meses a 1 año ( )
- De 1 a 2 años ( ) Mas de 2 años ( )

4. DURACION DE AL JORNADA LABORAL:

- 10 horas ( )
- 12 horas ( )

5. CARGO:

- Oficial Eléctrico ( ) Operario Eléctrico ( )
- Operario Andamiero ( ) Operario Mecánico ( )

6. TAREA QUE REALIZA

- Instalación de Tuberías y bandejas ( )
- Tendido y conexionado ( )
- Montaje y desmontaje de andamios ( )
- Instalación de Luminarias ( )
- Montaje de Tableros, cableado de alimentación ( )

7. TIEMPO EN LA TAREA

- 1 mes consecutivo ( ) 2 mes consecutivo ( )
- 3 mes consecutivo ( ) 4 mes consecutivo ( )
- 5 mes consecutivo ( ) 6 mes consecutivo ( )
- 8 mes consecutivo ( ) 1 año a más consecutivo ( )

8. TIENE OTRO TRABAJO? SI ( ) NO ( )
Especifique

_____

9. ACTUALMENTE TIENE DIAGNOSTICADA ALGUNA ENFERMEDAD COMO:

- Diabetes ( )
- Gota ( )
- Problemas en tiroides ( )
- Hernia Discal ( )
- Síndrome del Túnel Carpiano ( )
- Lesión del Manguito Rotador ( )
- Artritis ( )
- Otro Trastorno Músculo esquelético ( )
- Ninguno ( )

10. ¿HA RECIBIDO DESCANSO MÉDICO POR ESTA ENFERMEDAD?

SI ( ) NO( )

	Cuello		Hombro	Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo	Muñeca o mano	Cadera/pierna	Rodilla	Tobillo/pie
1. ¿ha tenido molestias (dolor, entumecimiento, ardor) en .....?	si ☐	no ☐	si ☐ izdo ☐ dcho ☐ ambos ☐ no ☐	si ☐	no ☐	si ☐ izdo ☐ dcho ☐ ambos ☐ no ☐	si ☐ izdo ☐ dech ☐ ambos ☐ no ☐	Si ☐ izdo ☐ dcho ☐ ambos ☐ no ☐	Si ☐ izdo ☐ dcho ☐ ambos ☐ no ☐	Si ☐ izdo ☐ dech ☐ ambos ☐ no ☐

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

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebra		Muñeca o mano		Cadera/pierna		Rodilla		Tobillo/pie	
2. ¿desde hace cuánto tiempo ha tenido estas molestias?																
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐

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

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano	Cadera/pierna	Rodilla	Tobillo/pie
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	☐ 1- 7 días	☐ 1-7 días	☐ 1- 7 días	☐ 1-7 días	☐ 1- 7 días	☐ 1- 7 días	☐ 1- 7 días	☐ 1- 7 días
	☐ 8- 30 días	☐ 8-30 días	☐ 8-30 días	☐ 8-30 días	☐ 8- 30 días	☐ 8- 30 días	☐ 8- 30 días	☐ 8- 30 días
	☐ >30 días, no seguidos	☐ >30 días, no seguidos	☐ >30 días, no seguidos	☐ >30 días, no seguidos	☐ >30 días, no seguidos	☐ >30 días, no seguidos	☐ >30 días, no seguidos	☐ >30 días, no seguidos
	☐ siempre	☐ siempre	☐ siempre	☐ siempre	☐ siempre	☐ siempre	☐ siempre	☐ siempre
	Cuello	**Hombro**	**Dorsal o lumbar**	**Codo o antebrazo**	**Muñeca o mano**	**Cadera/pierna**	**Rodilla**	**Tobillo/pie**
6. ¿cuánto dura cada episodio?	☐<1 hora	☐<1 hora	☐<1 hora	☐<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 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 7 días	☐1 a 7 días	☐1 a 7 días
	☐1 a 4 sem.	☐1 a 4 semanas	☐a 4 semanas	☐1 a 4 semanas	☐a 4 semanas	☐a 4 semanas	☐ 1 a 4 semanas	☐ 1 a 4 semanas
	☐> 1 mes	☐> 1 mes	☐> 1 mes	☐> 1 mes	☐> 1 mes	☐> 1 mes	☐> 1 mes	☐> 1 mes

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano	Cadera/pierna	Rodilla	Tobillo/pie
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	☐ 0 día	☐0 día	☐ 0 día	☐ 0 día	☐ 0 día	☐ 0 día	☐ 0 día	☐0 día
	☐1 a 7 días	☐1 a 7 días	☐1 a 7 días	☐1 a 7 días	☐1 a 7 días	☐1 a 7 días	☐1 a 7 días	☐1 a 7 días
	☐1 a 4 sem.	☐1 a 4 sem.	☐ 1a 4 sem.	☐1 a 4 sem.	☐ 1 a 4 sem.	☐ 1 a 4 sem.	☐1 a 4 sem.	☐ 1 a 4 sem.
	☐> 1 mes	☐> 1 mes	☐> 1 mes	☐> 1 mes	☐> 1 mes	☐> 1 mes	☐> 1 mes	☐> 1 mes

