



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

“EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y SU EFECTO TRASTORNO
MUSCULOESQUELÉTICO EN LA EMPRESA SALIMAR S.A.,
PARROQUIA ANCONCITO, SANTA ELENA, ECUADOR”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

BAZÁN BACILIO EDGAR LESTER

TUTOR:

Ing. HERRERA BRUNETT GERARDO ANTONIO PhD

La Libertad - Ecuador

2024

UNIVERSIDAD ESTADAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAL

TEMA:

**“EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y SU EFECTO TRASTORNO
MUSCULOESQUELÉTICO EN LA EMPRESA SALIMAR S.A.,
PARROQUIA ANCONCITO, SANTA ELENA, ECUADOR”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

BAZÁN BACILIO EDGAR LESTER

TUTOR:

Ing. HERRERA BRUNETT GERARDO ANTONIO PhD.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2024

UPSE

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Edgar Lester Bazán Bacilio** como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**.

TUTOR (A)

f. _____

Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio. PhD.

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____

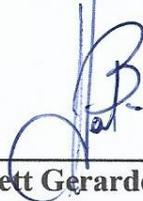
Ing. Moreno Alcivar Lucrecia Cristina. PhD.

La Libertad 02 del mes de diciembre del año 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación “EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y SU EFECTO TRASTORNO MUSCULOESQUELÉTICO EN LA EMPRESA SALIMAR S.A., PARROQUIA ANCONCITO, SANTA ELENA, ECUADOR”, elaborado por el Sr. BAZÁN BACILIO EDGAR LESTER”, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haberla dirigido, estudiado y revisado, la apruebo en su totalidad.

TUTOR



f. _____

Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio. PhD.

C.C.:090925426-0

La Libertad 02 del mes de diciembre del año 2024

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

El trabajo de Titulación, “EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y SU EFECTO TRASTORNO MUSCULOESQUELÉTICO EN LA EMPRESA SALIMAR S.A., PARROQUIA ANCONCITO, SANTA ELENA, ECUADOR”, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme a las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan como referencias bibliográficas. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de estas declaraciones, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

EL AUTOR

f. 

Bazán Bacilio Edgar Lester

La Libertad 02 del mes de diciembre del año 2024

AUTORIZACIÓN

Yo, **Bazán Bacilio Edgar Lester**

Autorizo a la Universidad Península de Santa Elena la **publicación** en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, “**EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y SU EFECTO TRASTORNO MUSCULOESQUELÉTICO EN LA EMPRESA SALIMAR S.A., PARROQUIA ANCONCITO, SANTA ELENA, ECUADOR**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

EL AUTOR

f. 

Bazán Bacilio Edgar Lester

La Libertad 02 del mes de diciembre del año 2024

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación del tema “EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y SU EFECTO TRASTORNO MUSCULOESQUELÉTICO EN LA EMPRESA SALIMAR S.A., PARROQUIA ANCONCITO, SANTA ELENA, ECUADOR”, elaborado por el Sr. **BAZÁN BACILIO EDGAR LESTER**, egresado de la carrera de Ingeniería de Industrial, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial me permito declarar que una vez analizado en el sistema anti plagio **COMPILATIO**, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con un 3% de la valoración permitida por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud.



Atentamente,

TUTOR

f. _____

Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio. PhD.

C.C.:090925426-0

Salinas, 27 de agosto de 2024

CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

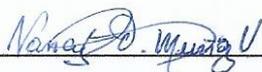
Yo, Nancy Teresa Muñoz Vera, maestra en administración de la educación, con registro de la **SENESCYT No. 6043147062**, por medio del presente **CERTIFICO QUE:**

He leído, revisado y corregido la redacción en la concordancia, la sintaxis y la ortografía del contenido del trabajo de titulación **“EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y SU EFECTO TRASTORNO MUSCULOESQUELÉTICO EN LA EMPRESA SALIMAR S.A., PARROQUIA ANCONCITO, SANTA ELENA, ECUADOR”**. Elaborado por el Sr. **EDGAR LESTER BAZÁN BACILIO** previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial de la Universidad Estatal Península de Santa Elena de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la carrera de Ingeniería Industrial.

Debo indicar, además, que es de exclusiva responsabilidad que el autor cumpla con las sugerencias y recomendaciones dadas en la corrección de la tesis impresa.

Sin otro particular.

Atentamente,



Lcda. Nancy Teresa Muñoz Vera, Ms.

C.I.: 0907260897

SENESCYT REGISTRO No. 6043147062

CORREO: teremunoz_123@hotmail.com ix AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

El agradecimiento va destinado a todas aquellas personas que hicieron posible mi crecimiento personal y profesional a lo largo de mis estudios y mi vida laboral, sin desmerecer la honra y la voluntad de mí Dios.

A mi Familia, por ser perseverantes, estar al pendiente de mis determinaciones y decisiones, porque, es significativa su preocupación para mí, el pilar fundamental de la vida es la familia y DOY GRACIAS A DIOS POR TENERLOS UNIDOS, APOYANDONOS Y AMANDONOS.

A mi enamorada por darme la mano y el apoyo que en su momento y en la actualidad me permitió y me permite culminar mis estudios y progresar en mi vida laboral.

A mi mascota, por ser un compañero incondicional durante estos 5 años de estudios y de su vida.

A mi amigo, quien demostró a lo largo de este ciclo, que no solo hay que estar en las buenas, hay que siempre estar cuando más lo necesitas.

A todos quienes forman parte de esta página.

DE CORAZON LES DIGO.

MUCHAS GRACIAS.

Edgar Lester Bazán Bacilio.

DEDICATORIA

Siempre Dios por delante, quien, con su misericordia y presencia, ha estado presente en cada etapa de mi vida, en cada decisión tomada, en cada peldaño que se me ha presentado durante estos 25 años.

A todas aquellas personas que hacen parte de mi círculo familiar y social más cercano, les dedico estas palabras.

A mis padres; Eduardo Bazán y Karina Bacilio, gracias por ser los pilares fundamentales de mi vida, enseñándome: modales, valores y ética, y demostrándome siempre el amor hacia mi persona y la importancia de superarse constantemente.

A mis hermanas; Dominic Bazán y Bianca Bazán, gracias por ser quienes me han enseñado la importancia de ser el hermano mayor, quien demuestra el ejemplo a seguir en todos los aspectos de la vida.

A mi enamorada y sus padres; Kheyns Flores, Marco F. y Lili P. gracias por estar presente a lo largo de esta investigación y mis emprendimientos, quienes me apoyaron incondicionalmente y me demostraron que la perseverancia debe permanecer siempre, en cualquier decisión que uno toma en la vida.

A mi amigo; Ariel Tomalá, agradezco su compañerismo y hermandad porque supo ayudarme y darme la mano cuando más lo necesitaba en el ámbito profesional y personal.

A mi mascota; Togo Bazán, agradezco su presencia porque fue y sigue siendo mi compañero de vida.

A todas aquellas personas que confiaron en mí, quiero que sepan que:

*“El final de una etapa, es el comienzo de una nueva experiencia y que la vida sin su presencia no sería la misma, **GRACIAS INFINITAS**”*

Edgar Lester Bazán Bacilio

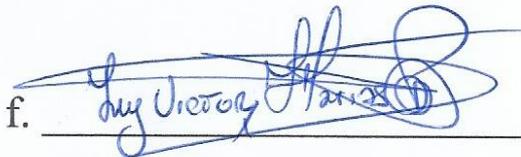
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f.



Ing. Lucrecia Cristina Moreno Alcívar. PhD.
DIRECTORA DE CARRERA

f.



Ing. Víctor Manuel Matías Pillasagua. Mgtr.
DOCENTE ESPECIALISTA

f.



Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett. PhD.
DOCENTE TUTOR

f.



Dra. Graciela Celedonia Sosa Bueno. PhD
DOCENTE GUÍA DE LA UIC

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iv
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDA	v
AUTORIZACIÓN	vi
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	vi
CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA	viii
AGRADECIMIENTOS	ix
DEDICATORIA	x
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xviii
LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS	xix
RESUMEN	xx
ABSTRACT	xxi
INTRODUCCIÓN	1
I MARCO TEÓRICO	10
1.1. Antecedentes investigativos.....	10
1.2. Estado del arte.....	13
1.3. Fundamentos teóricos	43
1.4. Análisis del estado del arte	45
II MARCO METODOLÓGICO	46
2.1. Enfoque de investigación.....	46

2.2	Diseño de investigación	47
2.3	Procedimiento metodológico	48
2.4	Población y muestra.....	52
2.5	Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos.	53
2.5.1	<i>Métodos de recolección de los datos</i>	53
2.5.2	<i>Técnicas de recolección de los datos</i>	54
2.5.3	<i>Instrumentos de recolección de los datos</i>	55
2.6	Variables del estudio.....	61
2.6.1	<i>Operacionalización de las variables</i>	61
2.6.2	<i>Procedimiento para el análisis de datos.</i>	61
2.6.3.	<i>Plan de análisis e interpretación de datos</i>	62
2.6.4.	<i>Análisis del marco metodológico</i>	63
III MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN		64
3.1.	Descripción de la empresa.	64
3.1.2	Generalidades de la empresa.....	64
3.1.3	Organización Estructural.	64
3.1.4	Procedimiento metodológico.	65
2.6.3	<i>Confiabilidad y validez de los instrumentos de investigación.</i>	82
2.6.4	<i>Verificación de la hipótesis.</i>	83
2.6.5	Aplicación del método Pearson.	85
2.6.6.	Análisis de datos (Clasificación y Cuantificación de los resultados actuales de la empresa) (Etapa 4)	111
2.6.7.	Elaboración de propuestas y resultados. (Etapa 5)	116
2.6.8.	Presupuesto	130
3.2.	Marco de discusión	133
4.1.	Limitaciones del estudio	134
IV CONCLUSIONES		136
V RECOMENDACIONES		137
VI REFERENCIAS		138
VII ANEXOS		150

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 "Matriz de relación de tiempo de observación."	3
Tabla 2 "Frecuencias de problemas en la empresa Salimar S.A.....	4
Tabla 3 "Metodología P.I.C.O."	15
Tabla 4 "Autores con mayor productividad"	17
Tabla 5 " Coeficiente de Lotka"	18
Tabla 6 " Documentos más citados"	18
Tabla 7 "Revistas más importantes de ergonomía".	19
Tabla 8 "Matriz de números de citas por países"	21
Tabla 9 "Criterios de Inclusión y Exclusión".	23
Tabla 10 "Matriz de revisión bibliográfica".	25
Tabla 11 "Análisis de la revisión sistemática".....	31
Tabla 12 "Domínios críticos de AMSTAR -2"	33
Tabla 13 "Matriz de Confianza y Justificación".	33
Tabla 14 "Matriz de evaluación de AMSTAR - 2"	34
Tabla 15 "Matriz de fundamentos teóricos - Evaluación Ergonómica".....	43
Tabla 16 "Matriz de Fundamentos Teóricos - SST".....	44
Tabla 17 "Población Total del Estudio"	53
Tabla 18 "Matriz de procedimientos de recolección de datos".....	61
Tabla 19 "Resumen de procesamiento de casos"	83
Tabla 20 "Fiabilidad por el coeficiente de Alfa Cronbach"	83
Tabla 21 "Matriz de correlación de Pearson"	83
Tabla 22 "Correlación de variable independiente y dependiente"	85
Tabla 23 "Resumen del DOP, Salimar S.A."	86
Tabla 24 "Tiempos de trabajo y producción"	86
Tabla 25 "Área designada para la aplicación de una evaluación ergonómica"	87
Tabla 26 "Matriz de identificación de riesgos ergonómicos"	88
Tabla 27 "Matriz de resultados de la evaluación al trabajador - Método REBA".....	99
Tabla 28 "Matriz de resultados - Método GINSHT"	104
Tabla 29 "Resultados del Análisis - Método NBM".....	106
Tabla 30 "Porcentaje de reducción de exposición - Área de producción."	129
Tabla 31 "Presupuesto"	130

Tabla 32 "Flujo de efectivo"	132
Tabla 33 "Indicadores de Viabilidad y Rentabilidad de la propuesta"	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. "Diagrama de Pareto"	5
Figura 2. "Matriz de prevención de riesgos en base al riesgo ergonómico".....	6
Figura 3. "Etapas de selección de artículos científicos, (MPS)."	14
Figura 4. "Producción anual de revistas científicas"	16
Figura 5. " Mapa temático de Clústeres"	20
Figura 6. "Concurrencias de palabras claves".....	20
Figura 7. "Colaboración de países"	21
Figura 8. "Matriz de revisión literaria"	23
Figura 9. "Diagrama de Prisma"	24
Figura 10. "Metodologías aplicadas en la matriz de revisión sistemática"	32
Figura 11. "Herramientas más utilizadas en la matriz de revisión bibliométrica".....	32
Figura 12. "Métodos y herramientas ergonómicas"	36
Figura 13. "Reportes de accidentes laborales"	41
Figura 14. "Áreas del cuerpo con mayor impacto de accidentes “	41
Figura 15. "Tipos de lesiones más frecuentes en el trabajador "	41
Figura 16. "Tipos de incapacidades por accidentes laborales"	42
Figura 17. "Sectores con mayor impacto en accidentes laborales".....	42
Figura 18. "Sectores económicos con mayor aviso de accidentes laborales".....	42
Figura 19. "Diseño de investigación"	48
Figura 20. "Plan para el proceso metodológico"	49
Figura 21. "Recolección de datos"	50
Figura 22. "Etapas de Inducción y Deducción"	54
Figura 23. "Categoría de evaluación ergonómica REBA - Grupo A"	57
Figura 24. "Categoría de evaluación ergonómica REBA - Grupo B"	57
Figura 25. "Relación de la puntuación ergonómica Grupo A Y B".....	58
Figura 26. "Niveles de riesgo y acción"	59
Figura 27. "Evaluación de cargas - Ginsht"	59
Figura 28. "Cuestionario Nordic Body Map"	60
Figura 29. "Organización estructural de la empresa Salimar S.A.".....	65
Figura 30. "Área ocupacional entrevistada"	65
Figura 31. "Respuesta de la pregunta 1"	66

Figura 32. "Respuestas a la pregunta 2"	66
Figura 33. "Respuestas a la pregunta 3"	67
Figura 34. "Respuestas a la pregunta 4"	68
Figura 35. "Respuestas a la pregunta 5"	68
Figura 36. "Respuestas a la pregunta 6"	69
Figura 37. "Respuestas a la pregunta 7"	69
Figura 38. "Respuestas a la pregunta 8"	70
Figura 39. "Respuestas a la pregunta 9"	71
Figura 40. "Respuestas a la pregunta 10"	71
Figura 41. "Respuestas a la pregunta 11"	72
Figura 42. "Respuestas a la pregunta 12"	73
Figura 43. "Respuestas a la pregunta 13"	73
Figura 44. "Respuestas a la pregunta 14"	74
Figura 45. "Respuestas a la pregunta 15"	74
Figura 46. "Respuestas a la pregunta 16"	75
Figura 47. "Respuestas a la pregunta 17"	76
Figura 48. "Respuestas a la pregunta 18"	76
Figura 49. "Respuestas a la pregunta 19"	77
Figura 50. "Respuestas a la pregunta 20"	78
Figura 51. "Respuestas a la pregunta 21"	78
Figura 52. " Respuestas a la pregunta 22"	79
Figura 53. "Respuestas a la pregunta 23"	80
Figura 54. "Intervalos de niveles de confiabilidad"	82
Figura 55. "Área ocupacional con mayor riesgo de TME"	87
Figura 56. "Diseño de las áreas y puestos de trabajo, empresa Salimar S.A."	118
Figura 57. "Rediseño de las áreas y puestos de trabajo"	119

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A "Manual básico de prevención de riesgos ergonómicos"	150
Anexo B "Documento de aceptación de la empresa"	184
Anexo C "Matriz de Operacionalización, Variable Dependiente"	185
Anexo D "Matriz de Operacionalización, Variable Independiente"	186
Anexo E "Cuestionario de entrevista"	187
Anexo F "Validación de expertos"	189
Anexo G "Entrevistas y dimensiones del trabajado y altura de cargas"	193
Anexo H "Áreas de la empresa Salimar S.A"	194
Anexo I "Levantamiento manual para los trabajadores"	195
Anexo J "Instrumentos y Materiales de trabajo"	196
Anexo K "Instrumento de diseño, Layout., en el software LUCIDCHART."	197

LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS

EP	Enfermedad Profesional
I.E.S. S	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
INSST - ESP	Instituto de Seguridad y Salud en el Trabajo- España
ISO	Organización Internacional de Normalización
MSP	Ministerio de Salud Pública
NBM	Mapeo Corporal Nórdico
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
OIT	Organización Internacional de Trabajo
OMS	Organización Internacional de la Salud
REBA	Evaluación Rápida de Cuerpo Completo
SSO	Seguridad y Salud Ocupacional
SST	Seguridad y Salud en el Trabajo
TME	Trastorno Musculoesquelético
WMSD	Desorden Musculoesquelético Relacionado al Trabajo

“EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y SU EFECTO TRASTORNO MUSCULOESQUELÉTICO EN LA EMPRESA SALIMAR S.A., PARROQUIA ANCONCITO, SANTA ELENA, ECUADOR”.

Autor: Bazán Bacilio Edgar Lester.

Tutor: Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio.

RESUMEN

A nivel mundial 1,710 millones de personas presentan TME debido a las actividades que realizan en el trabajo, disminuyendo los índices de productividad de la empresa, provocando jubilaciones anticipadas, baja calidad operacional, menor participación en el trabajo y ausentismo laboral. Basado en estos indicadores, se propone una evaluación ergonómica y su efecto trastorno musculoesquelético en el trabajador, en la empresa Salimar S.A., parroquia Anconcito, Santa Elena, Ecuador. Mediante una revisión sistemática de la literatura, y un análisis bibliométrico, evidenciando la importancia de emplear herramientas y métodos ergonómicos en el trabajador identificando los factores de riesgos ergonómicos físicos. Esta investigación adopto un enfoque cualitativo-cuantitativo, no experimental de tipo descriptivo-correlacional, y métodos deductivos e inductivos, empleando un cuestionario de identificación de posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas, se empleó el software SPSS 25 para la validación estadística con un resultado de Combrach de 0.825, asegurando la confiabilidad de los datos obtenidos, por consiguiente, se utilizaron métodos como: REBA, GINSHT Y NBM, identificando la categoría de riesgo ergonómicos en el trabajador, la no tolerancia a las cargas y las áreas corporales con mayor exposición a TME por la presencia de dolores y lesiones simultaneas, con este preámbulo, se presentó un rediseño de las áreas de trabajo, implementación de equipos y materiales de producción, EPP, y un Manual de prevención de riesgos ergonómicos, obteniendo resultados positivos como; mejoramiento del bienestar del trabajador, disminución de lesiones y/o dolores del plano medio lado derecho en un 28.08% y del lado izquierdo en un 16%, La propuesta de inversión se estima en \$10,243.99, recuperable en un periodo de 4 años y 5 días con una tasa interna de retorno del 20%.

Palabras claves: Ergonomía, Indicadores Ergonómicos, Ergonomía en industrias Manufactureras, Trastornos Musculoesqueléticos, Seguridad y Salud en el trabajo, Lesiones y accidentes laborales, REBA, GINSHT, Nordic Body Map (NBM), Riesgos Ergonómicos.

“ERGONOMIC EVALUATION AND ITS EFFECT ON MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN THE COMPANY SALIMAR S.A., PARISH OF ANCONCITO, SANTA ELENA, ECUADOR.”

Author: Bazán Bacilio Edgar Lester.

Tutor: Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio.

ABSTRACT

Worldwide, 1,710 million people suffer from MSDs due to the activities they perform at work, decreasing the company's productivity indexes, causing early retirements, low operational quality, lower participation at work and absenteeism. Based on these indicators, we propose an ergonomic evaluation and its effect on the musculoskeletal disorder in the worker, in the company Salimar S.A., parish of Anconcito, Santa Elena, Ecuador. Through a systematic review of the literature and a bibliometric analysis, evidencing the importance of using ergonomic tools and methods in the worker, identifying the physical ergonomic risk factors. This research adopted a qualitative-quantitative, non-experimental, descriptive-correlational approach, and deductive and inductive methods, using a questionnaire for the identification of forced postures, repetitive movements and manual lifting of loads, SPSS 25 software was used for statistical validation with a Combrach result of 0.825, ensuring the reliability of the data obtained, therefore, methods such as: REBA, GINSHT and NBM, identifying the ergonomic risk category in the worker, the non-tolerance to loads and the body areas with greater exposure to MSDs due to the presence of pain and simultaneous injuries, with this preamble, a redesign of the work areas, implementation of equipment and production materials, PPE, and an Ergonomic Risk Prevention Manual was presented, obtaining positive results such as; improvement of the worker's well-being, decrease of injuries and/or pain of the right side midplane by 28. The investment proposal is estimated at \$10,243.99, recoverable in a period of 4 years and 5 days with an internal rate of return of 20%.

Keywords: Ergonomics, Ergonomic Indicators, Ergonomics in Manufacturing Industries, Musculoskeletal Disorders, Occupational Safety and Health, Occupational Injuries and Accidents, REBA, GINSHT, Nordic Body Map (NBM), Ergonomic Risks.

INTRODUCCIÓN

La ergonomía se fundó a través de la Asociación Internacional de Ergonomía (A.I.E), en el año 1961 en Estocolmo-Suecia, con el objetivo de apoyar y respaldar a los países que no cumplían con la formación de sociedades ergonómicas, naciendo para adecuar los esfuerzos y movimientos que implican las actividades empresariales sobre todo en la línea de producción, aumentando la eficiencia en las actividades, sin desperdiciar los recursos materiales ni personales (Bestratén et al., 2008). Por otro lado, se define a la ergonomía como; “la disciplina encargada del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas con el objetivo de coincidir con las características físicas, anatómicas, psicológicas y la capacidad del trabajador para realizar las actividades previstas” (INSST, 2024). Enlazando caminos de mejora continua entre las actividades empleadas y los recursos utilizados.

A nivel internacional, según las investigaciones de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), en el 2021 había 1,710 millones de personas que presentaban TME debido al trabajo (OMS, 2021), refiriendo países con mayor riesgo ergonómico (Tailandia e India) y menor aplicación investigativa.

La selección de los métodos y modelos utilizados para una evaluación ergonómica están determinados por la recolección de datos, la información obtenida del puesto de trabajo y la identificación del riesgo (INSST, 2024). Estos métodos y modelos de evaluación ergonómica están clasificadas por: Fuerza Biomecánica, Repetitividad, Carga Postural, Manejo de Cargas, Evaluación Global y Utilidades (U.P.V, 2024). En consecuencia, hacer una pre-observación y pre-evaluación para la toma de decisiones en relación con la herramienta ergonómica aplicable es de prioridad, limitando el alcance del estudio.

En el artículo de Tumeke Ergonomics (2024), desarrollado en Stanford en colaboración con Google, se dice que, las evaluaciones ergonómicas poseen un aporte significativo empresarial, en la reducción de incidentes y minimización de problemas relacionados a TME, mitigando factores de riesgos, ofreciendo beneficios trabajador-empresa hasta en un 30% (Tumeke Ergonomics, 2024).

A nivel Nacional, el Ministerio de Salud Pública en el año 2021 al 2022, hizo un estudio direccionado a los sectores de trabajo y el panorama de salud de los trabajadores, obteniendo resultados que describen las condiciones de salud de la población ecuatoriana, durante las jornadas de trabajos en los sectores de interés industrial como; minería, cuyas estadísticas de

problemas musculoesqueléticos se derivan mayormente a: el cuello con un (35,77%), los hombros con un (26,28%), y la columna lumbar con un (21.41%) de fatiga y dolor, en el sector de construcción las enfermedades musculoesqueléticas se localizan en: la columna vertebral con un (23.36%), el cuello con un (17,53%), y los hombros con un (16.30%) de dolor, y en el sector informal se presentan problemas comúnmente en: la columna vertebral con un (48.56%), el cuello con un (48,78%) y rodillas con un (40,35%), respectivamente (MSP del Ecuador & P.N.S.T, 2022). No obstante, se deduce que es de necesidad realizar estudios enfocados en riesgos ergonómicos, permitiendo reducir la exposición a lesiones o TME eficiente y efectiva, de acuerdo con las propuestas del evaluador.

Por consiguiente, se habló sobre la seguridad y salud ocupacional y los TME, determinando que la exposición a movimientos repetitivos, los dolores y molestias de espalda, la cabeza, y los miembros superiores se presentan en un 60%, 50%, 40% y 26%, respectivamente en la muestra poblacional durante los años 2014 al 2020, con proyecciones según la evolución y tendencias hasta el 2025 (Gómez, 2021), dando como referencia la implementación de acciones preventivas y correctivas que velan por la seguridad y salud del trabajador se respalda en el art 326, numeral 5 de la constitución del Ecuador, Instituto de seguridad de riesgos ergonómicos de España, Normas Técnicas INEN ISO – 11226 (2000), 6385 (2016), cuyos objetivos prevalecen en: mejorar las condiciones de los trabajadores en relación a la seguridad y salud ocupacional, implementar las debidas correcciones preventivas y hábitos en el trabajo, disminuir lesiones y daños en la salud provocados por el trabajo y mejorar los niveles productivos en base a la gestión empresarial con una visión de prevención (M.D.T, 2024).

Las diversas maneras para obtener sal en el Ecuador están determinadas entre una calidad buena y una sal básica en función a los procesos de obtención de esta, en Santa Elena – Salinas, existe una referente producción de sal clasificadas como viejas y nuevas, su método de obtención es la evaporación natural mediante el sol y la exposición de agua de mar en el sector costanero (Ochoa & Quinapallo, 2019). En Santa Elena, la sal es obtenida por pozos a través de mediciones freáticas, dando como objetivo de instalaciones optimas de producción de sal, la vía Punta Carnero.

A nivel Provincial, en la Provincia de Santa Elena donde la producción de la sal es sin duda uno de los sectores industriales con mayor envergadura, debido a su alto índice de aceptación en proyectos salinos, es de importancia implementar métodos ergonómicos para conocer la realidad del entorno empresarial en función a sus trabajadores, de esta manera, prevenir

cualquier enfermedad física a corto o largo plazo, beneficiando a las empresas y a los trabajadores.

Planteamiento del problema

En la empresa Salimar S.A, el estudio se centra en los empleados, actividades y tiempos que necesitan los trabajadores para ejercer una tarea en el sistema de producción y almacenamiento de sal industrial, es por ello, que se desglosan las cantidades de trabajadores, tiempo empleado teórico, actividades y áreas involucradas, con el objetivo de limitar la investigación y conocer la dirección de este estudio.

Tabla 1 "Matriz de relación de tiempo de observación."

Tiempo de observación (min)	Tiempo de trabajo (min)	Actividades realizadas	Área de trabajo
30	120	Agrupar la sal en grano para su transporte hacia la planta de cristalización	Producción (paleros de sal en grano)
30	360	Minimizar los paros en la producción de sal, con respecto a fallas mecánicas y/o eléctricas.	Producción (sistema industrial)
30	360	Pesar, mover, sellar, y almacenar los quintales de sal, de acuerdo con la producción y demanda.	Producción (envasado mayor a 40kg)
30	380	Apilar los sacos en pallets para ser transportados y almacenados en el área destinada para la sal #3 y #4.	Almacenamiento
20	380	Administrar las cuentas de afluencia de efectivo y realizar operaciones administrativas.	Administración
20	355	Aplicar fuerzas repetitivas (vibraciones) en la tolva de almacenamiento de sal para que exista una fluida producción sin retrasos, por la adherencia de sal en tolva.	Producción (almacenamiento de sal cruda en tolva)

30	120	Seleccionar y distribuir el producto final en los camiones	
20	120	Envasar en fundas de 2Kg la sal industrial #4 para venta al público.	Producción (envasado 2Kg)

Fuente: Elaborado por Autor

De esta manera conocemos la función, el tiempo y la cantidad de obreros que se necesitan para la comercialización de sal industrial, considerando que los trabajos pueden realizarlos los mismos trabajadores de las distintas áreas ocupacionales que conforman la empresa, en donde se conoce, que la producción por lotes dura alrededor de 7 horas y depende de la demanda del mercado y el buen tiempo (factores medio ambientales), así mismo se delimita el tiempo de observación en cada una de las actividades quienes presentan mano de obra directa, siendo un factor fundamental para el estudio de posturas y corrección de movimientos en las áreas mencionadas.

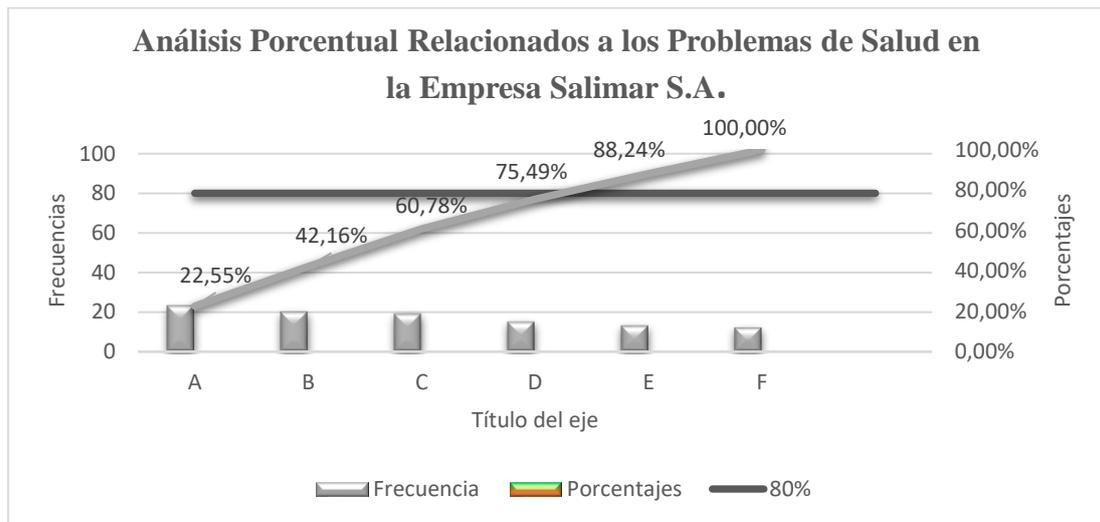
Los principales problemas que se presentan en el sistema industrial serán analizados en un diagrama de Pareto relacionado con la eficiencia del trabajador bajo condiciones del trabajo con una metodología de observación directa y deductiva.

Tabla 2 "Frecuencias de problemas en la empresa Salimar S.A.

Observaciones	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Movimientos repetitivos en el área de trabajo.	23	22.55%	22.55%
Falta de conocimiento sobre los tipos de riesgos laborales.	20	19.61%	42.16%
Dolores musculoesqueléticos pre y post trabajo.	19	18.63%	60.78%
Falta de herramientas de calidad en el trabajo.	15	14.71%	75.49%
Lesiones musculoesqueléticas con relación al trabajo desempeñado.	13	12.75%	88.24%
Levantamiento de objetos pesados mayores a 20kg.	12	11.76%	100.00%
Total	102	100.00%	

Fuente: Elaborado por Autor

Figura 1. "Diagrama de Pareto"



Fuente: Elaborado por Autor

Con el análisis de diagrama de Pareto el 66% de los problemas relacionados con los trastornos musculoesqueléticos y la eficiencia del trabajador durante la jornada laboral se encuentran dentro del 80% de las actividades que se ejecutan en la planta Salimar S.A, este resultado se obtuvo de acuerdo con la relación de los problemas analizados entre el punto de intersección del 80% (4) y el número de problemas cuyo porcentaje se encuentra dentro del mismo (6), destacando como principal problema, movimientos repetitivos, conocimiento empírico de los riesgos del trabajador, herramientas de uso industrial y lesiones musculoesqueléticas.

La matriz de prevención de riesgos diseñada por Vélez (2022) con relación a la base ergonómica, en la empresa Salimar S.A. menciona que, a partir de lesiones y dolores intermitentes en las jornadas laborales, nos indican las potenciales consecuencias a nivel de la salud física que sufrirían los empleados si no existe una intervención ergonómica puntual, mencionando actividades de riesgos ergonómicos tales como: levantamiento de carga mayor a 40 kg, ejecución de posturas inadecuadas, ejecución de movimientos de forma consecutiva y traslado manual, cabe recalcar que la base del estudio mencionado, no abarca toda la población de trabajadores como en esta.

Figura 2. “Matriz de prevención de riesgos en base al riesgo ergonómico”

ERGOÓMICO				
Presencia de cargas de 50 kg - Actividades Rutinarias	X	Trabajador 1,2,3 y 6.	4	Manejo Manual de Cargas con pesos elevados (50 kg) Sacos de 50 Kg - Peso elevado - Levantamiento y desplazamiento manual
Posturas inadecuadas y Malas técnicas de manejo de cargas	X	Trabajador 2, 3 y 6.		Posturas Inadecuadas durante manejo manual Ejecución de posturas inadecuadas en Levantamientos
Asistir Levantamientos de sacos	X	Trabajador 1,2 y 3.	3	Levantamiento manual de cargas con peso elevado Asistir levantamiento de saco de 50 kg
Levantamientos y Traslado se saco	X	Trabajador 1,2 y 3.	3	Manejo manual de cargas con peso elevado Levantamiento y Traslado manual de sacos
Levantamiento indiv. de saco hacia Pallet	X	Trabajador 6	1	Levantamiento manual de cargas a mayor altura Levantamiento individual de saco, altura considerable
Operaciones de Despacho de Sacos	X	Trabajador 1,2 y 3.	3	Manejo manual de cargas con peso elevado Ejecución de movimientos de forma consecutiva

Fuente: adaptada de Vélez (2022).

Partiendo de estos resultados, se necesita realizar una evaluación oportuna del riesgo ergonómico que aporte de manera adecuada en las actividades que se presentan en la industria, debido a los movimientos repetitivos, levantamiento manual de cargas y posiciones optadas por el trabajador, minimizando el riesgo físico del trabajador que atentan contra su salud, la calidad de vida y un trabajo óptimo en el área ocupacional.

En conclusión, la problemática de la investigación nos da paso a una evaluación oportuna en donde se permita corregir y mitigar los riesgos ergonómicos en la empresa Salimar S.A., al hacer una evaluación ergonómica se fundamenta la investigación con información sobre el riesgo expuesto del trabajador, análisis correctivo que enfrasca el posicionamiento, el movimiento y la carga para proteger el sistema musculoesquelético e índice de causas y consecuencias de daños severos en un futuro si no se toman medidas preventivas, una evaluación ergonómica es de suma importancia en un sistema industrial, cuyo objetivo es tratar de eliminar la mayor parte del problema, haciendo posible una corrección del sistema de seguridad y salud ocupacional en el trabajo, no solo mejorando el estado anímico y físico del

obrero, si no su confort con la industria, de esta forma elevando los índices de eficiencia y servicios de la organización.

Formulación del problema de investigación

¿Cómo influye la evaluación ergonómica en la prevención y disminución de lesiones, dolores y trastornos musculoesqueléticos que presentan los trabajadores de la empresa Salimar S.A.?

Alcance de la Investigación:

El propósito de evaluar la ergonomía y su efecto trastorno musculoesquelético en la empresa Salimar S.A, ubicada en la parroquia de Anconcito, Santa Elena-Ecuador, es llevar a cabo, un análisis detallado de las actividades internas que realizan los trabajadores en el proceso industrial permitiendo identificar patrones de comportamiento como: posturas, movimientos repetitivos y cargas que estén afectando la salud de los trabajadores.

Con base a estos resultados, se propondrán recomendaciones y medidas correctivas o de prevención, como manuales de prevención de riesgos ergonómicos, rediseño de puestos de trabajo, implementación de equipos de protección personal, capacitaciones, entre otros métodos, que contribuyan a mejorar las condiciones ergonómicas en la empresa Salimar S.A., reduciendo así el riesgo de lesiones musculoesqueléticas mejorando la calidad de vida laboral de los empleados con relación a la seguridad y salud ocupacional del trabajador y aumentando su productividad.

La originalidad del proyecto ofrece una solución equilibrada esperando que tenga impacto positivo entre la ergonomía, el trabajador y la empresa, a su vez, que pueda ser implementado o considerado para mejoras a futuro en sectores empresariales de la misma línea de investigación.

Justificación de la investigación:

La justificación de esta investigación basada en 4 aspectos fundamentales, el primero es la justificación teórica, basada en la revisión sistemática de la literatura, en el análisis de observación directa, herramientas evaluativas, características para la toma de decisión del método ergonómico a desarrollar, entre otras. Se transmite la *importancia* que tiene la evaluación ergonomía y su entorno laboral con los síntomas o signos de trastornos musculoesqueléticos, basándose en la capacidad de adecuar un área de trabajo para minorizar los factores de riesgos físicos y psicológicos en el trabajador, maximizando su calidad de vida

y eficiencia .. La segunda es la justificación práctica, buscando abordar un tema actual con respecto a la ergonomía y el interés de la empresa en buscar *mejoras continuas* en su sistema interno, donde los TME son parte de la negatividad empresarial como; ausentismos laborales a corto y largo plazo ,así como lesiones a nivel físico y psicológico, al evaluar ergonómicamente una empresa, lo que se busca es conocer su influencia para prevenir enfermedades laborales, lesiones o accidentes en el trabajo, ofreciendo resultados junto con sus recomendaciones prácticas, con el objetivo de fomentar el ambiente ergonómico seguro, saludable y productivo. Tercero tenemos la justificación metodológica, que permite la aplicabilidad de métodos rigurosos de análisis e investigación, que recopilen datos relevantes, orientada a una evaluación ergonómica de carácter específico, diseño de área de trabajo, y el análisis de incidencia de efectos TME asociados (Verdesoto & Velásquez, 2011). Por último, la justificación social, debido a que la evaluación ergonómica se considera de importancia, por la identificación de uno o varios problemas que se presentan en el área de trabajo con el trabajador que deben ser eliminadas o minimizadas a lo largo de la jornada laboral (Ruíz & Pérez, 2014).

La evaluación ergonómica es importante debido a su impacto significativo en la salud y seguridad ocupacional y bienestar del trabajador, especialmente en el entorno, donde es ahí, la realización de tareas físicas intensas y repetitivas. *Identificar y clasificar* los factores que inciden en los problemas o trastornos musculoesqueléticos no solo mejorará la calidad de vida en los trabajadores, sino que, puede significar un aumento en la eficiencia y productividad de la empresa.

Es *transcendente*. - los TME son la principal causa de ausentismo laboral, costos médicos, y disminución de la productividad empresarial, al adentrarse en la ergonomía, podremos prevenir o mitigar estos trastornos en el contexto específico de la empresa, generándose datos y recomendaciones útiles que permitan mejorar las condiciones laborales y la salud y seguridad en el trabajo. Es de *originalidad*, permitiendo enfocarse en el sector salino, aportando nuevos conocimientos y perspectivas específicas en dichos sectores, generando información original y relevante para la prevención de lesiones laborales.

La viabilidad radica en la disponibilidad de empresas dispuesta a dar su colaboración y facilitar el acceso a sus instituciones, como el caso de la empresa “Salimar S.A”, de esta manera, los resultados obtenidos podrían traducirse a medidas preventivas o correctivas según el análisis, lo que podría fortalecer los lazos de aceptación y viabilidad práctica.

Los beneficiarios directos de esta investigación son todos los trabajadores que se hayan elegido para hacer esta investigación, obtener mejoras en las condiciones laborales y la reducción de riesgos o lesiones musculoesqueléticas, la empresa gozaría del beneficio de reducción de costos asociados al ausentismo y cuidado de salud de los empleados, así como un aumento en la eficiencia y productividad, además, la comunidad científica y demás empresas que pertenezcan al sector salino podrían aprovecharse de la información e implementar las prácticas más seguras y saludables en sus propias operaciones.

Objetivos:

Objetivos General

Evaluar la ergonomía y su efecto trastorno musculoesquelético con el propósito de disminuir los potenciales problemas de salud físicos del trabajador en la empresa Salimar S.A., ubicada en la parroquia de Anconcito, Santa Elena, Ecuador.

Objetivos Específicos

Desarrollar un estado del arte, mediante la revisión bibliométrica en bibliométrix, ofreciendo referencias actualizadas sobre ergonomía, evaluación de posturas y desordenes musculoesqueléticos contraídos por trabajo.

Establecer un marco metodológico, basado en el uso de herramientas de evaluación ergonómica, que permitan la recolección de datos relacionados a TME presentes en la empresa Salimar S.A.

Demostrar la disminución de los potenciales problemas de salud físico presente en los trabajadores de la empresa Salimar S.A ubicada en la Parroquia Anconcito, Santa Elena, Ecuador.

Hipótesis de la Investigación.

