

TESIS 01 DE MARZO

por Kenia Diego Lazo

Fecha de entrega: 01-mar-2024 10:27a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2308895955

Nombre del archivo: Kenia_Diego_-_Tesis_01_Marzo_2024.pdf (1.38M)

Total de palabras: 9039

Total de caracteres: 54818



¹
FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TESIS

**EVALUACIÓN DE RIESGO DISERGONÓMICO Y SU RELACIÓN
CON LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN LA EMPRESA
TOTORAPAMPA**

¹²
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR:
BACH. KENIA YANET DIEGO LAZO**

¹²
HUANCAYO - PERÚ

2023

ASESOR

Ing. Edwin Paucar Palomino

AGRADECIMIENTOS

Agradecer en especial la asesoría del docente, Dr. Ing. Edwin Paucar Palomino, así como a la Universidad Continental.

DEDICATORIA

A mis padres, por el apoyo incondicional que me brindaron en cada etapa de vida profesional.

ÍNDICE

ASESOR	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.1.1. Planteamiento del problema	1
1.1.2. Formulación del problema	2
1.1.2.1. Problema general	2
1.1.2.2. Problemas específicos	2
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Justificación e importancia	3
1.3.1. Justificación práctica	3
1.3.2. Justificación teórica	3
1.3.3. Justificación metodológica	3
1.4. Hipótesis y variables	4
1.4.1. Hipótesis general	4
1.4.2. Hipótesis específicas	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6

1	2.1. Antecedentes del problema.....	6
	2.1.1. Antecedentes encontrados en artículos científicos	6
	2.1.2. Antecedentes encontrados en tesis	9
	2.2. Bases teóricas.....	10
1	2.2.1. Ergonomía	10
	2.2.2. Trastorno músculo esquelético	11
	2.2.3. Método RULA	11
	2.2.4. Método REBA	11
	2.2.5. Riesgo disergonómico.....	11
	2.2.6. Eficiencia.....	12
	2.2.7. Eficacia	12
2	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	13
	3.1. Método y alcance de la investigación.....	13
	3.1.1. Métodos de investigación.....	13
	3.1.2. Tipo de investigación	14
	3.1.3. Nivel de investigación	14
	3.2. Diseño de investigación	14
	3.3. Población y muestra.....	15
	3.3.1. Población	15
	3.3.2. Muestra.....	15
	3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
	3.4.1. Técnicas de recolección de datos	16
	3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	16
	3.5. Técnicas de análisis de datos	17
	CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
	4.1. Resultados de la investigación.....	18
	4.2. Discusión de resultados	32
	CONCLUSIONES	33

RECOMENDACIONES	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fotografía de los trabajadores del área de geología.	18
Figura 2. Informe de evaluación de riesgo para los trabajadores del área de geología - RULA 2023.	19
Figura 3. Fotografía del personal vigía en cancha mineral.	19
Figura 4. Informe de evaluación de riesgo para el personal vigía en cancha mineral - RULA 2023.	20
Figura 5. Fotografía del personal vigía en relavera A del área de obras civiles.	20
Figura 6. Informe de evaluación de riesgo para el personal vigía en relavera A - RULA 2023.	21
Figura 7. Fotografía de ayudante de mantenimiento en chonta.	21
Figura 8. Informe de evaluación de riesgo para el personal de mantenimiento - RULA 2023.	22
Figura 9. Informe de evaluación de riesgo para el personal administrativo - RULA 2023.	23
Figura 10. Fotografía de trabajadores en chonta de mantenimiento.	23
Figura 11. Informe de evaluación de riesgo para los trabajadores del área de mantenimiento - RULA 2023.	24
Figura 12. Fotografía del personal vigía en chimenea 200.	24
Figura 13. Informe de evaluación de riesgo para el personal vigía en chimenea 200 - RULA 2023.	25
Figura 14. Fotografía del conductor de camión.	25
Figura 15. Resultados de evaluación de riesgo para los conductores - RULA 2023.	26
Figura 16. Fotografía del personal administrativo.	26
Figura 17. Resultados de evaluación de riesgo para el personal administrativo - RULA 2023.	27
Figura 18. Fotografía del trabajador vigía en relavera A y B área de obras civiles.	27
Figura 19. Informe de evaluación de riesgo para el personal vigía - RULA 2023.	28
Figura 20. Gráfico que muestra el nivel de riesgos disergonómicos (%) de la empresa Totorapampa.	29
Figura 21. Gráfico que muestra el nivel de producción de los trabajadores de la empresa Totorapampa.	29
Figura 22. Gráfico que muestra las causas de afectan a la productividad.	30
Figura 23. Relación entre movimiento repetitivo y productividad laboral en la empresa Totorapampa.	30

Figura 24. Prueba de normalidad.....	31
Figura 25. Medida de correlación.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de las variables.....	5
Tabla 2. Trabajadores evaluados.	16
Tabla 3. Nivel de riesgos disergonómicos acumulado de la empresa Totorapampa.	28

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar la relación de riesgos disergonómicos y la productividad laboral en la empresa Totorapampa. Se aplicó el método cuantitativo, de tipo aplicado, de nivel relacional y diseño no experimental transversal. Además, se utilizó el método RULA y la encuesta para realizar la evaluación de 20 trabajadores. Se consideraron las actividades y/o tareas significativas y los riesgos ergonómicos que están expuestos, ello mediante la técnica de observación para realizar la evaluación de los riesgos disergonómicos. Para la producción laboral se utilizó encuesta. Posteriormente se realizó el análisis estadístico para determinar la relación entre el riesgo disergonómico y la productividad laboral, obteniendo como resultado de la evaluación disergonómica RULA que, de los 20 trabajadores evaluados, el 60 % evidencia un nivel de riesgo disergonómico "MEDIO", el 20 % evidencia un nivel de riesgo disergonómico "ALTO" y un 20 % evidencia un nivel de riesgo disergonómico "MUY ALTO". Mediante el programa SPSS se determinó que existe correlación significativa ($\text{Sig.} = 0.000 < 0.05$), entre las variables de estudio. Se obtuvo como resultado el coeficiente de Spearman ($R = -0.865$), lo que indica que existe una relación negativa alta. Se llega a concluir que la significancia es menor a 0.05, por ende, se aceptó la hipótesis alternativa que precisa que los riesgos disergonómicos se relacionan positivamente con la productividad laboral en la empresa Totorapampa.

Palabras clave: método RULA, riesgo disergonómico, productividad laboral.

2 ABSTRACT

The objective of the research was to determine the relationship between dysergonomic risks and labor productivity in the Totorapampa company. The quantitative method was applied, applied, relational level and non-experimental cross-sectional design. In addition, the RULA method and the survey were used to evaluate 20 workers. The significant activities and/or tasks and the ergonomic risks that are exposed were considered, using the observation technique to carry out the evaluation of the dysergonomic risks. For labor production, a survey was used. Subsequently, the statistical analysis was carried out to determine the relationship between dysergonomic risk and work productivity, obtaining because of the RULA dysergonomic evaluation that, of the 20 workers evaluated, 60 % evidence a "MEDIUM" level of dysergonomic risk, 20 % show a "HIGH" level of dysergonomic risk and 20 % show a "VERY HIGH" level of dysergonomic risk. Using the SPSS program, it was determined that there is a significant correlation (Sig. = 0.000 < 0.05) between the study variables. The Spearman coefficient (R = -0.865) was obtained as a result, which indicates that there is a high negative relationship. It is concluded that the significance is less than 0.05, therefore, the alternative hypothesis was accepted that states that dysergonomic risks are positively related to labor productivity in the Totorapampa company.

Keywords: RULA method, dysergonomic risk, work productivity.

INTRODUCCIÓN

Algunas empresas cuentan con tecnologías para la salud ocupacional, como equipos integrados y conectados a una plataforma de identificación del personal para la selección y control de protección respiratoria; asimismo, el equipo para la medición del estrés térmico, que sirve para medir la carga de calor ambiental considerando el efecto de cualquier combinación de temperatura, humedad, velocidad de aire y calor radiante, funciona con la correlación de datos de las zonas medidas en simultáneo a una plataforma digital, generando en forma inmediata mapas de riesgos higiénicos.

En la actualidad, las empresas públicas como privadas están obligadas a cumplir con las normativas sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo como: la Ley N° 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”, Resolución Ministerial N° 050-2013-TR, Decreto Supremo N° 012-2014-TR, Decreto Supremo N° 014-2013-TR y Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, para así garantizar al trabajador que las condiciones laborales sean seguras.

La investigación tiene como objetivo determinar la relación de riesgos disergonómicos y la productividad laboral en la empresa Totorapampa. En cuanto a las evaluaciones, influyeron enfermedades ocupacionales como los trastornos músculo esqueléticos (TME), que son lesiones de músculos, tensiones, nervios y articulaciones que ocasionan dolor en el cuello, espalda, hombro, codos y muñecas, con la probabilidad de contraer lumbalgia, tendinitis y cervicalgias.