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano		Cadera/pierna		Rodilla		Tobillo/pie	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano		Cadera/pierna		Rodilla		Tobillo/pie	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐	si ☐	no ☐

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano	Cadera/pierna	Rodilla	Tobillo/pie
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐	1 ☐
	2 ☐	2 ☐	2 ☐	2 ☐	2 ☐	2 ☐	2 ☐	2 ☐
	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐	3 ☐
	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐	4 ☐
	5 ☐	5 ☐	5 ☐	5 ☐	5 ☐	5 ☐	5 ☐	5 ☐

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano	Cadera/ pierna	Rodilla	Tobillo/pie
11. ¿a qué atribuye estas molestias?								

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

ANEXO 03

CONSENTIMIENTO INFORMADO

"FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICO Y SU RELACIÓN CON LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS EN LOS TRABAJADORES DE UNA EMPRESA QUE REALIZA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UN MEGAPROYECTO"

DESCRIPCIÓN: Mediante la presente investigación titulada: "*Factores de riesgo disergonómico y su relación con lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de una empresa que realiza instalaciones eléctricas en un megaproyecto*", a cargo de la ing. Katherine Pretel Ruiz, egresada de la Maestría en Prevención de Riesgos laborales y Ambientales de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, identificada con DNI: 46585174, teléfono 914991557, correo electrónico: katherine.pretel@unmsm.edu.pe se pretende obtener el título de Magister. El presente trabajo de investigación tiene como propósito: Determinar la relación entre los factores de riesgo disergonómico y las lesiones músculo esqueléticas, buscando la forma de realizar acciones preventivas que permitan promover la salud, prevenir la enfermedad ocupacional y accidentes laborales.
Si Ud. Está de acuerdo en participar de dicho estudio deberá:
1.- Contestar un Cuestionario de 19 preguntas de opción múltiple.
2.- Permitir se le tome fotografías y/o videos realizando sus actividades laborales.

BENEFICIOS: Este estudio ayudará a analizar los riesgos ergonómicos y su relación con las alteraciones músculo esqueléticas, así mismo ayudará a identificar métodos y condiciones propias que garanticen la seguridad de los profesionales.

TIEMPO REQUERIDO: Su participación en este estudio requerirá de 10 minutos de toda su jornada laboral.

DERECHOS DEL PARTICIPANTE: Si Ud. A leído éste documento y ha decidido participar en este estudio, tenga en cuenta que:
 Su participación es voluntaria.
 Ud. Tiene derecho a retirar su consentimiento para participar en el estudio.
 Ud. Tiene derecho a no responder alguna pregunta.
 Ud. Tiene derecho a contactarse con la investigadora y/o con el gerente de la empresa al celular 978923117 si tuviese algún disconfort o duda en la presente investigación.

CONFIDENCIALIDAD: Se ampara bajo la ley de protección de datos N° 29733. Donde los datos del participante serán confidenciales y serán revisados por el investigador. Posteriormente los resultados del estudio se publicarán con fines académicos donde no se incluirán datos personales.

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO:
Yo:_____ identificado(a) con DNI N°_____ trabajador en la empresa M&P Solutions SAC, consiente de mis actos, bajo absoluta voluntad y responsabilidad declaro que:
La ing. Katherine Pretel Ruiz con registro CIP N° 171944, me ha informado de forma comprensible la utilidad de la investigación sobre Factores disergonómicos y
su asociación con Lesiones músculo esqueléticas; y que los resultados serán usados exclusivamente para fines de investigación.