¿La evaluación ergonómica en la empresa Salimar S.A. es de importancia para mejorar el estado de salud físico del operador y los factores ergonómicos que inciden en él y que pueden transformarse en posibles trastornos musculoesqueléticos, minimizando las lesiones o dolores que se presentan como parte de las actividades de la empresa?

I MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

En la investigación de Govaerts (2021), denominada como “Incidencia en el trabajo relacionado a lesiones musculoesqueléticas en industrias secundaria en la siglo 21, de Europa” se determina que a lo largo del siglo veintiuno los trastornos musculares ligados a los dolores óseos o esqueléticos, siguen prescindiendo en los trabajadores que realizan actividades manuales, haciendo una revisión sistemática y de meta-análisis en relación a los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral, se estudiaron 34 análisis cualitativos y 17 cuantitativos, donde se extrajeron doce subgrupos para el estudio en general, obteniendo resultados de prevalencia en TME con un índice porcentual de lesiones a nivel de espalda, hombro, cuello, lumbares y muñecas en 60%, 54% 51% 50% y 42% respectivamente, siendo la cadena alimenticia la mayor afectada en los subgrupos del estudio teniendo una incidencia de TME en las extremidades superiores entre el 0.04 y 0.26 de frecuencia, y los demás índices para las diferentes regiones anatómicas no se calcularon debido a la falta de artículos enfascados en estos temas, considerando que el estudio ergonómico debe ser un tema de importancia en el sector industrializado (Govaerts et al., 2021). De esta manera mejorar las líneas investigativas referentes a Ergonomía, debido a la presencia de lesiones musculoesqueléticas, a raíz de trabajos simples o complejos que comprometen el estado físico del operario.

Por lo consiguiente en la investigación realizada por Hemati et al., (2020) determina la relación de los trastornos musculoesqueléticos con el trabajo de ritmo rápido, debido a la frecuencia de movimientos repetitivos, manipulación de cargas y las posturas forzadas, el objetivo de la investigación era reducir la tasa de trastornos musculoesqueléticos a través de evaluaciones ergonómicas, utilizando el método de censo por muestra, y la gestión aplicada a la SST (Seguridad y Salud en el Trabajo), haciendo prevalecer como tema principal los trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de la planta de harina, antes y después de seis meses de análisis, determinando que los principales lesiones estaban en áreas como; espalda, extremidades superiores e inferiores, cuello y muñecas, mostrando un efecto positivo en estas lesiones (p menor a 0.05), en donde la intervención de la ingeniería y gestión aplicada a la SST condujeron a una minimización de los niveles de factores de riesgos ergonómicos y minorizando la tasa de trastornos musculoesqueléticos en el trabajador (Hemati et al., 2020),

partiendo como hipótesis la incidencia del trabajo para las enfermedades y lesiones en el trabajo, este estudio, es oportuno para darle hincapié a las evaluaciones en el trabajo.

Siguiendo este estudio ergonómico, en el sector agroindustrial en apicultura desarrollado por Cantor (2021), la evaluación ergonómica permite no solo estudiar las dificultades que radica en el sistema musculoesquelético en el trabajador, ya que, abre nuevas oportunidades al desarrollo de mejoras en el trabajo contrarrestando los riesgos laborales, tal caso, donde la alteración térmica de las abejas y el sobreesfuerzo ergonómico por ver la producción de miel quincenalmente, provocaban bajos niveles productivos en la industria, los pesos de cada caja eran de 13 kg y para el levantamiento de la colmena se realizan movimientos repetitivos y esforzados, el objetivo de esta investigación es diseñar una colmena instrumentada que permitiera conocer el entorno de la producción y alimentación sin manipulación directa y las necesidades fundamentales para el diseño del instrumento, se realizó un análisis ergonómico a través del método (REBA) y videos de campo, permitiendo evaluar la funcionalidad entre el hombre y la máquina, de esta manera se concluyó que el diseño debió ser modular hexagonal, evitando levantar las secciones de colmenas en la inspección, manteniendo la temperatura interna de 35° C por más tiempo, se minimizo el esfuerzo de los apicultores y se mejoró la monitorización de la colmena (Cantor et al., 2023), de esta manera, el estudio ergonómico abre nuevos caminos hacia el diseño de herramientas de trabajo que permitan minimizar la carga física y el estrés, presentes en la apicultura, aumentando las posibilidades de mejorar el estudio y la búsqueda de nuevos problemas relacionados el tema.

Como se ha venido explicando, en el artículo de Orozco & Zabala, (2023), sobre las herramientas de aplicación ergonómica y métodos de optimización en el trabajo, se requirió un análisis detallado documental y de campo cuyo objetivo fue evaluar las posturas de los trabajadores buscando identificar los riesgos a los cuales se estaban exponiendo los trabajadores, en este sentido, se presentaron índices que pueden ser mejorados, como: riesgo de manipulación de materia prima con un tipo de riesgo 7, corte, con un riesgo a considerar y el área de pre ensamblado con una calificación de 6 según el método REBA, por otro lado en el uso del método RULA, se determinaron las categorías de estudios en base a la ergonomía, de tal manera que, obtuvieron puntuaciones de 6 y 3 respecto a los conocimientos y en caso de modificación del diseño de área de trabajo, finalmente con el método OWAS se obtuvieron resultados que categorizaron dos zonas con riesgo de daños acorto plazo en el sistema musculoesquelético, como el área de esquineros de refuerzos y clavados esquineros, con categoría 2 en ambas áreas (Orozco & Zavala, 2023), la aplicación del uso de normativas de

seguridad y salud ocupacional en temas ergonómicos, buscando el confort en el trabajo y el objetivo de la empresa, aumentando la calidad de vida de los operadores, disminuyendo enfermedades ocupacionales y de esta manera hacer crecer de manera paulatina la producción, sin embargo, la investigación realizada por Santos, (2020) denominada “Métodos para detectar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas laborales”, las siguientes herramientas evaluativas como: O.W.A.S, R.U.L.A, R.E.B.A, N.I.O.S.H Equation y Strain Index. Dando como resultado, que muchos profesionales dicen utilizar alguna metodología ya antes mencionada, mencionan una técnica en específica y realizan una descripción sintética del mismo, mas no profundizan el tema, por la variedad de revistas en tamaño documentos (Santos, 2020), se hace hincapié a mejorar las evaluaciones ergonómicas, tomando un carácter más científico, riguroso y fácil, para que puedan ser aceptadas por los empleadores, representantes y trabajadores institucionales, aumentando la receptividad de las medidas ergonómicas.

Es por eso que, se denomina a la ergonomía no solo como cuestión de trabajos forzados, sino, que está presente en las actividades cotidianas del día a día como lo presenta la investigación de Dandumahanti y Subramaniyam, (2024), cuyo análisis ergonómico y los problemas musculoesqueléticos están presentes por el uso de las tecnologías y sigue en aumento de forma exponencial, estos problemas son fisiológicos y de TME debido a las posturas inadecuadas durante periodos cortos y largos, oscilando entre minutos a horas del uso tecnológico, es así como en el estudio se recogió una muestra poblacional de cincuenta y cuatro participantes entre veinte y veintiocho personas en postura sentada, analizando los ángulos de flexión y su actividad en los músculos de los lados dominante y no dominante así como, músculos esternocleidomastoideo (MEC), trapecios, extensores de los dedos (EDM), y el abductor del pulgar corto (APB), en donde los resultados presentaron que durante la hora de enviar textos y recibirlos a través de smartphones, las cargas mecánicas en las columnas aumentaron significativamente a 4.6 veces más y las molestias subjetivas aumentaron 3 veces más, como resultado se determina que mantener una postura inadecuada durante periodos cortos y largos lleva al desequilibrio muscular y malestar así como da lugar a los problemas musculoesqueléticos y aumenta la presión en los discos intervertebrales de la cervical, siendo la evaluación ergonómica una herramienta para determinar los problemas minuciosos que pueden llegar a ser consecuencias graves a largo plazo por diferentes factores, en este caso, la mala postura en relación al uso tecnológico (smartphones) (Dandumahanti & Subramaniyam, 2024).

No obstante, en Ecuador (Ordoñez et al., 2024) hicieron una investigación en relación a la exploración ergonómica y evaluación de la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas en el sector de la salud, cuyas enfermedades profesionales y/u ocupacionales son crónicas y causadas de forma directa de acuerdo a la profesión, el objetivo de la investigación fue, emplear métodos analíticos-sintéticos al análisis bibliográfico, comprendiendo la evolución de las condiciones ergonómicas y el enfoque inductivo y deductivo, de esta manera, analizar de forma minuciosa los datos y poder descomponer las variables de ergonomía y lesiones musculoesqueléticas, los resultados obtenidos en una muestra poblacional de personas con edades entre 30 a 39 años, arrojaron que, las molestias y lesiones musculoesqueléticas más frecuentes estaban presentes en las áreas del hombro y cuello, siendo 71.42% y 52.38% respectivamente, priorizando la necesidad de enfocarse en estrategias de prevención y concientización de las condiciones laborales, riesgos en el trabajo, y trastornos musculoesqueléticos.

En conclusión cada uno de los antecedentes presentados procuran lidiar con los accidentes y lesiones que comprometen el estado físico como psicológico del trabajador, es por ello, que antes de realizar una evaluación o análisis sobre las problemáticas relacionadas con el ausentismo o accidentes que comprometen al sistema empresarial es necesario acudir a reglamentos y normativas que deban cumplirse para llegar a satisfacer no solo las necesidades del empleador sino la del empleado en su entorno, mejorando su calidad de vida laboral y seguridad y salud ocupacional.

1.2. Estado del arte

El estado del arte es el capítulo donde se hace referencia a las reflexiones e investigaciones del tema a investigar, se enfatiza como herramienta para sustentar el trabajo investigativo y de esta manera, entender y comprender los referentes teóricos y la forma contextual. La correcta manera de construir un estado del arte permite la delimitación del planteamiento del problema, así como los objetivos y las preguntas investigativas, resaltando la información obtenida por fuentes académicas y de investigación, agrupando todo tipo de documentos que aporten al tema principal, de los cuales pueden ser: informes, ponencias, artículos, tesis, monografías, libros, capítulos de libros, entre otros. En otras palabras, el estado del arte es una herramienta útil para identificar vacíos o límites existentes previos a una investigación, no obstante, debe comprometerse con la rigurosidad y criterio que permitan evaluar las fuentes y priorizar los aspectos más relevantes que se van a incluir en el trabajo investigativo (Morales, 2024).

El análisis bibliométrico es una descripción cuantitativa de las publicaciones en el ámbito científico que nos ayuda a identificar y evaluar patrones de tendencia y de dispersión de un tema en específico dentro del campo de la disciplina investigativa.

La revisión sistemática es el método que tiene como objetivo corresponder la evidencia que está disponible sobre el tema asociado a la investigación para proporcionar las respuestas a la o las preguntas de investigación de manera sistemática y objetiva, es decir, el análisis sistemático cuantifica la información de un tema en particular mientras la revisión sistemática centra, sintetiza y evalúa la evidencia disponible (BiblioGetafe, 2023).

De esta manera (Muyulema et al., 2024), define una estructura de carácter lógico y de secuencia a través de un Mapeo Sistemático de la Literatura (MSL), de la siguiente manera.

Figura 3. "Etapas de selección de artículos científicos, (MPS)."



Fuente: adaptada de (Muyulema et al., 2024)

Alcance Investigativo.

Para el alcance de la investigación en una Revisión Sistemática de la Literatura R.S.L. se aplicó el método P.I.C.O., que engloba el tema principal, empleando marcos de referencias y sus variantes, representando de esta manera las partes sucesivas con relación al Población, la Intervención, la Comparación y el Resultado, siendo los componentes esenciales en una investigación, en la construcción de las preguntas de búsquedas bibliográficas certificadas, es así, como se deduce y se elabora el título, sus objetivos, las key words (palabras claves), y la inclusión de criterios (Universidad de Valencia, 2024).

Tabla 3 "Metodología P.I.C.O."

Concepto	Definición	Aplicación RSL
Población	Trabajadores de la Empresa Salimar S. A	Evaluar el comportamiento ergonómico con relación al trabajo que realizan los trabajadores. (producción, envasado, supervisión, administración, despacho, almacenamiento).
Intervención	Evaluación Ergonómica y su efecto trastorno musculoesquelético en la empresa Salimar S. A	Investigar todos los métodos y tecnologías acerca de las evaluaciones ergonómicas en el trabajo, que permitan mitigar o corregir los efectos trastorno musculoesqueléticos en el trabajador.
Comparación	Comparar la evaluación ergonómica y su efecto trastorno musculoesquelético, con otras investigaciones que tengan relación con las lesiones y problemas en el trabajo.	Evaluar y distinguir las malas posiciones realizadas por el trabajador, lesiones y trastornos musculoesqueléticos en el trabajo, enfocándose en investigaciones que proporcionen información de calidad que permita la comparación.
Resultados	Los resultados se basan en mejorar los puestos de trabajo y mitigar o corregir las diferentes intervenciones que no permiten una correcta interrelación entre el trabajador, el puesto de trabajo y el empleador, con la salud y seguridad ocupacional	Demostrar la calidad ergonómica en el entorno laboral, a partir de, la diferenciación de movimientos y posturas realizadas por el trabajador, mediante las categorías de riesgo musculoesqueléticas en base a los resultados obtenidos de la investigación en la empresa Salimar S.A.

Fuente: Matriz Adaptada de la (Universidad de Valencia, 2024)

Aplicación de la revisión sistemática de la literatura. RSL.

Para la aplicación sistemática de la literatura se recopiló la información de una base de datos como Scopus, Dimensions, Scielo entre otras más, siendo estas revistas científicas de alta categoría, obteniendo así, documentos con criterios aceptables y reales, de esta manera se desglosa su funcionalidad.

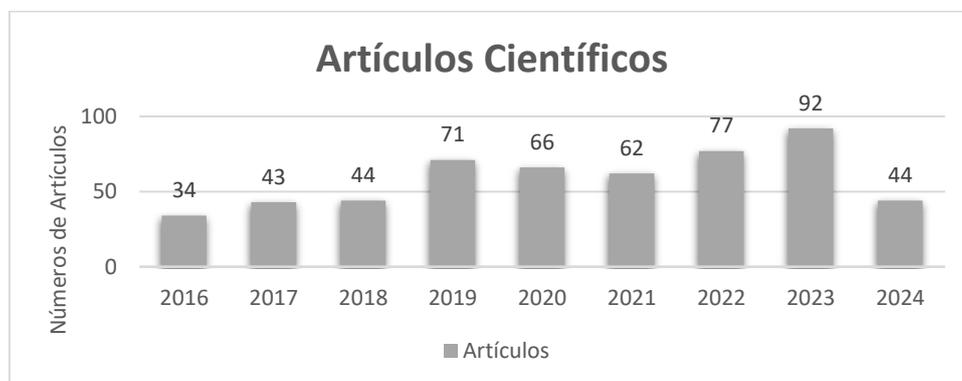
Mapeo bibliográfico con bibliométrix.

Para realizar el análisis bibliométrico y la revisión sistemática de la investigación con relación a la Ergonomía y su efecto trastorno musculoesquelético se incorporaron los datos más relevantes a partir del año 2016 al presente en el software Bibliometrix, se obtuvo de la base de datos de revistas científicas como Scopus, Dimensions, Scielo, Dialnet, entre otras más, obteniendo el corpus teórico correcto y adecuado para dar las respuestas a la formulación del planteamiento del problema, siendo estrategia al utilizar TITTLE – ABS – KEY (international) y TITTLE- ABS -KEYS (services), descargando la documentación el 23 de agosto del año 2024.

El periodo analizado fue del 2016 al 2024 seleccionándose únicamente documentos de las siguientes áreas: “Healthy ergonomics”, “Evaluation Ergonomics”, “Ergonomics Industrias”, “Human Disorders”, “Work Related Musculoskeletal Disorders”, y “Ergonomics Worskpace and design” así como también abreviaturas de herramientas ergonómicas tales como; “R.U.L.A”, “R.E.B.A”, “O.W.A.S”,” S.S.T”, esto con el fin de obtener resultados más relevantes hacia la información requerida, y buscar de forma exhaustiva la evidencia disponible.

Producción anual de documentos.

Figura 4. "Producción anual de revistas científicas"



Fuente: Elaborado por Autor mediante el software Bibliometrix.

La siguiente etapa de la revisión sistemática es determinar las cantidades de documentos citados en el periodo del 2016 al 2024 que evidencian la variabilidad en el tema ergonómico y la salud con relación a las lesiones o trastornos musculoesqueléticos, donde se hallaron 533 artículos, de tal manera que se demuestra que, desde el 2016 ha aumentado paulatinamente el tema ergonómico hasta el 2019, desde el 2020 al 2021 se pronuncia una decadencia poco significativa ya que los documentos realizados aún están en el rango de 70 a 72 artículos por año, siendo el 2023 el mayor aportador de investigaciones ergonómicas con un índice de investigaciones de 92 artículos circulantes, y para finalizar el análisis de cuantitativa documental en el año 2024 se evidencia la disminución de producción documental con 44 artículos en circulación a pesar de estar a 4 meses de terminar el año.

Autores con mayor productividad científica.

Tabla 4 "Autores con mayor productividad"

Autores	Artículos	Artículos fraccionados
ANDREONI.	8	8,00
ANDREONI G	5	0,98
DONISI L	5	0,79
FORSMAN M	5	1,33
LEE S	5	1,08
PARTIDO BB	5	2,53
CESARELLI M	4	0,62
DRAICCHIO F	4	0,52
FAN X	4	0,92
FOLGADO D	4	0,60

Fuente: Elaborado por Autor mediante el software Bibliometrix.

También es de relevancia destacar el impacto que tienen los científicos y autores más representativos a nivel mundial que generan conocimiento en torno a las lesiones o trastornos musculoesqueléticos en el trabajo.

Comenzando con autores como Andreoni Giuseppe que trabaja actualmente en el departamento de diseño del Politécnico de Milán, investigador del diseño industrial y bioingeniería, asesor de temas relevantes como Ergonomía y Servicios de Salud y Bienestar, y cerrando Folgado D, con sus aportes a la investigación del diseño e implementación de mejoras en la salud del trabajador, también cabe recalcar la relevancia que posee Forsman Mikael, quien

es profesor de Ergonomía en el departamento de Ingeniería de factores humano en la Universidad Tecnológica Chalmers, Göteborg, entre los otros investigadores.

Coefficiente de Lotka.

Tabla 5 " Coeficiente de Lotka"

Documentos redactados	N. de Autores	Proporción de autores
1	1726	0,886
2	163	0,084
3	39	0,02
4	14	0,007
5	5	0,003
8	1	0,001

Fuente: Elaborado por Autor mediante el software Bibliometrix.

El coeficiente de Lotka es la distribución de las probabilidades discretas, de esta manera se dividen los grupos en tres, en el puesto 1 están los productores con un trabajo, después continúan con autores entre dos a nueve trabajos y finalmente los grandes productores con diez o más trabajos investigativos, en ese caso, en ergonomía el coeficiente de Lotka nos brinda la siguiente información: se evidencia que 1726 autores han publicado 1 solo documento, 163, dos, 39, tres, 14, cuatro, 5, cinco, 8, uno.

Documentos más citados.

Los documentos más citados en nuestra investigación son asociados a sus divulgadores como es el caso de: Manghisi VM con Apply Ergonomics, Kermavnar T con Ergonomics, entre otros, a su vez, divisamos su dirección de páginas o publicaciones de artículos, total de citas realizadas, frecuencia anual de citaciones y la normal de citas.

Tabla 6 " Documentos más citados"

Papel	DOI	Total, de citas	TC por año	TC normalizado
MANGHISI VM, 2017, APPL ERGON	10.1016/j.apergo.2017.02.015	159	19,88	6,46
KERMAVNAR T, 2021, ERGONOMICS	10.1080/00140139.2020.1870162	128	32,00	14,00
ALBERTO R, 2018, INT J ENVIRON RES PUBLIC HEALTH	10.3390/ijerph15092001	102	14,57	6,79

GÓMEZ-GALÁN M, 2017, IND HEALTH	10.2486/indhealth.2016-0191	95	11,88	3,86
KUSHWAHA DK, 2016, INT J IND ERGON	10.1016/j.ergon.2015.08.003	83	9,22	4,99
KONG YK, 2018, INT J OCCUP SAF ERGON	10.1080/10803548.2017.1306960	74	10,57	4,93
UMER W, 2017, J CONSTR ENG MANAGE-a	10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001208	74	9,25	3,01
CREMASCO MM, 2019, INT J ENVIRON RES PUBLIC HEALTH	10.3390/ijerph16050793	73	12,17	8,04
KALINIENE G, 2016, BMC MUSCULOSKELET DISORD	10.1186/s12891-016-1281-7	70	7,78	4,20
RODRIGUES MSA, 2017, WORK	10.3233/WOR-172582	68	8,50	2,76

Fuente: Elaborado por Autor mediante el software Bibliometrix.

Los documentos más citados en nuestra investigación son asociados a sus divulgadores como es el caso de: Manghisi VM con Apply Ergonomics, Kermavnar T con Ergonomics, entre otros, la dirección de páginas o publicaciones de artículos, total de citas realizadas, frecuencia anual de citas y la normal de citas.

Revistas más importantes de investigación Ergonómica.

Tabla 7 "Revistas más importantes de ergonomía".

Fuentes	Artículos
ADVANCES IN INTELLIGENT SYSTEMS AND COMPUTING WORK	46
APPLIED ERGONOMICS	26
INTERNATIONAL JOURNAL OF INDUSTRIAL ERGONOMICS	20
INTERNATIONAL JOURNAL OF OCCUPATIONAL SAFETY AND ERGONOMICS	20
INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH	15
LECTURE NOTES IN NETWORKS AND SYSTEMS ERGONOMICS	14
LECTURE NOTES IN MECHANICAL ENGINEERING	11
SENSORS	10
	10
	10
	10

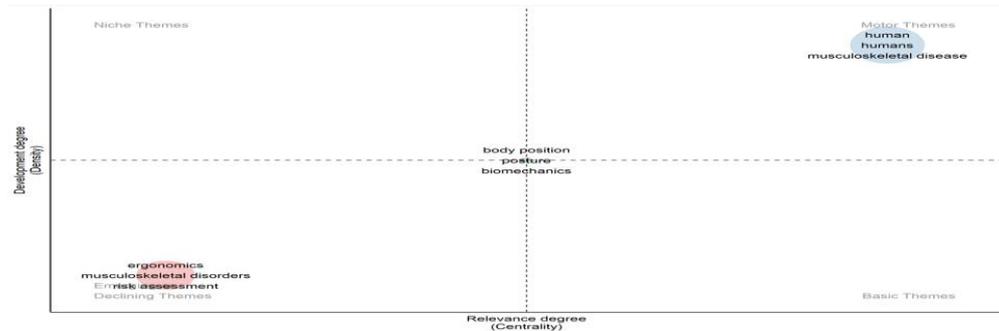
Fuente: Elaborado por Autor mediante el software Bibliometrix.

Las citas se determinan a partir de las búsquedas que se realizan con los temas más relacionados posibles con la finalidad de crear un documento sólido de evidencia, de tal manera se presenta el caso de: Advances in Intelligent System Computing Work encargado del análisis actual ergonómico por posturas en relación a los avances tecnológicos y herramientas como uso de

trabajo, ergonomía aplicada, y revistas internacionales de seguridad industrial, salud ocupacional y salud pública, con 46, 26,20,y 20 artículos respectivamente.

Mapa temático – Clústeres.

Figura 5. " Mapa temático de Clústeres"

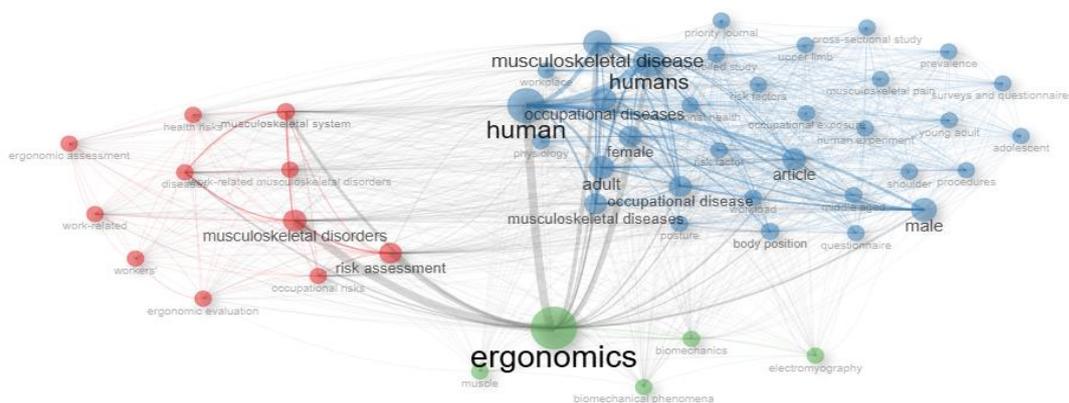


Fuente: Elaborado por Autor mediante el software Bibliometrix.

En el mapa temático de clústeres cada cuadrante del plano cartesiano habla sobre la evolución que tienen los temas con relación a las investigaciones obteniendo el tema principal o motor los desórdenes musculoesqueléticos, la tendencia central como la posición del cuerpo biomecánico, y como temas en declive la ergonomía y el trastorno musculoesquelético dando hincapié a que se considere anualmente la obtención de mayor información referente a este declive, debido a los procesos metodológicos y estudios en la bibliometría.

Concurrencia de palabras claves.

Figura 6. "Concurrencias de palabras claves"



Fuente: Elaborado por Autor mediante el software Bibliometrix.

Así mismo, la concurrencia de palabras claves utilizadas por los diferentes autores, en el motor como lo son las enfermedades musculoesqueléticas en el humano, adultos, desordenes

musculoesqueléticos, géneros, ocupación laboral, mientras que la esencia esta de color verde conocido como Ergonomía, Biomecánica, y de color rosado, los desórdenes musculoesqueléticos, asesoramientos de problemas de seguridad y enfermedades laborales.

Número de citaciones por países.

Tabla 8 "Matriz de números de citaciones por países"

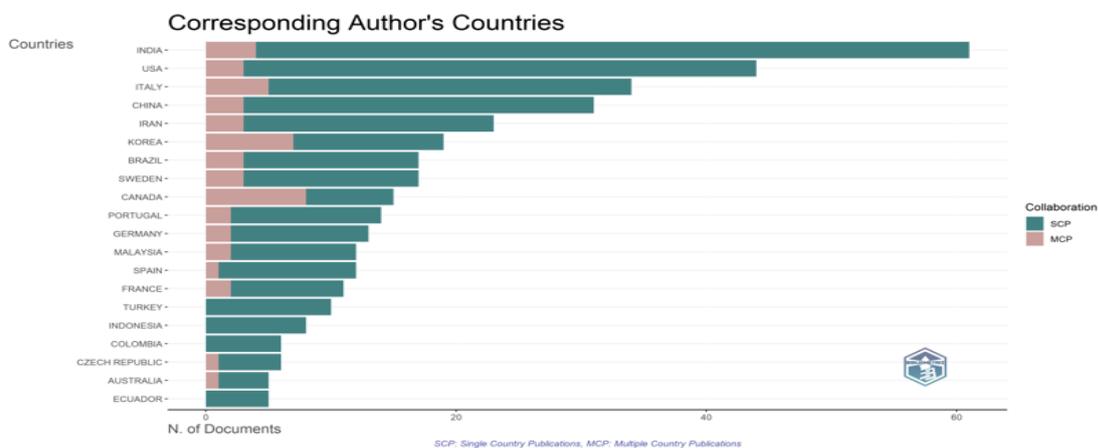
País	TC	Promedio de citas de artículos
ITALY	729	21,40
USA	458	10,40
INDIA	375	6,10
SPAIN	235	19,60
BRAZIL	208	12,20
CANADA	207	13,80
KOREA	192	10,10
GERMANY	171	13,20
HONG KONG	170	42,50
SWEDEN	167	9,80

Fuente: Elaborado por Autor mediante el software Bibliométrix.

Bajo este concepto se lleva a cabo las citaciones por países de acuerdo con la bibliométrica obtenida, en el cual Italia es uno de los países con mayor responsabilidad investigativa en el ámbito ergonómico, y la seguridad y salud ocupacional, con 726 citaciones y un promedio de citas de artículos del 21.4, así mismo, les sigue, Estados Unidos, India, España y finalmente termina con Sweden con un promedio de cita de 9.80 y un total de citas de 167 en lo que va del año 2016 al 2024.

Colaboración entre países.

Figura 7. "Colaboración de países"



Fuente: Elaborado por Autor mediante el software Bibliométrix.

Los países con mayor producción de artículos están diferenciados en autores de un mismo país (SCP) o en cooperación de varios (MCP), de acuerdo con la información van de mayor a menor proporción de producciones tales como: India con aportes unitarios promedios y mayores aportes colectivos, así mismo Estados Unidos, Italia, China, Irán y finalmente Ecuador con todas sus investigaciones a partir de colaboraciones de países.

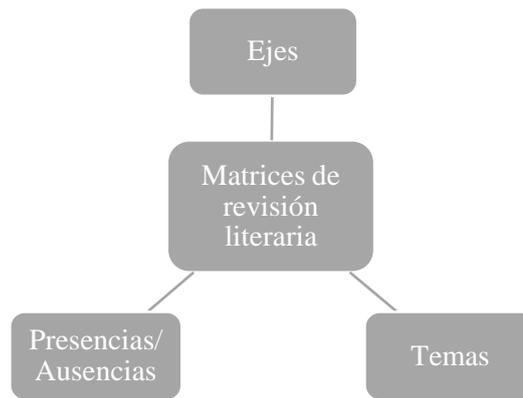
Análisis bibliométrico

A partir del análisis bibliométrico obtenido por el sistema de revisión literaria y el software bibliométrix, se puede concluir, que existen pocas investigaciones relacionadas al efecto musculoesquelético que provocan las actividades mal hechas dentro de una empresa industrial, la relación entre el sistema de seguridad y salud ocupacional está estrechamente ligada a otros sectores empresariales principalmente en el de salud, y continua con sectores turísticos que comprometen a las personas a enfrentar entornos pocos compatibles con la seguridad del trabajador, así mismo, las palabras mayormente relacionadas a la investigación son: Lesiones en el Trabajo, Dolores musculoesqueléticos, Factores Humanos, y Ergonomía. Los países que mayor aporte al tema son: Italia, India, Estados Unidos, Tailandia, que conlleva a una gran sorpresa porque son países en donde la mano de obra y manufactura se encuentra en abundancia, sin embargo, los aportes investigativos se quedan cortos.

Matriz de revisión literaria.

Es una herramienta que permite priorizar su búsqueda a través de la organización y representación descriptiva del tema en general, cuyos apartados están definidos principalmente por el nombre del autor, título o revista científica, en el segundo cuadrante, el año de emisión de la información, el propósito como tercer columna y el diseño metodológico como último peldaño, en la que se analizará y sintetizará la información que puede tornarse de carácter relevante, facilitando la identificación de patrones y temas emergentes, para la extracción de datos (Codina, 2023)

Figura 8. "Matriz de revisión literaria"



Fuente: Elaborado por Autor adaptado de (Codina, 2023).

Criterios de investigación.

Los criterios para realizar esta investigación están determinados por la inclusión y exclusión de Artículos, páginas webs, blogs, libros, según los factores de potencial necesidad y aporte al tema, en este caso se presentan como: fecha de emisión, aporte investigativo, localización geográfica, idioma, autores, revisión por pares, resultantes de la investigación, contexto literario, diseño del estudio, tipo de publicación y otros, como, tamaño de muestra, metodologías implementadas, grupo y control (Universidad de Navarra, 2024).

Criterio de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión consideran la participación de la población y criterios de selección para especificar el análisis usado y establecer el diagnóstico, por otro lado, los criterios de exclusión son los requisitos de la investigación, estos se definen por la edad, sexo, enfermedad, presencias o ausencias de otros factores, ambos criterios permiten aumentar las posibilidades de que los resultados obtenidos en las investigaciones sean fiables y protegen al investigador de efectos perjudiciales y riesgos.

Tabla 9 "Criterios de Inclusión y Exclusión".

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión.
Los documentos de revisión son de carácter obligatorio y estos deben estar redactados en forma de artículos, libros, y páginas webs confiables.	Artículos duplicados.

Los Artículos permisibles para la investigación estarán en Idioma portugués, inglés y español.

Información inaccesible.

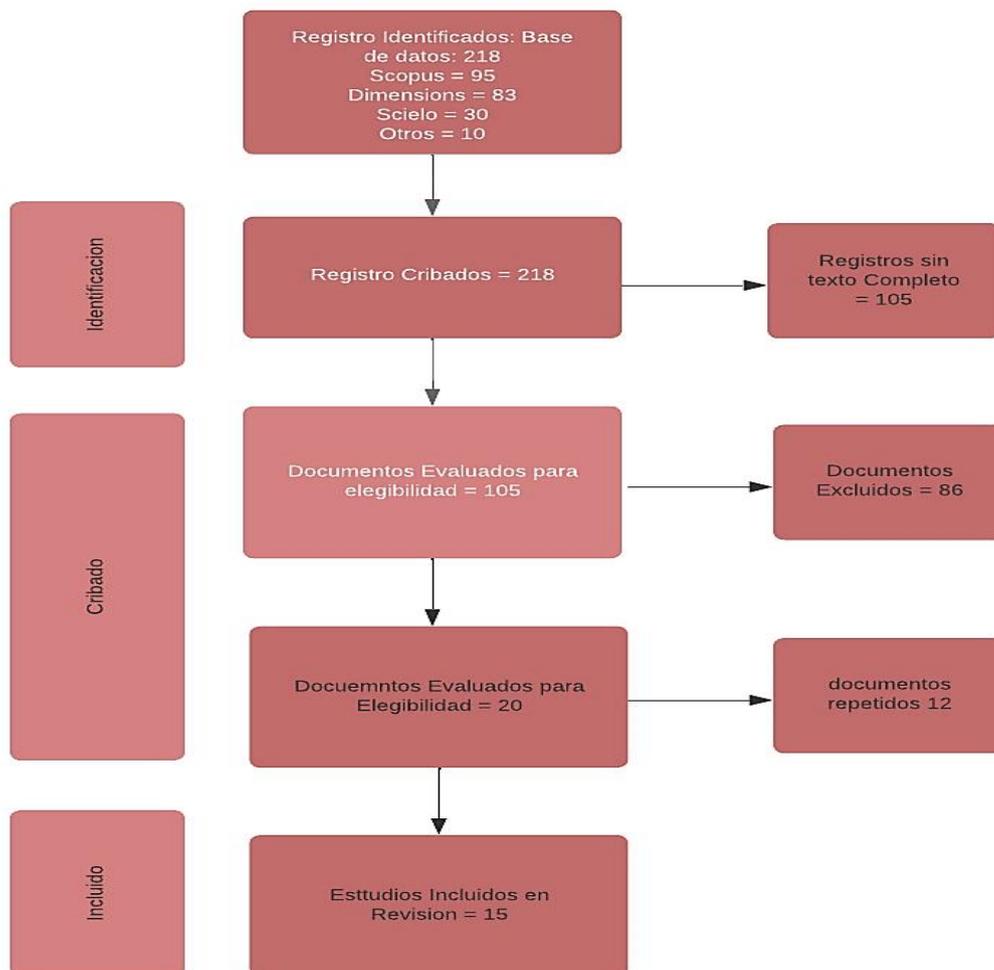
Los artículos para esta investigación deben estar en el rango del 2016 – 2024.

Artículos científicos con acceso restringido.

Fuente: Elaborado por Autor adaptado de (Universidad de Navarra, 2024)

De acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión, a partir de un diagrama de prisma se obtienen 30 artículos relacionados con ergonomía y los problemas musculoesqueléticos siendo esenciales y verídicos para la matriz de criterios de investigación, el método prisma será el siguiente. En el cual, de 218 artículos en la base de datos, tendremos 105 sin texto completo, 86 documentos excluidos y 12 documentos repetidos, dándonos como índice de artículos a considerar, 30 artículos de investigación.

Figura 9. "Diagrama de Prisma"



Fuente: Elaborado por Autor mediante el software Lucit Chart.

De acuerdo con la referencia anterior se presenta la matriz de revisión bibliográfica con relaciona al tema de investigación, “Evaluación Ergonómica y su efecto trastorno musculoesquelético en el trabajo”.

Tabla 10 "Matriz de revisión bibliográfica".

N	Autor – Año	Título de la Investigación (Traducido al español).	Palabras Claves	Metodología	Resultados y Conclusiones
1	(Fan et al., 2024)	Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, fatiga y estrés entre os trabajadores de gasolineras en China.	Fatiga. Trastornos musculoesqueléticos. Estrés ocupacional.	Estudio transversal, con un número de muestra de 2962 trabajadores y Métodos Ergonómicos.	Son perjudiciales los TME con una prevalencia mayor al 70% en el cuello, indicando una intervención inmediata para mitigar los TME y la Fatiga.
2	(Sagot et al., 2023)	Ergonomía en el diseño de productos: Factor de seguridad.	Actividad Humana. Componente de las características humanas. Diseño ergonómico. Ergonomía correctiva.	Análisis ergonómicos durante el proceso basado en la ingeniería, diseño colectivo y factores humanos.	El diseño ergonómico a partir de la ingeniería permite asesor al usuario entre sus características deseable, avaluando la consistencia en el diseño, siendo la ergonomía un factor de innovación y seguridad ocupacional.
3	(Y. Liu et al., 2023)	El estado actual de la biomecánica aplicada al diseño ergonómico de muebles.	Muebles. Biomecánica. Ergonomía. Diseño de muebles.	Se hizo una revisión sistema en el software VOSviewer, uso métodos de encuestas, equipos biomecánicos, y simulaciones de software.	El análisis mecánico, los resultados experimentales y la ergonomía asistida por ordenador, permiten conocer el riesgo biomecánico que es hacer muebles, concluyendo que es de importancia implementar parámetros fundamentales que mejoren las actividades que comprometen el esqueleto y los músculos, mejorando la eficiencia laboral y la calidad de vida.
4	(Putra et al., 2024)	Molestias musculoesqueléticas en la producción de agua potable.	Ergonomía. Trastornos musculoesqueléticos. O.W.A.S. Nordic Body Folder.	La investigación utilizo la metodología O.W.A.S. y el cuestionario Nordic Body Map (NBM), y el análisis de lesiones traumáticas acumulativas (CTD)	Se identificaron los puestos de riesgo crítico, y las posturas eran los factores principales de los dolores musculoesqueléticos, sugiriendo un diseño de ergonomía que reduzca las quejas musculoesqueléticas.
5	(S. Liu et al., 2022)	Diseño ergonómico de la estructura de la cabina de cosechadoras de ruedas.	Ergonomía. Cabinas. Parámetros de trabajo.	Se implemento el análisis ergonómico, para las vibraciones y el buen entorno del operario, análisis	Como resultado se obtuvo un diseño estructural básico que permita al agricultor tener mejor confort en la cabina del tractor

			Confort humano.	antropométricos, datos percentiles, análisis de las características físicas y estructura de la cabina de manejo	de cosecha, a partir del análisis de los componentes con mayor intervención para un mal hábito ergonómico, pertenecientes al tractor, como, vibraciones, motor, y la incomodidad humana.
6	(Chen et al., 2023)	Diseño ergonómico de cabinas tripuladas basado en el rendimiento operativo.	Cabinas de mando. Rendimiento de las operaciones humanas. Métodos de diseño ergonómico. Sistema Índice para el diseño ergonómico.	Se implementaron métodos de diseño de cabinas herméticas basado en el rendimiento operativo, un sistema de índice de diseño ergonómico y métodos de diseño ergonómico para cabinas.	Se obtuvo que el método ergonómico de sistemas sumergibles para cabinas era de garantía y fiable aumentando las capacidades de realización de tareas y aumentando la investigación en el campo ergonómico.
7	(Mallampalli, 2024)	Diseño ergonómico de puestos de trabajo específicos para cada tarea en la actividad manual de separación de anacardos.	Evaluación ergonómica. TME. Diseño ergonómico. Metodología R.U.L.A.	Se utilizó un método observacional, y encuestas directas con relación a los TME	el proyecto reveló que las nuevas maneras de llevar a cabo las actividades permitieron que los trabajadores puedan descansar, sabiendo que los niveles de riesgo ergonómicos disminuyeron al reevaluarse con la metodología R.U.L.A.
8	(Das & Singh, 2023)	Diseño ergonómico y evaluación de la estación de trabajo de pulido de piedras preciosas.	Pulido de piedras. Ruido ergonómico, intervención de bajo costo. Diseño de estaciones de trabajo.	Evaluación ergonómica a partir de los ángulos posturales, actividades musculares, iluminación altura del pulido, posición de material de herramientas.	La altura del pulido tuvo una influencia proporcional a los TME, debido a la incomodidad en los hombros y zonas lumbares, recomendando la iluminación de 1500 lux, un pulido a 15 cm de distancia por encima de la altura del codo y las posiciones de herramientas deben estar a un 20° de inclinación, presentando un enfoque alternativo, con muy pocos estudios ergonómicos.
9	(Karimian et al., 2024)	Ejercicio en línea al asesoramiento ergonómico para reducir las posturas habituales de la parte superior del cuerpo: un ensayo aleatorio.	Consejos ergonómicos. Aprendizaje en línea. Posturas.	Se realizó un sistema de revisión bibliográfica, se utilizaron 42 estudiantes varones, seleccionando posturas de cabezas, así como asesoramiento ergonómico.	Los resultados mostraron que las rutinas de ejercicios en las líneas correctivas son beneficiosas para el asesoramiento ergonómico, maximizando los niveles de conocimiento postural no favorables para el cuerpo.
10	(Heibeyn et al., 2024)	Colocación ergonómica de etiquetas RFID en instrumentos quirúrgicos: estudio preliminar de usuarios.	Manipulación ergonómica. RFID. Tecnología de trazabilidad.	Se utilizó a interacción de clínicas e instrumentos RFID, diseños de experimentos, y predicción de posiciones preferidas.	Se identificaron las posiciones ideales, de las etiquetas para la maniobrabilidad correctas de la instrumentación quirúrgica.