En el Capítulo I, titulado como Planteamiento del estudio, inicia con una primera parte de la tesis que describe el problema situacional de la empresa, además de la formulación del problema, el cual es: ¿cómo se relaciona el riesgo disergonómico y la productividad laboral en la empresa Totorapampa?, seguido a ello los problemas específicos, asimismo, el objetivo general y específicos, la justificación, las hipótesis y descripción de las variables.

El Capítulo II engloba el marco teórico de la investigación, el cual describe artículos científicos que están relacionados en la investigación y bases teóricas que ayudan a comprender mejor el tema de la investigación.

En el Capítulo III se describe la metodología de la investigación, detallando que el método de investigación es científico. Asimismo, se describe el tipo, nivel y diseño de la investigación.

¹ El Capítulo IV comprende de los resultados obtenidos después de realizar las evaluaciones de riesgos disergonómicos con el método RULA y encuesta.

¹ Por último, se exponen las conclusiones y recomendaciones a las cuales se llegaron ³ tras el trabajo de investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

1.1.1. Planteamiento del problema

Los trastornos músculo esqueléticos (TME) son lesiones musculares, de nervios, tensiones y articulares que ocasionan dolor en el cuello, espalda, hombro, codos y muñecas, con la probabilidad de contraer lumbalgia, tendinitis y cervicalgias entre otras consecuencias. La Empresa de Servicios Generales Totorapampa, brinda servicios con personales de piso en el área de obras civiles, tales como personal vigía que realizan control de equipos y peatones, área de mantenimiento, ayudantes que realizan instalación en media tensión, área de geología que realizan limpieza y acopio de mineral, área de almacén, conductores que realizan el traslado de material y personal administrativo, por lo tanto, el objetivo de la evaluación permitirá conocer en qué nivel de riesgo disergonómico se encuentra cada trabajador de acuerdo a las actividades expuestas.

Esta empresa no tiene ningún estudio detallado de los riesgos disergonómicos asociados a las actividades diarias de cada trabajador, lo que provoca una falta a la normativa D.S. N° 024-2016-EM y su Modificatoria D.S. N° 023-2017- EM. Los trabajadores expresan dolores de los hombros y pies, producto del trabajo repetitivo, solicitando licencias o simplemente provocando ausencias, escenario que es un déficit en el

avance de los proyectos de las áreas involucradas. Esto también se debe a que los trabajadores no están capacitados en temas de riesgos disergonómicos. Asimismo, laboran en el sistema de catorce por siete, teniendo una jornada de diez horas diarias.

2 1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general

¿Cómo se relaciona el riesgo disergonómico y la productividad laboral en la empresa Totorapampa S.A. 2023?

1.1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son los niveles de riesgos disergonómicos en la empresa Totorapampa S.A. 2023?
- ¿Cuál es la productividad laboral de los trabajadores en la empresa Totorapampa S.A. 2023?
- ¿Cuál es la relación entre el trabajo repetitivo y la productividad laboral en la empresa Totorapampa S.A. 2023?

1 1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Determinar la relación de riesgos disergonómicos y la productividad laboral en la empresa Totorapampa S.A. 2023.

6 1.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar los niveles de riesgo disergonómico en la empresa Totorapampa S.A. 2023.
- Determinar la productividad laboral de los trabadores en la empresa Totorapampa S.A. 2023.
- Determinar la relación entre movimiento repetitivo y la productividad laboral en la empresa Totorapampa S.A. 2023.

1.3. Justificación e importancia

1.3.1. Justificación práctica

Esta investigación ayudará al supervisor de Totorapampa a tomar medidas preventivas basándose en la evaluación del nivel de riesgos disergonómicos, de forma que se prevenga la potencial afectación del estado de salud de los trabajadores y su productividad dentro del área de obras civiles, mantenimiento, geología y almacén.

1.3.2. Justificación teórica

Con el presente proyecto se podrán mejorar las posturas de los trabajadores del área de obras civiles, geología y mantenimiento, para así evitar accidentes ocupacionales que puedan ocasionar trastornos músculo esquelético, tendinitis, dolor de cuello y dolor de muñeca. Es preciso mencionar que en la empresa no dan la importancia a la prevención de riesgos laborales, por lo cual, este estudio será útil para mejorar los riesgos disergonómicos con el software empleado, además, se podrán identificar las malas posturas de cada trabajador y así se realizará la mejora mediante monitoreos, capacitaciones y prácticas de la correcta postura.

1.3.3. Justificación metodológica

En la presente investigación, se utilizó uno de los métodos de la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR para evaluar el nivel de riesgos disergonómico.

El método RULA permitirá obtener un resultado de riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades como: brazo, antebrazo, muñeca y mano. Se encontrarán datos reales para demostrar que los trabajadores realizan sus actividades cotidianas a las cual están expuestos a contraer el trastorno músculo esquelético, por ello es importante conocer las posturas adecuadas por cada área de trabajo, para así prevenir accidentes ocupacionales.

1.4. Hipótesis y variables

1.4.1. Hipótesis general

- H₁: Los riesgos disergonómicos se relacionan positivamente con la productividad laboral en la empresa Totorapampa S.A.2023.
- H₀: Los riesgos disergonómicos no se relacionan positivamente con la productividad laboral en la empresa Totorapampa S.A. 2023.

1.4.2. Hipótesis específicas

- H₁: El nivel de riesgos disergonómicos influye en la empresa Totorapampa S.A. 2023.
- H₀: El nivel de riesgos disergonómicos no influye en la empresa Totorapampa S.A. 2023.
- H₁: La productividad laboral influye en la empresa Totorapampa S.A.2023.
- H₀: La productividad laboral no influye en la empresa Totorapampa S.A. 2023.
- H₁: Existe relación positiva entre trabajo repetitivo y la productividad laboral en la empresa Totorapampa S.A. 2023.
- H₀: No existe relación positiva entre trabajo repetitivo y la productividad laboral en la empresa Totorapampa S.A. 2023.

Tabla 1. Matriz de operacionalización de las variables.

Variable	Definición	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Independiente: Riesgos disergonómicos	Esta expresión matemática se refiere a la posibilidad de sufrir eventos desfavorables e indeseados (accidentes o enfermedades) en el trabajo, así como determinas condiciones que no son factores de riesgos ergonómicos (1).	El principio riesgos disergonómico se evalúa mediante las posturas forzadas las cuales con recopiladas mediante una ficha de observación.	*Posturas inadecuadas. *Movimientos repetitivos. *Tiempo prolongado sentados.	Método RULA
Dependiente: Productividad laboral	"Son los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementa la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general la productividad se mide por el cociente formato por los resultados logrados y los recursos empleados" (2).	La productividad laboral se evalúa a través la eficacia y eficiencia en los trabajadores de la Empresa de Servicios Generales Totorapampa S.A.	*Eficiencia. *Eficacia.	$E = \frac{\text{Horas útiles}}{\text{Horas mano de obra total}}$ $E = \frac{\text{Atenciones realizadas}}{\text{Atenciones proyectadas}}$

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

Se presenta la información valiosa por cada antecedente, considerando su importancia y aporte teórico, la motivación del autor y descripción del aporte en torno a los procesos del problema.

2.1.1. Antecedentes encontrados en artículos científicos

En la investigación titulada "*Determining the occupational risk level in the task of welding railings in a manufacturing company by means of RULA*", se propuso determinar el nivel de riesgo laboral al que están expuestos los trabajadores de una empresa manufacturera cuando realizan la tarea de soldar barandillas para jardines. Se utilizaron los métodos de RULA y ERIN. Con el método RULA se evaluaron las posturas concretas adoptadas por los trabajadores. Se realizó mediante observación directa mientras el trabajador realizaba sus actividades, a la vez se evaluó el número de movimientos realizados, el trabajo muscular estático y el uso de la fuerza. RULA divide el cuerpo en dos segmentos: (A) brazo, antebrazo y muñeca y (B) cuello, tronco y piernas. El método ERIN evalúa e identifica los factores de riesgo de TME. Se logró como resultado que la tarea de soldar barandillas es de alto riesgo, ya que el puntaje RULA fue 5, mientras que el puntaje ERIN fue 32, de modo que se requieren

intervenciones ergonómicas lo antes posibles, por ende, la empresa debe adoptar la ergonomía como estrategia de competitividad (3).

En el estudio titulado "*Fatigue and its associated risk factors among shift workers: A systematic review*", se propuso un esquema sistemático de la aparición de la fatiga y sus factores de riesgos para los trabajadores por turnos en varias industrias en todo el mundo. Se utilizó la pauta de análisis, además de la estrategia de búsqueda de la literatura inicial que dio como resultado 29 artículos potenciales. Se encontró la diferencia de fatiga y el método de evaluación utilizado, dando como resultado una prevalencia diferente de la fatiga de las diversas ocupaciones, demostrando que la fatiga es un problema importante para los trabajadores por turnos con varios factores de riesgos involucrados (4).