Fecha: _____ Firma: _____

ANEXO 4

MEDICIÓN DE ÁNGULOS A TRAVES DE FOTOGRAFÍAS









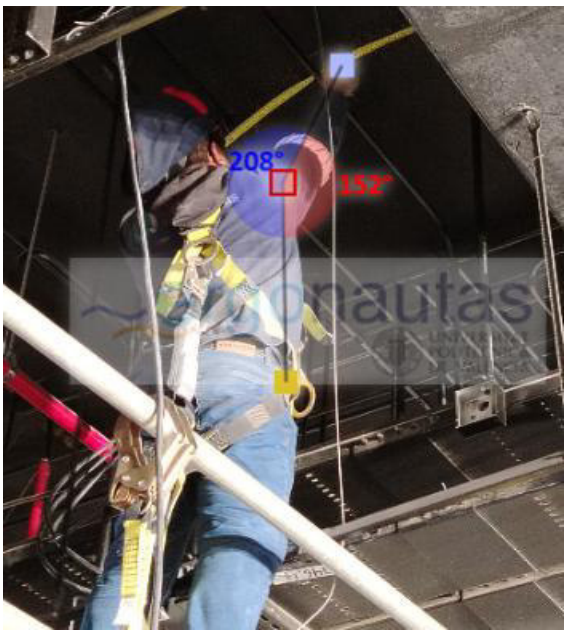



303°
57°


64°
296°


49°
311°


242°
118°


208°
152°


10°
350°


44°
316°


272°
88°

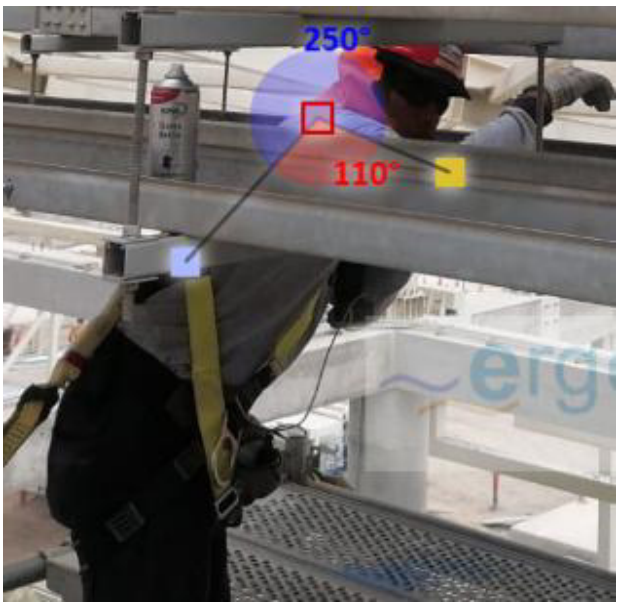

268°
92°

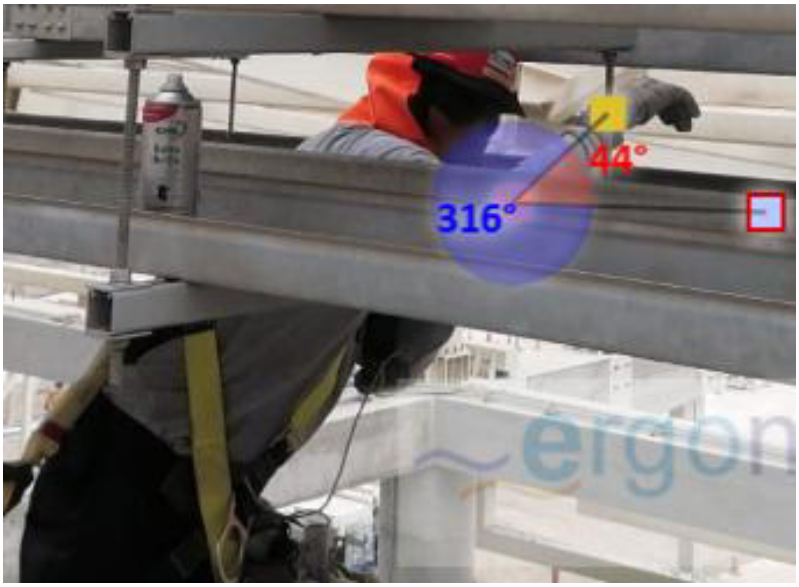

279°
81°


47°
313°

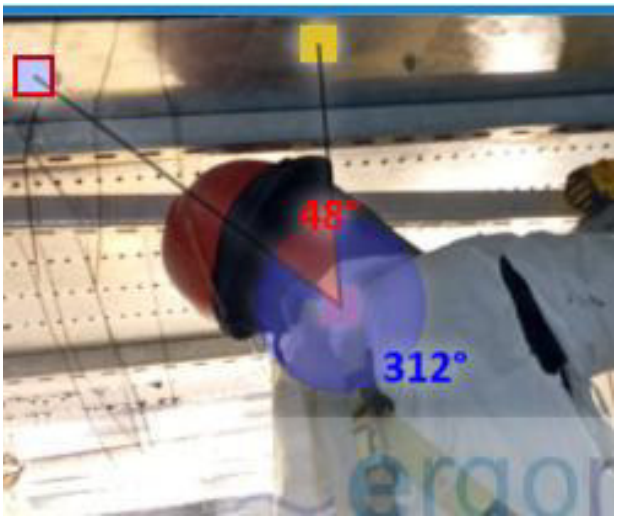

100°


43°
317°


250°
110°


44°
316°


100°
260°
ergonautas
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA


48°
312°


281°
79°