11	(Saha et al., 2024)	Diseño ergonómico de mobiliario para laboratorios informáticos: Análisis de desajustes utilizando datos antropométricos de estudiantes universitarios.	Ergonomía. ANOVA. Medidas. Antropométricas. Análisis de desajustes. Diseño mobiliario.	Para mejorar la ergonomía de los estudiantes se recogieron datos de 380 antropométricas y 11 dimensiones de mobiliarios,	Las dimensiones propuestas al final del diseño coinciden mejor que las estudiadas, ya que, los resultados antropométricos coincidían con los porcentajes de reducción de discordancia las lesiones musculoesqueléticas de los estudiantes.
12	(Zhou et al., 2023)	Diseño óptimo de la forma del producto de forma estética y ergonomía.	Estético. Ergonomía. Optimización de diseño. Función multifactorial.	Se estableció un modelo de juego no cooperativo, y el equilibrio de Nash para la optimización de la forma del producto.	Se redujo considerablemente los parámetros de optimización en el resultado final, debido a que el producto cumplió con las funciones que tienen los métodos mencionados.
13	(Maher, 2023)	Intervención de un diseño ergonómico participativo en una fábrica de metales: diseño de un puesto de trabajo ergonómico para disminuir los trastornos musculoesqueléticos.	Cuestionario Cornell. Ergonomía Diseño Ergonómico Trastornos. Musculoesqueléticos. Antropometría. Diseño de puesto de trabajo.	Se utilizó la encuesta de trastornos musculoesqueléticos diseñado por la universidad de Cornell	se diseñó e implementó un nuevo de trabajo como prototipo considerando los problemas musculoesqueléticos que se presentaron en los trabajadores, las necesidades, y adecuaciones, corroborando la necesidad de estudiar nuevos modelos y diseños ergonómicos.
14	(Sociedad et al., 2024)	Exploración ergonómica y evaluación de la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas en profesionales de la salud.	R.E.B.A. Dolores musculoesqueléticos. Análisis sintético-analítico. Malas posturas.	Se realizó un método analítico y sintético, de acuerdo con la bibliografía, sintetizando lo más importante, utilizando de esta manera el método R.E.B.A.	Se detectaron condiciones ergonómicas no óptimas, de acuerdo con los dolores del cuello, y lesiones dorsales, por las posiciones involuntarias, se considera así, mejorar las condiciones del diseño de trabajo, y aplicando el método preventivo de riesgos laborales.
15	(Pinzón & Sierra, 2005)	Dolor musculoesquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos.	Enfermedades musculoesqueléticas. Factores de riesgo ergonómico. Personal administrativo.	Se utilizó un método observacional descriptivo a 145 trabajadores del área administrativa de la universidad de Cauca, Colombia, también usaron formatos de análisis del puesto de trabajo.	Existe una gran relevancia entre los factores de riesgo biomecánicos y la presencia de lesiones musculoesqueléticas, siendo las posturas de trabajo las más forzadas y con mayor riesgo, pudiendo incapacitar al trabajador en sus actividades.
16	(Cortés Sáenz et al., 2020)	Criterios ergonómicos para el diseño de quirófanos.	Diseño ergonómico. Diseño de quirófanos. Espacio de trabajo.	Los criterios de ergonomía fueron puestos a análisis para el diseño de un quirófano, considerando la ergonomía correcta del cuerpo humano, su antropometría y el diseño de estaciones del trabajo.	Las alturas para el trabajo deben ser apropiadas utilizando las áreas corporales del cuerpo humano como referencia, a su vez, los tipos de movimientos son los correctos para la mitigación de lesiones musculoesqueléticas.
17	(Almeida & Fernández,	Disturbios musculoesqueléticos en	Dolencias musculoesqueléticas.	Utilizaron un estudio epidemiológico de corte transversal	Los caracteres físicos y psicológicos entre hombres y mujeres fueron de prevalencia

	2017)	extremidades superiores entre hombre y mujeres: resultados de estudios en industrias.	Sexo. Lesiones por esfuerzos repetitivos. Disturbios osteomusculares relacionados al trabajo. Salud del trabajador	con una muestra poblacional de 1177 trabajadores relacionados a las actividades manufactureras, entre las cuales fueron 14 industrias de material plástico RMS.	en el estudio debido al ritmo de trabajo que ambos géneros seguían, es relativo a su naturaleza y existe la necesidad de implementar nuevas formas de prevención de riesgos laborales.
18	(Garbin et al., 2015)	Dolores musculoesqueléticos y aspectos ergonómicos en industrias	Ingeniería humana. Dolores musculoesqueléticos. Epidemiología. Odontología.	Se utilizó un análisis transversal y observacional, así como un cuestionario que define la frecuencia de dolores musculoesqueléticos en el trabajo.	Los dolores musculoesqueléticos más presentes estaban en la cabeza con un 73.13%, columna vertebral 47.76%, y piernas un 91.04%, estos provocados por las malas posturas.
19	(Almeida & Fernández, 2022)	Las lesiones osteomusculares son la principal causa de absentismo entre los trabajadores de la industria petrolera en Brasil: Resultados de un estudio de corte.	Absentismo Estudio de corte Industrias de petróleo y gas. Dolores musculoesqueléticos. Salud del trabajador.	Es un estudio con corte retrospectivo con trabajadores de la industria petrolera y gas, documentos médicos, evaluación ergonómica y análisis estadístico percentil.	Se registraron alrededor de 8969 licencias médicas por dolores, provocando un retiro de puestos por licencia de 5.36 días, minorando así, los objetivos empresariales. De tal manera que, se recomienda control de dolencias musculoesqueléticas y rigurosidad de calidad en el entorno laboral, para mitigar esa abstinencia en el trabajador.
20	(Rathore et al., 2022)	Un análisis retrospectivo de la evolución ergonómica para el desarrollo sustentable.	Ergonomía como desarrollo sustentable. Diseño sustentable en el sistema de trabajo. Ergonomía y sustentabilidad. Green design	Se utilizo un análisis bibliométrico con el software bibliométrix para conocer la viabilidad de datos congruentes en el estudio. Se ocupó una metodología prima,	El objetivo de esta investigación era demostrar los temas más relevantes del desarrollo sustentable a partir de la ergonomía, en el que se obtuvieron que el 6.71% de los investigadores elegía como tema principal “la literatura en ergonomía para el desarrollo sustentable”, su autor más citado fue Andrew Thatcher, y los países más frecuentes eran Estados Unidos, Italia, y Reino Unido.
21	(Dale et al., 2016)	Evaluación de una intervención ergonómica participativa en pequeñas empresas de construcción comercial.	Prevención de lesiones. Trastornos musculoesqueléticos. Procesos de evaluación. Trabajo. Programa de entrenamiento.	En la evaluación ergonómica, se cogieron como muestra 86 obreros de distintas empresas de construcción, para el programa PE, se utilizó una guía para los procesos evaluativos de ergonomía y sus herramientas, como R.U.L.A. R.E.B.A. Checklist, Ocra, entre otras.	Los contratistas suelen ser las personas menos interesadas en la salud de los trabajadores debido al desinterés en el proyecto evaluativo ergonómico, la transmisión del conocimiento sobre ergonomía mejoró las prácticas en las actividades de construcción, y los suministros de equipos de protección personal aumentaron un 33%.
22	(Lorenzini et al., 2023)	Colaboración Ergonómica humana- robot en industrias: una reseña.	Humano – robot. Ergonomía. Factores humanos.	Se utilizó la evaluación ergonómica en entornos industriales, métodos preventivos de carga física, OCRA,	La interacción humana – robot, permiten mitigar y prevenir factores de riesgo entre tareas híbridas en la actualidad, para ello

			Interacción entre humano y robot. Industria.	un sistema bibliográfico y para la evaluación un sistema observacional, y argumentos subjetivos.	se busca implementar en nuevas investigaciones la planificación entre las estrategias de control y esquemas, fomentando la colaboración fructífera y aumentando la eficiencia en la realización de tareas.
23	(Abdollahpour & Helali, 2022)	Implementación de la transferencia de conocimientos prácticos sobre ergonomía, uso de puntos de control ergonómicos para apoyar el proceso de ergonomía participativa en un país en desarrollo industrial.	Macro ergonomía. Ergonomía. Puntos de control. Soluciones a bajo costo. Desarrollo industrial en ciudades.	Se utilizo como herramienta de investigación y métodos de análisis ergonómico, el libro de ILO Ergonomics, análisis de los puntos de control, y un análisis bibliográfico exhaustivo para la implementación de mejoras ergonómicas.	El total de charla para la prevención de riesgos ergonómicos duro 41 horas, a 1400 personas, en donde al final de la charla se incrementó el conocimiento del EPP, el uso de las tecnologías para análisis ergonómicos según el libro ILO, y el trabajo de en condiciones óptimas.
24	(Danylak et al., 2024)	Medición de intervención ergonómica y programa de prevención para reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en el personal: una revisión sistemática.	Competencia. Ergonomía. Sensores de movimientos Trastornos musculoesqueléticos. entrenamiento. Diseño de área de trabajo.	Se realizo una revisión sistemática con metaanálisis (primas), se utilizaron los parámetros de medición del impacto del riesgo ergonómico y análisis descriptivo y subjetivo.	La revisión sistemática permitió utilizar los métodos ergonómicos más conveniente que permitan mejorar las condiciones del trabajo, obteniendo patrones de frecuencia en las lesiones, que se presentaron por malas posiciones y posturas, así como cargas.
25	(Li-Wang et al., 2023)	Ergonomía cognitiva: una revisión de las intervenciones para la práctica ambulatoria.	Gestión de prácticas. Teoría de carga cognitiva Factores humanos y ergonómicos. Ergonomía cognitiva Eficiencia	Para medir la carga cognitiva, se utilizaron medidas de autoinforme como por ejemplo la NASA-TLX, métodos accesibles para pacientes ambulatorios.	La carga cognitiva es extremadamente alta, sin embargo, bajo la implementación y practica de la ergonomía cognitiva se pudo reducir el agotamiento del personal médico y maximizar la satisfacción de la atención al cliente, mejorando así la eficiencia, la calidad y la longevidad en las practicas clínicas.
26	(Hosseini et al., 2024)	Herramienta de evaluación de conductas ergonómicas (EBET) basada en la teoría cognitiva social para los trabajadores de la línea de montaje: desarrollo y evaluación psicométrica.	Comportamientos ergonómicos. Análisis psicométrico. Línea de ensamblaje. Teoría cognitiva.	Mediante la metodología EBET, una revisión sistemática, índice de validez de contenido, y población muestral de 270 personas, se realizó este proyecto investigativo.	La herramienta EBET permitió evaluar factores psicométricos, sin embargo, no abarco lo suficiente en comparación con la ergonomía, debido a los factores incidentes en la antropometría del cuerpo humano y sus áreas.
27	(Toffoletto & Ahumada, 2022)	Acciones con el trabajador, con el empleador, y el lugar de trabajo asociados a enfermedades musculoesqueléticas y de	Enfermedades ocupacionales. Trastornos mentales. Trastornos musculoesqueléticos.	Se realizo un análisis sistemático cualitativo y síntesis del conocimiento del tema en específico, también se usó el RCT o ensayos controlados aleatorios,	se identificaron las discapacidades o lesiones más frecuentes, se propuso un plan de mejoras en riesgos laborales, de acuerdo con, kinesiología, actividad física y tratamientos del dolor, a su vez, se

		salud mental en trabajadores con licencia laboral: una revisión sistemática.	Clínica.		propuso un plan de rehabilitación laboral, evaluación ergonómica que empleen factores de estrés físico y psicológico y mejoras en el entorno laboral.
28	(Nino et al., 2023)	Evaluación del efecto de la carga de trabajo mental percibida sobre las posturas corporales en el trabajo	Factores Psicológicos. Carga de trabajo mental. Posturas corporales en el trabajo.	Se hizo una revisión sistemática con un método de descripción experimental, considerando las posturas corporales del cuerpo humano en el ensamblaje de contenedores, utilizando la metodología de R.E.B.A. R.U.L.A y la prueba de evaluación ergonómica de NASA.	La evaluación dio como resultado la influencia de factores psicosociales como el tiempo disponible, alarmas e interrupciones a las condiciones experimentales, así mismo, las posturas corporales del cuerpo se ven afectadas significativamente por el puesto de trabajo y las puntuaciones del análisis R.E.B.A Y R.U.L.A confirman estas conclusiones.
29	(Hulme et al., 2019)	Aplicación de métodos ergonómicos de sistemas en el deporte: una revisión sistemática.		Se hizo una revisión sistemática a partir de la recolección de datos desde el 2000 al 2017, con metodologías ergonómicas como el análisis del suceso de trabajo en equipos sistémicos, análisis cognitivo del trabajo, Gestión de Riesgos Rasmussen y el modelo de accidentes y procesos de la Teoría de Sistemas.	Las aplicaciones ergonómicas de sistemas calificaron al análisis como valioso, categorizando los problemas o lesiones en el deporte como elites y amateurs, siendo los problemas estudiados muy distintos, de esta manera se tomarán medidas de gestión de lesiones, prevención de lesiones y factores que sustenten el rendimiento deportivo.
30	(van de Wijdeven et al., 2024)	Evaluación de la categorización de las intervenciones en la práctica laboral individual destinadas a prevenir los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo: una consulta internacional de expertos.	Factores de Riesgo. Salud Ocupacional. Trastornos musculoesqueléticos. Control y prevención, Técnica de Delphi	Se utilizo la revisión sistemática y de subjetividad, así como, la herramienta de medición de conformidad de Likert,	Se aumento la claridad de las nomenclaturas utilizadas para las 8 categorías presentes en la investigación, con un 78% de los participantes con una consolidación del tema.

Fuente: Elaborado por Autor.

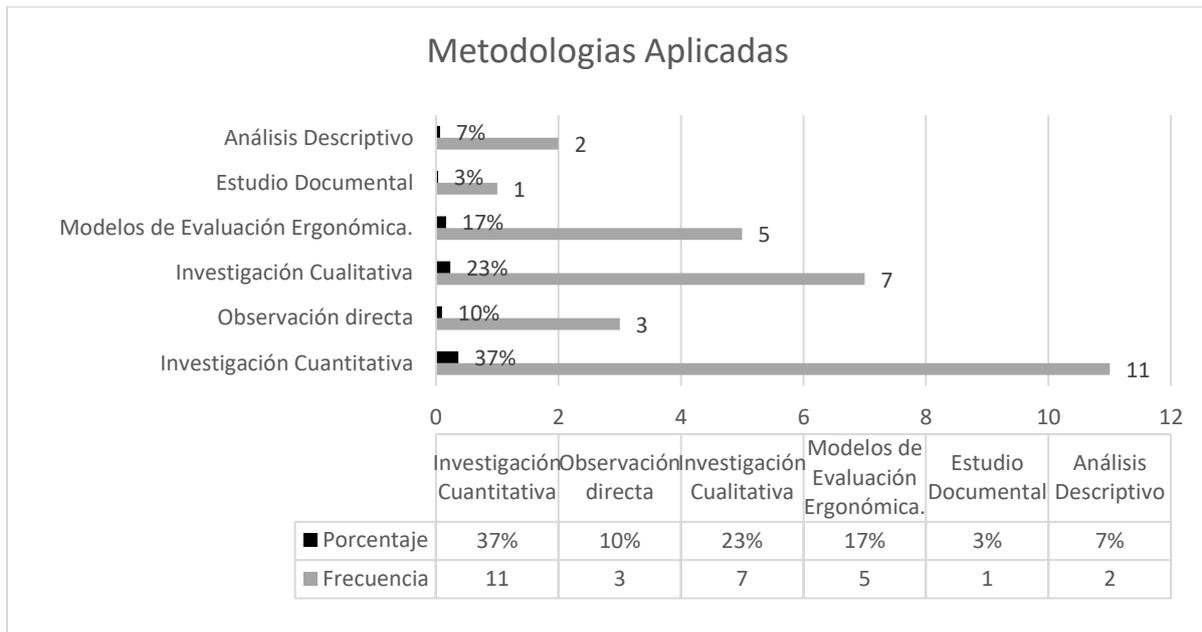
El análisis de la RS permite identificar las diferentes metodologías que se implementan en los artículos de acuerdo con el tema de investigación “Evaluación Ergonómica y su efecto trastorno musculoesquelético en el trabajo”, bajo este concepto, se determina la siguiente matriz

Tabla 11 "Análisis de la revisión sistemática".

Metodología	Frecuencia	Artículos	Instrumento	Frecuencia	Artículos
Investigación Cuantitativa	11	A1, A2, A3, A9, A11, A17, A20, A24, A26, A29, A30	Encuestas/ Cuestionarios.	8	A1, A3, A7, A11, A13, A17, A18, A26.
Observación directa	3	A7, A8, A15,	Investigación de campo.	1	A25,
Investigación Cualitativa	7	A4, A12, A16, A18, A19, A25, A27	Herramientas Ergonómicas empleadas.	10	A2, A4, A5, A6, A8, A12, A14, A21, A22, A23.
Modelos de Evaluación Ergonómica.	5	A13, A14, A21, A22, A23	Revisión Sistemática.	7	A9, A20, A24, A27, A28, A29, A30.
Estudio Documental	1	A10	Investigación Documental	4	A10, A15, A16, A19
Análisis Descriptivo	2	A27, A28			

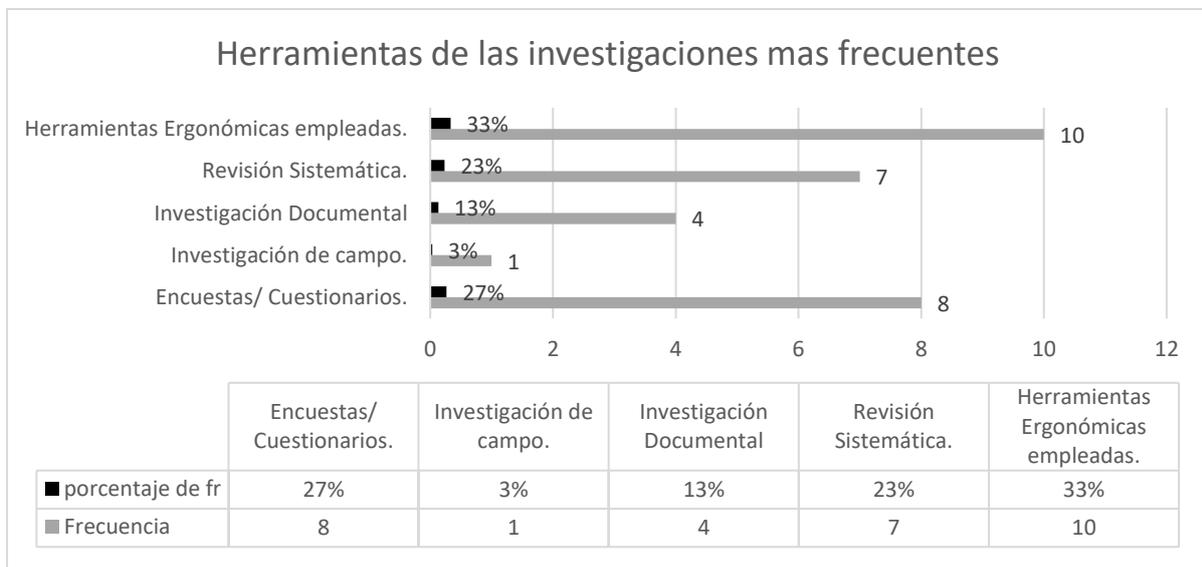
Fuente: Elaborado por Autor

Figura 10. "Metodologías aplicadas en la matriz de revisión sistemática"



Fuente: Elaborado por Autor.

Figura 11. "Herramientas más utilizadas en la matriz de revisión bibliométrica"



Fuente: Elaborado por Autor

A partir del análisis de la RS, se observan las metodologías que con mayor frecuencia se presentaron siendo la investigación cuantitativa el mayor método sistemático aplicado en las investigaciones presentes con un 37% y de menor proporcionalidad el estudio documental con un 3%, así mismo las mayores herramientas implementadas fueron las herramientas

ergonómicas con un 33% de responsabilidad investigativa y de mérito, siguiéndole las encuestas con un 27% de aplicabilidad y la investigación de campo obtiene la minoría con un 3% de frecuencia a nivel investigativo. .

Herramienta AMSTER – 2

La Evaluación, a través de la herramienta AMSTER – 2 se emplea para valorar la calidad de la revisión sistemática para la toma de decisiones en una investigación denominados como dominios críticos (Ciapponi, 2018), los dominios críticos se basan en la siguiente tabla.

Tabla 12 "Dominios críticos de AMSTAR -2"

Dominios críticos de la herramienta AMSTAR – 2	
1.	Protocolo registrado antes la revisión sistemática.
2.	Adecuada búsqueda de la literatura.
3.	Justificación de los resultados sean exclusivos.
4.	Riesgos de Sesgos a partir de estudios individuales que han sido Incluidos.
5.	Meta - análisis.
6.	Consideración del sesgo con relación a los resultados de la revisión.
7.	Evaluación del sesgo probable de la publicación.

Fuente: Elaborado por Autor adaptado de (Ciapponi, 2018)

Tabla 13 "Matriz de Confianza y Justificación".

Confianza	Justificación
Críticamente Baja	Posee más de una debilidad crítica con o sin débiles críticos, la RS no es confiable
Baja	Hasta una posible debilidad crítica y puede tener puntos débiles no críticos, proporciona un resumen exacto y de estudios que están disponibles.
Media	Ninguna debilidad crítica y puede haber una o más de una no crítica, proporciona un resumen exacto de los resultados obtenidos.
Alta	No existe debilidad crítica o puede que una no crítica, donde la RS da un resumen exacto y completo de todos los resultados permisibles.

Fuente: Elaborado por Autor adaptado de (Ciapponi, 2018)

Tabla 14 "Matriz de evaluación de AMSTAR - 2".

Art.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	CA
1	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
2	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
3	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
4	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
5	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
6	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
7	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
8	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
9	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
10	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
11	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
12	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
13	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
14	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
15	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
16	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
17	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
18	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
19	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
20	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
21	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
22	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
23	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
24	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
25	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
26	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
27	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
28	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
29	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M
30	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	Si	Si	S/P	Si	N/M	N/M	Si	Si	N/M	Si	M

Fuente: Elaborado por Autor y adaptado de (Ciapponi, 2018)

Al obtener una calificación de carácter moderado, nos indica que nuestros artículos previamente elegidos para nuestra investigación están en la calificación adecuada para los demás segmentos de estudio, rescatando así, la veracidad e importancia que tiene esta investigación referente a las Evaluaciones Ergonómicas y su efecto trastorno musculoesquelético en el trabajo – Industria Salinera.

Variables de estudio.

Variable independiente: Evaluación ergonómica.

Las evaluaciones ergonómicas son herramientas que permiten al evaluador conocer la comodidad del lugar en el que se desarrollan tareas empresariales, así como, el factor ambiente y el equipo de trabajo, identificando los posibles riesgos de carácter ergonómicos relacionados con las tareas, posturas, actividades de fuerza, repeticiones y tiempos de trabajo, cumpliendo el objetivo de minimizar los riesgos de TME y lesiones en los trabajadores, y a su vez, aportando a la economía empresarial y eficiencia en la productividad (TuMeke Ergonomics, 2024).

Según, (Ergo/IBV, 2024) describe que, “la ergonomía en el ambiente laboral surge como pilar fundamental para las empresas cuyos objetivos sean el de crear un ambiente de trabajo optimo en relación con la salud y la eficiencia de los trabajadores”. Una de las metas principales de la ergonomía en el sector industrial es la reducción de la fatiga, la incomodidad y el estrés a través de la mejora continua en el sistema ocupacional, enfocándose desde el asiento del trabajador, la iluminaria, hasta las herramientas y maquinarias de uso diario (Ludus, 2023).

La ergonomía es una herramienta basada en disciplinas como la fisiología (encargada de estudiar los organismos vivos y las partes), antropometría (encargada de estudiar las medidas y proporcionalidades del cuerpo humano), y la biomecánica (encargada de estudiar el movimiento de un ser vivo), de esta manera, considera todas las posibles alternativas que disminuyan los TME, y satisfagan las necesidades de los trabajadores. Los ergonomistas también buscan las áreas de psicología y sociología para estudiar el comportamiento, la mente, y la sociedad humana en su entorno (S.W.D.W.C, 2021).

Factores más comunes de riesgos laborales.

Movimientos Repetitivos

Los movimientos repetitivos implican un mayor riesgo para los trabajadores, están relacionadas al trabajo cuyas actividades son sin descanso y con fuerza constante, estas pueden ser tratadas con analgésicos y fisioterapia, se pueden usar otros tratamientos. Estas enfermedades pueden ocasionar tendinitis, bursitis, o compresión del nervio (Greenberg et al., 2022).

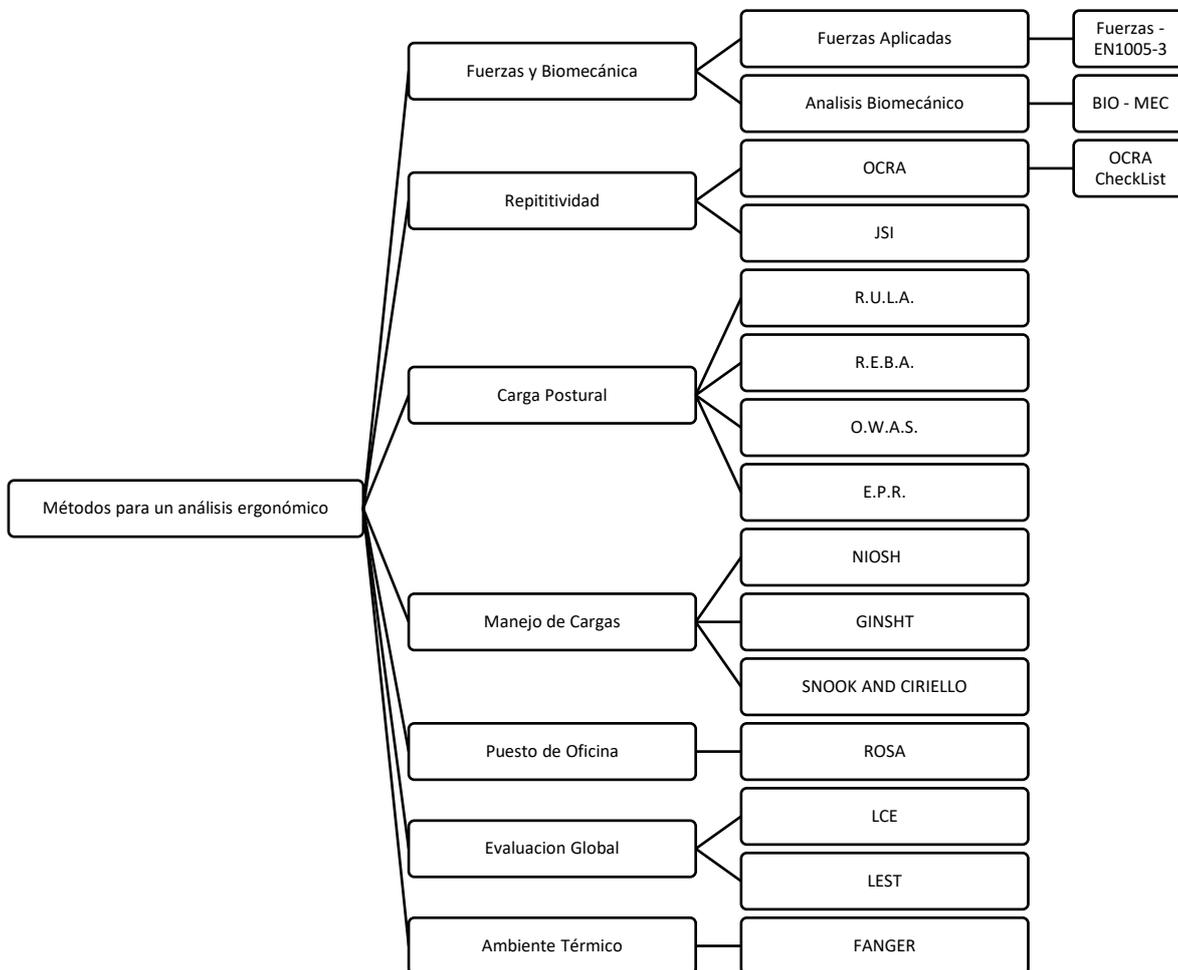
Fuerza Excesiva

La fuerza excesiva es una magnitud capaz de cambiar el movimiento y la forma determinada por la cantidad de presión que se necesita para realizar una acción, como recoger, alzar, empujar, colocar o mover. La fuerza excesiva en una acción causa fatiga y aumenta las posibilidades de desarrollar TME (Gobierno de Navarra & I.N.S.L, 2023).

Posturas Estáticas e Incomodas

Son todas aquellas actividades que no promueven el movimiento, volviéndose un factor de riesgo con mayor frecuencia en la unión europea en el 2017, y es más común en las empresas ver lesiones de este tipo, provocando lumbalgia, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, obesidad y cáncer de mama o de colon (Mutua, 2021).

Figura 12. "Métodos y herramientas ergonómicas"



Fuente: Elaborado por Autor.

Herramientas o indicadores ergonómicos.

A partir de la revisión sistemática en la matriz de artículos científicos que fue otorgada por los criterios inclusivos y exclusivos, podemos determinar qué tipo de herramientas se utilizan

mayormente para una Evaluación Ergonómica, relacionadas al análisis biomecánico, carga postural repetitividad, manejo de cargas y puestos de trabajo.

Las herramientas más utilizadas son: Fuerza EN 1005-3 Bio-Mec, OCRA Checklist, OWAS (Análisis del Sistema de Trabajo Ovako), RULA (Evaluación Rápida de Miembros Superiores), REBA (Valoración Rápida de Cuerpo Completo), GINSHT NASA TXL, NBP (Nordic Body Map), Ergonomía Cognitiva, Software Ergoniza, Excel, Software Lucid chart, entre otras.

Fuerza EN 1005 -3.- método recomendado para la evaluación de límites de aplicación en fuerzas de acuerdo con las recomendaciones establecidas por cálculos de niveles de riesgo asociados a la misma.

Bio-Mec. – Método encargado de la evaluación biomecánica del trabajador, en relación con los esfuerzos mecánicos estáticos.

OCRA Checklist. – Formato que permite la Evaluación del riesgo al trabajo repetitivo y lo valora, en función al nivel del riesgo con potencial aparición de lesiones musculoesqueléticas.

O.W.A.S. – método que permite una valoración de la carga y postura adoptada por el trabajador de forma global.

R.U.L.A. – Metodología que se encarga de la evaluación de riesgos en las extremidades superiores del trabajador.

R.E.B.A. – Método que se centra en la evaluación de los riesgos potenciales a lesiones que puede causar traumas.

GINSHT. – Método de evaluación de riesgos de carga y su manipulación.

N.B.M. – Es un método de medición subjetiva para los trastornos musculoesqueléticos, con una cantidad de 28 preguntas enfrascadas en diferentes puntos de dolores o lesiones del trabajador (Tumal, 2022).

Normativas técnicas ecuatorianas de ergonomía. ISO.

Los criterios de evaluación a nivel mundial están determinados por estándares de evaluación las cuales se determinan por sus normativas.

Las normativas ISO (Organización Internacional de Normalización), con respecto a las cargas posturales, se describen en la ISO 11226:2000 (Ergonomía: Evaluación de Posturas de Trabajo Estáticas), así mismos los (Principios Ergonómicos en el Diseño de Sistemas de Trabajo), en el apartado de la ISO 6385:2016 (Juárez, 2021), ISO 11228-2 (Empuje y Tracción de Cargas), Technical Report ISO TR 12295, (Normas de Ergonomía para la Evaluación de Riesgos Derivados de la Actividad y Exigencia en el trabajo) (Cenea, 2022).

Normas Técnicas Ecuatorianas de Salud y Seguridad en el Trabajo, NTE INEN- ISO.

La organización Internacional del Trabajo (OIT), y la OMS estiman 2 millones de fallecidos a partir de las cargas laborales, contaminación del aire y riesgos ergonómicos, debido a esto, el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), adopto normativas internacionales para la seguridad y salud en el trabajo, de esta manera se presentan, la NTE INEN-ISO 45001, destinada al sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos con la Orientación al Uso y la EDP INEN-ISO/PAS 45005 direccionada a la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo – Directrices Generales para el Trabajo Seguro Durante la Pandemia de Covid-19 (S.E.N INEN, 2021), así también se desglosan reglamentos y decretos ergonómicos como: Proyecto Ejecutivo Ministerial No 255, art. 69 – 72 (Accidentes Laborales y Enfermedades Profesionales), Reglamento para la Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, art. 64 (Trabajos de Manipulación de Cargas), Decisión 584, art. 11, literal (B - C -D), y 11-2, art 128 (Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo Obligaciones de los empleadores).

Revisión de riesgos y accidentes en el trabajo.

Según (Arango & Díaz, 2023), las muertes por año oscilan entre 2 millones de personas por factores que involucran al trabajo, en donde el 81% de estas muertes están relacionadas a enfermedades transmisibles y el 19% son por traumatismos ocupacionales, y estas pueden tener una tendencia por accidentes cerebrovasculares y cardiopatías.

Las causas más comunes de accidentes laborales están dadas por el desconocimiento, instrumentos de trabajo no tácticos, protección personal inapropiados, falta de análisis y socialización de las exposiciones de peligros y ausencias de capacitaciones hacia la carga laboral.

El informe redactado por la (O.M.S, 2023), denominado “Un allanamiento en favor de entornos de trabajo más seguros y saludables”, subraya que en el mundo por cada 100.000 hombres

mueren 52 en accidentes relacionados al trabajo, así como 18 por cada 100.000 mujeres, siendo Asia y el Pacífico las regiones con mayor tasa de mortandad (63%), los sectores como la agricultura, construcción, pesca, industria manufacturera son los sectores con mayor riesgo laboral, representando un 63% de las lesiones profesionales que pueden llegar a ser mortales. Es por ello, que la OIT presento nuevo plan estratégico para el 2024-2030, teniendo como objetivo la prioridad en los trabajadores y su bienestar.

La OIT es un organismo que se basa en responder la necesidad de hombres y mujeres, reuniendo a entidades con obligaciones en empleados, empleadores y establecer normativas de trabajo, políticas y concebir nuevos programas.

La diferencia entre prevención de riesgos y seguridad y salud ocupacional está determinada de la siguiente manera: el riesgo laboral, son aquellos factores que pueden ser causal de accidentes en un lugar, espacios, u horario de trabajo, y pueden ser prevenidos de acuerdo con la simulación o estudios preoperativos mientras que, la seguridad y salud ocupacional son aspectos fundamentales que posee cada ser humano, cumpliendo la normativa vigente de cada región (Business School, 2023).

Las enfermedades laborales conocidas como enfermedades ocupacionales son afecciones que se desarrollan a través del tiempo de forma gradual debido a la exposición a riesgos y condiciones que están presentes en un lugar de trabajo, relacionándose así directamente con los diferentes sistemas corporales y actividades laborales. Los accidentes de trabajo o accidentes ocupacionales son eventos fortuitos y súbitos que pasan en un área de trabajo provocando o causando daños físicos y psicológicos en los trabajadores, estos varían de acuerdo con la agresividad del evento, y pueden encontrarse como lesiones por maquinarias, exposiciones a químicos accidentes de tráfico, movimientos mal empleados y cargas (Barco, 2023).

En el Ecuador las normativas vigentes presentes en la SST y el INEN están direccionadas a los requisitos para un sistema de gestión de seguridad en el trabajo, salud psicológica, y el bienestar de los trabajadores fomentado al mantenimiento y mejora continua del espacio de trabajo, siendo las NTE INEN-ISO 45001:2018, NTE INEN-ISO 45003:2021 y la EDP INEN-ISO/PAS 45005:2020, respectivamente. Así como, la constitución de la república, convenios y tratados internacionales, decretos ejecutivos 2393 y 860, acuerdos ministeriales y resoluciones (S.E.N INEN, 2021).

Evaluaciones ergonómicas y su incidencia en la prevención de lesiones, dolores y trastornos musculoesqueléticos en el trabajo.

En la investigación acerca del personal administrativo de la Universidad de Guayaquil (Charco, 2023) menciona que, la Evaluación RULA puesta en análisis nos determina que se deben realizar cambios en la adaptabilidad a la hora de realizar las operaciones a cargo, de esta manera la acción otorgada por el método RULA es de 3, asumiendo una implementación rápida de nuevas mejoras para los puestos de trabajo minimizando los dolores musculares y fatigas en las extremidades superiores.

El informe de (Márquez et al., 2022) presenta niveles que requieren una ardua atención hacia el personal de trabajo, obteniendo una puntuación según los métodos RULA Y REBA de 2 y de 4 en las consideraciones como riesgos medios y riesgos altos, a partir del análisis OWAS, de termino que los electricistas y linieros pertenecen a la clase trabajadora con mayor riesgo ergonómico, centrado en los problemas musculoesqueléticos, y lesiones profesionales, y después de utilizar el método GINNST se obtuvo como resultado un nivel de riesgo categoría 4, considerable para mejorías, al tener un carácter de “no tolerable”, dando como hincapié el uso de medidas correctivas y preventivas de manera inmediata.

Así mismo, (Carrasco et al., 2023) en su estudio sobre los riesgos ergonómicos en el laburo llega a la conclusión que las lesiones musculoesqueléticas son uno de los principales efectos físicos relacionadas con las malas posturas, movimientos repetitivos, y sobreesfuerzo por carga, los factores ergonómicos causan enfermedades a la salud mental, generando signos de fatiga, ansiedad y desconcentración, afectando así, al entorno laboral, disminuyendo la calidad del trabajo en un 30%, aumentando los índices de accidentes y lesiones a un 35%, y contribuyendo al deterioro empresarial paulatino.

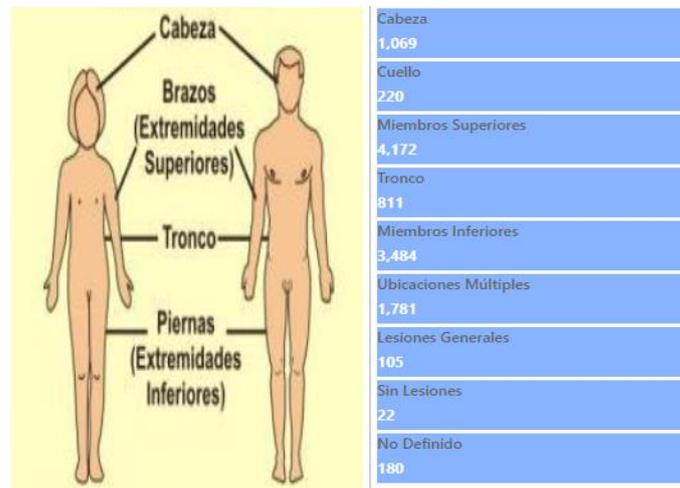
El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, a través de su plataforma de reportes de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, en la sección de visores- riesgos laborales, podemos encontrar información pertinente con relación a reportes de accidentes de trabajo por el meses con mayor incidente, rama de actividad, números de avisos por CIU (Instituto Nacional de estadísticas y Censo), partes del cuerpo más afectadas, naturaleza de lesiones, accidentes de trabajo por tipo de incapacidad, entre otras, demostradas estadísticamente de la siguiente manera (I.E.S.S, 2024). Siendo un índice importante en el análisis del estudio presentado.