En la investigación titulada "*Effect of an ergonomic intervention involving workstation adjustments on musculoskeletal pain in office workers-a randomized controlled clinical trial*", se propuso comparar la intensidad del dolor entre los trabajadores de oficina que recibieron una intervención ergonómica y un grupo de control antes y después de 12, 24 y 36 semanas de la intervención. Los empleados fueron asignados aleatoriamente a un grupo de control y a un grupo experimental. El grupo experimental recibió una intervención ergonómica en la estación de trabajo. Las medidas se relacionaron con medidas antropométricas individuales. El resultado fue la intensidad del dolor, que se determinó mediante una escala numérica de dolor y cuestionario nórdico musculo esquelético (5).

En el estudio titulado "*Validity and reliability of the modified RULA (mRULA) among public and private office workers*", se propuso determinar la validez y confiabilidad de la mRULA en la evaluación de los factores de riesgos ergonómicos como a la vez comparar el riesgo ergonómico entre los trabajadores de oficina en empresas públicas y privadas. Los trabajadores de oficina están vinculadas a factores como diseño de las estaciones de trabajo, la duración del uso del teclado y el mouse. Se utilizó el método ROSA para la evaluación rápida de la tensión en la oficina de los trabajadores de computadoras como las regiones de la muñeca, el codo, el hombro, el cuello y tronco desde sus posiciones neutrales en diferentes posiciones de trabajo, así como para la evaluación de las extremidades

superiores modificada (mRULA), específicamente para el uso de computadoras entre los trabajadores de oficina, se evaluó la postura corporal, la fuerza y la repetición. Se ingresaron datos por cada región del cuerpo y se compararon en una tabla determinada para generar un puntaje único que representa el nivel de riesgo ergonómico. Se logró el resultado la validez externa, donde mRULA es independiente de ROSA y evalúa a las personas en lugar de evaluar y cuantificar los riesgos en el entorno laboral como ROSA, aunque ambos pueden sugerir el nivel de acción necesario. Los evaluadores recomiendan el uso mRULA para evaluar las posturas y cargas de fuerza muscular de las personas en el trabajo, mientras que ROSA para evaluar y cuantificar los riesgos que involucran la interacción entre el individuo y el lugar trabajo (6).

En la investigación titulada "*The ergonomic factor application for improvement of performance office staff*" se precisa que la ergonomía es uno de los factores que puede afectar la productividad de los trabajadores, siendo necesario su abordaje para obtener la armonía entre el trabajo, el equipo, el medio ambiente, los métodos de trabajo y los procesos de trabajo es la aplicación más importante de la ergonomía, por ello los autores proponen un lugar de trabajo cómodo, saludable y seguro implementando los requisitos de seguridad y salud en el trabajo, usando el método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) para evaluar las posturas de los trabajadores en la máquina de trabajo o en el sistema operativo e investigar la reducción en las extremidades superiores y la identificación de los factores ergonómicos (SHORT); es un método de evaluación ergonómico que se enfoca en frecuencia, duración, peso y postura para la identificar los peligros ergonómicos que enfrenta los trabajadores cotidianos mediante un sistema de evaluación. Se logró el resultado del análisis de aplicaciones ergonómicas, las cuales se encuentran en promedio en un nivel de riesgo bajo. Se pueden realizar mejoras para minimizar el nivel de riesgo experimentado por los trabajadores de acuerdo con los estándares ergonómicos, que incluyen mejorar el diseño de mesas y sillas, ajustar las posiciones de trabajo, evitar posiciones extrañas en el trabajo y estirar los músculos mientras se trabaja en la computadora (7).

En el estudio titulado “*A cluster-randomized trial of workplace ergonomics and neck-specific exercise versus ergonomics and health promotion for office workers to manage neck pain - a secondary outcome analysis*” se propuso evaluar el impacto de una intervención ergonómica y entrenamiento con ejercicios sobre el dolor del cuello entre los empleados y grupo de casos de dolor de cuello, para lo cual realizaron un ensayo por grupos de 12 meses en 14 empresas privadas y públicas, considerando empleados de oficina > 18 años trabajando > 30 h/semana. El resultado demostró la reducción de dolor de cuello en 12 semanas (8).

En la investigación titulada “*Human digital modeling and RULA analysis for an office chair user in computer work environment - A case study in Indian context*”, se propuso diseñar la silla ergonómica de oficina y realizar el análisis rápido de extremidades superiores (RULA) para usuarios de computadoras. El diseño de la silla se realizó con el software CATIA-V5. Se utilizó el método RULA para el análisis de la postura sentada del modelo digital humano, donde en este análisis la tarjeta se generó para partes individuales del cuerpo (parte superior del brazo, antebrazo, muñeca, cuello, tronco, pierna, etc.) tanto en el lado derecho e izquierdo. Para validar el resultado, se debe realizar una simulación virtual de la silla con respecto al humano (9).

2.1.2. Antecedentes encontrados en tesis

En la tesis titulada “Evaluación de los factores de riesgos disergonómicos mediante la aplicación del método R.U.L.A, en el personal del área de cajas, en la empresa Falabella S.A., Cayma, Arequipa, 2018”, se propuso realizar la evaluación de factores de riesgos disergonómicos en la empresa de Retail Falabella S.A., teniendo como población a empleados del área de caja, utilizando el método de observación de posturas inadecuadas para evaluar el cuello, hombros, brazos, antebrazos, manos, torso y piernas. Se inició con un diagnóstico de estas áreas utilizando el método R.U.L.A. A partir de ello, se identificaron posibles trastornos músculo esqueléticos mediante el Cuestionario Nórdico de Kuorinka. Se recomienda adoptar un plan para reducir el riesgo disergonómico como medida preventiva ante la

posible aparición de enfermedades del sistema musculoesquelético entre los cajeros (10).

En la tesis titulada "Factores de riesgo disergonómicos asociados al dolor músculo esquelético en miembro superior en fisioterapeutas de la Región IV-2020", se refiere a establecer la relación entre los factores de riesgos disergonómicos y el dolor músculo esquelético en las extremidades superiores, la cual fue determinada por fisioterapeutas de la IV Región en el año 2020. Los resultados mostraron que no hubo relación con p -valor = 0.034 entre los factores de riesgos disergonómicos y el dolor músculo esquelético en extremidades superiores en fisioterapeutas de la región IV 2020. Llegaron a la conclusión que los factores de riesgos disergonómicos no tienen relación con el dolor músculo esquelético en extremidades superiores en fisioterapeutas de la región IV-2020 (11).

En la tesis titulada "Aplicación del método RULA en posturas ergonómicas para reducir la accidentabilidad de colaboradores en Biz Support SAC. Lima, 2020" se propuso demostrar como la aplicación método RULA en posturas ergonómicas reduce la accidentabilidad de colaboradores en BIZ SUPPORT SAC. Empleando la metodología aplicada, explicativa, cuantitativa y experimental, utilizaron la técnica de observación, tuvieron como instrumento la herramienta Ruler, Check List, fotografías y registros históricos, asimismo, emplearon el análisis descriptivo e inferencial mediante el programa SPSS V.26 para comprobar si la hipótesis es nula o aceptable. Llegaron a la conclusión que aceptan la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, donde el método RULA redujo favorablemente la tasa de accidentes, aplicando adecuadamente la capacitación (12).

¹ 2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ergonomía

² La R.M. N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (1), precisa que también ello es denominado como ingeniería humana, que es una ciencia que busca

optimizar la interacción entre los trabajadores, máquinas y el ambiente de trabajo, para adecuar las posiciones, los ambientes y la organización del trabajo de acuerdo con las capacidades y limitaciones de los trabajadores, para minimizar el estrés y la fatiga, para así mejorar el desempeño y la seguridad de los trabajadores.

2.2.2. ⁶ Trastorno músculo esquelético

Son las lesiones más comunes de los músculos, tendones, nervios y articulaciones del cuello, la espalda, los hombros, los codos, las muñecas y las manos. Reciben nombre como: tendinitis, contractura, síndrome del túnel carpiano, lumbalgia, dolor de cuello, dolor de espalda, entre otros. Los principales síntomas son dolor, acompañado de inflamación, pérdida de fuerza y dificultad o incapacidad para realizar determinados ejercicios (1).

2.2.3. Método RULA

Método para evaluar los factores de riesgo de las siguientes extremidades para la desviación, el esfuerzo o la fuerza y la repetitividad humana: brazo, antebrazo, muñeca, hombro, cuello, torso y pierna. En cuanto al ámbito de aplicación, se recomienda limitar el trabajo en posición sentada (1).

2.2.4. Método REBA

Método para evaluar los siguientes factores de riesgo de desviación, esfuerzo o fuerza y repetición de la articulación de las extremidades: brazos, antebrazos, muñecas, hombros, cuello, torso y piernas. Se puede aplicar a cualquier actividad (1).

2.2.5. Riesgo disergonómico

Esta expresión matemática se refiere a la posibilidad de sufrir eventos desfavorables e indeseados (accidentes o enfermedades) en el trabajo, así como determinar las condiciones que no son factores de riesgos ergonómicos (1).

2.2.6. Eficiencia

La eficiencia se puede sintetizar como la utilización espléndida de los recursos (13).