Figura 13. "Reportes de accidentes laborales"



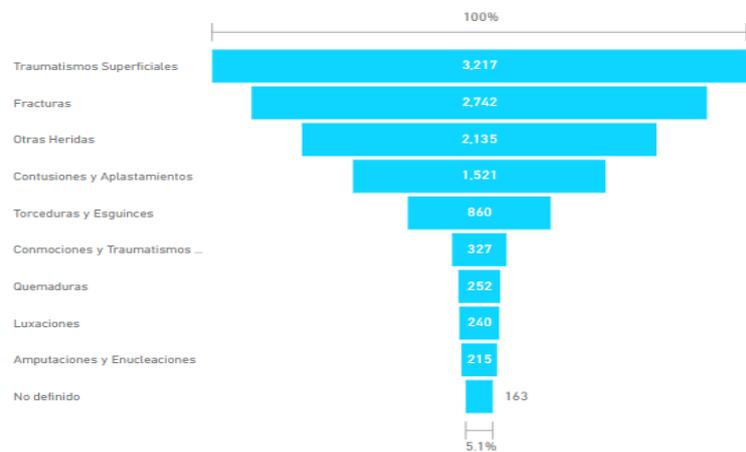
Fuente: obtenida del (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2024)

Figura 14. "Áreas del cuerpo con mayor impacto de accidentes "



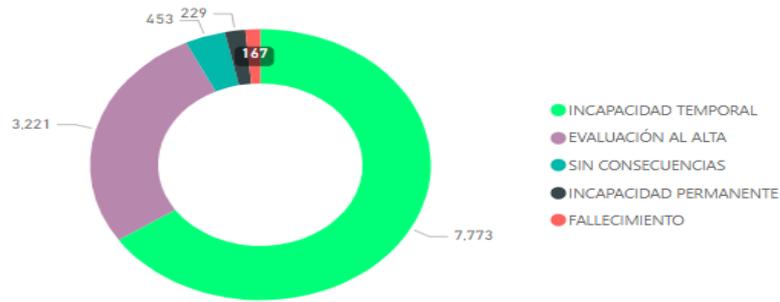
Fuente: obtenida del (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2024)

Figura 15. "Tipos de lesiones más frecuentes en el trabajador "



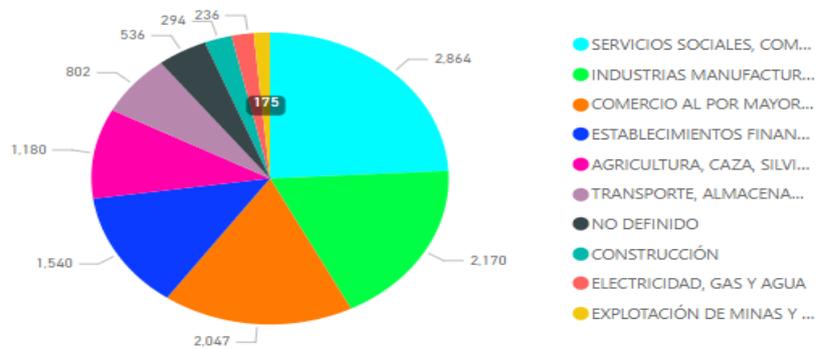
Fuente: obtenida del (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2024)

Figura 16. "Tipos de incapacidades por accidentes laborales"



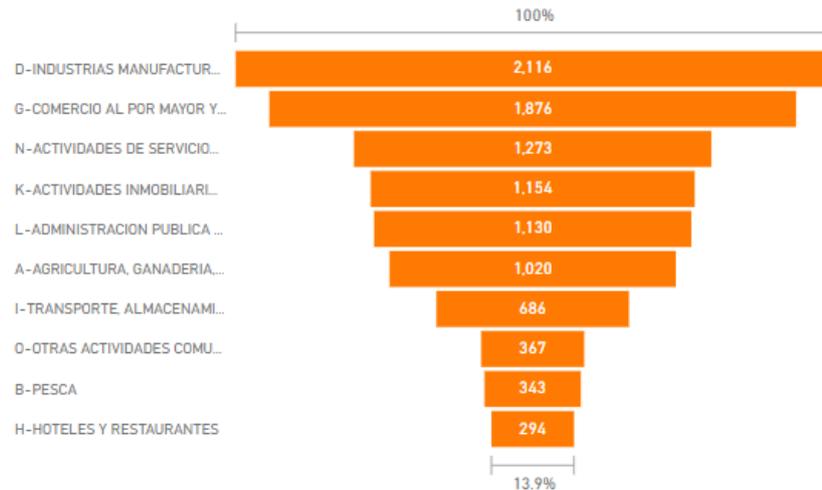
Fuente: obtenida del (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2024)

Figura 17. "Sectores con mayor impacto en accidentes laborales".



Fuente: obtenida del (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2024)

Figura 18. "Sectores económicos con mayor aviso de accidentes laborales"



Fuente: obtenida del: (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2024)

Por lo consiguiente, según las estadísticas en accidentes ocupacionales desde el año 2022 a la fecha, alrededor de 43559 son los profesionales que han presentado molestias ocasionadas por el trabajo, en donde los meses de abril y mayo fueron los puntos más críticos para las lesiones, siendo las extremidades superiores las más afectadas seguidas de las extremidades inferiores y la cabeza, la naturaleza de lesiones presenta mayormente traumatismos superficiales, fracturas y otras heridas, desatando la incapacidad de trabajar de forma temporal y con evaluaciones medicas altas en riesgos, ocupando el segundo lugar las industrias manufactureras y siendo las primeras en reportar lesiones de sus trabajadores.

1.3. Fundamentos teóricos

Tabla 15 "Matriz de fundamentos teóricos - Evaluación Ergonómica".

Términos	Descripción.	Autor.
Ergonomía.	Es la disciplina que se encarga en adaptar a su entorno de trabajo al profesional, optimizando recursos y previniendo los riesgos laborales asociados a las actividades diarias.	(Universidad Internacional de La Rioja, 2024)
Carga Física.	Es el conjunto de factores físicos que involucran los músculos del trabajador para realizar una actividad durante su jornada laboral.	(Osuna, 2024)
Carga Mental.	Es relacionado al esfuerzo que se requiere de forma psicológica para realizar unas tareas.	(Acosta et al., 2023)
Diseño del Puesto de Trabajo	Es la adaptación del entorno en donde se trabajó con relación a las necesidades y caracteres físicos y psicológicos del obrero.	(Soluciones Integrales, 2024)
Posturas de trabajo	Son todas aquellas posiciones que adopta el cuerpo humano a medida que realiza una actividad, interviene el esqueleto las articulaciones, los músculos y los tendones.	(Medina & Díaz, 2024)
Antropometría	Es el estudio cuantitativo a raíz de las características físicas del hombre y su anatomía.	(García, 2024)
Biomecánica	Es el Análisis de la mecánica en general con respecto al movimiento del cuerpo en condiciones de actividad y reposo.	(Universidad Europea, 2023)
Psicología cognitiva en ergonomía.	Analiza una gama amplia de aspectos de rutinas en el trabajo, con el objetivo de aplicar mejoras si es necesario y resguardar la calidad de vida del trabajador.	(Ortega, 2024)
Fatiga	Es un síntoma que se presenta como cansancio, agotamiento y mayormente como falta de energía.	(N.C.I, 2024)
Ergonomía Ambiental	Se especializa en el estudio de todos los factores ambientales, que influyen en el entorno	(Ergonomía en el Trabajo, 2023)

empresarial, como en la seguridad, la eficiencia y a confortabilidad.

Diseño Inclusivo Ergonómico. Es la tendencia que tiene la evolución, que adapta la tecnología y el diseño ergonómico para que exista un equilibrio a largo plazo entre ambos criterios. (Pascuala, 2024)

Fuente: Elaborado por Autor

Tabla 16 "Matriz de Fundamentos Teóricos - SST".

Términos	Definición	Autor.
Prevención de Riesgos.	Son políticas de protección hacia la salud de los empleados, garantizando su seguridad en todo aquel aspecto de trabajo.	(F.C.J.I, 2023)
Seguridad en el Trabajo	Son referencias hacia lo que posee el trabajador, garantizando la disciplina, las normativas y la integridad tanto física como mental en el trabajo.	(I.E.S.S, 2024b)
Evaluación de Riesgos Ergonómicos.	Son aquellas técnicas que permiten identificar los peligros potenciales que se presentan en una o varias áreas de trabajo, de esta manera, poder contrarrestar los riesgos y promover la calidad de vida laboral.	(TuMeke Ergonomics, 2024)
Movimientos Repetitivos.	Es todo aquel movimiento que compromete el sistema musculoesquelético del trabajador, está ligada a las lesiones ya sea, por empujar, levantar, jalar o tener una exposición constante a vibraciones.	(Cenea, 2023)
Manipulación de Cargas.	Es aquella técnica que permite mover un objeto, persona o animal, requiriendo un esfuerzo biomecánico, para colocar dicha materia en una posición fija.	(Universidad de las Palmas de Gran Canaria, 2024)
Ergonomía Preventiva.	Es aquella que trata de prevenir lesiones o accidentes laborales ya sea por malas posturas, repetitividad de movimientos, o mal sitio de trabajo, está relacionada a la higiene, seguridad y salud ocupacional.	(Navarro, 2024)
Normativas y Regulaciones.	Las normativas son las mejoras continuas para alcanzar un estándar a nivel empresarial, y las regulaciones son todas aquellas disposiciones de carácter obligatorio y legal que se deben cumplir para cada país.	(Previnsa, 2024)
Salud Ocupacional	Está orientada a gestionar y mitigar los riesgos que se presentan en un área en específico, ayudando también a controlar enfermedades y accidentes laborales.	(Sulbarán, 2023)
Lesiones y Accidentes Profesionales	Las lesiones son los daños físicos que posee un individuo o una enfermedad mientras realiza una actividad, y los accidentes laborales son afecciones crónicas, que pueden ser provocadas directamente por la ejecución de una tarea profesional.	(O.M.S, 2024)
Seguridad Industrial	Son disposiciones obligatorias que permiten mitigar o corregir los riesgos presentes al momento de ejecutar o hacer una actividad de carácter profesional.	(D.I.T.E.S, 2021)

Fuente: Elaborado por Autor

1.4. Análisis del estado del arte

En el trabajo investigativo se realizó el estado del arte, obteniendo como resultado 30 artículos científicos, cuyas fuentes de datos son Dimensions, Scopus, Scielo, entre otras, basados en el tema ergonómico, a través del software Bibliometrís, favoreciendo a la identificación de las metodologías, el enfoque investigativo y las herramientas con mayor envergadura, para la implementación de medidas correctivas o preventivas que satisfagan la necesidad de minimizar los riesgos físicos a los cuales los trabajadores de la empresa Salimar S.A., están expuestos.

En este contexto, se evaluó la calidad de la RS, obteniendo una puntuación de M (moderado), mediante el software AMSTAR- 2, se presentaron datos estadísticos del IESS, fundamentando la intervención del estudio ergonómico, y se establecieron matrices de Evaluaciones Ergonómicas y SST, obteniendo descripciones de los elementos que se emplean en una Evaluación dirigida al área de Seguridad y Salud Ocupacional.

II MARCO METODOLÓGICO

2.1. Enfoque de investigación

El enfoque metodológico está fundamentado en el estado del arte (Capítulo 1), donde la viabilidad de la aplicación de métodos y herramientas de trabajo para la Evaluación Ergonómica son trascendentales en cada estudio descrito, mejorando el sistema empresarial y la calidad de vida laboral. Sustentado en la observación directa de las posturas del trabajador en su área de actividades, la ergonomía ambiental, carga y movimientos repetitivos, los cuales se traducen como ausencias laborales y lesiones o dolores que se transforman en posibles problemas musculoesqueléticos en el trabajador a lo largo de su vida.

La aplicación de una Evaluación Ergonómica se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y cualitativo, descrito en el libro de Metodología de la Investigación, escrito por Guillermina Baena, (2017), como un método que específicamente se usa en investigaciones de inferencia, observación directa, medición, analogía, entre otras, captando los comportamientos de fenómenos en condiciones naturales, integrando la inducción y la deducción del caso (Baena, 2017). Por lo tanto, el enfoque es mixto, cualitativo y cuantitativo, ya que, se evaluó la interpretación de los datos obtenidos a partir de la observación directa de las actividades en el trabajo siendo subjetivas, medibles y cuantificables.

Por lo consiguiente, en el libro de Metodología de la Investigación, escrito por S. Hernández et al., (2014), el alcance de la investigación está relacionado con un continuo de la “causalidad” que tiene un estudio, del cual resalta el alcance descriptivo, correlacional, proporcionando una base de estudios asociados, información con sentido de entendimientos y una estructura sólida, con el objetivo de especificar propiedades, características y perfiles de los trabajadores, relacionando los factores del entorno empresarial y las actividades que realizan los trabajadores, y explicando las causas de los trastornos musculoesqueléticos y la condición en la que se presentan, enfocándose en las variables de estudio V.I (Evaluación Ergonómica) y V.D (Efecto Trastorno Musculoesquelético).

Es por ello, que el tema de investigación “Evaluación ergonómica y su efecto trastorno musculoesquelético en la empresa Salimar S.A., parroquia de Anconcito, Santa Elena Ecuador” es de relevancia y de gran aporte a la sociedad y a la industria, ya que, nos brinda una panorámica distinta de los riesgos y peligros laborales y real de las condiciones que se pueden presentar en una empresa y los factores que intervienen en la ergonomía.

2.2 Diseño de investigación

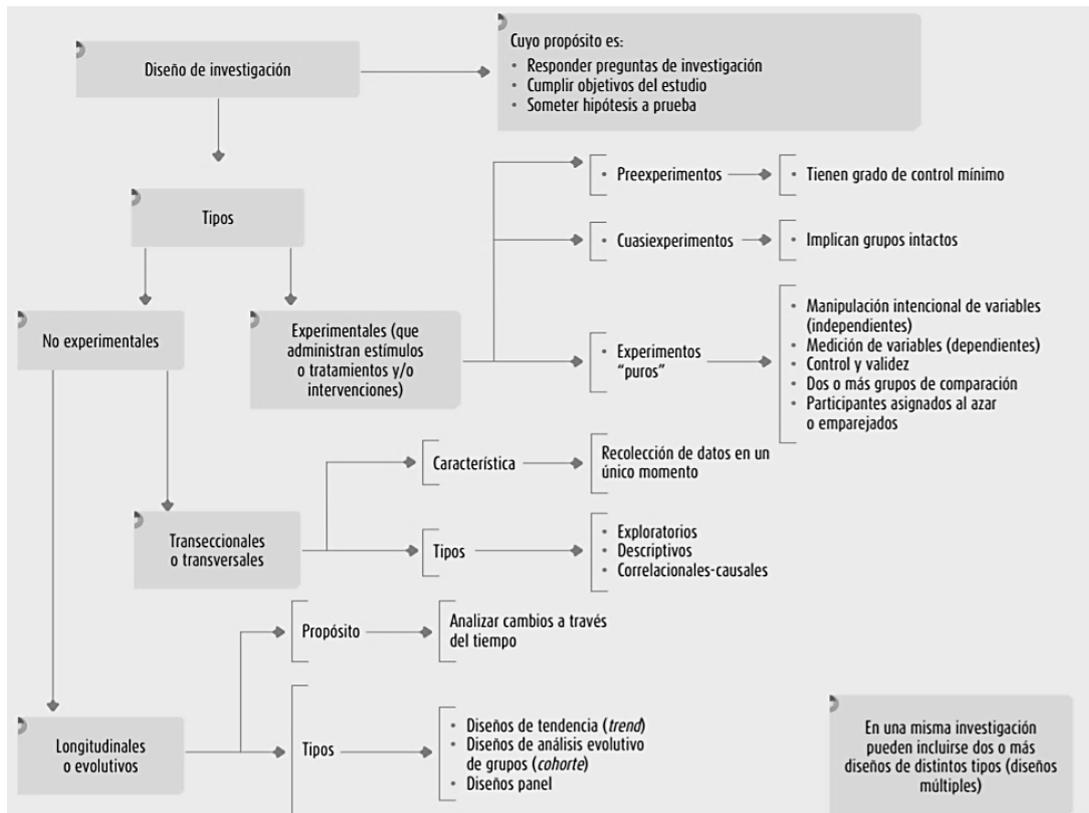
Según el libro de Metodología de la Investigación por Hernández, (2014) Los diseños cuantitativos pueden ser experimentales y no experimentales, considerando factores como: tiempo, cantidad de veces que se recolectaron los datos, y el alcance del estudio. Es así como se considera esta investigación como no experimental, debido a la observación de fenómenos en su contexto natural sin generar manipulación de la variable independiente, acudiendo a la parroquia de Anconcito específicamente en la empresa Salimar S.A considerando como población la empresa y la muestra como sus trabajadores, evaluando la ergonomía mediante los factores como: movimientos repetitivos, carga, posturas y entorno laboral, obteniendo como resultados los factores que inciden potencialmente como efectos trastorno musculoesqueléticos por trabajo.

Siguiendo con el diseño investigativo, Del Cid et al., (2011) considera como retrospectiva la investigación, evaluando los antecedentes históricos de un fenómeno en particular, desde un tiempo determinado a otro. Analizando así, las enfermedades, lesiones y/o accidentes más frecuentes en los trabajadores, con diferentes métodos y herramientas de evaluación ergonómica con el objetivo de determinar las más convenientes para el caso.

- **Investigación Descriptiva.** – permite identificar hechos, situaciones, rasgos y características de un estudio en la problemática existente del caso (Evaluación Ergonómica y su efecto trastorno musculoesquelético en la empresa Salimar S.A), así como la naturaleza de la empresa y sus actividades, con la intención de determinar los elementos que me permitan alcanzar el objetivo de la investigación.
- **Investigación Correlacional.** – permite estudiar y aclarar el grado de compatibilidad de la variable independiente en relación con la dependiente, en el entorno de la seguridad y salud del trabajador y la mitigación de lesiones y/o accidentes en el trabajo que comprometan el sistema musculoesquelético.

A continuación, se presenta el diseño de la investigación por (S. Hernández et al., 2014)

Figura 19. "Diseño de investigación"

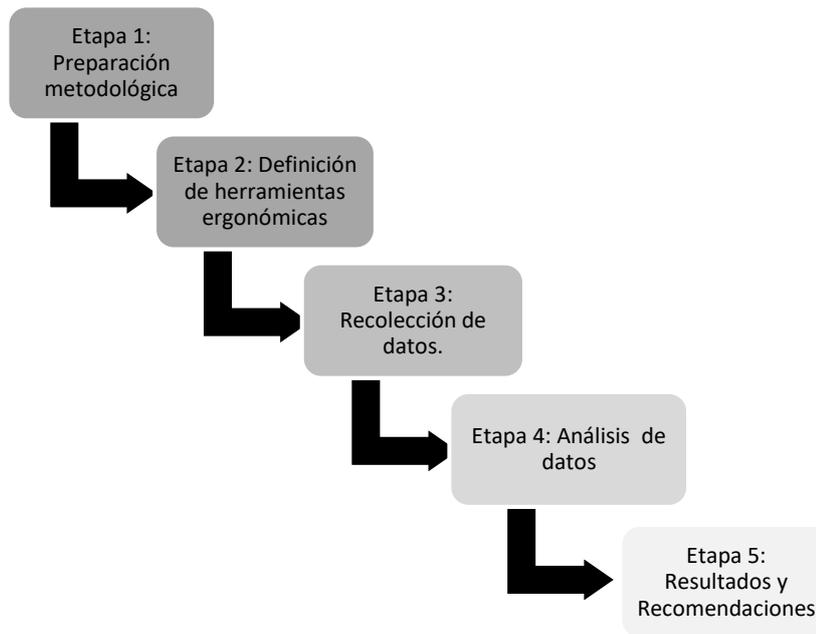


Fuente: Realizado por (Hernández et al., 2014)

2.3 Procedimiento metodológico

En el procedimiento metodológico se consideraron las herramientas y métodos empleados en los artículos revisados en el estado del arte (capítulo 1), los cuales, de forma detallada presentaron resultados favorables para las investigaciones de (Nino et al., 2023; Sociedad et al., 2024);(Dale et al., 2016); (Lorenzini et al., 2023), entre otros, de tal manera que, se consideraron como referentes para este estudio, mejorando la comprensión de un sistema en un entorno real en relación con los riesgo ergonómico y los factores que inciden en los trastornos musculoesqueléticos del trabajador, por consiguiente, se elaboró un plan de recolección de datos por etapas que ayudaron al análisis de la información, como se muestra a continuación.

Figura 20. "Plan para el proceso metodológico"



Fuente: Adaptado de (S. Hernández et al., 2014)

Etapa 1: Preparación metodológica.

Para esta sección, se realizó una matriz bibliométrica a partir de una revisión sistemática, con el objetivo de determinar artículos convenientes para el estudio, mediante criterios de exclusión e inclusión, metodologías como PICO, y de valoración de artículos como AMSTAR-2, (Capítulo 1), donde se estudian los métodos, técnicas y herramientas más eficaces según el caso de estudio ergonómico, permitiendo aclarar de forma más simétrica las ideas de manera general a local, tal como se determinó en el presente trabajo investigativo.

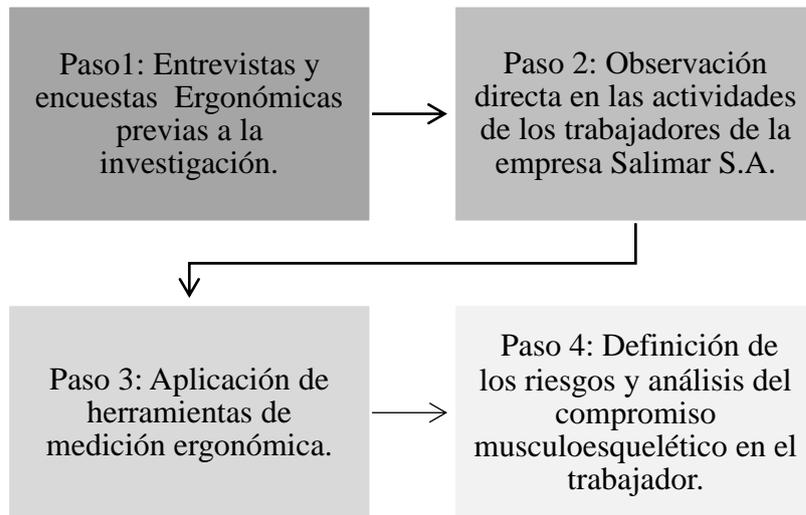
Etapa 2: Definición de herramientas para la evaluación ergonómica.

Por consiguiente, la definición de las herramientas ergonómicas se realizó a través del análisis de los casos más relevantes de la revisión sistemática que se asemeja a las condiciones del estudio (capítulo 1), definidos en las ilustraciones 9 y 10 de manera generalizada, con el objetivo de seleccionar las técnicas y herramientas con mayor envergadura en el trabajo de investigación, siendo las siguientes: Entrevistas, Encuestas, Observación Directa, REBA, GINSHT, y N.B.M.

Etapa 3: Recolección de Datos.

Para la recolección de datos, se utilizaron 4 pasos que se describen en la “figura 21”, desarrollados en el capítulo 3, en las cuales se ejecutó la recolección de datos, implementación de herramientas, análisis de resultados y aplicación de medidas correctivas o preventivas según el compromiso musculoesquelético en el trabajador.

Figura 21. "Recolección de datos"



Fuente: Elaborado por Autor.

Paso 1: Entrevistas y Encuestas Ergonómicas Previas a la Investigación

Las entrevistas y encuestas ergonómicas previas a la investigación fueron determinadas por la matriz de recolección de datos y la validación de expertos, con el objetivo de plantear y modificar las preguntas que abarcan el tema principal del estudio como: las lesiones y/o accidentes laborales que se presentan en los trabajadores de la empresa Salimar S.A. que pueden transformarse en posibles TME, detallando las zonas corporales con mayor exposición, siendo: la zona lumbar, las extremidades inferiores, las extremidades superiores, la limitación de movimientos en el área de trabajo, y ausentismo laboral. La cual han sido mencionadas por (Nino et al., 2023).

Paso 2: Observación Directa en las actividades de los trabajadores de la empresa Salimar S.A. y selección del área ocupacional para el estudio.

De esta manera, se analizaron las operaciones de procesos de la empresa, los tiempos empleados en la producción y en la jornada laboral, la matriz de riesgos ergonómicos y la selección del área ocupacional de la empresa con mayor exposición a lesiones y dolores físicos en el trabajador según los datos estadísticos de las entrevistas,

considerando: movimientos repetitivos, limitación de movimientos y carga., con el objetivo de limitar y direccionar la investigación hacia la solución de los problemas presentes por lesiones o dolores corporales que son propensos a transformarse en trastornos musculoesqueléticos.

Paso 3: Aplicación de herramientas de evaluación ergonómicas.

Para la aplicación de herramientas ergonómicas, se utilizó los resultados obtenidos por las encuestas, entrevistas e identificación de posturas que comprometen el estado físico del trabajador mediante la observación directa de las actividades ejercidas por el trabajador en la empresa Salimar S.A., con el objetivo de determinar la aplicabilidad de cada una y tener en cuenta su viabilidad para el estudio, de esta manera junto con el criterio técnico que conlleva a la normativa vigente en el Ecuador y el decreto ejecutivo 2393, así como el SST, se aplicaron las siguientes herramientas: como formato de evaluación de riesgos de trabajos repetitivos y posturas REBA, para el riesgo de carga y manipulación GINSHT, y finalmente para la medición subjetiva de trastornos musculoesqueléticos en el trabajador enfrascado a los puntos de dolores que pueden ser potenciales a una lesión o un trastorno musculoesquelético, Nordic Body Map, de tal manera, que se clarifique la situación del riesgo laboral y los potenciales problemas enfocados en los trastornos musculoesqueléticos por los factores presentes en la empresa.

Paso 4: Definición de los riesgos ergonómicos

La interpretación de los resultados es de suma importancia para la medición de la exposición del estado físico del trabajador con relación al labor ejercido en su área o denominación de trabajo, de tal manera que, se busca una inferencia y deducción exacta, a través de la medición con las herramientas utilizadas en la evaluación ergonómica, cuantificando los resultados y obteniendo categorías que permiten la deducción de los posibles trastornos musculoesqueléticos en áreas corporales comprometidas, obteniendo categorías o niveles de riesgo a considerar para su mejora, y estos fueron preventivos, correctivos o sin necesidad de corrección y a su vez, señalaron las zonas con mayor impacto a TME, por lesiones y dolores musculoesqueléticos.

Etapa 4: Análisis de Datos (Clasificación y Cuantificación de los resultados actuales de la empresa).

Para la etapa 4, los datos se clasificaron y cuantificaron en tablas y formatos, que permitieron analizar y comparar las ponderaciones que se presentan en cada herramienta ergonómica empleada en la investigación, con el objetivo de identificar las categorías o niveles de riesgos ergonómicos en el trabajador y las lesiones o dolores que se transforman en posibles trastornos musculoesqueléticos que en ellos presentan, haciendo énfasis al análisis de factores que ponen en peligro la integridad física del operador, no obstante, se define y corrige las causas que lo provocan, haciendo el uso de medidas correctivas o preventivas según el caso, mitigando las potenciales causas de trastornos musculoesqueléticos, minorizando la posibilidad de contraer problemas de salud ocupacionales a mediano o largo plazo.

Etapa 5: Elaboración de propuestas, y proyección de resultados.

serán los análisis obtenidos a partir de la recolección de datos (etapa 3) y el análisis de los datos obtenidos (etapa 4), con el objetivo de conocer las diferentes categorías, evaluaciones, y niveles que se presentan en cada trabajador evaluado a partir de las herramientas ergonómicas implementadas, es decir, busca relacionar cada uno de los resultados obtenidos, para interpretar la realidad que cada empleado presenta en su área de trabajo, exponiéndose a los diferentes factores que inciden en la ergonomía, calidad laboral, condiciones de trabajo y estados físicos del trabajador. No obstante, los indicadores, son de relevancia a partir de la representación cuantitativa y cualitativa de los riesgos y lesiones que se presentan en la empresa.

Posterior al análisis ergonómico se desarrollaron las propuestas y proyecciones de resultados, de acuerdo con las necesidades presentes en los trabajadores y en el entorno laboral, de esta manera, se buscó reducir o mitigar los riesgos laborales al menor grado posible.

Presentados todos los resultados y la propuesta de mejoramiento ergonómico de la empresa se analizó nuevamente la recolección de datos semejantes a la encuesta realizada previa a la investigación para conocer las mejorías del estudio.

2.4 Población y muestra

Según O. Hernández, (2021) en el caso de “Aproximación de distintos tipos de muestreos no probabilísticos que existen”, destaca para el análisis de este estudio, el muestreo no probabilístico por conveniencia, que permitirá elegir la muestra de acuerdo con el autor de la investigación, de esta manera eligiendo de forma directa todos los trabajadores involucrados en la empresa Salimar S.A., con el fin de adaptar la investigación hacia la rama evaluativa de las lesiones y/o dolores corporales que pueden causar trastornos musculoesqueléticos.

A partir de esta investigación, el presente proyecto es determinado como muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la selección únicamente de los trabajadores que se encuentran en la empresa Salimar S.A., y que son participes para la elaboración de sal industrial, para la cual se realizaron cuestionarios con un total de 15 trabajadores de la empresa en sus diferentes áreas, detallado en la tabla número 17.

Tabla 17 "Población Total del Estudio"

Personal / Cargo	Cantidad	Total, de Trabajadores
Gerente	1	1
Secretaria	1	1
Jefe de Planta	1	1
Operador de Maquinaria	1	1
Operador Eléctrico	1	1
Operador de envasado	3	3
Paleros	7	7
Total, de trabajadores	15	15

Fuente: Elaborado por Autor.

De esta manera, se define el tamaño poblacional de la investigación, siendo 15 trabajadores involucrados para la preevaluación ergonómica y su efecto trastorno musculoesquelético en la empresa Salimar S.A., parroquia de Anconcito, Santa Elena, Ecuador, sin embargo, no toda la población será evaluada ya que se definirá el área con mayor riesgo ergonómico para su posterior aplicación de correctivos.

2.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos.

El proceso de recolección de datos en la empresa de estudio es adaptado al método, técnica e instrumento de recolección, siendo no experimental.

2.5.1 Métodos de recolección de los datos

En el libro de Investigación, Fundamentos y Metodología de Del Cid et al., (2011), se describe a los métodos y técnicas de recolección de datos como una etapa específica de un

conjunto de metodologías aplicadas a una investigación de carácter científico, seleccionando las técnicas de forma concretas y depende de la limitación del estudio, objeto de ciencia y conocimiento.

Para esto se requiere que la investigación sea de carácter deductivo-inductivo, ya que implica la iteración de un proceso. Inductivo por su formación a partir del empirismo y deductivo para su verificación y comprobación de las teorías o generalidades en casos específicos, de esta manera se dividen en dos etapas.

Figura 22. "Etapas de Inducción y Deducción"

Etapa de Inducción	Etapa de Deducción
<ul style="list-style-type: none"> •Recopila datos o evidencias en casos específicos, a partir de observaciones •Busca patrones o tendencias de casos particulares a una conclusion general. 	<ul style="list-style-type: none"> •emplea la lógica deductiva a partir de la hipótesis general. •Usa reglas de inferencia y principio de lógica con el objetivo de obtener conclusiones específicas o predecir resultados.

Fuente: Adaptado de Vélez D, (2023).

2.5.2 Técnicas de recolección de los datos

las técnicas de recolección de datos son la variabilidad de herramientas que permiten la recopilación de la información de manera eficaz y certera con fines investigativos y de análisis, estas son importantes por la relevancia con el objetivo de la investigación, estas pueden ser: Cuestionarios o encuestas, Observaciones, Entrevistas, Grupos de discusión, Seguimiento Transaccional, Seguimiento de redes sociales, Panel de encuestas.(Narváez, 2024). Identificando así, las encuestas, y observación directa como las técnicas de estudio implementadas en esta investigación, basándose en el libro de Del Cid et al., (2011) , que nos indica que estas son técnicas de tercer nivel, obteniendo la información de fuentes primarias, limitando la investigación con respecto al lugar, el objeto de estudio y la muestra.

Encuestas y Entrevistas

Permite la recolección de datos cuantitativos y mediante entrevistas recopilar informaciones cualitativas. Siendo una opción accesible para la investigación y de base para la mejora del objeto de estudio (Narváez, 2024).

De esta forma, la encuesta permitió un enfoque generalizado de la problemática con relación a los dolores focales en zonas lumbares, secciones corporales del cuerpo, como extremidades superiores e inferiores, la limitación del área de trabajo y ausentismo laboral, que pueden ser indicios para contraer trastornos musculoesqueléticos, haciendo uso de las inferencia y deducción de la investigación. En este caso se clasificó como una encuesta individual y estructurada debido a la forma directa y previamente validada por ingenieros con conocimiento en el campo.

Observación

Según Del Cid et al., (2011), la técnica observacional permite conocer de forma directa el comportamiento del fenómeno de estudio en tiempo real, siendo de prevalencia la comodidad del trabajador para realizar su trabajo mientras el técnico o investigador realizan este método, con el objetivo de evitar un comportamiento fuera de lo común, el objetivo de una observación de forma directa es captar de una manera cautelosa y premeditada los aspectos más relevantes del fenómeno estudiado y a su vez recopilar información para su análisis.

2.5.3 Instrumentos de recolección de los datos

En la instrumentación para la recolección de datos se utilizaron las siguientes herramientas para la evaluación ergonómica del trabajador.

Cuestionario y entrevista.

Se utilizó un cuestionario estructurado enfocado en la variable independiente (Evaluación Ergonómica), de tal manera que, se formularon 24 preguntas con relación a sus dimensiones e indicadores, y estos fueron validados por profesionales expertos para la investigación presente.

Se utilizaron escalas ordinales como: SI. – no existe una conformidad con aceptación por parte del entrevistado y se busca mejoras a partir del resultado, NO. – conformidad que indica mejoras mínimas por implementar, y TAL VEZ. – cuando la conformidad del entrevistado con relación a la pregunta se encuentra deliberada por factores varios, lo cual provoca reconocer mejoras significativas a implementar.

De esta manera se presenta el banco de preguntas en el anexo C.

Evaluadores Ergonómicos.

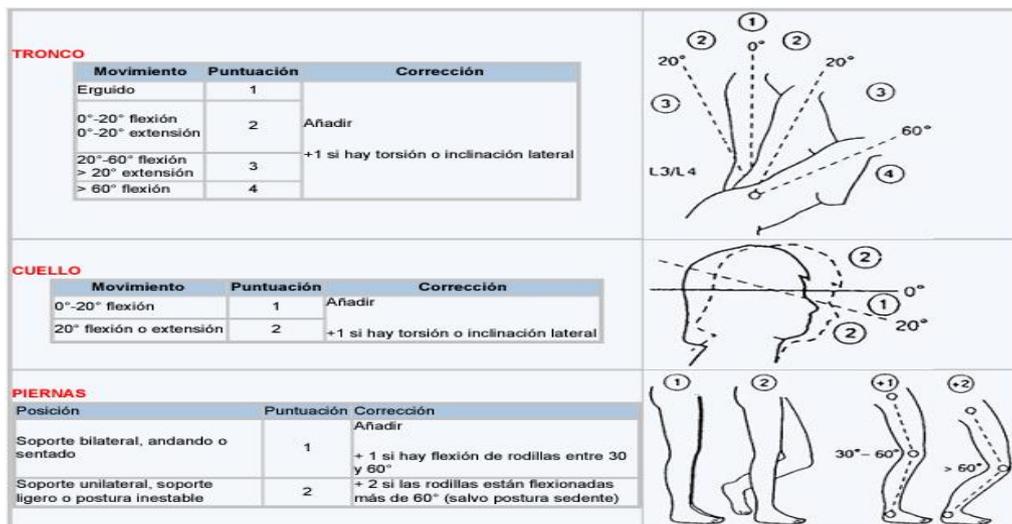
Método REBA

El (MTASE & I.N.S.H.T, 2023) , define a la herramienta de evaluación ergonómica REBA como: un método que permite analizar los movimientos repetitivos que realiza el trabajador de forma generalizada y a su vez se centra en riesgos que comprometen las extremidades superiores , además, se encarga del análisis de carga postural de forma dinámica y estática entre la interacción de la persona y el esfuerzo empleado para una carga, así como la gravedad asistida, es decir, la ayuda que puede brindar la gravedad para mantener las posturas de las extremidades superiores, considerando la posición del brazo, el axial del codo, y la posición de la columna, por ejemplo, la manera de tener la extremidad extendida hacia arriba con la manera de tener los brazos holgados con esfuerzo de carga hacia el superficie terrestre, los objetivos de esta herramienta son:

- a) Desarrollar un análisis del sistema postural por posibles riesgos musculoesqueléticos en el trabajador al desarrollar varias actividades en el sistema.
- b) División del cuerpo por segmentos con referencias del plano estático y en movimientos.
- c) Reflejar la conexión entre el trabajador u operario y la carga manipulada.
- d) Inclusión de una variable para evaluación de carga.
- e) Puntuar niveles de acción mediante el análisis de la puntuación final con indicaciones de urgencias.
- f) Requerir el mínimo equipamiento para la evaluación.

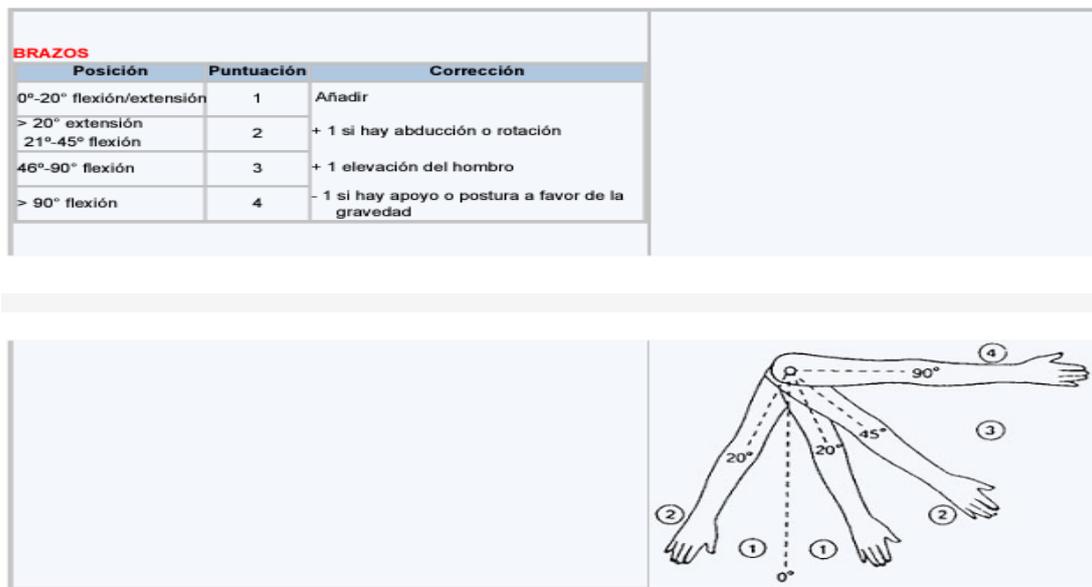
forma evaluativa de la herramienta REBA, a través del software Ergonautas.

Figura 23. "Categoría de evaluación ergonómica REBA - Grupo A"

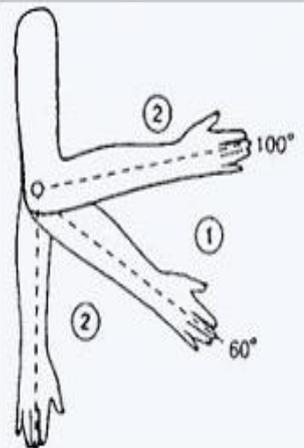


Fuente: obtenida del (MTASE & I.N.S.H.T, 2023).

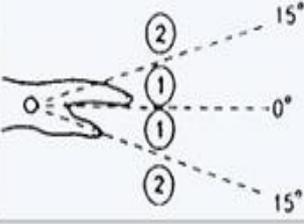
Figura 24. "Categoría de evaluación ergonómica REBA - Grupo B"



ANTEBRAZOS	
Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
< 60° flexión	2
> 100° flexión	



MUÑECAS		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir
> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral



Fuente: obtenida del (MTASE & I.N.S.H.T, 2023).

A continuación, se presentan las puntuaciones de la herramienta evaluativa.

Figura 25. "Relación de la puntuación ergonómica Grupo A Y B"

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Actividad	Corrección
	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Fuente: obtenida de (MTASE & I.N.S.H.T, 2023).

Nivel de riesgo y acción.

Figura 26. "Niveles de riesgo y acción"

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: obtenida de (MTASE & I.N.S.H.T, 2023).

Método GINSHT

Permite clasificar levantamientos de cargas por manipulación superior a los 3 kg, con el objetivo de prevenir lesiones dorso lumbares, este método está enfocado al levantamiento de carga sobre las dos extremidades inferiores, sin embargo, al estar sentados también se lo puede evaluar si la carga supera los 5 kg, los riesgos se clasifican en tolerables y no tolerables.

Se evalúa el desplazamiento de carga, giro del tronco, tipo de agarre de la carga, frecuencia de la manipulación, así como el cálculo del peso aceptable por trabajador como límite de referencia teórico (Reina, 2024) Contribuyendo al manejo correcto de la manipulación de carga y el trabajador, mejorando la calidad de vida laboral y contrarrestando las lesiones a niveles dorso lumbares.

Figura 27. "Evaluación de cargas - Ginsht"

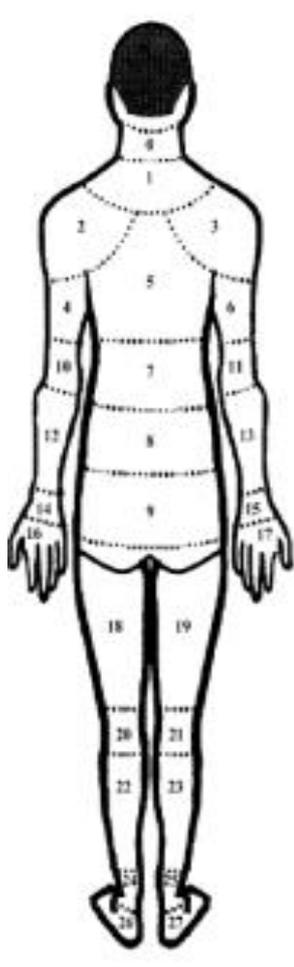


Fuente: obtenida de (Reina, 2024)

Método Nordic Body Map

Permite cuantificar las quejas de los trabajadores con relación a lesiones y/o dolores musculoesqueléticos en las diferentes áreas del cuerpo humano, siendo un cuestionario basado en 28 preguntas que cubren siete partes importantes del cuerpo humano desde la cabeza, extremidades superiores, extremidades inferiores, espalda, caderas, y pies (Widiyawati et al., 2020). Permitiendo al evaluador conocer las áreas del cuerpo humano con mayor exposición a riesgos o lesiones musculoesqueléticas, dando recomendaciones de mejoras e intervenciones inmediatas de seguridad y salud ocupacional a partir de escalas de dolor que van de A hasta la D.

Figura 28. "Cuestionario Nordic Body Map"



No	Location	Grade of complaints			
		A	B	C	D
0	Pain/stiff in the upper neck				
1	Pain in the lower neck				
2	Pain in the left shoulder				
3	Pain in the right shoulder				
4	Pain in the left upper arm				
5	Pain in the back				
6	Pain in the right upper arm				
7	Pain in the waist				
8	Pain in the buttock				
9	Pain in the bottom				
10	Pain in the left elbow				
11	Pain in the right elbow				
12	Pain in the left lower arm				
13	Pain in the right lower arm				
14	Pain in the left wrist				
15	Pain in the right wrist				
16	Pain in the left hand				
17	Pain in the right hand				
18	Pain in the left thigh				
19	Pain in the right thigh				
20	Pain in the left knee				
21	Pain in the right knee				
22	Pain in the left calf				
23	Pain in the right calf				
24	Pain in the left ankle				
25	Pain in the right ankle				
26	Pain in the left foot				
27	Pain in the right foot				

Fuente: obtenida de (Widiyawati et al., 2020)

2.6 Variables del estudio.

- Variable Independiente: Evaluación Ergonómica.
- Variable Dependiente: Efecto Trastorno musculoesqueléticos en el trabajador.

2.6.1 Operacionalización de las variables

La matriz de operacionalización de variables permite transformar una idea abstracta en concreta y observable, así como medible, estableciendo procedimientos de criterios de un fenómeno de estudio para su posterior análisis. Según Coronel et al., (2023), la operacionalización de las variables se presenta en los anexos B Y C de forma ordenada considerando los siguientes aspectos según el autor: definición conceptual, definición operacional, las dimensiones, los indicadores y la escala de medición. Como lo muestra la tabla 19 y 20, independiente (V.I.) Y variable dependiente (V.D.).

2.6.2 Procedimiento para el análisis de datos.

Tabla 18 "Matriz de procedimientos de recolección de datos"

N°	Objetivos de la investigación	Acciones empleadas en la investigación	Herramientas utilizadas en la investigación	Resultados
1	Desarrollar un estado del arte, mediante la revisión bibliométrica con el software bibliométrix, ofreciendo referencias actualizadas de ergonomía, evaluación de posturas y desordenes musculoesqueléticos en el trabajo, para conocer mejor el enfoque ergonómico actual en las industrias.	Búsqueda y análisis sistemático bibliométrico de artículos científicos con relación a la implementación de herramientas ergonómicas.	Revisión sistemática de la literatura Software Bibliométrix Método P.I.C.O Diagrama Prisma. Dominio Crítico (AMSTAR -2)	Matrices referenciales a la revisión sistemática. Métodos y herramientas ergonómicas con mayor aplicación en las industrias. Confiabilidad investigativa a partir de criterios y justificación de resultados de búsqueda.
2	Establecer un marco metodológico, basado en el uso de herramientas de evaluación y medición ergonómica en el trabajo, que permitan la corrección y mitigación de problemas musculoesqueléticos, lesiones o accidentes laborales, mejorando la seguridad y salud ocupacional de la empresa Salimar S.A.	Definición del enfoque y el diseño investigativo, a partir de la recolección de datos, estableciendo el procedimiento metodológico en base a la selección de herramientas y técnicas ergonómicas.	Análisis de las Herramientas más utilizadas en evaluaciones ergonómicas con relación a investigaciones del estado del arte. Matrices referenciales de artículos congruentes con la información. Encuesta y entrevistas previas a la investigación. Observación directa.	Definición de la naturaleza y el enfoque investigativo del estudio. Encuestas, entrevistas y observación directa a los trabajadores. Definición de las herramientas y técnicas de evaluación ergonómica con enfoque a los trastornos musculoesqueléticos.

3	Demostrar la calidad ergonómica en el entorno laboral, mediante las herramientas de medición y evaluación ergonómicas con relación a los movimientos, posturas, carga y entorno laboral, mediante la clasificación del riesgo ergonómico presente en los trabajadores de la empresa Salimar S.A.	Ejecución del procedimiento metodológico para la obtención de datos de los posibles problemas musculoesqueléticos en el trabajador, analizando, cargas, movimientos repetitivos, posturas adoptadas y el entorno ergonómico, obteniendo los niveles y categorías de riesgos presentes en el trabajo	Observación directa. Encuestas y entrevistas (I.R.C) Luxómetro Medidor de vibración y medidor de temperatura. OCRA Checklist O.W.A.S. Ginsht Nordic Body Map.	Clasificación ergonómica con relación a los niveles, categorías riesgos y áreas corporales más afectadas en el trabajador. Aplicación de medidas correctivas y preventivas para la mitigación de lesiones, accidentes laborales y potencial índice de trastornos musculoesqueléticos
---	--	---	--	---

Fuente: Elaborado por Autor.

2.6.3. Plan de análisis e interpretación de datos

en este ítem se busca cumplir los objetivos planteados en la investigación, asimismo, las acciones y métodos empleados por el investigador para desarrollar el tema, y obtener los resultados, conclusiones y recomendaciones con consistencias y criterios relevantes.

De esta manera, se busca la información sobre los fundamentos teóricos a partir de una revisión sistemática de la literatura y el uso de herramientas tecnológicas como Bibliométrix, en el cual se obtuvo una matriz referencial en base al tema principal de la investigación, extrayendo así, las metodologías, herramientas y diseños de estudios. Por consiguiente, se diseñó un plan de recolección de datos en el cual se describen las técnicas, metodologías y herramientas a utilizar, como: observación directa, entrevistas, encuestas, y métodos ergonómicos basados en el riesgo físico del trabajador de la empresa Salimar S.A., aplicando la validación de expertos en las respectivas encuestas, realizando la calidad del instrumento, a partir de las aprobaciones de expertos, se implementó el uso del software IBM SPSS Statics 25, aplicando el análisis de consistencia y fiabilidad mediante el Alfa de Combrach, finalmente los resultados obtenidos se mostraron en tablas y gráficos que permitieron la interpretación clara y precisa del estudio, de esta manera, se cuantificaron los datos y se desarrollaron las propuestas para la disminución del riesgo físico en el trabajador y posibles TME, cumpliendo con los objetivos planteados en la investigación

El procedimiento de recolección de datos está determinado en la tabla 22, donde se observa el cumplimiento de los objetivos propuestos en esta investigación, así como la acción, el uso de herramientas empleadas por el investigador y los resultados, de esta manera, poder desarrollar y obtener datos concretos y fiables del tema de estudio.

El cumplimiento del objetivo número 1 se desarrolló a partir de una revisión bibliográfica de artículos científicos, páginas webs, libros, páginas del estado nacional ecuatoriano, que están relacionadas al tema ergonómico, a través de una revisión sistemáticas y metodologías que influyen en la limitación investigativa, justificación, y confiabilidad del estudio, obteniendo matrices referenciales en las cuales se extrajeron las informaciones obteniendo matrices referenciales en las cuales se extrajeron las informaciones pertinentes como, metodologías, herramientas, y la aplicabilidad del evaluador en su estudio.

Por consiguiente, el objetivo número 2, permitió la limitación y el enfoque, el alcance, el diseño, las herramientas, el método y las técnicas aplicadas para el estudio, de acuerdo con los conceptos establecidos en libros de metodología de la investigación, y las matrices referenciales de artículos ergonómicos.

Por último, el objetivo número 3, se dedicó a cuantificar la información obtenida a partir de las herramientas, métodos y técnicas aplicadas por el evaluador, para definir los niveles, categorías y riesgos ergonómicos, optando por medidas correctivas o preventivas según el riesgo que se presenta a partir de las lesiones y dolores corporales que son la posible causa de trastornos musculoesqueléticos en el trabajador.

2.6.4. Análisis del marco metodológico

En este capítulo, la metodología de la investigación se desarrolló de acuerdo a su naturaleza, con un enfoque cuantitativo, cualitativo, y de manera no experimental, así mismo, se define el tipo de investigación, descriptivo y correlacional, se empleó un plan metodológico con la definición de las herramientas y metodologías de evaluación ergonómica, obteniendo los siguientes criterios: preparación metodológica, definición de las herramientas ergonómicos a implementar, recolección de la data, análisis de la data, propuestas de mejora, y resultados. La muestra y/o población fue de 13 trabajadores del área de producción, siendo un análisis no probabilístico por conveniencia y se utilizaron criterios inductivos y deductivos que se verifican utilizando la herramienta IBM SPSS Statics 25 y Alfa de Combrach obteniendo una puntuación de 0,825 entre la relación de la V.I y la V.D. Finalmente se identificaron las herramientas aplicativas para esta investigación, las cuales fueron: REBA, GINSHT Y NBM.

III MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Descripción de la empresa.

3.1.2 Generalidades de la empresa.

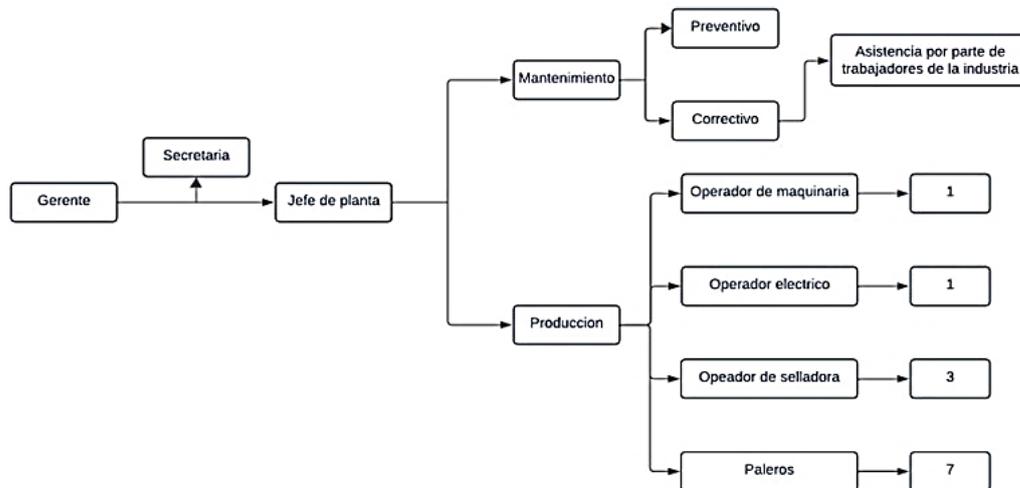
La empresa Salimar S.A. ubicada en la provincia de Santa Elena, cantón Salinas, parroquia Anconcito, se dedica a la producción y comercialización de sal industrial desde 2008, con el objetivo de distribuir su producto a sectores industriales, textiles, agrícolas y ganaderos, manejando su producción por lotes y bajo demanda del mercado, asume el reto desde la transformación de agua salada (mar) en sal en grano, continuando por la recepción de materia prima mediante el transporte de sal previamente lavado, secado, enfriado, molienda, clasificación, empaquetado, almacenamiento y distribución de sal número 3 o número 4.

El propietario de la empresa Salimar S.A., cuenta con piscinas salineras ubicadas en el sector mar bravo del cantón Salinas, donde se obtiene por método de evaporación la materia prima, el proveedor de insumos como: sacos para 50 kg, fundas de 2 kg y piolas para coser es Zibo Yundu, así mismo, utilizan equipos de reposición artesanales e industriales, como tornillos sin fin, rodamientos, planchas de acero inoxidable, piñones, componentes eléctricos, entre otros, que se encuentran en el cantón La Libertad.

3.1.3 Organización Estructural.

La empresa cuenta con 15 trabajadores entre internos y externos, para la obtención del producto final, desempeñando labores intermitentes en la industria, los cuales están formados por, gerente general, secretaria, jefe de planta, operador de maquinarias, operador eléctrico, operadores de selladoras y paleros, desarrollando actividades manuales y de asistencia en lo requerido, a continuación, se presenta su estructura organizacional.

Figura 29. "Organización estructural de la empresa Salimar S.A."



Fuente: Elaborado por Autor

3.1.4 Procedimiento metodológico.

Recolección de la información (etapa 3- paso 1).

Resultado del cuestionario del estudio ergonómico.

Área ocupacional entrevistada.

Figura 30. "Área ocupacional entrevistada"



Fuente: Elaborado por Autor

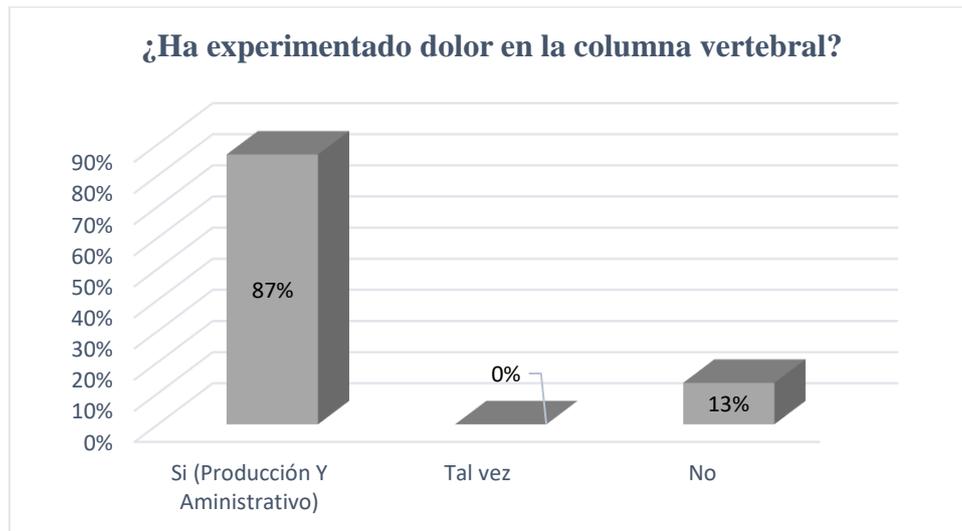
La figura 30, nos indica que existe un total de 15 trabajadores en la empresa, estas se dividen en un 87% al área de producción y 13% al área administrativa respectivamente, en donde sus

trabajadores intervienen en el proceso de obtención de sal industrial para fines comerciales y administración.

Dimensión 1: Dolores en la espalda. (dolores a nivel de la columna vertebral

Pregunta 1: ¿Ha experimentado dolor en la columna vertebral?

Figura 31. "Respuesta de la pregunta 1"



Los resultados obtenidos en la pregunta 1 en la figura 31, de la entrevista ergonómica, nos indican que el 87% de los trabajadores de la empresa Salimar S.A., presentan dolor a nivel lumbar, específicamente en el área de producción más un integrante del área administrativa, determinadas por las actividades ejercidas en la empresa, mientras que el 13% de los trabajadores no presentan dicha sintomatología.

Pregunta 2: ¿siente dolor en la zona lumbar al final de su jornada laboral?

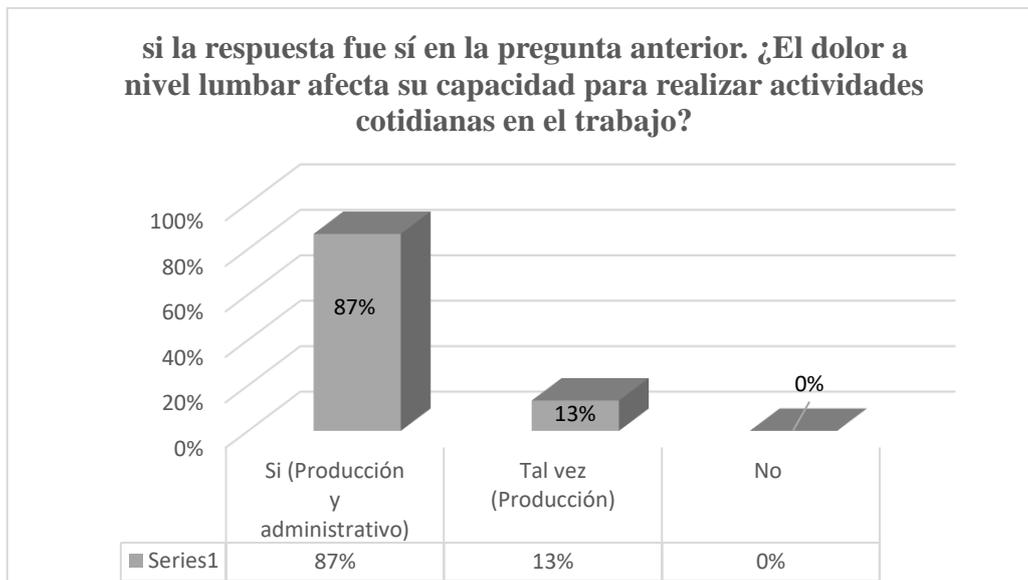
Figura 32. "Respuestas a la pregunta 2"



Según los entrevistados, el 87% de los trabajadores, es decir, 13 de los trabajadores indican haber sentido dolor en la zona lumbar de la columna vertebral que comprometen el sistema musculoesquelético al finalizar la jornada laboral mientras que el 13% de los trabajadores pertenecientes al área administrativa, indican que no han percibido dolor o molestias en relación con las exposiciones del cuerpo y el sistema musculoesquelético.

Pregunta 3: si la respuesta fue sí en la pregunta anterior. ¿El dolor a nivel lumbar afecta su capacidad para realizar actividades cotidianas en el trabajo?

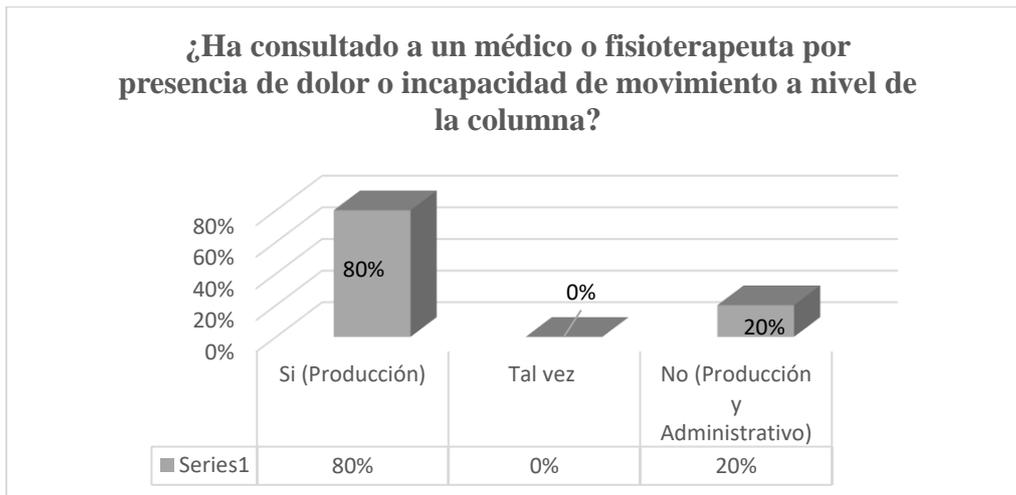
Figura 33. "Respuestas a la pregunta 3"



En las respuestas obtenidas de la pregunta 3, figura 33, se puede deducir que la mayoría de los trabajadores que presentan dolor o fatiga a nivel lumbar tienen afectaciones en sus capacidades diarias para realizar tareas cotidianas en el trabajo, promoviendo así, un estudio que permita mejoras en el puesto de trabajo, así como: la intervención de un analista de riesgos ergonómicos físicos.

Pregunta 4: ¿Ha consultado a un médico o fisioterapeuta por presencia de dolor o incapacidad de movimiento a nivel de la columna?

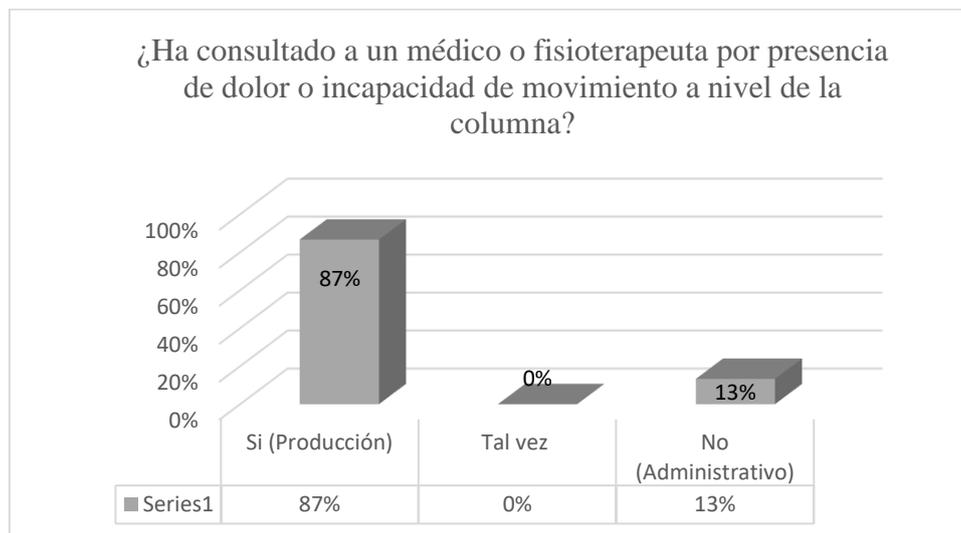
Figura 34. "Respuestas a la pregunta 4"



Como se muestra en la figura 34, 12 trabajadores que representan el 80% de la población total de entrevistados, indican que se han presentado con médicos especialistas como fisioterapeutas que dispongan de tratamientos por presencia de dolor e incapacidad del movimiento a nivel vertebral.

Pregunta 5: ¿Ha consultado a un médico o fisioterapeuta por presencia de dolor o incapacidad de movimiento a nivel de la columna?

Figura 35. "Respuestas a la pregunta 5"

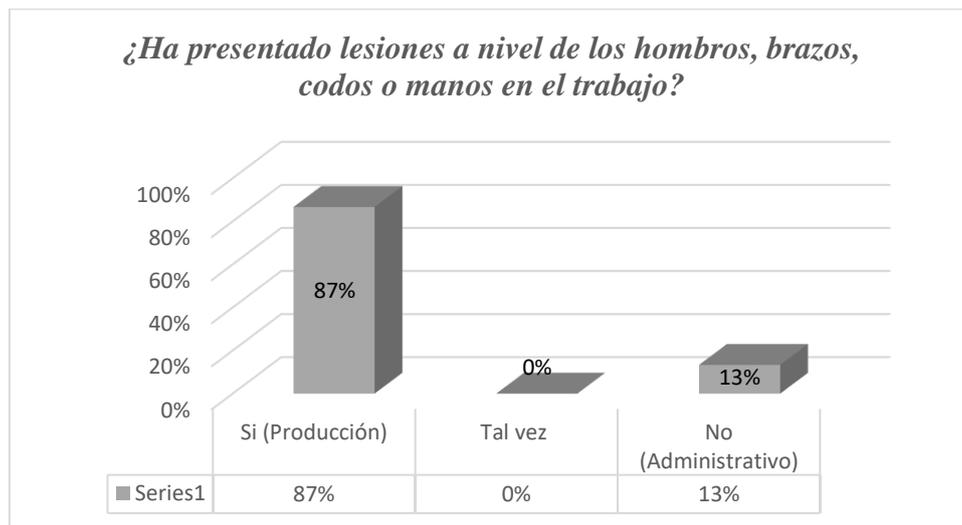


La mayoría de los trabajadores a visitado a un especialista por problemas musculoesqueléticos, especialmente en el área de producción donde el 87% de los trabajadores se siente afectado a nivel de la columna vertebral por actividades que comprometen la zona lumbar.

Dimensión 2: Dolor en Extremidades Superiores (Brazos, Hombros, Codos, Manos), (frecuencia de dolores a nivel de extremidades superiores).

Pregunta 6: ¿Ha presentado lesiones a nivel de los hombros, brazos, codos o manos en el trabajo?

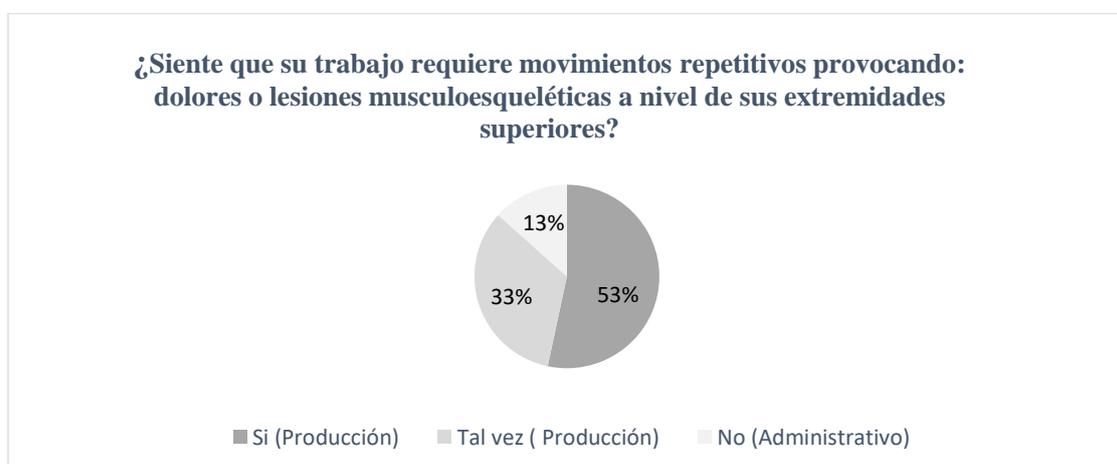
Figura 36. "Respuestas a la pregunta 6"



Como se muestra en el gráfico de barras de la figura 36, las lesiones a nivel de las extremidades superiores están presentes mayormente en el área de producción y en escasez en el área administrativa, presentando un 87% de sus encuestados dolores en brazos, manos y hombros y en el 13% sin dolor alguno.

Pregunta 7: ¿Siente que su trabajo requiere movimientos repetitivos provocando: dolores o lesiones musculoesqueléticas a nivel de sus extremidades superiores?

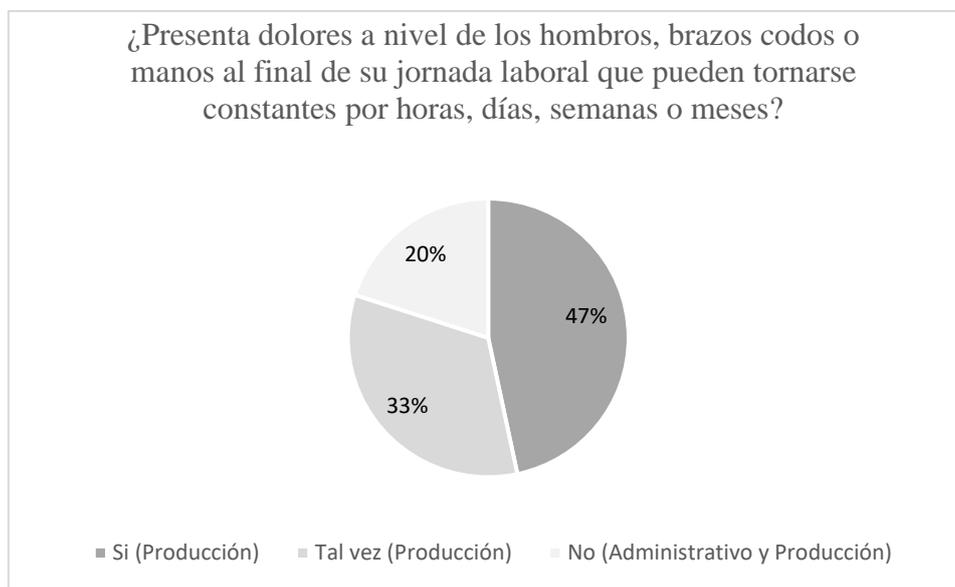
Figura 37. "Respuestas a la pregunta 7"



Según la figura 37, el 53 % de los trabajadores de la empresa, manifiestan que en el trabajo se requieren movimiento repetitivos y que pueden provocar dolores o lesiones a nivel de sus extremidades superiores, de esta manera el 33% cree que puede existir un enlace perjudicial para el trabajador entre las lesiones o dolores y los movimientos repetitivos y por el lado administrativo no mencionan la relación entre el movimiento repetitivo y las lesiones en las extremidades superiores del trabajador en relación con el trabajo.

Pregunta 8: ¿Presenta dolores a nivel de los hombros, brazos codos o manos al final de su jornada laboral que pueden tornarse constantes por horas, días, semanas o meses?

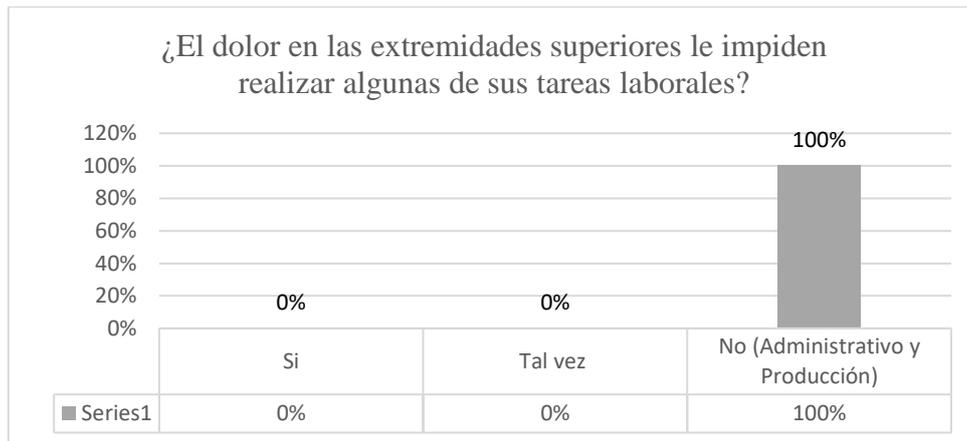
Figura 38. "Respuestas a la pregunta 8"



Como nos indica la figura 38 el 47% de los trabajadores presenta síntomas de dolor en sus extremidades superiores al finalizar la jornada laboral, cuyo resultado permite tener una idea más clara en el análisis y estudio ergonómico de esta investigación, el 33% dice poseer quizás alguna molestia y el 20% de los encuestados no presenta dolor a nivel de extremidades superiores.

Pregunta 9: ¿El dolor en las extremidades superiores le impiden realizar algunas de sus tareas laborales?

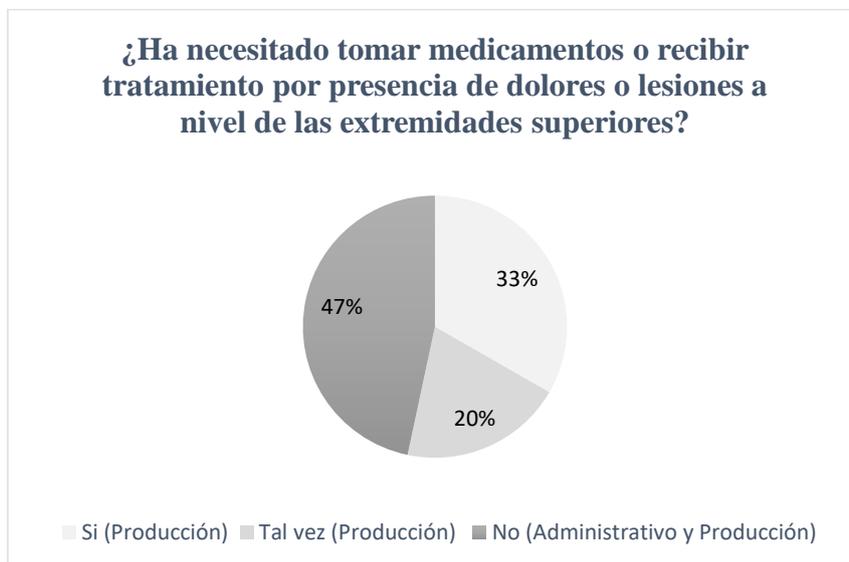
Figura 39. "Respuestas a la pregunta 9"



De acuerdo con las respuestas de la pregunta 8, el impedimento para realizar las actividades cotidianas en la producción de sal industrial es nulo, el 100% de los trabajadores completan sus tareas a pesar de sufrir al final de la jornada laboral dolores, fatiga o molestias en sus brazos, codos y manos.

Pregunta 10: ¿Ha necesitado tomar medicamentos o recibir tratamiento por presencia de dolores o lesiones a nivel de las extremidades superiores?

Figura 40. "Respuestas a la pregunta 10"



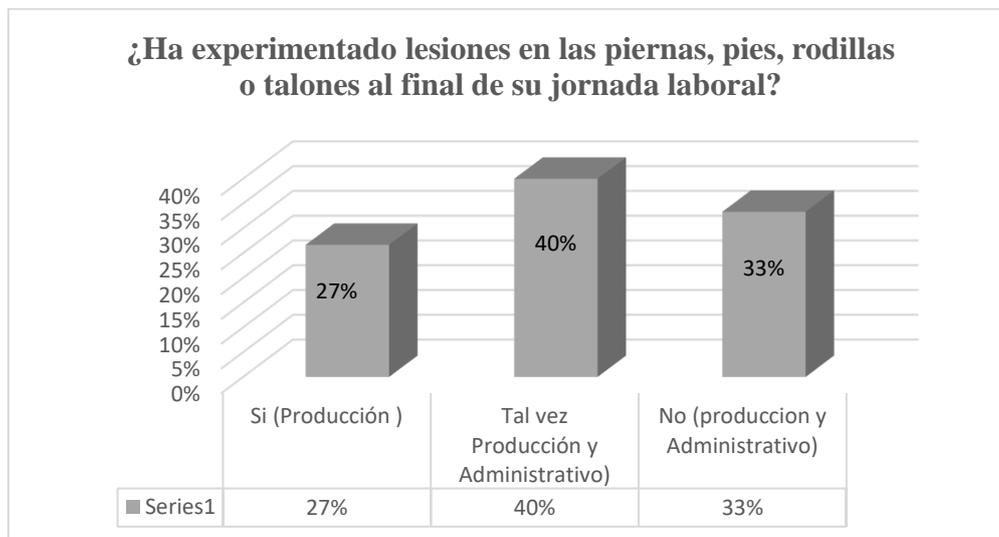
La pregunta 10 como se muestra en la figura 40, nos revela que el 33% de los trabajadores, pertenecientes al área de producción han tomado medicamentos para los dolores presentes en sus extremidades superiores post trabajo, sin embargo, el 47% que pertenecen al área

administrativa y de producción mismo, no ha considerado tomar algún analgésico, y el 20 % de la población de trabajadores, dice que tal vez han tomado sin haberse percatado de la causa.

Dimensión 3: Dolor en Extremidades Inferiores (Piernas, Rodillas, pies, talones), (frecuencia de dolores a nivel de extremidades inferiores).

Pregunta 11: ¿Ha experimentado lesiones o dolores en las piernas, pies, rodillas o talones al final de su jornada laboral?

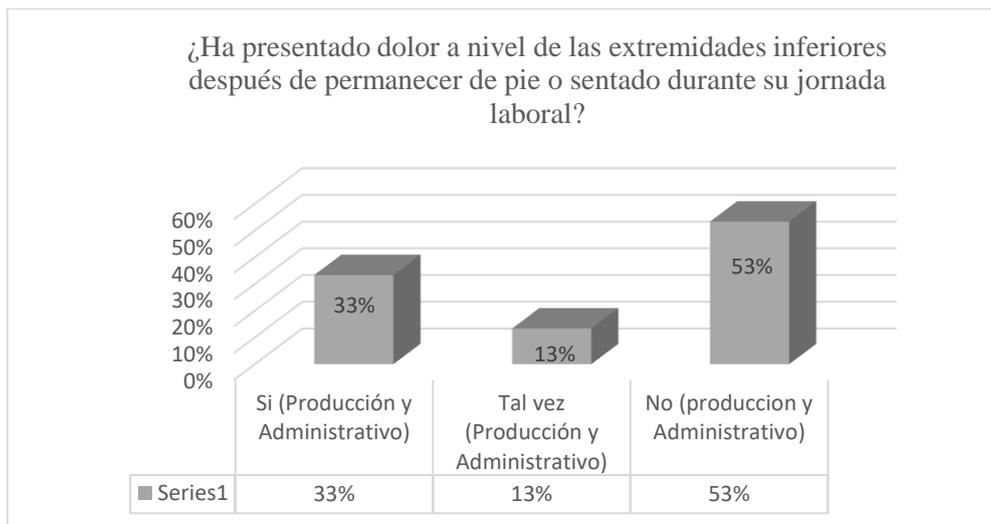
Figura 41, "Respuestas a la pregunta 11"



Al hablar de lesiones o dolores a nivel de extremidades inferiores, en la figura 41, nos indica que el 40% de la población encuestada determinada por el área de producción y administrativo, están probablemente presentando este tipo de sintomatologías, las cuales se derivan por las actividades que ejercen en la empresa, el 33% de los trabajadores, a su vez, nos indican que no presencian dolor, y el 27 % afirma dolores y/o lesiones a nivel de sus extremidades inferiores, causal por el compromiso de realizar las actividades del trabajo.

Pregunta 12: ¿Ha presentado dolor a nivel de las extremidades inferiores después de permanecer de pie o sentado durante su jornada laboral?

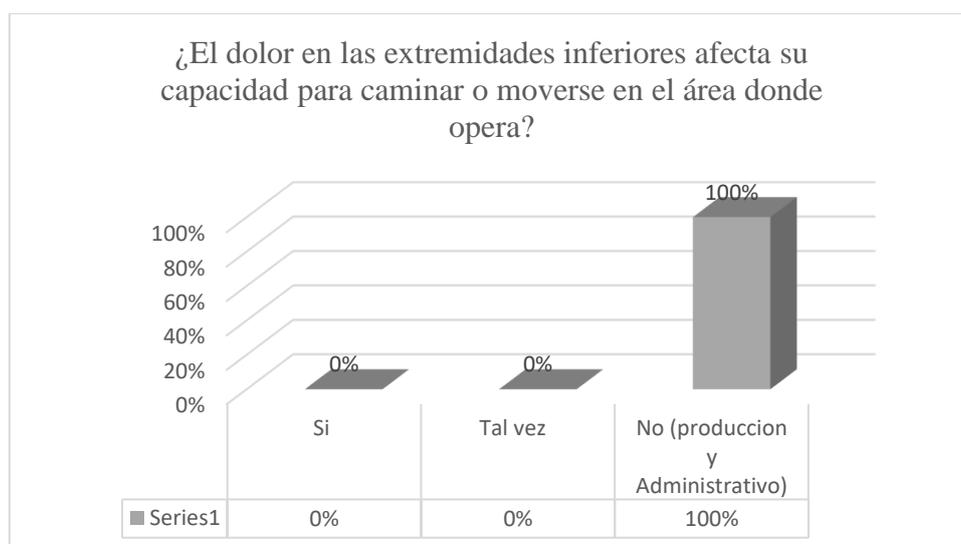
Figura 42. "Respuestas a la pregunta 12"



La figura 42 de barras nos indica que la mayoría de los trabajadores no presenta dolor en sus extremidades inferiores al permanecer de pie o sentado durante la jornada laboral, señalando un 53% de su población total la respuesta negativa, sin embargo, en el área de producción como administrativo el 33% de sus trabajadores afirma tener dolencias o lesiones en sus extremidades inferiores y el 13% aún no sabe o no cree conocer el causal del dolor si en caso llegasen a tenerlo.