2.2.7. Eficacia

La eficacia considera el logro de los objetivos independiente del costo o el uso de recursos. La eficacia de una determinada iniciativa depende más o menos de la medida en que logre sus objetivos, teniendo en cuenta la calidad y oportunidad, pero no el costo (14).

² **CAPÍTULO III**

METODOLOGÍA

3.1. Método y alcance de la investigación

3.1.1. Métodos de investigación

El método científico, según Hernández *et al.* (15), es “la ciencia que conlleva a lograr y/o alcanzar resultados y conclusiones reales tras la validación adecuada mediante un entorno cuantitativo, cualitativo o mixto, de modo que los resultados demuestren representatividad en una potencial utilización con la finalidad de solucionar problemas asociados con el objetivo de estudio”.

El método específico, según Hernández *et al.* (15), se refiere a que “la observación propiamente dicha se considera como el punto de partida de la aplicación del método científico, desde el hecho de determinar al objeto de estudio así también para analizar su relación en un entorno de relacionar a las variables de estudio”. Asimismo, ³ se aplicó el método ergonómico RULA, que aportó en la identificación de las posturas de los trabajadores de todas las áreas.

² El proceso metodológico seguido en la investigación fue el siguiente:

- Se inició con la totalidad de la población que abarcó a 20 trabajadores de todas las áreas (mantenimiento, geología, obras civiles y almacén).

- Se utilizó el método RULA, usando el software Ergonautas para la evaluación de las posturas incorrectas de tronco, cuello, piernas, brazos y muñecas. Luego se obtuvo un informe donde indica el nivel de riesgo se encuentra el trabajador.

3.1.2. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicada, según Hernández *et al.* (15), “debido a que abarca a la aplicación del conocimiento científico, producto de la investigación básica. De igual manera, afirma que tipo aplicado se orienta en dar solución a problemas prácticos”.

3.1.3. Nivel de investigación

Nivel relacional, según Hernández *et al.* (15) se asocia con “conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto específico”. La investigación buscó determinar la relación entre riesgos disergonómicos y la productividad laboral en la empresa Totorapampa.

3.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue no experimental - transversal, según Hernández *et al.* (15), las investigaciones no experimentales son estudios realizados sin manipulación deliberada de variable, en los que los fenómenos solo se observan en su entorno, además, “los diseños relacionados-causales describen relaciones entre dos o más variables buscando evaluar vínculos causales y se basan en planteamientos e hipótesis causales”.



Donde:

*M = Empresa de Servicios Generales Totorapampa.

*01 = Riesgos disergonómicos.

*02 = Productividad laboral.

10

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población estuvo conformada por el número de trabajadores de la Empresa de Servicios Generales Totorapampa S.A. 2023. Esta población es de 20 empleados, incluyendo 9 mujeres y 11 hombres, con edades comprendidas entre los 20 y los 45 años.

1

3.3.2. Muestra

La muestra de la presente investigación fue de 20 trabajadores de la Empresa de Servicios Generales Totorapampa S.A.

Para el método RULA se realizaron las evaluaciones a los 20 trabajadores de las diferentes áreas de la empresa.

Tabla 2. Trabajadores evaluados.

N°	NOMBRE	SEXO	INICIO	FINAL	TOTAL	PUESTO	AREA
1	VICTOR	M	07:00	06:00	10.29 HH	AYUDANTE DE MMTO	MANTENIMIENTO
2	FREDY	M	07:00	06:00	10.29 HH	AYUDANTE DE MMTO	MANTENIMIENTO
3	RELSON	M	07:00	06:00	10.29 HH	AYUDANTE DE MMTTO	MANTENIMIENTO
4	EDGAR	M	07:00	06:00	10.29 HH	AYUDANTE DE MMTO	MANTENIMIENTO
5	LIDIA	F	07:00	06:00	10.29 HH	VIGIA	OO.CC.
6	REBECA	F	07:00	06:00	10.29 HH	VIGIA	OO.CC.
7	NERIDA	F	07:00	06:00	10.29 HH	VIGIA	OO.CC.
8	BEATRIZ	F	07:00	06:00	10.29 HH	VIGIA	OO.CC.
9	INSINIA	F	07:00	06:00	10.29 HH	VIGIA	OO.CC.
10	ARACELY	F	07:00	06:00	10.29 HH	VIGIA	OO.CC.
11	IORELA	F	07:00	06:00	10.29 HH	VIGIA	OO.CC.
12	SAUL	M	07:00	06:00	10.29 HH	AYUDANTE DE GEOLOGIA	GEOLOGIA
13	PASCUAL	M	07:00	06:00	10.29 HH	AYUDANTE DE GEOLOGIA	GEOLOGIA
14	DANNY	M	07:00	06:00	10.29 HH	AYUDANTE DE GEOLOGIA	GEOLOGIA
15	MAYCOL	M	07:00	06:00	10.29 HH	AYUDANTE DE GEOLOGIA	GEOLOGIA
16	BAGNER	M	07:00	06:00	10:29HH	ADMINISTRADOR	ALMACÈN
17	MARUJA	F	07:00	06:00	10:29HH	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	ALMACÈN
18	ROGER	M	07:00	06:00	10:29HH	CONDUCTOR	ALMACÈN
19	RUFINO	M	07:00	06:00	10:29HH	CONDUCTOR	ALMACÈN
20	ESTEBAN	M	07:00	06:00	10:29HH	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	ALMACÈN

Fuente: proporcionado por la empresa.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Según Arroyo (16), “la técnica de recolección de datos apropiada para la investigación engloba a la observación directa y participante propia dicha, donde los métodos de observación para evaluar al entorno ergonómicos en el lugar de estudio”.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Para la recopilación de datos, los instrumentos de observaciones⁵ fueron los siguientes:

- Observación mediante el método RULA.
- Para el estudio, se tuvo en cuenta como herramienta un cuestionario para el variable de productividad laboral y eficiencia, que constó de 8 preguntas, mientras que para la eficacia 5 preguntas; las respuestas abordaron las alternativas: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo y totalmente de acuerdo.

3.5. Técnicas de análisis de datos

Para el análisis de datos, se aplicó una tabla equivalente a cada entorno de observación para comparar los niveles de riesgo de la postura forzada y movimiento repetitivo.

2 CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados de la investigación

Para identificar los niveles de riesgos disergonómicos en los puestos de trabajo se utilizó el método de RULA, ello aplicado a los trabajadores de todas las áreas (mantenimiento, obras civiles, geología y almacén).



Figura 1. Fotografía de los trabajadores del área de geología.

Evaluación RULA para los trabajadores del área de geología.



Figura 2. Informe de evaluación de riesgo para los trabajadores del área de geología - RULA 2023.
 Fuente: Software Ergonautas.

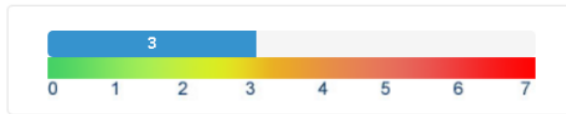
1 En la figura 2 se muestra que los trabajadores del área de geología de la tarea 2 limpieza y acopio de mineral obtuvieron una puntuación de 7, es decir, un nivel de riesgo disergonómico "Muy alto", lo cual indica que el nivel de acción debe tomarse inmediatamente.



Figura 3. Fotografía del personal vigía en cancha mineral.
 Evaluación RULA para el personal vigía en cancha mineral.

Puntuación RULA

3



Nivel de actuación 2

**Pueden requerirse cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.
Es necesaria una investigación más profunda.**

El valor de la puntuación obtenida es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. A partir de la puntuación final se propone el **Nivel de Actuación** sobre el puesto. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada. La Tabla muestra los

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea, es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea

Figura 4. Informe de evaluación de riesgo para el personal vigía en cancha mineral - RULA 2023.

Fuente: Software Ergonautas.

1 En la figura 4 se muestra que los trabajadores del área de obras civiles de la tarea control de equipos y peatones (vigía en cancha mineral) obtuvieron una puntuación de 3, es decir, un nivel de riesgo disergonómico "Medio", lo cual indica que se puede requerir cambio en la tarea.

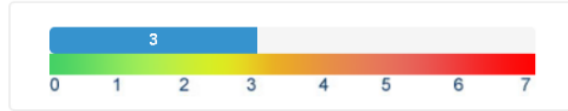


Figura 5. Fotografía del personal vigía en relavera A del área de obras civiles.

Evaluación RULA para el personal vigía en relavera A del área de obras civiles.

Puntuación RULA

3



Nivel de actuación 2
Pueden requerirse cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.
Es necesaria una investigación más profunda.

El valor de la puntuación obtenida es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. A partir de la puntuación final se propone el **Nivel de Actuación** sobre el puesto. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada. La Tabla muestra los

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea

Figura 6. Informe de evaluación de riesgo para el personal vigía en relavera A - RULA 2023.

Fuente: Software Ergonautas.