Pregunta 13: ¿El dolor en las extremidades inferiores afecta su capacidad para caminar o moverse en el área donde opera?

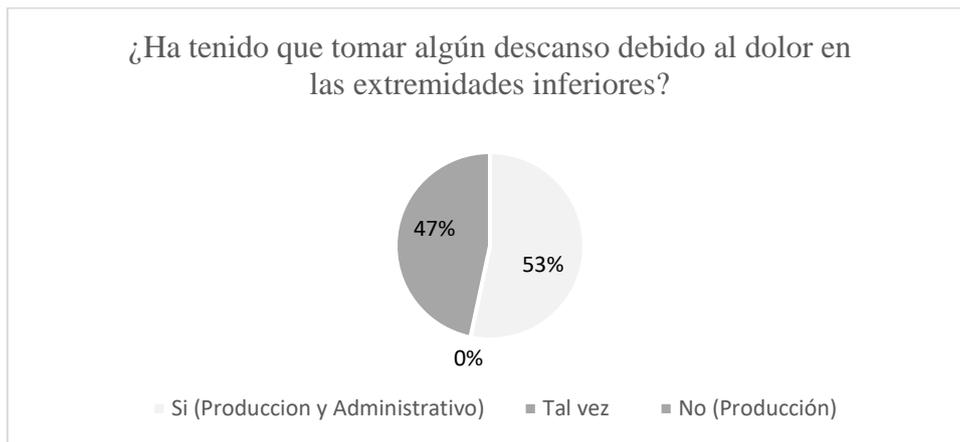
Figura 43. "Respuestas a la pregunta 13"



Los resultados sobre la incapacidad del movimiento por dolores son específica y clara, al ser un 100% negativa, el trabajo ejercido es considerable, pero sin riesgo potencial para otros tipos de análisis médicos.

Pregunta 14: ¿Ha tenido que tomar algún descanso debido al dolor en las extremidades inferiores?

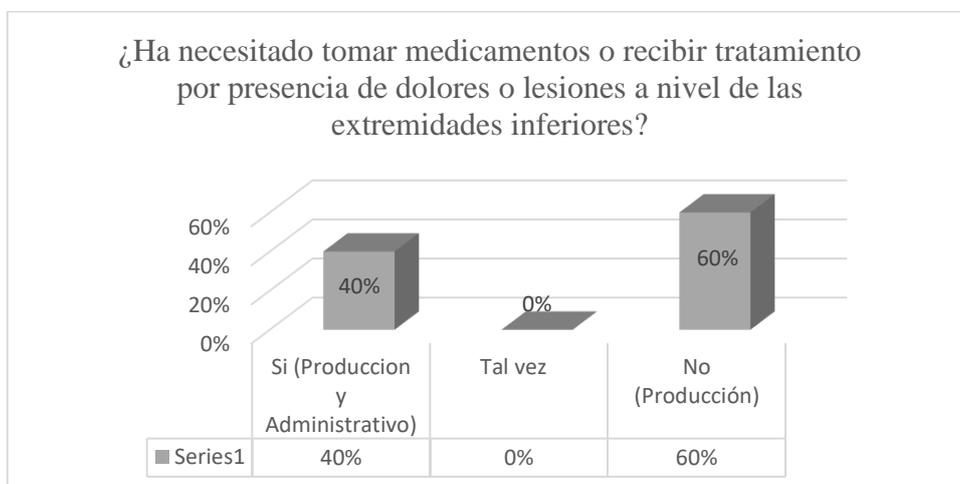
Figura 44. "Respuestas a la pregunta 14"



Según los trabajadores de la empresa, el 53% ha tomado descansos en sus actividades laborales debido a dolores que pueden ser consideradas fatigas musculares en el transcurso de su jornada laboral, mientras que el 47% de la población, no presenta dicha necesidad.

Pregunta 15: ¿Ha necesitado tomar medicamentos o recibir tratamiento por presencia de dolores o lesiones a nivel de las extremidades inferiores?

Figura 45. "Respuestas a la pregunta 15"

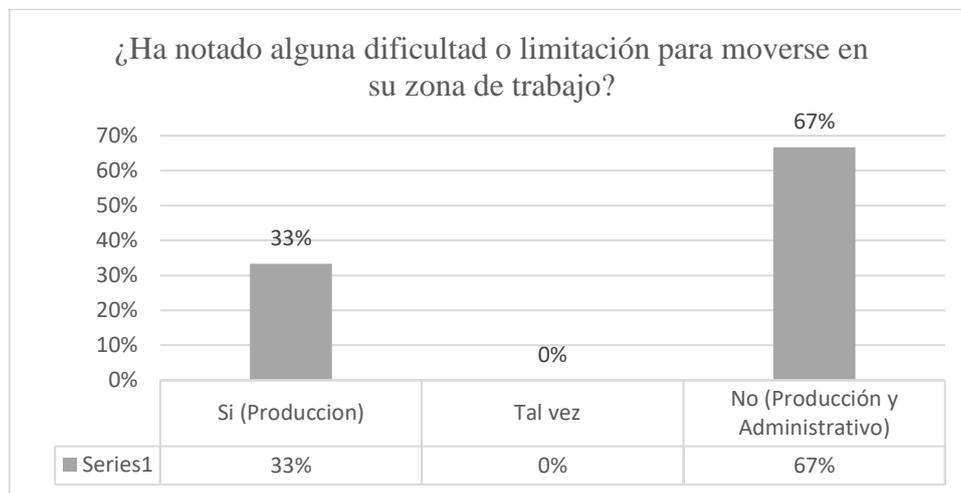


Como se muestra en la figura 45, los trabajadores de producción conformando el 40% no toman analgésicos para el dolor, porque no existe la necesidad de hacerlo después de la jornada laboral, mientras que el 40% pertenecientes a una cantidad minoritaria de producción y en su totalidad en el área administrativa, indican que el tomar medicamentos después de una jornada laboral es de importancia por presencia de dolores en sus extremidades inferiores.

Dimensión 4: Limite de movimiento en el área de trabajo (porcentaje de trabajadores con movimientos limitados).

Pregunta 16: ¿Ha notado alguna dificultad o limitación para moverse en su zona de trabajo?

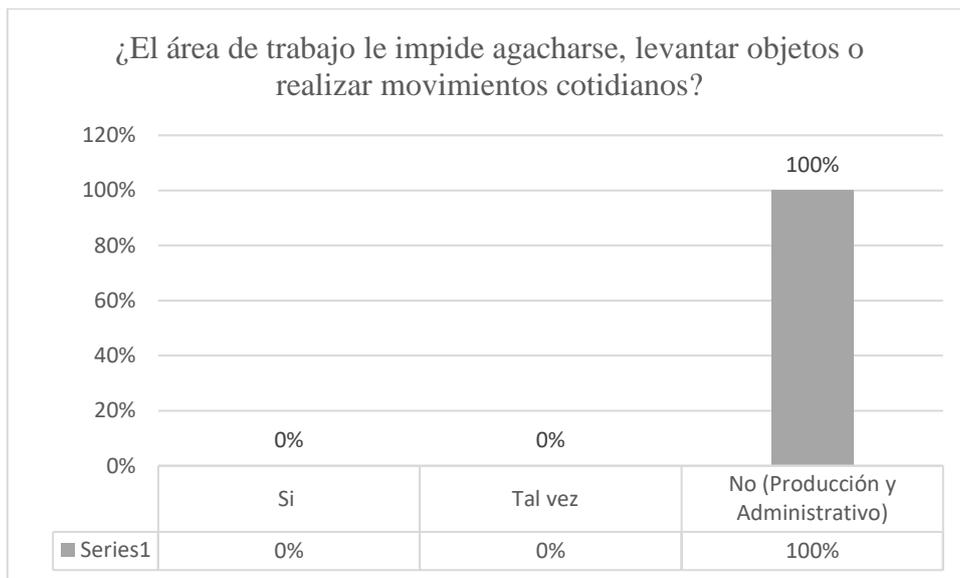
Figura 46. “Respuestas a la pregunta 16”



En la empresa Salimar S.A. un tercio de los trabajadores presenta inconformidad con la limitación del movimiento debido al espacio de trabajo o comodidad para trabajar a partir de los instrumentos necesarios para las actividades pertenecientes al área de producción, conformado por el 33% de los trabajadores, y a su vez, se ve el conformismo por parte de la administrativa y un porcentaje de obreros cuya función es destinada a la producción.

Pregunta 17: ¿El área de trabajo le impide agacharse, levantar objetos o realizar movimientos cotidianos?

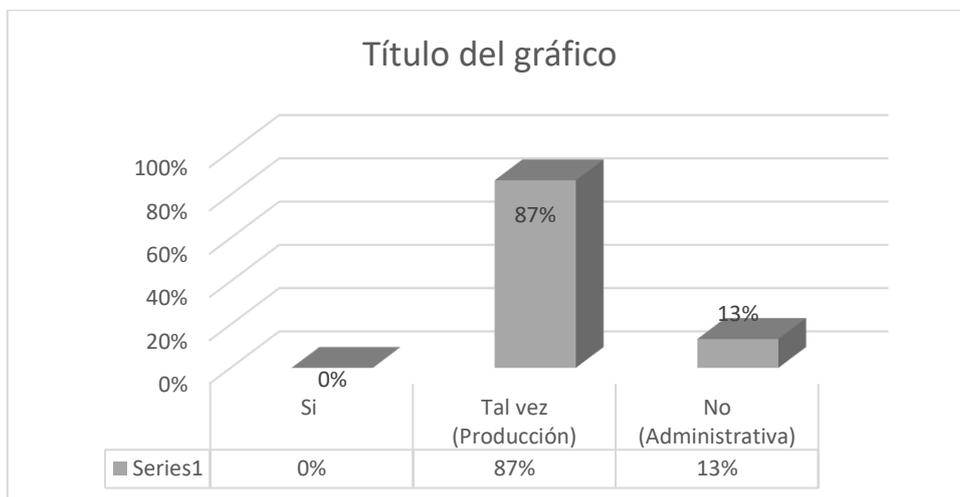
Figura 47. "Respuestas a la pregunta 17"



Según la entrevista, en la figura 47, el 100 % de encuestados afirma que no existe impedimento para realizar movimientos como: agacharse, levantar o realizar movimientos cotidianos referentes a las actividades de la empresa.

Pregunta 18: ¿Siente que su capacidad de realizar movimientos rápidos o repetitivos se ve limitada debido al área donde realiza sus actividades?

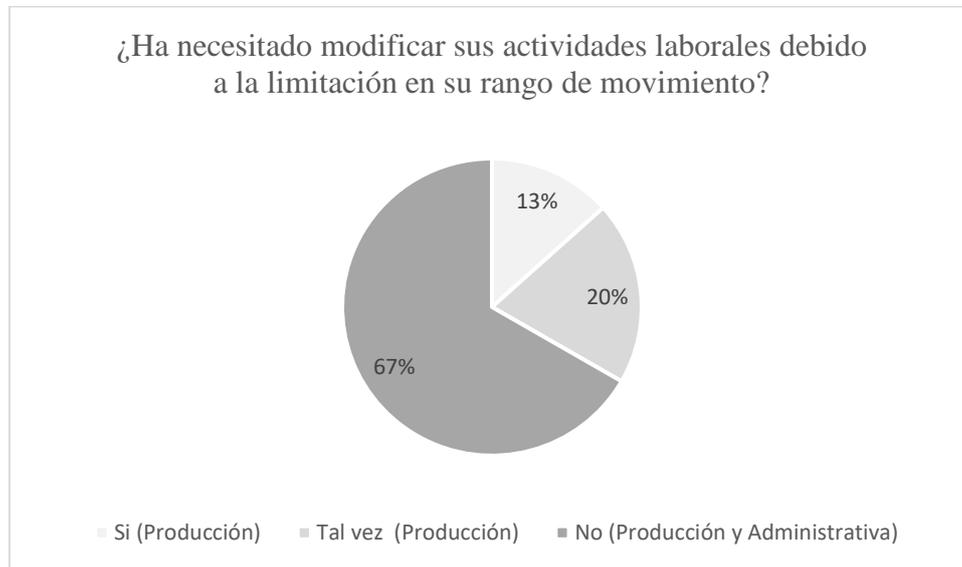
Figura 48. "Respuestas a la pregunta 18"



Con respecto a los resultados de la pregunta 18 de la figura 48, el 87% de los trabajadores cree que pueden a ver mejoras en el área de producción referente al desempeño de las actividades, debido a que puede presentar incomodidad para realizar movimientos rápidos y repetitivos, mientras que el 13% de la población, específicamente el área administrativa indica que no existe inconformidad para realizar sus labores empresariales.

Pregunta 19: ¿Ha necesitado modificar sus actividades laborales debido a la limitación en su rango de movimiento?

Figura 49. "Respuestas a la pregunta 19"

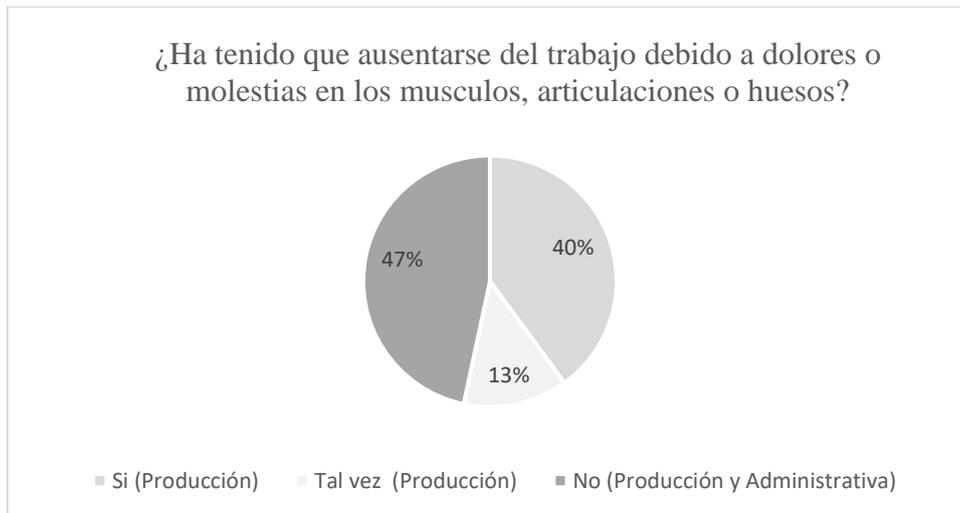


La figura 49 nos indica que el 67% de los trabajadores pertenecientes al área de producción y administrativa no han modificado sus actividades cotidianas por limitación del área del trabajo, sin embargo, el 20% que pertenece al área de producción indica que si ha cambiado sus hábitos para mejorar su eficiencia en las actividades y el 13% restante del porcentual total, perteneciente al área de producción indican que probablemente han realizado cambios en sus actividades sin considerarlo cotidiano.

Dimensión 5: Ausentismo Laboral por TME.

Pregunta 20: ¿Ha tenido que ausentarse del trabajo debido a dolores o molestias musculoesqueléticas?

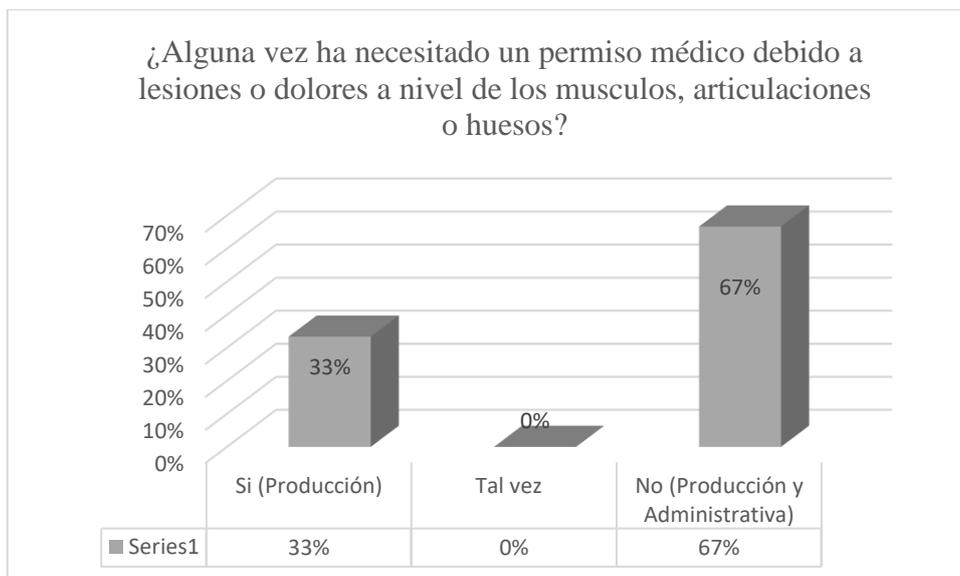
Figura 50. "Respuestas a la pregunta 20"



Considerando el porcentual actual de ausentismo, el 47% de trabajadores, un poco menos de la mitad del personal no ha presentado ausencias en el trabajo, sin embargo, el 40% cuyo valor es considerable para este estudio, si ha tenido ausentismos laborales por problemas musculoesqueléticos, que en su mayoría pertenecen al área de producción directamente hacia esa área en específico, mientras el 13% pertenece al trabajador con potencial riesgo de ausentismo, definidas por dolores o lesiones a niveles musculares o esqueléticas durante la jornada laboral.

Pregunta 21: ¿Alguna vez ha necesitado un permiso médico debido a lesiones o dolores musculoesqueléticos?

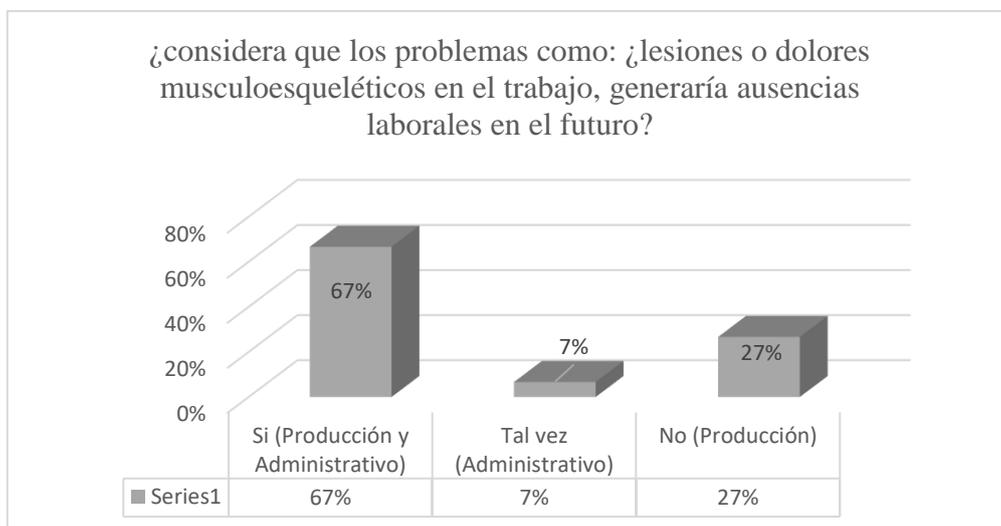
Figura 51. "Respuestas a la pregunta 21"



La encuesta realizada a los trabajadores de la empresa, indican que el 33% de los empleados, dedicados al área de producción han necesitado un permiso médico debido a dolores o lesiones musculoesqueléticas contraídas por el trabajo, mientras que el 67% de los trabajadores que pertenecen al área de producción y administrativa ha considerado que el permiso medico no ha sido un efecto de problemas musculoesqueléticos relacionados al trabajo, sin embargo, cierto porcentaje como se nota en la ilustración anterior, si ha presentado ausentismo laboral.

Pregunta 22: ¿considera que los problemas como: ¿lesiones o dolores musculoesqueléticos en el trabajo, generaría ausencias laborales en el futuro?

Figura 52. " Respuestas a la pregunta 22"



El 67% de los trabajadores pertenecientes al área de producción y de administración consideran que los problemas relacionados a las lesiones o dolores musculoesqueléticos son de importancia porque afectan en el futuro el desempeño empresarial debido a ausencias laborales, el 27% de los trabajadores considera que no generaría problemas de ausencias, y el 7% nos indica que probablemente sea un causal del ausentismo.

Pregunta 23: ¿le ha comentado a su supervisor sobre las ausencias laborales relacionadas en base a las actividades realizadas en el trabajo?

Figura 53. "Respuestas a la pregunta 23"



El 47% de los trabajadores han presentado quejas al supervisor del área (jefe de planta) en reacción con los permisos médicos, ausencias laborales y problemas de lesiones o dolores a nivel muscular y esquelético en el trabajador, el 33% poblacional, no ha mencionado nada con respecto al tema y el 13% de los encuestados dicen haberlo dicho durante la jornada laboral sin necesidad de ser considerado como una respuesta a los diferentes factores que inciden en los problemas musculoesqueléticos del trabajador.

Análisis General de las entrevistas (deducción técnica del entrevistador).

Se consideraron las siguientes enumeraciones.

1. Número de empleados encuestados.
2. Áreas ocupacionales entrevistadas.
3. Análisis del porcentaje obtenido por pregunta.
4. Coherencia de las preguntas.
5. Criterio personal

El número encuestado es de 15 trabajadores, de los cuales 13 pertenecen al área de producción como lo son: operador de maquinaria, selladores, operadores eléctricos y paleros, y los 2 trabajadores restantes, pertenecen al área administrativa cuyo objetivo es llevar la contabilidad, orden de demanda del producto y enlaces de compradores, como lo son: el gerente general y la secretaria de la empresa.

Se identificaron 2 áreas ocupacionales donde la problemática se centra en el sistema de producción de la empresa con 13 trabajadores en potencial exposición a dolores, lesiones y trastornos musculoesqueléticos.

Cada una de las preguntas limitaba la dirección de la investigación, promoviendo el estudio ergonómico, en áreas corporales como la columna vertebral, exposición de lesiones mayormente en extremidades superiores, y ausencias laborales por dolores y lesiones contraídas por trabajo, cuyos resultados favorecen a la evaluación ergonómica en la empresa Salimar S.A.

La aceptación de la encuesta y la coherencia de cada ítem fue validada por profesionales expertos en el área de seguridad y salud ocupacional, con el objetivo de enlazar las preguntas referentes al tema ergonómico y limitar la investigación considerando las zonas corporales con mayor exposición a riesgos de lesiones, dolores y potenciales TME en el trabajador.

Para ello, se define así, el área de producción como el indicador principal para el estudio de esta investigación, considerando, la posición del trabajador para cumplir con sus actividades empresariales, el movimiento, la repetitividad, la carga, las zonas con mayor frecuencia de dolores o lesiones musculares y esqueléticas.

Finalmente se desglosan las zonas con mayor exposición a TME de los trabajadores, presentándose en la columna vertebral parte baja, extremidades superiores que involucran los hombros, los brazos y las articulaciones del codo, sin embargo, no es específica su zona, estas pueden ser derechas o izquierdas, así mismo, las extremidades inferiores señalan tener exposición a riesgos musculoesqueléticos por lesiones y dolores que padecen durante la jornada laboral los trabajadores, posteriormente en el ausentismo laboral, el 40% de la población encuestada dice haber dejado sus obligaciones laborales por lesiones y presencias de dolores, sin embargo, se denota la carencia de responsabilidad laboral acorde a las obligaciones que posee el empleador en relación con las SST y la salud de sus trabajadores, considerando que sí hubieron quejas de los empleados por lesiones musculares, dando como resultado, la factibilidad de implementar propuestas como medidas correctivas y preventivas en la empresa, para mejorar el entorno laboral en base a la prevención de riesgos ergonómicos, en la categoría de riesgos ergonómicos físicos.

En base a comentarios de los trabajadores, la empresa no cuenta con un manual básico de prevención de riesgos ergonómicos, o riesgos laborales, los equipos de protección personal son

nulos, no existen medicamentos de primera necesidad en caso sea necesario su uso, las áreas laborales pueden mejorarse y los trabajos forzados pueden sustituirse por maquinarias que ayuden al mejoramiento de la producción, así mismo, no cuentan con capacitaciones de primeros auxilios básicos, ni de extintores.

2.6.3 *Confiabilidad y validez de los instrumentos de investigación.*

El cuestionario de entrevista es una herramienta que se implementó como primer instrumento de recolección de datos, cuyo objetivo era conocer en primera persona la situación actual de la empresa en relación con los problemas musculoesqueléticos presentes en el trabajador en orientación a la Seguridad y Salud ocupacional, mediante el criterio personal de los 15 empleados entrevistados que desempeñan un papel importante en la industria, a través de 23 preguntas, estructurado por escalas ordinales con 3 niveles de respuestas (SI- NO- TALVEZ), en relación con las medidas de escala de Likert.

Según el libro de metodología de la investigación de S. Hernández et al., (2014), indica que, para el análisis estadístico, se debe usar el paquete estadístico para las ciencias sociales o SPSS, software utilizado en la actualidad que pertenece a la compañía IBM, y es compatible con cualquier sistema operativo.

Por consiguiente, el método Alfa Cronbach es un método que permite cuantificar la coeficiencia de fiabilidad en el instrumento de recolección de datos, mediante fórmulas que establecen un parámetro de 0 a 1, en donde, la fiabilidad es baja cuando el coeficiente esta cercano al cero y alta cuando el coeficiente está cerca del 1 indicando el error de la medición.

Figura 54. "Intervalos de niveles de confiabilidad"



Fuente: Obtenido de S. Hernández et al., (2014)

De esta manera, para el análisis de fiabilidad del instrumento de recolección de datos, a través de las entrevistas realizadas como herramienta de investigación, se midió el coeficiente de Alfa Cronbach mediante el uso del software estadístico IBM SPSS Statistics (Versión 25).

Tabla 19 "Resumen de procesamiento de casos"

		N	%
Casos	Válido	15	100,0
	Excluido	0	
	Total	15	100,0

a.-La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Fuente: Obtenido de IBM SPSS Statistics 25.

Tabla 20 "Fiabilidad por el coeficiente de Alfa Cronbach"

Estadística de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0,816	0,825	23

Fuente: Obtenido de IBM SPSS Statistics 25

Como resultados del análisis estadístico de fiabilidad se analizaron las 23 preguntas realizadas a los 15 trabajadores de la empresa, en donde se obtuvo un resultado de fiabilidad de 0,816 como se muestra en la tabla 23, lo que indicó que la fiabilidad es elevada con un margen de error mínimo en la medición según el intervalo de niveles.

2.6.4 Verificación de la hipótesis.

Para la verificación de las hipótesis planteadas en esta investigación. Hernández et al., (2014), menciona que es necesaria la medición del coeficiente de Pearson, ya que permite, parametrizar las pruebas estadísticas, analizando y midiendo la relación entre la variable dependiente e independiente, conocida como "Coeficiente producto momento", éste varía según su escala entre -1 a 1 y se obtiene mediante el análisis de los resultados en una muestra de dos variables, relacionando la puntuación de una variable con la puntuación de la otra, con los mismos participantes de la encuesta (Trabajadores de la empresa Salimar S.A.).

Tabla 21 "Matriz de correlación de Pearson"

Coeficiente (r)	Interpretación de Correlación de Pearson
-1	Correlación negativa Pésima
-0.9	Correlación negativa muy fuerte

-0.75	Correlación negativa considerable
-0.50	Correlación negativa media
-0.25	Correlación negativa débil
-0.10	Correlación negativa muy débil
0	No existe correlación alguna entre las variables
0.10	Correlación positiva muy débil
0.25	Correlación positiva débil
0.50	Correlación positiva media
0.75	Correlación positiva considerable
0.9	Correlación positiva muy fuerte
1	Correlación positiva perfecta

Fuente: Adaptado de S. Hernández et al., (2014)

A continuación, se realiza la prueba estadística a partir de la medición del coeficiente de Pearson, mencionando las variables del estudio, desarrollándose así las hipótesis de la investigación.

Variable Independiente: Evaluación Ergonómica.

Variable Dependiente: Efecto trastorno musculoesquelético en el trabajador.

Hipótesis Nula.

H₀: ¿La evaluación ergonómica en la empresa Salimar S.A. no es de importancia para mejorar el estado de salud físico del operador y los factores ergonómicos que inciden en él y que pueden transformarse en posibles trastornos musculoesqueléticos, minimizando las lesiones o dolores que se presentan como parte de las actividades de la empresa

Hipótesis Alternativa.

H₁: ¿La evaluación ergonómica en la empresa Salimar S.A. es de importancia para mejorar el estado de salud físico del operador y los factores ergonómicos que inciden

en él y que pueden transformarse en posibles trastornos musculoesqueléticos, minimizando las lesiones o dolores que se presentan como parte de las actividades de la empresa

2.6.5 Aplicación del método Pearson.

Para la verificación de la hipótesis planteada en la presente investigación, se analizaron los resultados del cuestionario de las entrevistas en relación con las variables del estudio, a partir del coeficiente de correlación de Pearson en el software IBM SPSS Statistics.

Tabla 22 "Correlación de variable independiente y dependiente"

		Correlaciones	
		VI	VD
VI	Correlación de Pearson	1	,867 ^{**}
	Sig. (bilateral)		0,004
	N	15	15
VD	Correlación de Pearson	,867 ^{**}	1
	Sig. (bilateral)	0,004	
	N	15	15

Fuente: Obtenido de IBM SPSS Statistics 25.

Como se muestra la siguiente tabla, el valor resultante obtenido del análisis de correlación es $r = 0,867$ indicando su posición cercana al valor perfecto de $r = 1$, lo que significa que poseen una correlación positiva fuerte entre las variables, a su vez, la significancia obtenida en el análisis es de $P = 0,004$ la cual es menor a 0.01 , por lo tanto, existe 99% de confianza que la correlación es verdadera y cuenta con 1% de probabilidad de error (S. Hernández et al., 2014)

Por consiguiente, se determina que existe una correlación fuerte entre las variables dependientes e independientes de la investigación y el grado de confianza es verdadera, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se da lugar a la hipótesis planteada en un inicio.

H1: ¿La evaluación ergonómica en la empresa Salimar S.A. es de importancia para mejorar el estado de salud físico del operador y los factores ergonómicos que inciden en él y que pueden transformarse en posibles trastornos musculoesqueléticos,

minimizando las lesiones o dolores que se presentan como parte de las actividades de la empresa

Observación Directa en las actividades de los trabajadores de la empresa Salimar S.A. (etapa 3 – paso 2)

Selección de posturas que comprometen el estado físico del trabajador y el área ocupacional con mayor incidencia en riesgos ergonómicos.

Se hizo un análisis de las actividades realizadas por los trabajadores de la empresa Salimar S.A para posteriormente seleccionar las posturas con mayor exposición a un riesgo físico en el trabajo o TME, para ello, se detalla el proceso de producción de la empresa identificando el flujo de procesos a partir de la elaboración de un resumen de DOP (Diagrama de Operaciones de Procesos), a su vez, se realizó el cálculo del tiempo de la jornada laboral a la que están sometidos los trabajadores, el área ocupacional con mayor exposición a lesiones y dolores musculoesqueléticos con posibilidad de TME y los factores que inciden en el riesgo humano.

Tabla 23 "Resumen del DOP, Salimar S.A."

<i>Resumen del Diagrama de Operaciones de Procesos</i>				
Actividades	Actual		Agrega Valor	
	Cantidad	Tiempo (s)	Si	No
Operación	5	72	72	
Transporte	2	12	12	
Espera	1	32		32
Inspección	1	20		20
Almacenamiento	3	0		0
Total	12	136	84	52

Tabla 24 "Tiempos de trabajo y producción"

Salimar S.A.			
Ítems	Formula Operacional	Resultado Final	Medidas de relación (ítems)
Jornada Laboral	x	7	Horas
Tiempo de almuerzo	x	0	Horas
Numero de turnos	x	1	Diario
Días laborales	x	5	Días

Demanda Mensual	x	8000	Sacos
Jornada laboral (horas)	Jornada – tiempo de almuerzo.	7	Horas
Jornada laboral (minutos)	7 horas * 60 minutos	420	Minutos/Días
Jornada laboral (segundos)	420* 60	25200	Segundos/Días
Demanda diaria	Demanda mensual/Días laborales	400	Sacos/Días
Tiempo Takt (Segundos)	Segundos/Día / Demanda Diaria	63	Segundos/Sacos
Tiempo Takt (Minutos)	Minutos/Días / Demanda Diaria	1,05	Minutos/Saco

Figura 55. "Área ocupacional con mayor riesgo de TME"

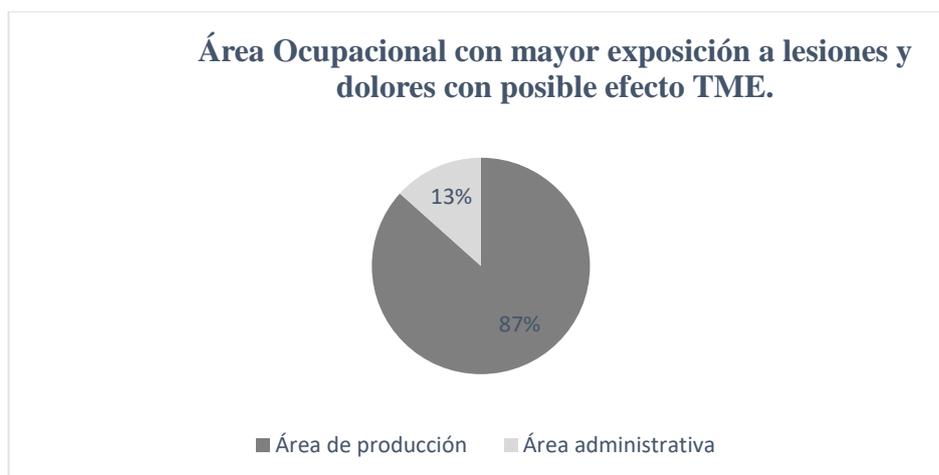


Tabla 25 "Área designada para la aplicación de una evaluación ergonómica"

Área de producción		
Personal / Cargo	Cantidad	Total, de Trabajadores
Jefe de Planta	1	1
Operador de Maquinaria	1	1

Operador Eléctrico	1	1
Operador de envasado	3	3
Paleros	7	7
Total, de trabajadores	13	13

Tabla 26 "Matriz de identificación de riesgos ergonómicos"

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS		
Categoría	Factor Humano	Significado
Factores físicos y ergonómicos.	Trabajo con posturas anormales e incómodas	Posturas que comprometen el sistema musculoesquelético que conducen a TME
	Peso/ Fuerza	Cada actividad que necesite la aplicación de la fuerza abrupta referente a un peso está relacionada con TME
	Porosidad Física (Poco descanso)	La falta de descanso en actividades industriales y la ventilación, presenta riesgos de TME.
	Estrés Laboral	Es la sobrecarga de trabajo que disminuye la productividad y eficiencia del operador o trabajador.
Factores psicosociales en ergonomía	Satisfacción Laboral	Esta interrelacionada con el desempeño operativo
	Carga de Trabajo Mental	Carga psicológica del trabajo que influye en la salud de manera negativa
	Tensión Psicológica	Carga mental que merma en el desempeño del trabajador.
Factores del diseño del trabajo en ergonomía	Claridad del Trabajo	Un sistema estandarizado es óptimo para la toma de decisiones y el trabajo en equipo
	Presión del Tiempo	Factor que incide en la salud mental y el agotamiento físico
	Rotación del Trabajo	Factor que incide en el desempeño como trabajador cuando no existen ideas claras de la actividad

Factores gerenciales ergonómicos	Sistema de Comunicación	Índice del valor moral y ético empresarial para el sistema productivo
	Soporte de Supervisores	Factor que incide en el estrés laboral si no es llevado de buena forma.
	Reducción de Recursos	Sin insumos los operarios están propensos a errar en las actividades designadas.

Fuente: Matriz adaptada de (Cenea, 2022).

De esta manera, se da paso a la identificación de las posturas con mayor exposición a riesgos ergonómicos en las actividades laborales de la empresa Salimar S.A. en el área de producción mediante el cargo del personal y su desempeño laboral, a su vez, se utilizará para la medición angular del sistema esquelético del trabajador el software Ergoniza (software que evalúa los factores ergonómicos que inciden en el trabajo, a través de especificaciones como: posturas, movimientos repetitivos, cargas, fuerzas, tiempos empleados por actividad, entre otros factores), maximizando la calidad de la evaluación a partir de la medición angular exacta y fotografías específicas de las actividad que se realizan según el cargo.

Trabajador 1:

Cargo: jefe de planta

Desempeño: Supervisión de la producción, control de procesos y asistencia por fallas mecánicas y eléctricas.

Áreas corporales comprometidas: espalda, brazos, piernas y gemelos.

Peso de carga: mayor a 5 kg y menor a 10 kg

Identificación de posturas:



Postura 1
(encendido del caldero)



Postura 2
(separación de sal de las paredes de la tolva para el proceso de cristalización)



postura 3
(ruptura de sal condensada para el proceso de cristalización)



postura 4
(verificación del sistema eléctrico)



postura 5
(mantenimiento del equipo de producción, rodillos de rotación)

Trabajador 2:

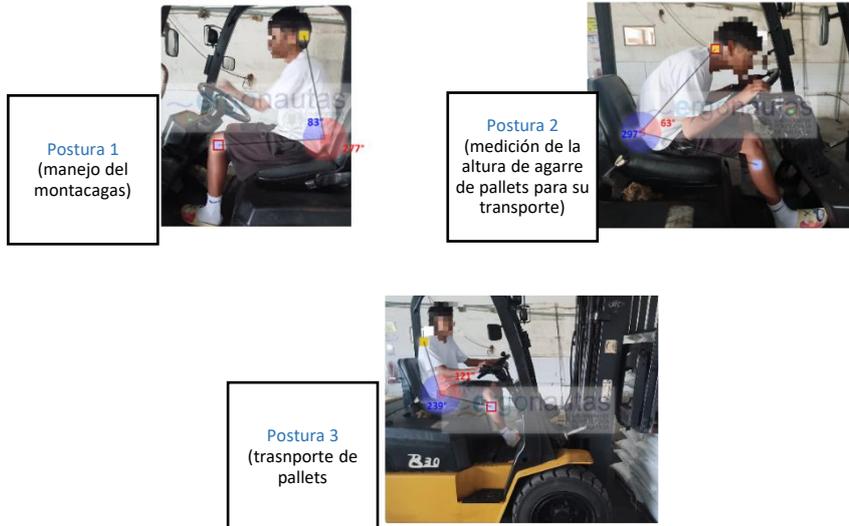
Cargo: Operador de Maquinaria.

Desempeño: Manejo de maquinaria pesada (Montacarga 3 Tn).

Áreas corporales comprometidas: espalda, vistas, manos y piernas.

Peso de carga: menor a 5 kg

Identificación de posturas:



Trabajador 3:

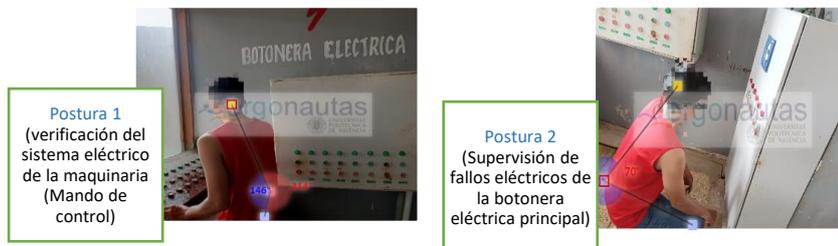
Cargo: Operador eléctrico.

Desempeño: Control del sistema eléctrico de la planta.

Áreas corporales comprometidas: espalda, muslos, rodillas, talones y pies.

Peso de carga: menor a 5 kg

Indicación de posturas:



Trabajador 4 – 5 - 6:

Cargo: Envasador.

Desempeño: Control del envasado de la sal industrial para su sellado, transporte y colocación del producto terminado en pallets.

Áreas corporales comprometidas: espalda, extremidades superiores, inferiores, en general.

Peso de carga: mayor a 40 kg

Identificación de posturas:



Trabajador 7- 8- 9- 10- 11- 12- 13:

Cargo: Paleros.

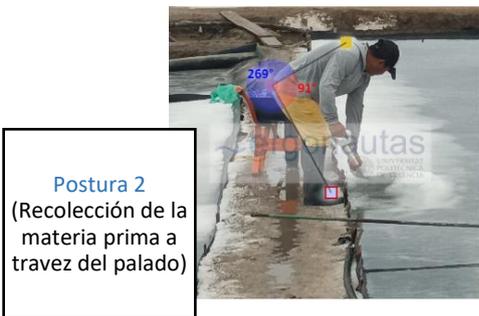
Desempeño: Control de la producción de sal en grano de las piscinas salinas, para su posterior apilado.

Áreas corporales comprometidas: espalda, extremidades superiores, inferiores, en general.

Peso de carga: menor a 10 kg



Postura 1
(Agrupamiento de la materia prima, sal en grano)



Postura 2
(Recolección de la materia prima a travez del palado)



postura 3
(Transporte de la materia prima, 13 mt)



postura 4
(vertimiento de la materia prima para su traslado hacia la planta)

Una vez identificados los factores que inciden en la toma de decisiones para una evaluación ergonómica óptima bajo el criterio de la observación directa en las actividades que realizan los trabajadores de la empresa Salimar S.A., según el diagrama de operaciones, tiempos de trabajo y de producción, área ocupacional seleccionada para el análisis investigativo, la matriz de riesgos ergonómicos y las posturas más comunes en el trabajo de cada operador con mayor riesgo físico, así como, la clasificación de los diferentes ángulos que comprometen al sistema muscular y esquelético se realiza la aplicación de las herramientas ergonómicas antes mencionadas y descritas, tales como: REBA, GINSHT Y NBP.

Cabe recalcar que la selección de fotografías nos permiten de manera más ejemplificada conocer el ángulo al cual están expuestas las articulaciones, el sistema muscular y esquelético del operador para realizar sus actividades laborales, los tiempos de operaciones son esenciales para conocer el ritmo de la producción entorno a la demanda, el tiempo empleado para obtener un producto terminado, y los factores con mayor relevancia al estudio en el caso ergonómico que incida en la salud del operador.

Aplicación de herramientas ergonómicas (etapa 3- paso 3).

Aplicación del software Ergoniza para la identificación de riesgos ergonómicos.

El software Ergoniza permite identificar mediante métodos y herramientas de evaluación ergonómica los diferentes factores que inciden en el trabajador y que ocasionan problemas a nivel del sistema musculoesquelético, psicosocial, y diseño ambiental, a través de indicadores y análisis de riesgos laborales, los cuales pueden ser empleados en cualquier tipo de actividad y área laboral que se pretende evaluar.

De esta manera, el evaluador debe identificar el problema y seleccionar el o los métodos a implementar, caso contrario, cuenta con una evaluación preliminar que permite identificar los métodos y herramientas ergonómicas con mayor posibilidad de uso. Es por ello por lo que, el software Ergoniza bajo sus herramientas de REBA y GINSHT fue utilizado para medir el riesgo ergonómico en condición de posturas, movimientos repetitivos, carga, y fuerza ejercida en el trabajo a la que se exponen los trabajadores de la empresa Salimar S.A. y que son posibles causales de lesiones, dolores y TME.

Aplicación del método de evaluación ergonómica REBA.

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) para el análisis ergonómico, fue creado para la evaluación rápida del cuerpo de forma completa, siendo un método de análisis de posturas que se adoptan en la realización de una o varias tareas, considerando las posturas con mayor exposición a riesgos ergonómicos, involucrando parte de la zona dorsolumbar, extremidades superiores y cargas.

El método REBA consiste en la evaluación de 3 partes del cuerpo humano categorizados como grupo A (Piernas – tronco – cuello) – grupo B (brazos – antebrazos – muñecas) – y análisis de fuerzas (actividad muscular – fuerza aplicada y tipo de agarre), como se muestra en la siguiente ilustración (MTASE & I.N.S.H.T, 2023)

Resultados de la evaluación ergonómica de los trabajadores de la empresa Salimar S.A., método REBA.

Para la aplicación del método REBA en el software Ergoniza, es necesaria la introducción de datos generales del personal obrero de manera individual, datos del puesto de trabajo, y datos del evaluador, a su vez, pide una introducción del porqué se realiza la evaluación, bajo el fundamento técnico, añadidura de las imágenes o videos tomados por el evaluador, para finalmente colocar los datos ergonómicos (grupo A, B y Fuerza Aplicada), de esta manera obtener los resultados de la evaluación ergonómica de cada uno de los trabajadores en su puesto

de trabajo, como lo muestran las siguientes ilustraciones, bajo el ejemplo del jefe de planta de la empresa.

Información de la Evaluación

Información genérica del puesto y la evaluación

Datos del puesto

Identificador del puesto: Jefe de Planta

Descripción: Supervisión de la producción, control de procesos y asist.

Empresa: Salimar S.A.

Departamento/Área: área de producción

Sección:

Datos del evaluador

Empresa evaluadora: Ergonautas

Nombre del evaluador: Edgar Lester Bazán

Fecha de la evaluación: 18/10/2024 22:11

Datos del trabajador que ocupa el puesto

Nombre del trabajador: Fernando Bermeo

Sexo: Hombre Mujer

Edad: 53

Antigüedad en el puesto: 10 años

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 7 horas

Duración de su jornada laboral: 7 horas

Observaciones

se encarga de la producción continua, a través de la supervisión de los procesos y el mantenimiento correctivo.

Información de la Evaluación

Introducción

Introducción de la evaluación

esta evaluación se realiza con el objetivo de mitigar las lesiones en el trabajador de la empresa Salimar S.A. que pueden ser causales de posibles trastornos musculoesqueléticos.

Imágenes de la Evaluación

Haz click sobre las imágenes para visualizarlas



Pie de Foto: Postura 1
(encendido del caldero)



Pie de Foto: postura 2
(removimiento de la sal de la tolva para el proceso de cristalización)



Pie de Foto: postura 3
(removimiento de sal de la tolva para el proceso de cristalización)



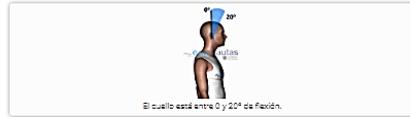
Pie de Foto: postura 4
(verificación del sistema eléctrico)

Grupo A - Cuello, tronco y extremidades inferiores

Posición del cuello

Indica el ángulo de flexión del cuello del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.
- El cuello está extendido o flexionado más de 20 grados.



Indica o selecciona la imagen si...

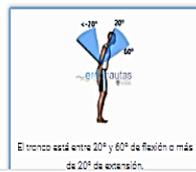
- Existe torsión o inclinación lateral del cuello.



Posición del tronco

Indica el ángulo de flexión del tronco del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El tronco está erguido.
- El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
- El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El tronco está flexionado más de 60 grados.



Indica o selecciona la imagen si...

- Existe torsión o inclinación lateral del tronco.



Posición de las piernas

Indica la posición de las piernas del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- Soporte bilateral, andando o sentado.
- Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.



Indica o selecciona la imagen si...

- Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
- Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sentada).



Volver

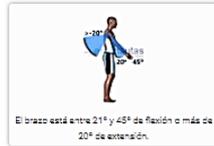
RULER

Grupo B - Extremidades superiores
Lado IZQUIERDO del cuerpo

Posición del brazo

Indica el ángulo de flexión del brazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El brazo está entre 20 grados de flexión o 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
- El brazo está flexionado más de 90 grados.



Indica o selecciona la imagen si... (pueden darse varias de estas situaciones simultáneamente)

El brazo está abducido o rotado.

El hombro está elevado.

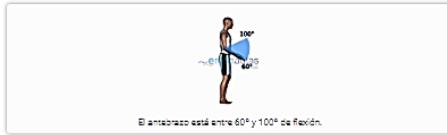
Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.



Posición del antebrazo

Indica el ángulo de flexión del antebrazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
- El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.



Posición de la muñeca

Indica el ángulo de flexión de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
- La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.



Indica o selecciona la imagen si...

Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.



Tipo de actividad muscular

Indica si se dan algunas de estas circunstancias...

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.

Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).

Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuerzas ejercidas

Indica las fuerzas ejercidas por el trabajador

La carga o fuerza es menor de 5 kg.

La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.

La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

La fuerza se aplica bruscamente.

Calidad del agarre

Indica las características del agarre de la carga...

Agarre Bueno (el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio).

Agarre Regular (el agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo).

Agarre Malo (el agarre es posible pero no aceptable).

Agarre Inaceptable (el agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo).

Siguiendo los parámetros evaluativos por el método REBA, mediante la designación de la puntuación de riesgo a lesiones, dolores y TME, se obtienen escalas de rangos entre un riesgo ergonómico inapreciable codificado con el número 0 y un riesgo muy alto entre a la escala del 11 al 15 codificado con el número 4, los resultados obtenidos de la evaluación ergonómica al jefe de planta son los siguientes:

Resultado del lado DERECHO

Puntuación REBA: **11**

Nivel de Riesgo: **Riesgo Muy Alto**

Nivel de Actuación 4
Es necesaria la actuación de inmediato

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, 15, 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	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 a 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.

Resultado del lado IZQUIERDO

Puntuación REBA: **13**

Nivel de Riesgo: **Riesgo Muy Alto**

Nivel de Actuación 4
Es necesaria la actuación de inmediato

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, 15, 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	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 a 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.

De esta manera, se realizaron las evaluaciones ergonómicas por el método REBA de cada uno de los trabajadores de la empresa Salimar S.A. correspondientes al área de producción, obteniendo los resultados generales en la siguiente matriz.

Tabla 27 "Matriz de resultados de la evaluación al trabajador - Método REBA"

Método REBA – resultados del análisis postural y manejo manual de cargas, empresa Salimar S.A

Número de Trabajador	Cargo ocupacional	Actividad Laboral	Tiempos		Puntuación obtenida	Escala de riesgo	Categoría de riesgo	Categoría de intervención.
			Tiempo de actividad (hora)	Jornada Laboral (hora)				
Trabajador 1	Jefe de planta	Supervisión de la producción, control de procesos y asistencia por fallas mecánicas y eléctricas.	7	7	(11-13)	4	Muy alto	Actuación inmediata.
Trabajador 2	Operador de maquinaria (montacarga)	Manejo de maquinaria pesada (Montacarga 3 Tn).	2	7	(11-11)	4	Muy alto	Actuación inmediata.
Trabajador 3	Operador eléctrico	Control del sistema eléctrico	1.5	7	(11-12)	2	moderado	Necesaria la actuación
Trabajador 4	Envasador 1	Control del envasado de la sal industrial para su sellado, transporte y colocación del producto terminado en pallets.	7	7	(15-15)	4	Muy alto	Actuación inmediata.
Trabajador 5	Envasador 2	Control del envasado de la sal industrial para su sellado, transporte y colocación del producto terminado en pallets.	7	7	(15-15)	4	Muy alto	Actuación inmediata.
Trabajador 6	Envasador 3	Control del envasado de la sal industrial para su sellado,	7	7	(15-15)	4	Muy alto	Actuación inmediata.

		transporte y colocación del producto terminado en pallets.							
Trabajador 7	Palero 1	Control de la producción de sal en grano de las piscinas salinas, para su posterior apilado.	2.5	7	(13-14)	4	Muy alto	Actuación inmediata.	
Trabajador 8	Palero 2	Control de la producción de sal en grano de las piscinas salinas, para su posterior apilado.	2.5	7	(12-14)	4	Muy alto	Actuación inmediata.	
Trabajador 9	Palero 3	Control de la producción de sal en grano de las piscinas salinas, para su posterior apilado.	2.5	7	(13-14)	4	Muy alto	Actuación inmediata.	
Trabajador 10	Palero 4	Control de la producción de sal en grano de las piscinas salinas, para su posterior apilado.	2.5	7	(12-11)	4	Muy alto	Actuación inmediata.	
Trabajador 11	Palero 5	Control de la producción de sal en grano de las piscinas salinas, para su posterior apilado.	2.5	7	(11-14)	4	Muy alto	Actuación inmediata.	
Trabajador 12	Palero 6	Control de la producción de sal en grano de las piscinas salinas, para su posterior apilado.	2.5	7	(13-14)	4	Muy alto	Actuación inmediata.	
Trabajador 13	Palero 7	Control de la producción de sal en grano de las piscinas salinas, para su posterior apilado.	2.5	7	(11-12)	4	Muy alto	Actuación inmediata.	

Como resultados, las escalas de riesgos en cada uno de los trabajadores mediante el método de REBA es de 4, considerada como una categoría de muy alto riesgo, con una intervención de carácter inmediato, a su vez, se aclara que se especificó correctamente la manipulación de objetos mayores a 10 kg, menores a 10 kg y entre 50 a 60 kg por carga, debido a esto, en el área de producción para el método GINSHT se necesitan manipulaciones de carga mayores a 20 kg, de esta manera, en la intervención del método GINSHT clasifica a las siguientes ocupacionales laborales como óptimas para su evaluación, tales como: jefe de planta, selladores y paleros, con un total de 12 trabajadores, para su evaluación final.

Resultados de la evaluación ergonómica de los trabajadores de la empresa Salimar S.A., método GINSHT.

El método GINSHT es uno de los 3 métodos con mayor implementación en el análisis de manipulación y manejo manual de cargas, creado por el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.

De esta manera, el método GINSHT analiza todos los datos generales correspondientes a la manipulación de cargas, tiempo empleado para ejercer las actividades, posicionamiento del cuerpo para el levantamiento de un objeto, considerando las directrices (altura inicial y separación del cuerpo), condiciones ergonómicas del puesto de trabajo y del trabajador, indicando si el riesgo de carga y fuerza, en relación a las posturas y movimientos del trabajador es TOLERABLE (sin mejoras del puesto) y NO TOLERABLES (tareas que necesitan modificaciones en relación con las actividades realizadas), de esta forma, se indican alternativas como: el peso teórico recomendado, peso aceptable y el peso manipulado descrito por el evaluador, siguiendo el ejemplo, se analizará el riesgo ergonómico del jefe de planta.

Datos de la Evaluación

Datos generales

Peso de la carga manipulada	5	.	000	kg	Duración de la tarea	7	h
Postura de levantamiento	<input checked="" type="radio"/> De pie <input type="radio"/> Sentado			Tiempo de descanso	3	min	
Distancia de transporte	<input checked="" type="radio"/> Hasta 10 metros. <input type="radio"/> Mas de 10 metros.						

Posición de levantamiento

Selecciona en la imagen la posición en la que se inicia la manipulación



Altura

- Altura de la vista
 Encima del codo
 Debajo del codo
 Altura del muslo
 Altura de la pantorrilla

Separación

- Carga cerca del cuerpo
 Carga lejos del cuerpo

Factores de corrección

Duración de la manipulación	<input type="radio"/> Menos de 1 hora al día. <input checked="" type="radio"/> Entre 1 y 2 horas al día. <input type="radio"/> Entre 2 y 8 horas al día.
Frecuencia de la manipulación	<input type="radio"/> 1 vez cada 5 min. <input checked="" type="radio"/> 1 vez/min. <input type="radio"/> 4 veces/min. <input type="radio"/> 9 veces/min. <input type="radio"/> 12 veces/min. <input type="radio"/> Más de 15 veces/min.
Desplazamiento vertical	<input type="radio"/> Hasta 25 cm. <input type="radio"/> Hasta 50 cm. <input type="radio"/> Hasta 100 cm. <input checked="" type="radio"/> Hasta 175 cm. <input type="radio"/> Más de 175 cm.
Giro del tronco	<input type="radio"/> Sin giro <input checked="" type="radio"/> Poco girado (hasta 30°) <input type="radio"/> Girado (hasta 60°) <input type="radio"/> Muy girado (90°)
Calidad de agarre	<input type="radio"/> Agarre bueno <input checked="" type="radio"/> Agarre regular <input type="radio"/> Agarre malo

Condiciones ergonómicas del puesto

Indica si se dan algunas de las circunstancias especificadas a continuación en el puesto de trabajo

<input checked="" type="checkbox"/> El trabajador inclina el tronco al manipular la carga	<input checked="" type="checkbox"/> El suelo es inestable o está en movimiento
<input checked="" type="checkbox"/> El trabajador ejerce fuerzas de empuje o tracción elevadas	<input checked="" type="checkbox"/> El suelo es irregular o resbaladizo
<input checked="" type="checkbox"/> El tamaño de la carga supera 60x30x60 centímetros	<input checked="" type="checkbox"/> El espacio disponible para el levantamiento es limitado
<input checked="" type="checkbox"/> La superficie de la carga puede resultar peligrosa	<input type="checkbox"/> Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación
<input checked="" type="checkbox"/> El centro de gravedad de la carga puede desplazarse	<input checked="" type="checkbox"/> Existen condiciones termohigrométricas extremas
<input type="checkbox"/> La carga puede moverse de forma brusca o inesperada	<input checked="" type="checkbox"/> Existen corrientes de aire que pueden desequilibrar la carga
<input checked="" type="checkbox"/> Las pausas son insuficientes	<input type="checkbox"/> La iluminación es deficiente

<input checked="" type="checkbox"/> Las pausas son insuficientes	<input type="checkbox"/> La iluminación es deficiente
<input type="checkbox"/> El trabajador no puede regular el ritmo de la manipulación de cargas	<input checked="" type="checkbox"/> Existen vibraciones

Observaciones sobre las condiciones ergonómicas del puesto

presentan mucha oxidación debido a la presencia de sal en grano, y en partículas de polvo.

Condiciones ergonómicas del trabajador

Indica si se dan algunas de las circunstancias especificadas a continuación respecto al trabajador

<input checked="" type="checkbox"/> La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación	<input type="checkbox"/> El trabajador es especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías...)
<input checked="" type="checkbox"/> El calzado es inadecuado	<input checked="" type="checkbox"/> El trabajador carece de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas
<input type="checkbox"/> El trabajador carece de información sobre el peso de la carga	<input type="checkbox"/> El trabajador carece de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad
<input checked="" type="checkbox"/> El trabajador carece de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (en caso de estar descentrado)	

Siguiendo los parámetros evaluativos por el método GINSHT, se obtuvo la escala de riesgo en manipulación de cargas y posturas realizadas por el trabajador clasificando la tarea del jefe de la planta de Salimar S.A., como NO TOLERABLE, especificando los siguientes resultados.

Resultados generales

Peso manipulado	Peso Teórico Recomendado	Peso Aceptable
5,000 Kg	7 Kg	4,42 Kg

Valoración del riesgo

RIESGO NO TOLERABLE
 Son necesarias medidas correctoras.
 El Peso de la carga excede los límites aceptables de levantamiento.
 El levantamiento se realiza en una posición inadecuada para el manejo de cargas.

(*) El resultado indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Postura de levantamiento

El levantamiento se realiza con la **Carga lejos del cuerpo**. La altura es **Altura de la vista** y la postura **De pie**.

El levantamiento se realiza en una posición inadecuada para el manejo de cargas.

El trabajador debería manejar la carga cerca del cuerpo, por debajo de los codos y por encima de las rodillas.



Como resultado tenemos una valoración de riesgo NO TOLERABLE para las actividades ejercidas por el jefe de la planta, sabiendo que se ocupa de varios procesos de la industria, se consideraron los artículos de manipulación cuya frecuencia es relativamente alta, el uso de herramientas como: llaves de tubo, palas, tabloncillos, tubos de metal, soldadora, entre otros.

De esta manera, se realizaron las evaluaciones ergonómicas por el método GINSHT de cada uno de los trabajadores de la empresa Salimar S.A. correspondientes al área de producción, en

las áreas ocupacionales como: jefe de planta, selladores y paleros, obteniendo los resultados generales en la siguiente matriz.

Tabla 28 "Matriz de resultados - Método GINSHT"

Método GINSHT – resultados del análisis de manipulación y manejo manual de cargas, empresa Salimar S.A.

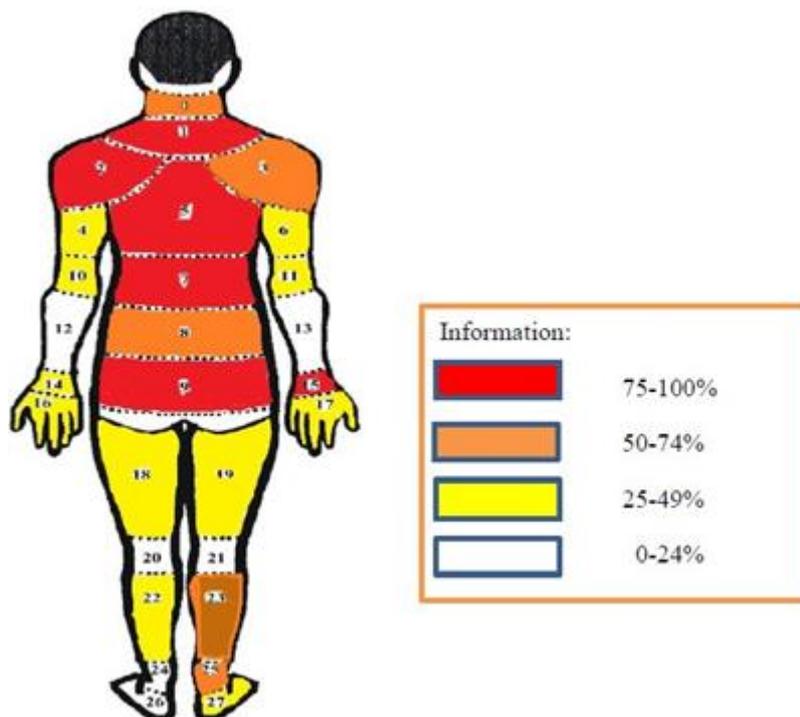
Cargo Ocupacional	Actividad realizada	Peso de la carga manipulada	Tiempos		Categoría de riesgo	Categoría de postura	Peso recomendado	Peso aceptable
			Tiempo de la actividad	Jornada de trabajo				
Jefe de Planta	Manipulación de herramientas de trabajo y mantenimiento industrial	5 kg	7	7	No Tolerable	Postura inadecuada	7 kg	4.42 kg
Envasador 1	Manipulación de sacos de sal (50 kg) para su sellado y transporte al área de almacenamiento.	50 kg sacos y 5 kg fundas.	7	7	No Tolerable	Postura inadecuada	13 kg	6.63 kg
Envasador 2	Manipulación de sacos de sal (50 kg) para su sellado y transporte al área de almacenamiento.	50 kg sacos y 5 kg fundas.	7	7	No Tolerable	Postura inadecuada	13 kg	6.63 kg
Envasador 3	Manipulación de sacos de sal (50 kg) para su sellado y transporte al área de almacenamiento.	50 kg sacos y 5 kg fundas.	7	7	No Tolerable	Postura inadecuada	13 kg	6.63 kg
Palero 1	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	3	7	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg	0 kg
Palero 2	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	3	7	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg	0 kg
Palero 3	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	3	7	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg	0 kg
Palero 4	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal	4 kg	3	7	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg	0 kg

	granulada para su almacenamiento y transporte.							
Palero 5	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	3	7	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg	0 kg
Palero 6	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	3	7	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg	0 kg
Palero 7	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	3	7	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg	0 kg

Como se puede observar en los resultados obtenidos del análisis de manipulación y manejo manual de cargas, indica que todos los trabajadores del área de producción seleccionados se encuentran en una categoría de riesgo NO TOLERABLE con una POSTURA INADECUADA, con intervención de carácter obligatorio, también se presentan las cargas recomendadas que son: 7 kg para el jefe de planta, 13 kg para los envasadores y 2.5 kg para los paleros y las cargas aceptables como: 4.42 kg para el jefe de planta, 6.63 kg para los envasadores y 0 kg para los paleros, estos últimos debido a que la manipulación, con los movimientos repetitivos y las posturas realizadas no son óptimas para el estado de salud física del trabajador y se necesita la implementación de mejorías de manera urgente.

Resultados de la evaluación ergonómica de los trabajadores de la empresa Salimar S.A., Método Nordic Body Map.

El método NBM consiste en identificar las áreas del cuerpo con mayor impacto ergonómico desfavorable para el trabajador, cuantificando las quejas con relación a dolores o lesiones musculoesqueléticas que pueden transformarse en TME, basado en 28 preguntas que cubren nueve partes del cuerpo humano, tales como: cabeza, extremidades superiores, inferiores, espalda, caderas y pies y categorizando la frecuencia del dolor de manera porcentual mediante las letras A-B-C-D.



El método de NBM se empleó a los 13 trabajadores de la empresa Salimar S.A. del área de producción, categorizando las zonas por colores y a partir de un análisis estadístico presentar la zona con mayor presencia de lesión y/o dolor, los resultados obtenidos mediante la metodología NBM son los siguientes:

Tabla 29 "Resultados del Análisis - Método NBM"

Método Nordic Body Map – resultados del análisis de lesiones y dolores musculoesqueléticos en el trabajador, empresa Salimar S.A.				
Desempeño laboral: jefe de planta				
N°	Partes del cuerpo examinadas	Números de Trabajadores	Presencia de Lesiones y/o dolores musculoesqueléticos	Sin Presencia de Lesiones y/o dolores musculoesqueléticos
1	parte sup. Cuello	1	100%	0%
2	parte inf. Cuello	1	100%	0%
3	hombro izquierdo	1	100%	0%
4	hombro derecho	1	100%	0%
5	brazo izquierdo	1	100%	0%
6	espalda	1	100%	0%
7	brazo derecho	1	100%	0%
8	cintura	1	100%	0%
9	nalgas	1	x	x
10	culata	1	x	x
11	codo izquierdo	1	x	x
12	codo derecho	1	x	x

13	antebrazo izquierdo	1	100%	0%
14	antebrazo derecho	1	x	x
15	muñeca izquierda	1	100%	0%
16	muñeca derecha	1	100%	0%
17	mano izquierda	1	100%	0%
18	mano derecha	1	100%	0%
19	muslo izquierdo	1	x	x
20	muslo derecho	1	x	x
21	rodilla izquierda	1	100%	0%
22	rodilla derecha	1	100%	0%
23	pantorrilla izquierda	1	x	x
24	pantorrilla derecha	1	x	x
25	tobillo izquierdo	1	x	x
26	tobillo derecho	1	x	x
27	pie izquierdo	1	100%	0%
28	pie derecho	1	100%	0%

Método Nordic Body Map – resultados del análisis de lesiones y dolores musculoesqueléticos en el trabajador, empresa Salimar S.A.

Desempeño laboral: Maquinista

N°	Partes del cuerpo examinadas	Números de Trabajadores	Presencia de Lesiones y/o dolores musculoesqueléticos	Sin Presencia de Lesiones y/o dolores musculoesqueléticos
1	parte sup. Cuello	1	100%	0%
2	parte inf. Cuello	1	100%	0%
3	hombro izquierdo	1	x	x
4	hombro derecho	1	x	x
5	brazo izquierdo	1	x	x
6	espalda	1	100%	0%
7	brazo derecho	1	x	x
8	cintura	1	x	x
9	nalgas	1	100%	0%
10	culata	1	100%	0%
11	codo izquierdo	1	100%	0%
12	codo derecho	1	100%	0%
13	antebrazo izquierdo	1	100%	0%
14	antebrazo derecho	1	x	x
15	muñeca izquierda	1	100%	0%
16	muñeca derecha	1	100%	0%
17	mano izquierda	1	100%	0%
18	mano derecha	1	100%	0%
19	muslo izquierdo	1	100%	0%
20	muslo derecho	1	100%	0%
21	rodilla izquierda	1	100%	0%

22	rodilla derecha	1	100%	0%
23	pantorrilla izquierda	1	x	x
24	pantorrilla derecha	1	x	x
25	tobillo izquierdo	1	x	x
26	tobillo derecho	1	x	x
27	pie izquierdo	1	100%	0%
28	pie derecho	1	100%	0%

Método Nordic Body Map – resultados del análisis de lesiones y dolores musculoesqueléticos en el trabajador, empresa Salimar S.A.

Desempeño laboral: Operario eléctrico

N°	Partes del cuerpo examinadas	Números de Trabajadores	Presencia de Lesiones y/o dolores musculoesqueléticos	Sin Presencia de Lesiones y/o dolores musculoesqueléticos
1	parte sup. Cuello	1	x	x
2	parte inf. Cuello	1	100%	0%
3	hombro izquierdo	1	x	x
4	hombro derecho	1	x	x
5	brazo izquierdo	1	x	x
6	espalda	1	100%	0%
7	brazo derecho	1	x	x
8	cintura	1	x	x
9	nalgas	1	x	x
10	culata	1	x	x
11	codo izquierdo	1	x	x
12	codo derecho	1	x	x
13	antebrazo izquierdo	1	x	x
14	antebrazo derecho	1	x	x
15	muñeca izquierda	1	100%	0%
16	muñeca derecha	1	100%	0%
17	mano izquierda	1	x	0%
18	mano derecha	1	x	0%
19	muslo izquierdo	1	x	0%
20	muslo derecho	1	100%	0%
21	rodilla izquierda	1	100%	0%
22	rodilla derecha	1	100%	0%
23	pantorrilla izquierda	1	x	x
24	pantorrilla derecha	1	x	x
25	tobillo izquierdo	1	x	x
26	tobillo derecho	1	x	x
27	pie izquierdo	1	100%	0%
28	pie derecho	1	100%	0%

Método Nordic Body Map – resultados del análisis de lesiones y dolores musculoesqueléticos en el trabajador, empresa Salimar S.A.

Desempeño laboral: Envasadores				
N°	Partes del cuerpo examinadas	Números de Trabajadores	Presencia de Lesiones y/o dolores musculoesqueléticos	Sin Presencia de Lesiones y/o dolores musculoesqueléticos
1	parte sup. Cuello	3	100%	0%
2	parte inf. Cuello	3	100%	0%
3	hombro izquierdo	3	33%	67%
4	hombro derecho	3	67%	33%
5	brazo izquierdo	3	33%	67%
6	espalda	3	100%	33%
7	brazo derecho	3	67%	33%
8	cintura	3	x	x
9	nalgas	3	x	x
10	culata	3	x	x
11	codo izquierdo	3	x	x
12	codo derecho	3	x	x
13	antebrazo izquierdo	3	33%	67%
14	antebrazo derecho	3	x	x
15	muñeca izquierda	3	100%	0%
16	muñeca derecha	3	67%	33%
17	mano izquierda	3	33%	67%
18	mano derecha	3	67%	33%
19	muslo izquierdo	3	x	x
20	muslo derecho	3	x	x
21	rodilla izquierda	3	100%	0%
22	rodilla derecha	3	100%	0%
23	pantorrilla izquierda	3	x	x
24	pantorrilla derecha	3	x	x
25	tobillo izquierdo	3	x	x
26	tobillo derecho	3	x	x
27	pie izquierdo	3	33%	67%
28	pie derecho	3	33%	67%

Método Nordic Body Map – resultados del análisis de lesiones y dolores musculoesqueléticos en el trabajador, empresa Salimar S.A.

Desempeño laboral: Paleros				
N°	Partes del cuerpo examinadas	Números de Trabajadores	Presencia de Lesiones y/o dolores musculoesqueléticos	Sin Presencia de Lesiones y/o dolores musculoesqueléticos
1	parte sup. Cuello	7	29%	71%
2	parte inf. Cuello	7	71%	29%

3	hombro izquierdo	7	57%	43%
4	hombro derecho	7	29%	71%
5	brazo izquierdo	7	14%	86%
6	espalda	7	100%	0%
7	brazo derecho	7	43%	57%
8	cintura	7	x	x
9	nalgas	7	x	x
10	culata	7	x	x
11	codo izquierdo	7	71%	29%
12	codo derecho	7	57%	43%
13	antebrazo izquierdo	7	x	x
14	antebrazo derecho	7	x	x
15	muñeca izquierda	7	43%	67%
16	muñeca derecha	7	57%	43%
17	mano izquierda	7	14%	86%
18	mano derecha	7	86%	14%
19	muslo izquierdo	7	x	x
20	muslo derecho	7	x	x
21	rodilla izquierda	7	29%	71%
22	rodilla derecha	7	43%	57%
23	pantorrilla izquierda	7	x	x
24	pantorrilla derecha	7	x	x
25	tobillo izquierdo	7	29%	71%
26	tobillo derecho	7	x	x
27	pie izquierdo	7	43%	57%
28	pie derecho	7	29%	71%

De esta manera se obtuvieron los porcentajes en relación con las lesiones o dolores musculoesqueléticos presentados en el trabajador de la empresa Salimar S.A., a partir, del método NBM.

Definición de los riesgos ergonómicos (Etapa 3 – paso 4)

Para este ítem se menciona de forma generalizada los resultados obtenidos a partir de la implementación de las herramientas de evaluación ergonómica REBA, GINSHT y NBM, cuyos valores de riesgos son totalmente amenazantes para el sistema musculoesquelético del trabajador, haciendo mención de las categorías de riesgo como, MUY ALTA, donde el riesgo es elevado de acuerdo al posicionamiento, repetitividad del movimiento, carga y fuerza ejercida de los trabajadores, a su vez, se menciona la NO TOLERANCIA con relación a la manipulación de cargas y manejo manual de objetos, y para finalizar, la porcentualidad de cada lesión presentada en los trabajadores de la empresa, definiendo así, las diferentes áreas corporales con mayor exposición a TME, mostrando resultados favorables para la implementación de mejoras

ergonómicas en el área de producción, con el objetivo de minimizar los riesgos a lesiones, dolores y TME, mejorando la calidad de vida del trabajador.

2.6.6. Análisis de datos (Clasificación y Cuantificación de los resultados actuales de la empresa) (Etapa 4)

El análisis de resultados se cuantificó y clasificó de la siguiente manera:

Método REBA:

Para el análisis del método REBA se evaluaron las posturas de los trabajadores, el ángulo de inclinación por actividad, enfrasados en: cabeza, tronco y extremidades, también se describió el cargo ocupacional, el tiempo de realización de las actividades, y las horas empleadas por cada trabajador. Como resultados obtuvimos la siguiente tabla resumida.

Cargo Ocupacional	Metodología de evaluación ergonómica - REBA		
	Puntuación	Escala de riesgo	Categoría de Riesgo
Jefe de planta	(11-13)	4	Muy alto
Operador de Maquinaria	(11-11)	4	Muy alto
Operador Eléctrico	(11-12)	2	moderado
Envasador 1	(15-15)	4	Muy alto
Envasador 2	(15-15)	4	Muy alto
Envasador 3	(15-15)	4	Muy alto
Palero 1	(13-14)	4	Muy alto
Palero 2	(12-14)	4	Muy alto
Palero 3	(13-14)	4	Muy alto
Palero 4	(12-11)	4	Muy alto

Palero 5	(11-14)	4	Muy alto
Palero 6	(13-14)	4	Muy alto
Palero 7	(11-12)	4	Muy alto

En la metodología GINSHT se realizó una distinción de los trabajadores cuyo cargo ocupacional este ligado a la manipulación de cargas, de esta manera se obtuvieron 3 cargos ocupacionales para el análisis de carga postural y manejo manual de cargas, estos fueron: jefe de planta, Envasadores y Palero. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

Metodología de evaluación ergonómica - GINSHT

Cargo Ocupacional	Actividad realizada	Peso de la carga manipulada	Categoría de riesgo	Categoría de postura	Peso recomendado
Jefe de Planta	Manipulación de herramientas de trabajo y mantenimiento industrial	5 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	4.42 kg
Envasador 1	Manipulación de sacos de sal (50 kg) para su sellado y transporte al área de almacenamiento.	50 kg sacos y 5 kg fundas.	No Tolerable	Postura inadecuada	6.63 kg
Envasador 2	Manipulación de sacos de sal (50 kg) para su sellado y transporte al área de almacenamiento.	50 kg sacos y 5 kg fundas.	No Tolerable	Postura inadecuada	13 kg
Envasador 3	Manipulación de sacos de sal (50 kg) para su sellado y transporte al área de almacenamiento.	50 kg sacos y 5 kg fundas.	No Tolerable	Postura inadecuada	13 kg
Palero 1	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg
Palero 2	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg

	almacenamiento y transporte.				
Palero 3	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg
Palero 4	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg
Palero 5	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg
Palero 6	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg
Palero 7	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg

Finalmente, en la metodología NBM, se cuantificaron las estadísticas según la cantidad de obreros y sus designaciones a dolores o lesiones en las áreas del cuerpo predeterminadas por la herramienta ergonómica, se distinguió el resultado a partir de la colorimetría en las zonas con mayor exposición de TME y se estableció un porcentaje según las áreas del cuerpo con mayor impacto ergonómico, de esta manera se obtuvieron los siguientes resultados.

Método Nordic Body Map – resultados del análisis de lesiones y dolores musculoesqueléticos en el trabajador, empresa Salimar S.A.

Área: Producción.

N°	Partes del cuerpo examinadas	Números de Trabajadores	Presencia de Lesiones y/o dolores musculoesqueléticos	Sin Presencia de Lesiones y/o dolores musculoesqueléticos
1	parte sup. Cuello	13	54.54%	45.45%
2	parte inf. Cuello	13	100%	0%
3	hombro izquierdo	13	29%	71%

4	hombro derecho	13	54.54%	45.45%
5	brazo izquierdo	13	14%	86%
6	espalda	13	100%	0%
7	brazo derecho	13	57%	43%
8	cintura	13	x	x
9	nalgas	13	x	x
10	culata	13	x	x
11	codo izquierdo	13	71%	29%
12	codo derecho	13	57%	43%
13	antebrazo izquierdo	13	x	x
14	antebrazo derecho	13	x	x
15	muñeca izquierda	13	43%	67%
16	muñeca derecha	13	57%	43%
17	mano izquierda	13	14%	86%
18	mano derecha	13	86%	14%
19	muslo izquierdo	13	x	x
20	muslo derecho	13	x	x
21	rodilla izquierda	13	29%	71%
22	rodilla derecha	13	57%	43%
23	pantorrilla izquierda	13	x	x
24	pantorrilla derecha	13	x	x
25	tobillo izquierdo	13	29%	71%
26	tobillo derecho	13	x	x
27	pie izquierdo	13	43%	57%
28	pie derecho	13	29%	71%

De esta manera, las quejas por lesiones o dolores musculoesqueléticos en los trabajadores de la empresa Salimar S.A., presenta la siguiente tabla en resumen de lo que indican las partes corporales comprometidas, desde el nivel más alto hasta el nivel poco probable de contraer TME y su gráfica.

<p>A = Áreas del cuerpo con muy alto riesgo de exposición a TME.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Parte inferior del cuello. • Espalda. • Mano derecha.
---	--

B = Áreas del cuerpo humano con alto riesgo de exposición a TME

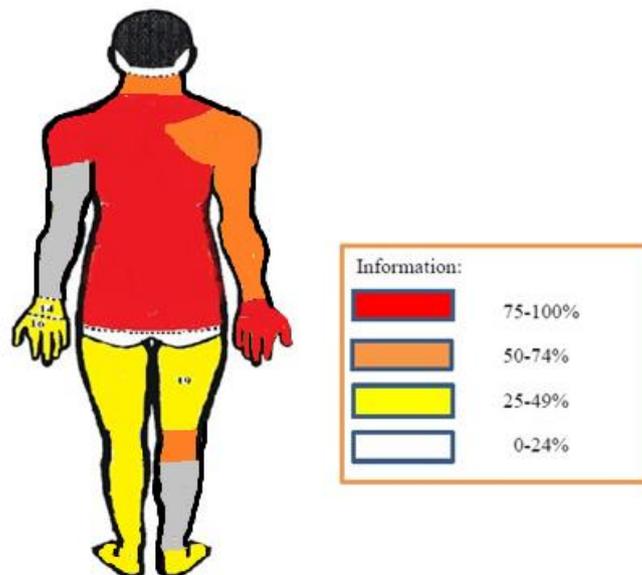
- Parte superior del cuello
- Hombro derecho.
- Brazo derecho
- Codo derecho.
- Muñeca derecha.
- Rodilla derecha.

C =Áreas del cuerpo humano con menor presencia de TME.

- Hombro izquierdo
- Muñeca izquierda
- Rodilla izquierda
- Tobillo izquierdo
- Pie izquierdo
- Pie derecho

D = Áreas del cuerpo humano con una exposición a TME poco probable.

El resto del cuerpo, sin presencias de dolores según los encuestados.



Diagnóstico de la empresa.