En la figura 6 se muestra que los trabajadores del área de obras civiles de la tarea control de equipos y peatones (vigía en relavera A) obtuvieron una puntuación de 3, es decir, un nivel de riesgo disergonómico "Medio", lo cual indica que se requiere el rediseño de la tarea.

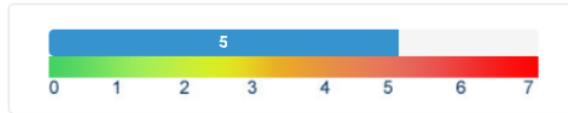


Figura 7. Fotografía de ayudante de mantenimiento en chonta.

Evaluación RULA para el personal de mantenimiento.

Puntuación RULA

5



Nivel de actuación 3
Se requieren cambios rápidos en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

El valor de la puntuación obtenida es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. A partir de la puntuación final se propone el **Nivel de Actuación** sobre el puesto. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada. La Tabla muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea, es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Figura 8. Informe de evaluación de riesgo para el personal de mantenimiento - RULA 2023.

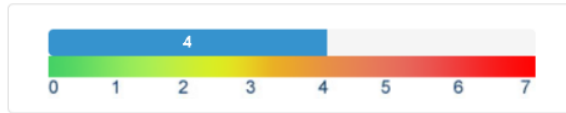
Fuente: Software Ergonautas.

1 En la figura 8 se muestra que los trabajadores del área de mantenimiento de la tarea instalación en media tensión obtuvieron una puntuación de 5, es decir, un nivel de riesgo disergonómico “Alto”, lo cual indica que el nivel de acción es necesario pronto.

Evaluación RULA para el personal administrativo.

Puntuación RULA

4



Nivel de actuación 2

**Pueden requerirse cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.
Es necesaria una investigación más profunda.**

El valor de la puntuación obtenida es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. A partir de la puntuación final se propone el **Nivel de Actuación** sobre el puesto. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada. La Tabla muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Figura 9. Informe de evaluación de riesgo para el personal administrativo - RULA 2023.

Fuente: Software Ergonautas.

En la figura 9 se muestra que el personal administrativo de la tarea de digitación de documento obtuvo una puntuación de 4, es decir, un nivel de riesgo disergonómico "2", lo cual indica que se puede requerir cambio en la tarea, sin embargo, es conveniente profundizar en el estudio.



Figura 10. Fotografía de trabajadores en chonta de mantenimiento.

Evaluación RULA para los trabajadores del área de mantenimiento.



Figura 11. Informe de evaluación de riesgo para los trabajadores del área de mantenimiento - RULA 2023.

Fuente: Software Ergonautas.

En la figura 11 se muestra que los trabajadores del área de mantenimiento de la tarea instalación en media tensión obtuvieron una puntuación de 5, es decir, un nivel de riesgo disergonómico “Alto”, lo cual indica que el nivel de acción es necesario pronto.



Figura 12. Fotografía del personal vigia en chimenea 200.

Evaluación RULA para el personal vigía en chimenea 200.



Figura 13. Informe de evaluación de riesgo para el personal vigía en chimenea 200 - RULA 2023.

Fuente: Software Ergonautas.

En la figura 13 se muestra que los trabajadores del área de obras civiles de la tarea control de equipos y peatones obtuvieron una puntuación de 3, es decir, un nivel de riesgo disergonómico “Medio”, lo cual indica que se requiere el rediseño de la tarea.

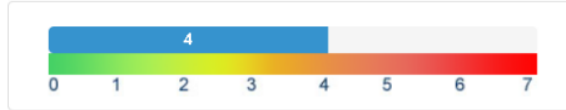


Figura 14. Fotografía del conductor de camión.

Evaluación RULA para los conductores.

Puntuación RULA

4



Nivel de actuación 2

Pueden requerirse cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.
Es necesaria una investigación más profunda.

El valor de la puntuación obtenida es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. A partir de la puntuación final se propone el **Nivel de Actuación** sobre el puesto. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada. La Tabla muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Figura 15. Resultados de evaluación de riesgo para los conductores - RULA 2023.

Fuente: Software Ergonautas.

En la figura 15 se muestra que los conductores de la tarea traslado de materiales obtuvieron una puntuación de 4, es decir, un nivel de riesgo disergonómico "2", lo cual indica que se puede requerir cambio en la tarea, sin embargo, es conveniente profundizar en el estudio.

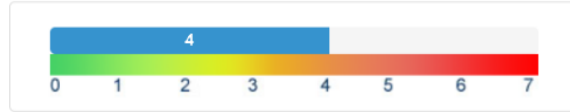


Figura 16. Fotografía del personal administrativo.

Evaluación RULA para el personal administrativo.

Puntuación RULA

4



Nivel de actuación 2

Pueden requerirse cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.
Es necesaria una investigación más profunda.

El valor de la puntuación obtenida es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 7, indica riesgo muy elevado. A partir de la puntuación final se propone el **Nivel de Actuación** sobre el puesto. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada. La Tabla muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Figura 17. Resultados de evaluación de riesgo para el personal administrativo - RULA 2023.

Fuente: Software Ergonautas.

En la figura 17 se muestra que el personal administrativo de la tarea de digitación de documento obtuvo una puntuación de 4, es decir, un nivel de riesgo disergonómico "2", lo cual indica que se puede requerir cambio en la tarea, sin embargo, es conveniente profundizar en el estudio.



Figura 18. Fotografía del trabajador vigía en relavera A y B área de obras civiles.

Evaluación RULA para el personal vigía.

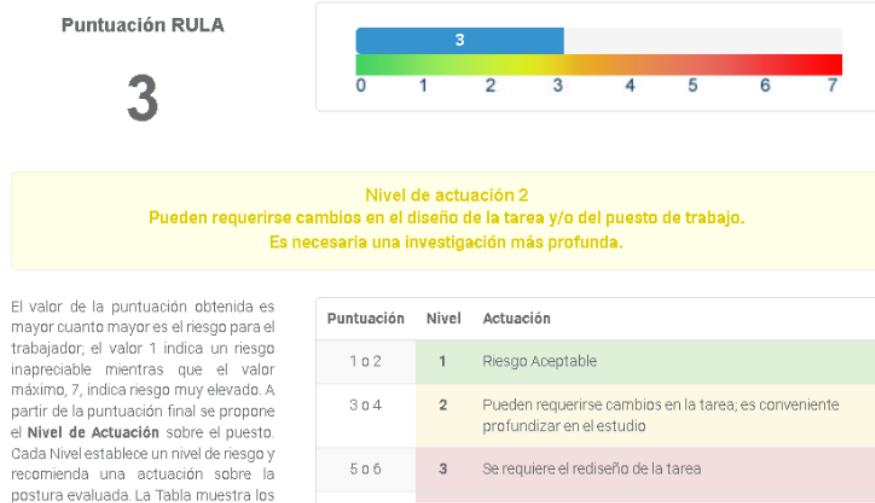


Figura 19. Informe de evaluación de riesgo para el personal vigía - RULA 2023.

Fuente: Software Ergonautas.

En la figura 19 se muestra que los trabajadores del área de obras civiles de la tarea control de equipos y peatones obtuvieron una puntuación de 3, es decir, un nivel de riesgo disergonómico "Medio", la cual indica que se requiere el rediseño de la tarea.

Tabla 3. Nivel de riesgos disergonómicos acumulado de la empresa Totorapampa.

NIVEL DE RIESGOS DISERAGONÓMICOS	RULA	TOTAL
ALTO	4	4
MEDIO	12	12
MUY ALTA	4	4
TOTAL	20	20

De los 20 trabajadores evaluados con el método RULA en la empresa Totorapampa, 4 trabajadores evaluados dieron como resultado de nivel de riesgo "MUY ALTO", seguido de 4 que dieron como resultado un nivel de riesgo "ALTO", asimismo, 12 de los evaluados dieron como resultado el nivel "MEDIO", lo cual indica que se deben tomar acciones inmediatas y realizar el cambio de tarea.

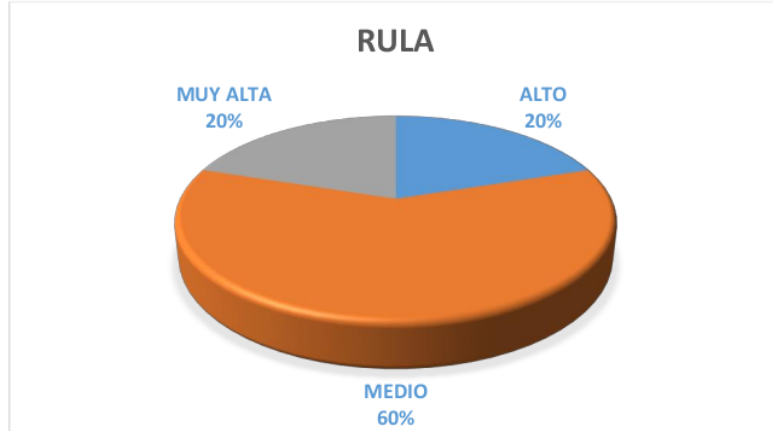


Figura 20. Gráfico que muestra el nivel de riesgos disergonómicos (%) de la empresa Totorapampa.

A través de la evaluación RULA, se indica que, de los 20 trabajadores evaluados, el 60 % evidencian un nivel de riesgo disergonómico "MEDIO", el 20 % muestra un nivel de riesgo disergonómico "MUY ALTO" y el 20 % muestra un nivel de riesgo disergonómico "ALTO".

Para determinar la productividad laboral en la empresa Totorapampa se utilizó la planilla hora hombres (HH) del personal del mes de enero.

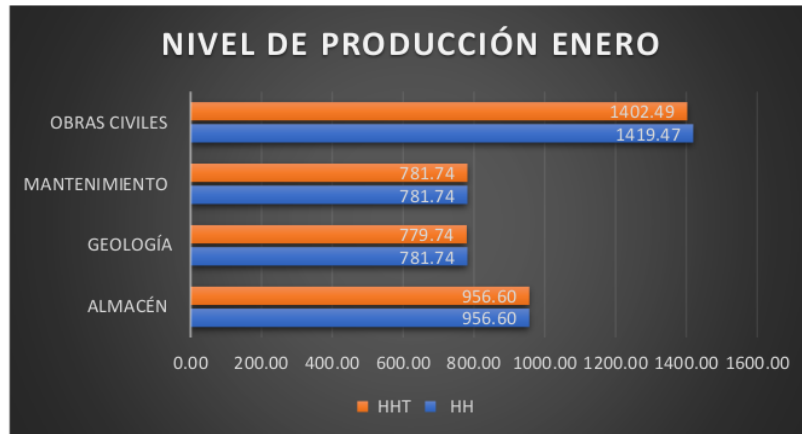


Figura 21. Gráfico que muestra el nivel de producción de los trabajadores de la empresa Totorapampa. Fuente: Empresa de Servicios Generales Totorapampa.

En la figura 21 se puede observar que el área de obras civiles realizó 1419.47 HH en el mes de enero, y 1402.49 HHT, y las demás áreas en cuanto a la producción de HH y HHT están iguales en el mes de enero, lo cual indica que hay una diferencia de 18.97 HH y HHT en el área de obras civiles.



Figura 22. Gráfico que muestra las causas de afectan a la productividad.

En la figura 22 se observa que el 25 % de los trabajadores evaluados marcaron falta de Equipos de Protección Personal (EPP), mientras que el 20 % marcaron falta de capacitación y riesgos disergonómicos, así como el 15 % marcaron descansos médicos y el 10 % faltas y fatiga.

Correlaciones no paramétricas

Correlaciones			PRODUCTIVIDAD_LABORAL	MOVIMIENTO_REPETITIVO
Rho de Spearman	PRODUCTIVIDAD_LABORAL	Coeficiente de correlación	1,000	-,535*
		Sig. (bilateral)	.	,015
		N	20	20
	MOVIMIENTO_REPETITIVO	Coeficiente de correlación	-,535*	1,000
		Sig. (bilateral)	,015	.
		N	20	20

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Figura 23. Relación entre movimiento repetitivo y productividad laboral en la empresa Totorapampa.

Fuente: datos obtenidos del SPSS.

En la figura 23 se observa el coeficiente de Spearman ($R = -0,535$) que indica que existe una “Correlación negativa moderada” entre el movimiento repetitivo y la productividad laboral.

Se realizó la prueba de normalidad.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NIVEL DE RIESGOS DISERGONOMICOS	,368	20	,000	,700	20	,000
PRODUCTIVIDAD_LABORAL	,201	20	,034	,891	20	,028

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 24. Prueba de normalidad.

Fuente: datos obtenidos del SPSS.

En la figura 24 se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, ya que se tuvo una muestra de menos de 50, donde el valor de significancia de las variables fue inferior a 0.05 lo cual indica que se tiene que realizar la prueba no paramétrica, por ello se utilizó la correlación de Spearman para verificar la hipótesis.

Se plantearon los siguientes supuestos:

*H₁: Los riesgos disergonómicos se relacionan positivamente con la productividad laboral en la empresa Totorapampa.

*H₀: Los riesgos disergonómicos no se relacionan positivamente con la productividad laboral en la empresa Totorapampa.

Correlaciones no paramétricas

Correlaciones				
			NIVEL DE RIESGOS DISERGONOMICOS	PRODUCTIVIDAD_LABORAL
Rho de Spearman	NIVEL DE RIESGOS DISERGONOMICOS	Coefficiente de correlación	1,000	-.865**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	20	20
	PRODUCTIVIDAD_LABORAL	Coefficiente de correlación	-.865**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	20	20

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Figura 25. Medida de correlación.

Fuente: datos obtenidos del SPSS.

En la figura 25 se observa el coeficiente de Spearman ($R = -0.865$) que indica que existe una "Correlación negativa alta" entre los riesgos disergonómicos y la productividad laboral. También se observa el valor de significancia ($\text{Sig.} = 0.000$), el mismo que es menor al margen de error (0.05), lo que permite rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1).

4.2. Discusión de resultados

Los resultados del estudio indican que el método utilizado permitirá la identificación y valoración del riesgo de disfunción en el entorno de investigación, por tanto esto también permitirá evaluar situaciones en las que es necesario establecer medidas orientadas a reducir los riesgos asociados a la ergonomía, si no se realizan dichas acciones, el nivel de riesgo mostrará una tendencia creciente, por lo que el impacto en la salud de los trabajadores aumentará o se convertirá en un escenario a tener grandes consecuencias, ello tras haber utilizado el método RULA a diferencia de lo planteado por Ángeles y Urriburu (12), que utilizaron cuestionarios nórdicos y el modelo de desequilibrio Esfuerzo-Recompensa y cuestionario de sobrecompromiso, asimismo, evaluaron los factores de riesgos ergonómicos mediante esfuerzo en la oficina (ROSA).

Existe una concordancia con los resultados alcanzados por Realy-Vásquez *et al.* (3), quienes también emplearon el método RULA para el análisis de la postura sentada del modelo digital humano. En este análisis, la tarjeta se genera para partes individuales del cuerpo (parte superior del brazo, antebrazo, muñeca, cuello, tronco, pierna, etc.) como en el lado derecho e izquierdo, donde los autores llegaron a concluir que la evaluación ergonómica de los trabajadores es fundamental para reducir el nivel de riesgo provocado por la realización de diferentes tareas, además la evaluación de la tecnología facilita la aplicación de diferentes métodos para evaluar los riesgos.

CONCLUSIONES

- Al determinar los niveles de riesgos disergonómicos por área de trabajo, se identificaron niveles inseguros disergonómicos con un índice alto en los ayudantes de geología que realizan limpieza y acopio de mineral, con un nivel de riesgo 4 "Muy alto", lo que significa que se debe tomar la acción inmediata. Para reducir el riesgo disergonómico también se debe realizar el proceso de rediseño hasta alcanzar el nivel de riesgo tolerable deseado.
- La evaluación del nivel de riesgo disergonómico aplicada a los 20 trabajadores de la empresa Totorapampa, a través del método RULA, muestra que el 20 % evidencia un nivel de riesgo disergonómico muy alto, mientras que el 20 % evidencia un nivel de riesgo disergonómico alto y el 60 % muestra un nivel de riesgo disergonómico medio.
- Existe una correlación significativa (Sig. = 0.000), entre los riesgos disergonómicos y la productividad laboral. Se obtuvo en coeficiente de Spearman ($R = -0.865$) que indica que existe una relación negativa alta por lo que se asume que a mayor riesgo disergonómico se da una menor productividad laboral. Acorde a la significancia, que es menor a 0.05, se acepta la hipótesis alternativa donde se expresa que los riesgos disergonómicos se relacionan positivamente con la productividad laboral en la empresa Totorapampa.

RECOMENDACIONES

- Se propone la implementación de las propuestas de mejora detalladas en la investigación para así reducir el nivel de riesgos disergonómicos a los que están expuestos los trabajadores, de modo que no perjudiquen su salud e integridad. Asimismo, es oportuno implementar documentación y ejecutar monitoreos ocupacionales por cada área de trabajo, lo cual permitirá el aumento del nivel de productividad laboral de la empresa Totorapampa.
- Se sugiere a la empresa que se deban realizar capacitaciones teóricas y prácticas con respecto a los movimientos repetitivos, así como acerca del manejo de manual carga y posicionamiento postural en los puestos de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


- (1) MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO [En línea]. R.M. N° 375-2008-TR, 2008 [fecha de consulta: 20 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtppe/normas-legales/394457-375-2008-tr>.
- (2) GUTIÉRREZ, H. *Calidad total y productividad*. México: McGraw-Hill, 2010. ISBN: 978-607-15-0315-2.
- (3) REALY-VÁSQUEZ, A., y otros. Determining the occupational risk level in the task of welding railings in a manufacturing company by means of RULA. *Advances in Physical Ergonomics & Human Factors*, 2018, 789, 354-363 pp.
- (4) HANIFAH, A. y ISMAIL, N. Fatigue and its associated risk factors among shift workers: A systematic review. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 2020, 31(2), 208-222 pp.
- (5) LEE, S., y otros. Effect of an ergonomic intervention involving workstation adjustments on musculoskeletal pain in office workers-a randomized controlled clinical trial. *Ind. Health*, 2021, 59(2), 78-85 pp.
- (6) REY, C., y otros. Validity and reliability of the modified RULA (mRULA) among public and private office workers. *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, 529.
- (7) HERNADEWITA, H., y otros. The ergonomic factor application for improvement of performance office staff. *ICAMIE*, 2020.
- (8) JOHNSTON, V., y otros. A cluster-randomized trial of workplace ergonomics and neck-specific exercise versus ergonomics and health promotion for office workers to manage neck pain - a secondary outcome analysis. *BMC Musculoskelet Disord*, 2021, 22(1).
- (9) MAHANTESH, M., RAO, R. y MANDAL, J. Human digital modeling and RULA analysis for an office chair user in computer work environment - A case study in Indian context. *AIP Conf. Proc.*, 2021, 2316(1).
- (10) VERA, J. e YLAQUITA, D. Evaluación de los factores de riesgos disergonómicos mediante la aplicación del método R.U.L.A, en el personal del área de cajas, en la empresa Falabella S.A., Cayma, Arequipa, 2018. Tesis (Título de Ingeniero de Seguridad Industrial y Minera). Arequipa: Universidad Tecnológica del Perú, 2019.
- (11) PALOMINO, M. y CRISOSTOMO, A. Factores de riesgo disergonómicos asociados al dolor músculo esquelético en miembro superior en fisioterapeutas de la Región IV-2020. Tesis (Título de Licenciado en Tecnología Médica con Especialidad en Terapia Física y Rehabilitación). Huancayo: Universidad Continental, 2021.

- (12) ÁNGELES, D. y URRIBURU, J. Aplicación del método RULA en posturas ergonómicas para reducir la accidentabilidad de colaboradores en Biz Support SAC. Lima, 2020. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Callao: Universidad César Vallejo, 2020.
- (13) RINCÓN, H. Calidad, productividad y costos: análisis de relaciones entre estos tres conceptos. *Actualidad Contable Faces*, 2001, 4(4), 49-61 pp. ISSN: 1316-8533.
- (14) MOKATE, K. *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿qué queremos decir?* New York: Banco Interamericano de Desarrollo, 2001.
- (15) HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ-COLLADO, C. y BAPTISTA, P. *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
- (16) ARROYO, J. *¿Cómo ejecutar un plan de investigación?* Huancayo: Fundación para el Desarrollo y Aplicación de las Ciencias, 2012.
- (17) ISO [En línea]. Estándar ISO 11228-3, 2007 [fecha de consulta: 6 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/84736.html>.

ANEXOS


Anexo 1. Ficha de evaluación de movimientos repetitivos.

Método 1: ISO 11228-3 (17) (B.2 Lista de verificación, B.2.2 Identificación de peligros y evaluación de riesgos).

<p>Descripción: Limpieza y acopia de mineral. Ubicación: Cancha mineral. Personal involucrado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Saul. ✓ Pascual. ✓ Danny. ✓ Maycol. <p>Fecha de evaluación: 02/01/2023.</p>	<p>Diagramas:</p> 
---	--

Preguntas a considerar (posibles factores de riesgo)	Evaluación de riesgos (zona)		
	VERDE, SI	AMARILLO, SI	ROJO, SI
Paso 1 - Movimientos repetitivos/duración	Movimiento repetitivo, pero sin otros factores de riesgo, por no más de 3 h en total en un día de trabajo "normal" y no más de 1 h sin descanso. Si esta declaración es verdadera, entonces la evaluación total es VERDE y no se necesita más evaluación.	Las condiciones descritas en las zonas roja y verde no son ciertas.	Movimientos repetitivos sin otros factores de riesgo durante más de 4 h en total en una jornada laboral.
Si/No			
¿Un ciclo de trabajo o una secuencia de movimiento que se repite más de dos veces por minutos y durante más del 50 % de la duración de la tarea? Si			
¿Repetiendo movimientos casi idénticos de los dedos, manos o brazo cada poco segundo? Si			
¿Uso intenso de los dedos, manos o muñecas? Si			
¿Movimiento repetitivo del hombro/brazo (movimientos regulares con algunas pausas o movimiento del brazo casi continuo)? Si			


Preguntas a considerar (posibles factores de riesgo)	Evaluación de riesgos (zona)		
	VERDE, SI	AMARILLO, SI	ROJO, SI
Paso 2 - Movimientos repetitivos/duración			
Si/No			
¿Doblar la(s) muñeca(s) hacia arriba y/o hacia abajo o hacia un lado? Si	Pequeñas desviaciones repetitivas de las posiciones neutrales de los dedos, muñecas, codos, hombros o cuello por no más de 3 h en total por día de trabajo" o desviaciones repetitivas de moderadas a grandes por no más de 2 h en total por día laboral y ambos no más de 30 minutos consecutivos sin descanso o variación de tareas.	Las condiciones descritas en las zonas roja y verde no son ciertas.	Desviaciones moderadas a grandes de las posiciones neutrales de las articulaciones de dedos, muñecas, codos, hombros o cuello durante más de 3 h en total por día laboral y menos si más de 30 min sin descanso (desviaciones articulares de moderadas a grandes significa > 50 % de la ROM. si las desviaciones máximas están cerca del ROM, se necesita una evaluación específica.
¿Girar o torcer las manos para que la palma queda hacia arriba o hacia abajo? Si			
¿Movimientos forzados, es decir agarrar con los dedos mientras la muñeca esta doblada o abrir los dedos o las manos mientras agarra, sostiene o manipule objetos? Si			
¿Movimientos de la parte superior del brazo al frente o al costado del cuerpo? No			
¿Movimiento laterales de flexión o rotación de la espalda o la cabeza? Si			


<p>Descripción: Control de equipos y peatones.</p> <p>Ubicación: Cancha mineral.</p> <p>Personal involucrado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lidia. ✓ Rebeca. ✓ Nérida. ✓ Aracely. ✓ Fiorela. ✓ Beatriz. ✓ Insinia. <p>Fecha de evaluación: 02/01/2023.</p>	<p>Diagramas:</p> 
--	--


Preguntas a considerar (posibles factores de riesgo)	Evaluación de riesgos (zona)		
	VERDE, SI	AMARILLO, SI	ROJO, SI
Paso 1 - Movimientos repetitivos/duración	Movimiento repetitivo, pero sin otros factores de riesgo, por no más de 3 h en total en un día de trabajo "normal" y no más de 1 h sin descanso. Si esta declaración es verdadera, entonces la evaluación total es VERDE y no se necesita más evaluación.	Las condiciones descritas en las zonas roja y verde no son ciertas.	Movimientos repetitivos sin otros factores de riesgo durante más de 4 h en total en una jornada laboral.
Si/No			
¿Un ciclo de trabajo o una secuencia de movimiento que se repite más de dos veces por minutos y durante más del 50 % de la duración de la tarea? Si			
¿Repitiendo movimientos casi idénticos de los dedos, manos o brazo cada poco segundo? No			
¿Uso intenso de los dedos, manos o muñecas? No			
¿Movimiento repetitivo del hombro/brazo (movimientos regulares con algunas pausas o movimiento del brazo casi continuo)? Si			

Preguntas a considerar (posibles factores de riesgo)	Evaluación de riesgos (zona)		
	VERDE, SI	AMARILLO, SI	ROJO, SI
Paso 2 - Movimientos repetitivos/duración			
Si/No			
¿Doblar la(s) muñeca(s) hacia arriba y/o hacia abajo o hacia abajo o hacia un lado? No	Pequeñas desviaciones repetitivas de las posiciones neutrales de los dedos, muñecas, codos, hombros o cuello por no más de 3 h en total por día de trabajo" o desviaciones repetitivas de moderadas a grandes por no más de 2 h en total por día laboral y ambos no más de 30 minutos consecutivos sin descanso o variación de tareas.	Las condiciones descritas en las zonas roja y verde no son ciertas.	Desviaciones moderadas a grandes de las posiciones neutrales de las articulaciones de dedos, muñecas, codos, hombros o cuello durante más de 3 h en total por día laboral y menos si más de 30 min sin descanso (desviaciones articulares de moderadas a grandes significa > 50 % de la ROM. si las desviaciones máximas están cerca del ROM, se necesita una evaluación específica.
¿Girar o torcer las manos para que la palma queda hacia arriba o hacia abajo? No			
¿Movimientos forzados, es decir agarrar con los dedos mientras la muñeca esta doblada o abrir los dedos o las manos mientras agarra, sostiene o manipule objetos? No			
¿Movimientos de la parte superior del brazo al frente o al costado del cuerpo? Si			
¿Movimiento laterales de flexión o rotación de la espalda o la cabeza? No			

Anexo 2. Cuadro de peligros y consecuencias de los trabajadores.

 <p>Trabajadora del área administrativo.</p>	<p>Peligros expuestos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo prolongado sentados. • Movimiento repetitivo al digitar en computadora. • Pantalla de visualización de datos por debajo del ángulo visual. • Movimiento repetitivo para llevar a cabo la redacción. 	<p>Consecuencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trastornos musculoesquelético. • Tendinitis. • Lumbalgia. • Hernias lumbares. • Cansancio. • Dolor de cuello.
---	--	--

 <p>Trabajadora vigía del área de obras civiles.</p>	<p>Peligros expuestos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postura prolongada. • Movimientos forzados. • Movimiento repetitivo. 	<p>Consecuencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trastornos musculoesquelético. • Dolores de espalda. • Dolor de cuello. • Dolores de pie.
--	---	--

	Peligros expuestos	Consecuencias
 <p data-bbox="337 674 565 699">Trabajadores de geología.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="630 302 915 359">• Postura inclinada para realizar la limpieza de talud. <li data-bbox="630 369 915 464">• Movimiento repetitivo de brazo al realizar la limpieza de talud. <li data-bbox="630 474 915 569">• Postura permanentemente de pie para realizar la limpieza. <li data-bbox="630 579 915 606">• Tiempo prolongado parado. <li data-bbox="630 617 915 674">• Movimiento repetitivo al realizar la limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="938 302 1062 329">• Tendinitis. <li data-bbox="938 340 1219 396">• Trastornos músculo esquelético. <li data-bbox="938 407 1122 434">• Dolor de piernas. <li data-bbox="938 445 1127 472">• Dolor de espalda. <li data-bbox="938 483 1105 510">• Dolor de cuello. <li data-bbox="938 520 1105 548">• Dolor de brazo. <li data-bbox="938 558 1127 585">• Dolor de muñeca.

Anexo 3. Cuestionario para los trabajadores.

CUESTIONARIO PARA LOS TRABAJADORES

La presente encuesta tiene por objetivo determinar la relación del nivel disergonómico y la productividad laboral en la empresa Totorapampa. La encuesta es anónima, se solicita que las respuestas sean expresadas de manera honesta.

INDICACIONES

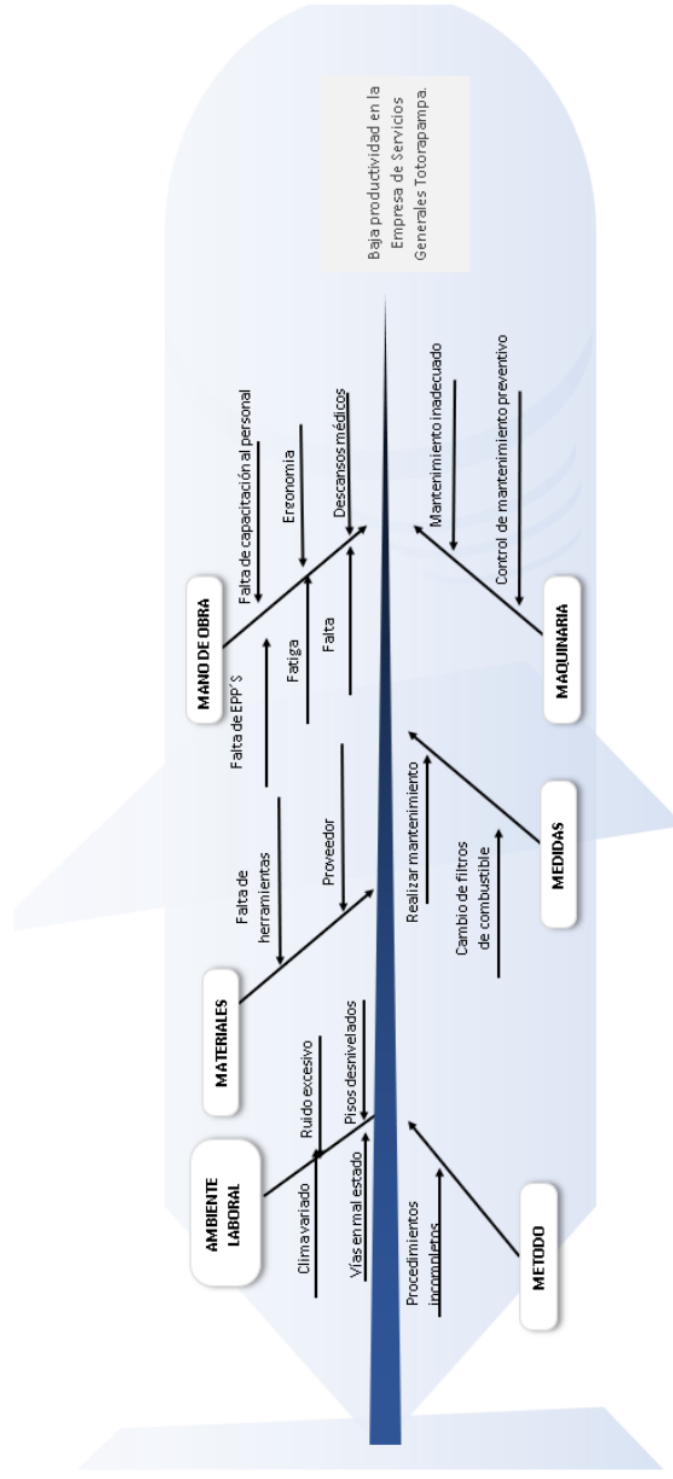
Marque con una x la respuesta que considera correcta de acuerdo a la pregunta.

1. Total mente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Neutral 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo



N.º	PRODUCTIVIDAD	CUMPLE				
		1	2	3	4	5
EFICIENCIA						
1	¿Crees que cuentas con todas las herramientas que le permiten alcanzar los objetivos de manera satisfactoria?					
2	¿Completa a tiempo las tareas propuestas por el supervisor o capataz?					
3	Asiste a capacitaciones sobre temas relacionadas con riesgos disergonómicos.					
4	Realizan monitoreos de riesgos disergonómicos para mejorar la productividad					
5	Disminuye su rendimiento cuando tiene dolores de cuello, espalda, manos, muñecas y movimientos repetitivos.					
6	Acude con frecuencia al médico por dolores de cuello, espalda, muñecas y movimientos repetitivos.					
7	Realiza pausas activas durante su jornada de trabajo.					
8	Pasas menos de 5 horas sentado frente a tu computadora.					
9	Su productividad se verá gravemente afectada cuando haya exceso de trabajo debido a la postura, el dolor de espalda, dolor de cuello.					
EFICACIA						
10	¿Se siente comprometido con la empresa?					
11	¿Crees que están bien definidas las actividades para alcanzar los objetivos?					
12	¿Se considera capaz de cumplir con los plazos en los proyectos superando inconvenientes?					
13	Aplique los nuevos conocimientos relacionados con los riesgos disergonómicos en su puesto de trabajo para corregir fallas existentes.					
14	Los riesgos disergonómicos (posturas incómodas, esfuerzo de manos, muñecas, movimientos repetitivos) influyen en la productividad.					
15	Las sillas son ergonómicas, aceptables para la ejecución del trabajo.					
16	Los recursos (financieros), que posee son suficientes para realizar el trabajos o actividades rutinarias.					

Anexo 4. Diagrama de causa y efecto.



TESIS 01 DE MARZO

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.unach.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	core.ac.uk Fuente de Internet	<1%

10	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	rid.ugr.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
12	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	1library.co Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	produccioncientificaluz.org Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.usm.cl Fuente de Internet	<1 %
19	www.scielo.br Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 13 words

Excluir bibliografía

Activo

TESIS 01 DE MARZO

INFORME DE GRADEMARK

NOTA FINAL

COMENTARIOS GENERALES

/0

PÁGINA 1

PÁGINA 2

PÁGINA 3

PÁGINA 4

PÁGINA 5

PÁGINA 6

PÁGINA 7

PÁGINA 8

PÁGINA 9

PÁGINA 10

PÁGINA 11

PÁGINA 12

PÁGINA 13

PÁGINA 14

PÁGINA 15

PÁGINA 16

PÁGINA 17

PÁGINA 18

PÁGINA 19

PÁGINA 20

PÁGINA 21

PÁGINA 22

PÁGINA 23

PÁGINA 24

PÁGINA 25

PÁGINA 26

PÁGINA 27

PÁGINA 28

PÁGINA 29

PÁGINA 30

PÁGINA 31

PÁGINA 32

PÁGINA 33

PÁGINA 34

PÁGINA 35

PÁGINA 36

PÁGINA 37

PÁGINA 38

PÁGINA 39

PÁGINA 40

PÁGINA 41

PÁGINA 42

PÁGINA 43

PÁGINA 44

PÁGINA 45

PÁGINA 46

PÁGINA 47

PÁGINA 48

PÁGINA 49

PÁGINA 50

PÁGINA 51

PÁGINA 52

PÁGINA 53

PÁGINA 54

PÁGINA 55

PÁGINA 56

PÁGINA 57

PÁGINA 58

PÁGINA 59