En relación con los resultados obtenidos de la implementación de herramientas ergonómicas para conocer exposición a riesgos ergonómicos del trabajador al realizar las actividades laborales en función a su cargo ocupacional y área de trabajo, se declara lo siguiente:

1. Las actividades laborales realizadas en la empresa atentan contra la salud física del trabajador en función a sus obligaciones, obteniendo resultados como: riesgos altos, manipulación de carga no tolerables y zonas corporales de mucha sensibilidad expuestas a TME, debido al empirismo del tema ergonómico.
2. Los riesgos ergonómicos que dan paso a lesiones y dolores que posibilitan la contracción de TME se encuentran en total desconocimiento por parte de los empleados y la empresa, abriendo la posibilidad de realizar un manual básico de prevención de riesgos ergonómicos y asegurar el cumplimiento de programas de formación o capacitaciones sobre el tema, con el objetivo de minimizar los riesgos ergonómicos y maximizar el desempeño laboral en la empresa, así como la calidad de vida de trabajador.
3. El nivel de productividad por parte de los trabajadores y la maquinaria de la empresa se ve mermado, debido a la exposición a TME que se relacionan con los movimientos repetitivos, sobreesfuerzo, mala manipulación de cargas, y malas posturas, de tal manera que se debe desarrollar un diseño de las áreas y puestos de trabajos que cumplan con los requerimientos exigidos en relación con la ergonomía, para la minimización de lesiones o dolores musculoesqueléticos con posibles efectos TME.
4. Los medicamentos y equipos de protección de primera respuesta en caso de accidentes laborales no se encuentran a disposición del personal de la empresa, lo cual imposibilita el accionar del trabajador en caso de emergencia.

2.6.7. Elaboración de propuestas y resultados. (Etapa 5)

En esta etapa se realiza la elaboración de la o las propuestas de mejoramiento ergonómico, en base a la recolección, análisis de la información y el diagnóstico de resultados de la empresa Salimar S.A.

La propuesta se elaboró a partir de los resultados obtenidos en la investigación en cuanto al tema de Ergonomía, en relación con el Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional (manejo

manual de cargas – movimientos repetitivos – posturas forzadas), de esta manera se describen los siguientes puntos.

- A. Rediseño del puesto y áreas de trabajo de la empresa Salimar S.A. en base a las especificaciones del (UNE–EN ISO 6385:2004 Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo).
- B. Elaboración de un manual básico de prevención de riesgos ergonómicos y programas de capacitaciones, mediante los lineamientos de la NTE INEN ISO 11226, 6385, y del Instituto de Riesgos Ergonómicos en el Trabajo (España).

Rediseño del puesto y áreas de trabajo de la empresa Salimar S.A. a (UNE–EN ISO 6385:2004 Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo).

Esta normativa establece los principios de ergonomía básicos orientados al diseño de los sistemas industriales y define los términos fundamentales que resultan pertinentes para esta investigación. Contemplando la cooperación de expertos en ergonomía atendiendo los requisitos humanos, técnicos y sociales de forma equilibrada durante su desarrollo.

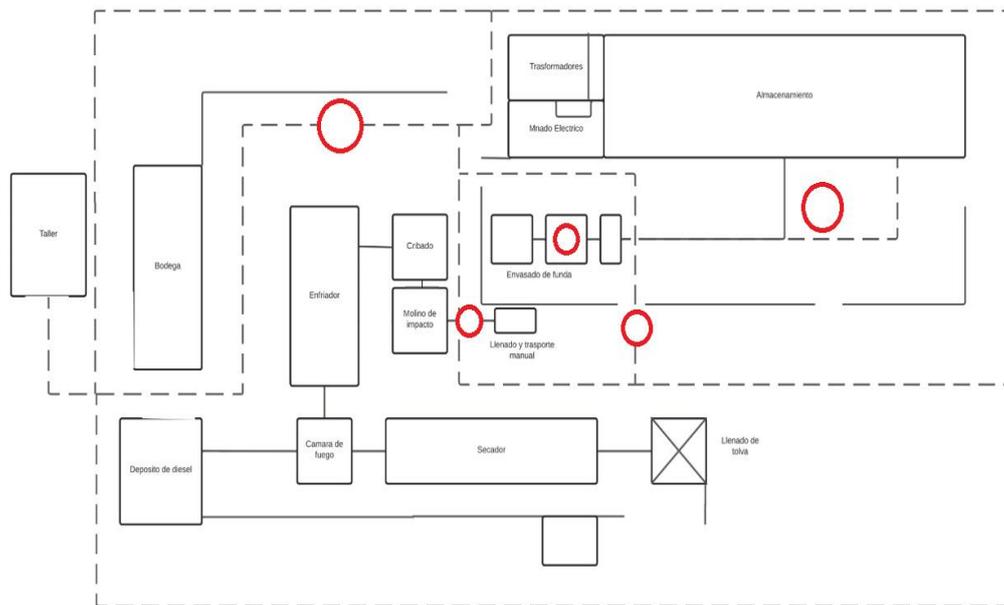
La intención es mejorar y modificar el diseño de un sistema que presenta anomalías en el trabajador, considerando las maquinarias, los operadores, el espacio y la actividad realizada o ejercida en dicha área.

Esta normativa es considerada básica sobre ergonómica de las que se derivan más, que tratan temas específicos.

De esta manera nace el rediseño de las áreas y puestos de trabajo de la empresa, con el objetivo de minimizar los riesgos ergonómicos adaptando en su mayor posibilidad las normativas vigentes, minimizando los riesgos actuales de la empresa.

Diseño general de la empresa Salimar S.A (Actual).

Figura 56. "Diseño de las áreas y puestos de trabajo, empresa Salimar S.A."



Fuente: Diseño realizado en Lucidchart por Autor.

En el diseño general de las áreas y puestos de trabajo de la empresa Salimar S.A. se corrobora que el personal trabajador está expuesto a operar cerca de motores que provocan vibraciones, ruidos, riesgos mecánicos y ergonómicos al momento de comenzar la producción y durante el trayecto de la jornada, también se considera la movilidad, ya que, el área de llenado manual hasta el almacenamiento está a una distancia considerada como no tolerable según el análisis de GINSHT para el manejo manual de carga en este caso de 50 kg por saco, de esta manera, los círculos representan la exposición de los trabajadores de producción al cumplir con sus obligaciones, en cuanto al jefe de planta encargado de la verificación y mantenimiento de los procesos de producción así como asistencia en el sistema eléctrico, posee una distancia de recorrido extensa para poder corregir de forma inmediata algún problema mecánico o eléctrico, a su vez, el taller de mantenimiento está alejado aun más de las necesidades del jefe de planta al momento de suplantar alguna pieza o corregir imperfectos de alguna maquinaria, en el caso de los tornillos sinfín, la cribas, clasificadora entre otros.

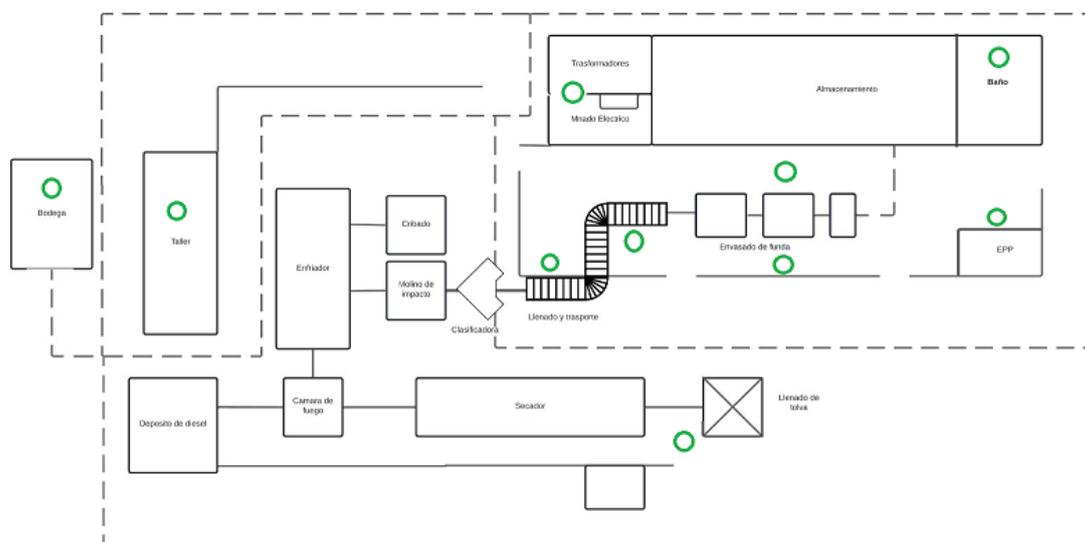
Para los envasadores y paleros, la exposición a motores que están en constante vibración y ruido es un causal de riesgos ergonómicos, de ejemplo tenemos las imágenes para el cual se usó el método REBA, en donde se observan las malas posturas, cargas y transportes de producto terminado en distancias consideradas no óptimas para el trabajador, debido a la falta de implementación de herramientas y/o máquinas que minimicen el riesgo ergonómico en las actividades.

El operador de maquinaria está a cargo del vehículo montacarga, considerada como de muy alto riesgo, no solo por las posturas y la categoría de riesgo que presento el análisis REBA, sino que, la exposición a tiempos más largos para el manejo de pallets como producto terminado se ve considerado debido a la amplitud que tiene el área entre el envasado manual y el llenado de fundas con el área de almacenamiento de PT.

El operador eléctrico por lo consiguiente no cuenta con una puerta que dirija directamente al transformador eléctrico, quien da vida al sistema eléctrico de la empresa, esto puede significar pérdidas económicas por paros, esta área a su vez, al no tener el jefe de planta cerca los utensilios y herramientas de primera necesidad para el mantenimiento del sistema de producción, se ve obligado a almacenar ciertas herramientas en el transformador, que podrían ocasionar riesgos laborales en caso existan errores en el mismo.

Diseño general de la empresa Salimar S.A (Rediseño).

Figura 57. "Rediseño de las áreas y puestos de trabajo"



EL Rediseño está basado en la implementación de medidas ergonómicas basado en Los Principios Ergonómicos para el Diseño de Sistemas de Trabajo (UNE-EN ISO 6385- 2016), en sus apartados del 3 al 3.7. desde los principios generales del diseño del área y puesto de trabajo hasta el diseño puesto en práctica que cumpla con los objetivos previstos en ergonomía y sistemas de trabajo, la adaptación de la clasificadora de sal para el llenado de sacos se realizará de manera autónoma bajo supervisión de él o de los operadores encargados de esa área, con el objetivo de visualizar y medir el peso de forma correcta para que el PT sea llevado por una cinta transportadora con balanza digital a un nivel de 60 cm del suelo, hacia la parte interna de

la empresa, cuya exposición a ruidos, vibraciones y factores como las partículas de sal, no entran fácilmente, y puedan cumplir con el objetivo.

Existe la implementación de una cinta transportadora curvada manual una vez pasada la cinta con medidor de peso digital, adaptándose al diseño de la empresa, facilitando las actividades del operador y, de esta manera, se elimina el traslado de la carga de 50 kg de manera manual y se facilita la colocación en pallets para su traslado al almacenamiento, reduciendo la exposición principal de carga no tolerable, minimizando los riesgos físicos, lesiones, dolores y posibles trastornos musculoesqueléticos del trabajador, maximizando los niveles de calidad de vida, a su vez, se elimina la exposición al ruido, los tiempos de llenado, la precisión del peso del saco de 50 kg y los tiempos de espera que conllevan a fatigas en extremidades inferiores.

Los cambios de áreas entre el taller y la bodega hacen participe al mejoramiento de la resolución de las problemáticas por paro de producción, ya que, maximiza el tiempo de respuesta del jefe de planta en cuestión de instrumentación y herramientas de soporte para el paro de la producción, y a su vez, minimiza el trayecto, es decir, minimiza la distancia recorrida del trabajador.

El operario eléctrico puede pasar sin problemas desde el puesto de mando hasta el transformador, en caso existan fallas eléctricas en el sistema y esto a su vez, minimiza el riesgo de tener herramientas como, tornillos, llaves inglesas, francesas, pico de loro entre otras, en el área del transformador.

Finalmente, en los paleros, envasadores, jefe de planta y operadores la implementación de equipos de protección personal bajo las leyes que lo respaldan, son, soportes de columna y fijación, guantes industriales para el manejo de palas y botas con alto nivel de fricción (antideslizantes), para que no existan las posturas inadecuadas y los sobreesfuerzos al realizar el trabajo en superficies húmedas y arenosas como el caso de las piscinas de sal y mascarillas 3m para el particulado de polvo en producción, de esta manera mejora de recolección y agrupación de la sal en grano, y los sistemas industriales, mejorando actividades realizadas y minimizando los problemas de dolores y lesiones que se pueden transformar en TME.

Adicionalmente se implementó como propuesta, el área de un baño para suplir las necesidades biológicas de los trabajadores.

A continuación, se presentan los instrumentos a implementar para la minimización de lesiones y dolores con posibles TME.

Transportador de rodillo con pesa digital y transportador de rodillos curvado



Equipos de protección personal, para el levantamiento de cargas, filtración de partículas de polvos, guantes de poliuretano y botas antideslizantes.



Elaboración de un manual básico de prevención de riesgos ergonómicos generados por posiciones forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas y programas de capacitaciones, bajo los lineamientos de la NTE INEN ISO 11226: 2000, 6385: 2016, y del Instituto de Riesgos Ergonómicos en el Trabajo (España).

La elaboración de un manual básico de prevención de riesgos ergonómicos generados por posiciones forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas está basada en los lineamientos de las normas técnicas ecuatorianas INEN ISO 11226- 6385 y el Instituto de Riesgos ergonómicos en el trabajo de España. Para ser empleado en el ámbito de seguridad y

salud ocupacional del trabajador SST, en base a los problemas ergonómicos detectados en la empresa.

En el desarrollo del presente trabajo de investigación realizado en la empresa Salimar S.A., se aplicaron herramientas de evaluación ergonómica cuyos resultados fueron favorables y su implementación fue exitosa para conocer y minimizar los riesgos en el trabajador en materia de seguridad y salud ocupacional, como lo muestran las investigaciones en empresas de otros países, publicadas en artículos científicos anteriores. En la investigación se obtuvo como resultado, que la empresa no presenta áreas de trabajo que contribuyan al manejo de cargas como lo son los sacos de 50 kg, a su vez, el uso de los músculos y el sistema esquelético para el levantamiento de cargas y posiciones forzadas es constante y repetitivo, existen áreas de trabajo que no ayudan al mantenimiento correctivo de acuerdo a su localización, y distancia, también existe el desconocimiento de las exposiciones de riesgos ergonómicos que atentan a la salud física del trabajador, y la señalización de zonas corporales con mayor presencia de lesiones y dolores atentan a áreas delicadas del cuerpo humano, y no existe capacitaciones e implementación de lineamientos de seguridad y salud ocupacional.

No obstante, en lo descrito anteriormente, la necesidad de realizar un manual básico de prevención de riesgos ergonómicos basados en posiciones forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas es de relevancia para la minimización de los mismo, capacitando al personal trabajador, pasantes y gerente general de la empresa, es fundamental, a su vez, es necesario un documento guía que contengan los requerimientos generales y básicos de lo que conlleva un buen ambiente ergonómico en el trabajo, mejorando la calidad de vida del trabajador y el desempeño, así como la productividad.

El contenido del manual básico de prevención de riesgos ergonómicos está determinado de la siguiente manera.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN

- CONCEPTOS BÁSICOS.
 - CONCEPTO DE SALUD
 - DEFINICIÓN DE PREVENCIÓN
 - DEFINICIÓN DE RIESGOS
 - TIPOS DE RIESGOS

- ENFERMEDADES PROFESIONALES
- VIGILANCIA EN LA SALUD.
- NORMATIVAS APLICABLES (NTE INEN – ISO 11226 – 6385 (2006))

SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

- OBLIGACIONES GENERALES DEL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES.
- OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO
- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES
- OBLIGACIONES DEL TECNICO RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
- DERECHOS DEL TRABAJADOR

ERGONOMÍA APLICADA

- IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA
- CLASIFICACION DE LOS RIESGOS ERGONOMICOS

RIESGOS ERGONÓMICOS FÍSICOS EN EL TRABAJO

- POSICIONES FORZADAS
- MOVIMIENTOS REPETITIVOS
- LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGA
- EVALUACION DE PUESTOS DE TRABAJO
- SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

CONTROL DE RIESGOS

PROGRAMAS DE CAPACITACIONES

DOCUMENTACIÓN RECOMENDADA.

De esta manera, se presenta el manual de prevención de riesgos ergonómicos generados por posiciones forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas y programas de capacitaciones, bajo los lineamientos de la NTE INEN ISO 11226, 6385, y el Instituto de Riesgos Ergonómicos en el Trabajo (España), en la empresa Salimar S.A., al final de los anexos, a continuación, se presenta la portada del manual en la siguiente ilustración.



UPSE
UNIVERSIDAD ESTADAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA

**MANUAL BÁSICO DE PREVENCIÓN
DE RIESGOS ERGONÓMICOS
GENERADOS POR POSICIONES
FORZADAS, MOVIMIENTOS
REPETITIVOS Y LEVANTAMIENTO
MANUAL DE CARGAS BAJO LOS
LINEAMIENTOS DE LA NTE INEN
ISO 11226: 2000, 6385: 2016, Y DEL
INSTITUTO DE RIESGOS
ERGONÓMICOS EN EL TRABAJO
(ESPAÑA).**

AÑO 2024

Universidad Estatal Península de Santa Elena – Carrera de Ing. Industrial.

Proyección de la disminución del riesgo ergonómico en el trabajador después de la propuesta.

La proyección se realiza a partir de la estimulación de los resultados obtenidos de las evaluaciones ergonómicas en los trabajadores de la empresa Salimar S.A., de ser implementada las propuestas, los cuales pueden ser resultados positivos, como los resultados de otros autores en casos similares, presentados en el estado del arte.

Rediseño de la planta.

La eliminación de las actividades de levantamiento manual de cargas, junto con las posiciones realizadas repetitivas y forzadas, fueron reemplazadas por cintas de rodillos transportadoras digitales y normales, para medir el peso actual del saco de 50 kg y la transportación del producto

terminado hacia el área de envasado y puesto en pallets, así como la implementación de equipos de protección personas (EPP), para partículas de polvo de sal, mascarillas, para la espalda, las fajas para carga pesada, botas para la fijación de los pies en el suelo, siendo antideslizantes, y para la protección de manos, los guantes de poliuretano , en el área de producción, cargo de envasadores y paleros, el jefe de planta obtuvo mejoras como la distancia recorrida para el uso de herramientas de primera necesidad en el caso del sistema de producción, por paros o daños mecánicos en la empresa, así como el uso de EPP, en caso de los operarios de maquinarias y eléctricos la implementación de EPP para la espalda, representan mejorías al cuidado de la posición optada para realizar la actividad, y el recorrido, a su vez, la implementación de un botiquín en caso de emergencia es de suma importancia en toda empresa, teniendo en consideración las consecuencias más representativas en el área de trabajo, y las capacitaciones del riesgo ergonómico, otorgan el conocimiento esencial de los riesgos físicos que representan las actividades involucradas en el sistema de producción de la empresa Salimar S.A.

Comparación del análisis ergonómico final e inicial.

Las siguientes ilustraciones representa la comparación entre la evaluación ergonómica obtenido inicialmente y la evaluación ergonómica final, que compromete el sistema musculoesquelético del trabajador y enfermedades ocupacionales, detectando los niveles de riesgos, bajo el método REBA.

Cargo Ocupacional	Metodología de evaluación ergonómica - REBA		
	Puntuación	Escala de riesgo	Categoría de Riesgo
Jefe de planta	(11-13)	4	Muy alto
Operador de Maquinaria	(11-11)	4	Muy alto
Operador Eléctrico	(11-12)	2	moderado
Envasador 1	(15-15)	4	Muy alto
Envasador 2	(15-15)	4	Muy alto
Envasador 3	(15-15)	4	Muy alto
Palero 1	(13-14)	4	Muy alto
Palero 2	(12-14)	4	Muy alto
Palero 3	(13-14)	4	Muy alto
Palero 4	(12-11)	4	Muy alto
Palero 5	(11-14)	4	Muy alto
Palero 6	(13-14)	4	Muy alto
Palero 7	(11-12)	4	Muy alto

Cargo Ocupacional

Metodología de evaluación ergonómica - REBA

	Puntuación	Escala de riesgo	Categoría de Riesgo	Porcentaje de reducción de riesgos entre el lado derecho e izquierdo.
Jefe de planta	(5-6)	2	Moderado	Lado derecho: 55% Lado izquierdo:53.84%
Operador de Maquinaria	(5-7)	2	Moderado	Lado derecho:55.55% Lado izquierdo:36.36%
Operador Eléctrico	(2-3)	1	moderado	Lado derecho:66% Lado izquierdo:57.14%
Envasador 1	(3-5)	2	Moderado	Lado derecho: 80% Lado izquierdo:66.66%
Envasador 2	(4-4)	2	Muy alto	Lado derecho:73.33% Lado izquierdo:73.33%
Envasador 3	(4-4)	2	Muy alto	Lado derecho:73.33% Lado izquierdo:73.33%
Palero 1	(2-3)	1	Muy alto	Lado derecho: Lado izquierdo:78.57%
Palero 2	(3-5)	2	Muy alto	Lado derecho:76.92% Lado izquierdo:64.28%
Palero 3	(3-5)	2	Muy alto	Lado derecho:75% Lado izquierdo:64.28
Palero 4	(4-6)	2	Muy alto	Lado derecho:71.42% Lado izquierdo:45.45%
Palero 5	(4-5)	2	Muy alto	Lado derecho:63.63% Lado izquierdo:64.28%
Palero 6	(5-4)	2	Muy alto	Lado derecho:61.53% Lado izquierdo:71.42%
Palero 7	(3-4)	2	Muy alto	Lado derecho:72.72% Lado izquierdo:66.66%

Por consiguiente, los resultados obtenidos al implementar una evaluación ergonómica con el método REBA y conocer los niveles de riesgos que conllevan a efectos trastorno musculoesqueléticos por: las malas posturas, las cargas y los movimientos repetitivos, se verían minimizados de acuerdo, a la implementación de EPP, y maquinarias que añaden un valor agregado a la calidad del producto, tal es, el peso real de la carga de sacos de sal, y el trabajo del área de producción se vería mejorado significativamente.

En las siguientes ilustraciones se muestra la tolerancia del levantamiento manual de cargas y a su vez, expresa la disminución del riesgo ergonómico en torno a las posturas que se tomaban

antes de la implementación de maquinaria al área de producción (envasadores, jefe de planta y paleros).

Metodología de evaluación ergonómica - GINSHT					
Cargo Ocupacional	Actividad realizada	Peso de la carga manipulada	Categoría de riesgo	Categoría de postura	Peso recomendado
Jefe de Planta	Manipulación de herramientas de trabajo y mantenimiento industrial	5 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	4.42 kg
Envasador 1	Manipulación de sacos de sal (50 kg) para su sellado y transporte al área de almacenamiento.	50 kg sacos y 5 kg fundas.	No Tolerable	Postura inadecuada	6.63 kg
Envasador 2	Manipulación de sacos de sal (50 kg) para su sellado y transporte al área de almacenamiento.	50 kg sacos y 5 kg fundas.	No Tolerable	Postura inadecuada	13 kg
Envasador 3	Manipulación de sacos de sal (50 kg) para su sellado y transporte al área de almacenamiento.	50 kg sacos y 5 kg fundas.	No Tolerable	Postura inadecuada	13 kg
Palero 1	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg
Palero 2	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg
Palero 3	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg
Palero 4	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg
Palero 5	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg
Palero 6	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg
Palero 7	Manipulación de herramientas de trabajo para el agrupamiento de sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	No Tolerable	Postura inadecuada	2.5 kg

Metodología de evaluación ergonómica - GINSHT					
Cargo Ocupacional	Actividad realizada	Peso de la carga manipulada	Categoría de riesgo	Categoría de postura	Peso recomendado
Jefe de Planta	Supervisión y manejo de herramientas.	5 kg	Tolerable	Postura adecuada	4 kg
Envasador 1	Envasado de sacos de sal (50 kg) para transporte al área de almacenamiento.	50 kg sacos.	Tolerable	Postura adecuada	25 kg
Envasador 2	Envasado de sacos de sal (50 kg) para transporte al área de almacenamiento.	50 kg sacos.	Tolerable	Postura adecuada	25 kg
Envasador 3	Supervisión del envasado de sacos de sal (50 kg) para transporte al área de almacenamiento.	50 kg sacos.	Tolerable	Postura adecuada	25 kg
Palero 1	Manipulación de herramientas de trabajo para sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	Tolerable	Postura adecuada	4 kg
Palero 2	Manipulación de herramientas de trabajo para sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	Tolerable	Postura adecuada	4 kg
Palero 3	Manipulación de herramientas de trabajo para sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	Tolerable	Postura adecuada	4 kg
Palero 4	Manipulación de herramientas de trabajo para sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	Tolerable	Postura adecuada	4 kg
Palero 5	Manipulación de herramientas de trabajo para sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	Tolerable	Postura adecuada	4 kg
Palero 6	Manipulación de herramientas de trabajo para sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	Tolerable	Postura adecuada	4 kg
Palero 7	Manipulación de herramientas de trabajo para sal granulada para su almacenamiento y transporte.	4 kg	Tolerable	Postura adecuada	4 kg

Los resultados obtenidos a partir del nuevo análisis ergonómico con la herramienta GINSHT, presenta una mejoría totalmente significativa para las actividades realizadas por el trabajador, en cuestión de manejo manual de cargas y el levantamiento de las mismas, dando uso al equipo de protección personal, maquinaria y mejoramiento del área de producción, de tal manera que, la carga recomendada sea mayor a la carga anterior a la evaluación, de esta manera, se obtiene una postura correcta y un mejoramiento en la calidad de vida del trabajador, así como un desempeño óptimo.

Según los resultados obtenidos por la herramienta de análisis del área corporal con mayor exposición a lesiones y dolores musculares y esqueléticos, NBM, se obtienen los siguientes resultados.

Método Nordic Body Map – resultados del análisis de lesiones y dolores musculoesqueléticos en el trabajador, empresa Salimar S.A.				
Área: Producción.				
N°	Partes del cuerpo examinadas	Números de Trabajadores	Presencia de lesiones y/o dolores musculoesqueléticos – preevaluación	Presencia de lesiones y/o dolores musculoesqueléticos – post evaluación
1	parte sup. Cuello	13	54.54%	35%
2	parte inf. Cuello	13	100%	33%
3	hombro izquierdo	13	29%	20%
4	hombro derecho	13	54.54%	35%
5	brazo izquierdo	13	14%	10%
6	espalda	13	100%	35%
7	brazo derecho	13	57%	33%
8	cintura	13	x	x
9	nalgas	13	x	x
10	culata	13	x	x
11	codo izquierdo	13	71%	32%
12	codo derecho	13	57%	35%
13	antebrazo izquierdo	13	x	x
14	antebrazo derecho	13	x	x
15	muñeca izquierda	13	43%	20%
16	muñeca derecha	13	57%	27%
17	mano izquierda	13	14%	10%
18	mano derecha	13	86%	25%
19	muslo izquierdo	13	x	x
20	muslo derecho	13	x	x
21	rodilla izquierda	13	29%	20%
22	rodilla derecha	13	57%	32%
23	pantorrilla izquierda	13	x	x

24	pantorrilla derecha	13	x	x
25	tobillo izquierdo	13	29%	12%
26	tobillo derecho	13	x	x
27	pie izquierdo	13	43%	20%
28	pie derecho	13	29%	10%

Los resultados obtenidos a partir de la post evaluación de la herramienta NBM indican un índice de porcentaje menor a la inicial, cuyos datos demuestran que la presencia de dolores y/o lesiones musculoesqueléticas en el trabajador son mermados significativamente de acuerdo a las medidas correctivas y preventivas de ergonomía, señalando que la implementación de EPP, rediseño del área de trabajo, implementación de maquinaria para el peso y transporte de sacos y el estudio ergonómico, mejoran la calidad de vida y el riesgo de contraer TME, en este caso, señalando la importancia de minimizar las lesiones y dolores a nivel del cuello, donde se encuentra la medula espinal y la conexión de los nervios principales del cuerpo, la espalda, cuya función es sostener el cuerpo y permitir el movimiento, las extremidades superiores derechas y las extremidades inferiores derechas que contribuyen al paso de la fuerza ejercida por el trabajador en todas las direcciones posibles, rescatando así, la importancia de los métodos ergonómicos que permiten categorizar los riesgos a los cuales el trabajador está expuesto constantemente, abriendo las puertas para la implementación de manuales de prevención de riesgos, en este caso riesgos ergonómicos, centrados en movimientos repetitivos, levantamiento manual de cargas y posturas y el rediseño del área de trabajo, señalado en las propuestas de esta investigación.

Tabla 30 "Porcentaje de reducción de exposición - Área de producción."

área corporal	Plano Medio - Lado Derecho		Plano Medio - Lado Izquierdo	
	% pre - propuesta	% post - propuesta	% pre - propuesta	% post - propuesta
Hombro	54,54	35	29	20
Brazo	57	37	14	10
Codo	57	35	71	32
Antebrazo	57	27	43	20
Muñeca	86	25	14	10
Rodilla	57	32	29	20
Tobillo	0	0	29	12
Pie	29	10	43	20
% TOTAL	56,79	28,71	34	18
% TOTAL RED.		28,08 %		16 %

De esta manera, se observa satisfactoriamente la disminuyendo de riesgos a exposicion o contracción de TME, originados por lesiones o dolores en el trabajo y en datos generales un

28.08% en el plano medio del lado derecho de los trabajadores y del lado izquierdo un 16% respectivamente, mejorando así, la calidad de vida del trabajador, maximizando los niveles de productividad y el confort en el área de trabajo, cumpliendo satisfactoriamente los objetivos específicos de la investigación.

Beneficios de la Propuesta

Mediante el análisis actual de la empresa en materia de seguridad y salud ocupacional en el trabajo - riesgos ergonómicos, las propuestas de mejora elaboradas en la etapa 5, y los resultados obtenidos en investigaciones anteriores presentadas en el estado del arte, resumidas en la matriz referencial de artículos, se establece que al implementarse las propuestas se obtendrían los siguientes beneficios.

- Prevención de lesiones y/o dolores musculoesqueléticos con exposición a TME, analizando los planos medios, lados derecho e izquierdo.
- Mejorar el bienestar del trabajador, implementando y promoviendo la adaptación del medio laboral a las necesidades físicas y cognitivas del trabajador.
- Fomentación de la concentración, reduciendo la fatiga y mejorando el rendimiento de los trabajadores, maximizando los niveles de productividad y calidad del trabajo.
- Disminución del ausentismo laboral, previniendo TME impactando positivamente la continuidad operativa de la empresa.
- Mejorando la adaptación del cumplimiento normativo en SST, evitando sanciones legales y garantizando un ambiente seguro.

2.6.8. Presupuesto

A continuación, se presenta el presupuesto para la implementación de la propuesta hecha para la empresa Salimar S.A.

Tabla 31 "Presupuesto"

PRESUPUESTO DE LA PROPUESTA				
RUBRO	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
HUMANO	Investigador (analista de prevención de riesgos)	1	\$1.400.00	\$1.400.00
REDISEÑO	Mano de obra de construcción	2	\$800.00	\$1.600.00

	Materiales de construcción	1	\$1.700.00	\$1.700.00
	Transportador de rodillo con balanza digital	1	\$391.95	\$391.95
	(COURIER)7000			
	Transportador de rodillo curvada (ROLLER CONVEYOR)	1	\$300.00	\$300.00
MEDICAMENTOS DEL PP. AA	Botiquín de primeros auxilios básicos	2	\$11.75	\$23.50
	Alcohol	2	\$1.06	\$2.12
	Algodón	1	\$2.48	\$2.48
	Gasas estériles	1	\$10.04	\$10.04
	Esparadrapo	2	\$1.16	\$2.32
	Curitas	1	\$2.77	\$2.77
	Mebo ungüento 30gr	2	\$19.50	\$39.00
	Sulfato de plata 1% (crema)	2	\$2.90	\$5.80
	Agua oxigenada	2	\$1.66	\$3.32
	Agua Goullard	2	\$1.04	\$2.08
	Vendas	2	\$2.33	\$4.66
	Equipo de venoclísis	1	\$3.00	\$3.00
	Analgésicos	2	\$4.50	\$9.00
	Sales de hidratación oral	2	\$15.60	\$31.20
	Antihistámicos	2	\$12.50	\$25.00
	Guantes desechables	2	\$6.57	\$13.14
	Termómetro digital	1	\$5.49	\$5.49
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)	Faja para carga pesada (mayor a 20kg)	12	\$6.90	\$82.80
	Guantes de poliuretano y dieléctricos	11	\$1.55	\$17.05
	Mascarilla (para partículas de polvo)	3	\$25.00	\$75.00
	Botas de seguridad (antideslizantes)	13	\$27.00	\$351.00
TECNOLOGÍA	Software	1	\$1.000.00	\$1.000.00

	Internet	1	\$30.00	\$360.00
MATERIALES DE OFICINA	Resmas de hojas, folders, entre otros	1	\$30	\$360.00
	Tinta para impresora	1	\$20.00	\$240.00
OTROS	Capacitaciones	3	\$300.00	\$900.00
	Transporte	1	\$350.00	\$350.00
	Subtotal			\$9,312.72
	Imprevistos 10%			\$931.272\$
	TOTAL			\$10,243.99

Viabilidad y rentabilidad de la propuesta.

En las siguientes tablas se muestran los cálculos realizados en la obtención de valores correspondientes a los indicadores financieros para medir la viabilidad y rentabilidad que tiene la implementación de la propuesta en la empresa Salimar S.A.

Inversión inicial	\$10,243.99
Tasa de descuento	13%

Tabla 32 "Flujo de efectivo"

Periodos (anuales)	Flujo de Efectivo Neto (\$)	Valor Presente (\$)	Acumulado (\$)
0	-10,243.99	-10,243.99	-10,243.99
1	3,414.66	3,021.82	-7,222.17
2	3,414.66	2,674.18	-4,547.99
3	3,414.66	2,366.53	-2,181.46
4	3,414.66	2,094.27	-87.18
5	3,414.66	1,853.34	1,766.16

Tabla 33 "Indicadores de Viabilidad y Rentabilidad de la propuesta"

Indicadores de Viabilidad y Rentabilidad	
Indicador	Resultados
Valor presente, suma de flujos actualizados	12,010.15
Valor Actual Neto (VAN)	1,766.16
Tasa Interna de Retorno (TIR)	20%
Periodo de Recuperación de la Inversión	4,05

La inversión de la propuesta puede ser recuperada a partir del 5to año de la implementación, teniendo como resultados un aumento de rentabilidad aproximadamente en un 7% en donde al 5to año habrá percepción de ganancias según los cálculos estimados.

De esta manera se puede implementar la propuesta con el objetivo de que a futuro se puedan percibir esas ganancias no solo de flujo de efectivo, si no también integra la salud de los empleados cuyo beneficio para la productividad es positivo y el ambiente laboral con mayor grado de aceptabilidad entre los trabajadores y la empresa.

3.2. Marco de discusión

La información obtenida en los artículos científicos en la matriz referencial en relación con la evaluación ergonómica y las lesiones o dolores musculoesqueléticos que posibilitan la contracción de TME, que pueden rectificarse en el área laboral, sean en industrias manufactureras o de servicios, exponen la problemática generada por riesgos laborales en condiciones ergonómicas, mostrando métodos de diagnóstico y herramientas que esclarecen la problemática en referencia a músculos, el sistema esquelético y articulares, añadiendo propuestas correctivas o de prevención al ser implementadas, generando resultados positivos en base al estado físico y psicosocial del trabajador teniendo una incidencia positiva en la eficiencia y productividad en las actividades y el entorno laboral.

A través de las entrevistas y encuestas realizadas en la empresa Salimar S.A, en el área de producción, se pueden evidenciar las carencias que existen en el tema de SST, y el riesgo que poseen los trabajadores en relación con TME, así como: lesiones y dolores corporales, de acuerdo al seguimiento del caso, y recolección de la información se realizó la ponderación y cuantificación del riesgo ergonómico mediante la intervención de herramientas de análisis de ergonomía, los cuales permitieron realizar propuestas de mejora, que resulten en la mitigación de las situaciones de riesgo físico del trabajador, en condiciones laborales.

4. Criterio personal.

En este caso, el tema ergonómico para un ingeniero industrial es poco mencionado en las aulas clases y en el sector industrial, sin embargo se estable un breve conocimiento del mismo, al mencionar las normativas técnicas ecuatorianas en gestión de seguridad y salud ocupacional como lo son las NTE 45001 (2018), cabe recalcar, que al realizar el trabajo de investigación, la ergonomía juega un papel de vital importancia en el sistema de producción, debido a su intervención con las áreas establecidas en una empresa para obtener un producto que sirva como bien o como servicio para la demanda del mercado, enfatizándose en el bienestar físico y psicosocial del operador en relación con los puestos de trabajo, permitiendo establecer parámetros de eficiencia y productividad según la forma de trabajar del empleado.

No obstante, la interrelación entre los sectores con mayor envergadura con profesionales industriales, debe seguir fortaleciéndose, para mejorar los ámbitos de SST, el bienestar del trabajador, la productividad de los sistemas de producción, así como el bienestar en el entorno laboral, permitiendo el continuo aporte entre la empresa y el ingeniero, a través de actividades como las practicas preprofesionales, y temas investigativos, cabe aclarar que el sector industrial enfatizado en la sal, es de vital importancia y aporte por su producción en la provincia de Santa Elena, ya que es un producto de primera necesidad.

4.1. Limitaciones del estudio

- a) Las percepciones individuales sobre la comodidad en el área de trabajo pueden ser complejas para cuantificar de manera objetiva los resultados, lo que dificulta la fiabilidad de ciertos resultados.

- b) La falta de accesorios y equipos ergonómicos para la medición del riesgo, pueden limitar las capacidades del estudio de manera que la identificación y eficacia de las exposiciones a riesgos ergonómicos no sean consideradas en su totalidad.
- c) La escasez de la información en el sector industrial dedicado a la producción de sal es limitada, en cuestión de procesos internos, los materiales y protección de equipos, plan de mantenimientos y normativas de seguridad y salud ocupacional.
- d) En cuestión medio ambientales, las precipitaciones de lluvia impiden la producción de sal en grano, lo cual provoca paros del sistema de producción, así como la escasez de temperaturas altas para la evaporación de la sal en las piscinas, ya que la producción se torna más lenta en referencia a la obtención de MP.
- e) Realizar estudios longitudinales, que permitan comprender las exposiciones que posibilitan la contracción de TME por posiciones y movimientos repetitivos, a su vez, el análisis de cohortes que permita identificar patrones de riesgos ergonómicos por sobrecarga y posturas.
- f) La elaboración de un manual básico de prevención de riesgos ergonómicos generados por posiciones forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas y programas de capacitaciones, bajo los lineamientos de la NTE INEN ISO 11226, 6385, y del Instituto de Riesgos Ergonómicos en el Trabajo (España). Permitiría establecer parámetros de forma inmediata según las necesidades de los trabajadores y de la empresa, aportando al conocimiento del trabajador en cuestión de seguridad y salud ocupacional.

IV CONCLUSIONES

- a) Se desarrollo el estado del arte mediante una revisión sistemática de la literatura y un análisis bibliométrico y la aplicación del software Bibliometríx, recopilando información de 30 artículos científicos de diferentes bases de datos como: Scopus, Dimensions, entre otras, con información actualizada y de base científica, relacionada a ergonómica, evaluación de posturas y desordenes musculoesqueléticos contraídos por trabajo.
- b) Se definió la naturaleza y el enfoque metodológico de acuerdo con la investigación, siendo descriptivo y correlacional, no experimental, así mismo, se definieron 3 herramientas de evaluación ergonómica como: REBA, GINSHT Y NBM, favoreciendo el levantamiento de los datos e información respecto a los trabajadores de la empresa Salimar S.A.
- c) Las encuestas realizadas a los trabajadores de la empresa Salimar S.A., fueron primordiales para minimizar el riesgo ergonómico y su efecto trastorno musculoesquelético en el trabajador. la evaluación ergonómica consta de los siguientes criterios: observaciones directas, aplicación de herramientas, definición del riesgos ergonómicos, análisis de datos, propuestas y resultados, obteniendo datos favorables como: tolerancia de peso de carga óptima y una postura adecuada, la minimización de los niveles de riesgos ergonómicos con relación a TME en los planos medios derechos e izquierdos son: 28.08% y 16% respectivamente, finalmente se estima que la inversión de \$10.243.99 será recuperable en 4 años y 5 días, con una tasa interna de retorno del 20%.

V RECOMENDACIONES

- a) Incentivar a técnicos experimentados en el área de Seguridad y Salud Ocupacional (Seguridad Industrial), a contribuir en el desarrollo de investigaciones en el tema ergonómico, buscando nuevas líneas de mejora, solucionando las necesidades actuales de las empresas con relación a la salud física y psicológica del trabajador.

- b) Implementar en los distintos sectores manufactureros, las herramientas y métodos ergonómicos que permitan conocer la realidad a la cual se enfrenta cada operario de una industria, esclareciendo el panorama en base a la SST y aportando mayor conocimiento.

- c) Seguir los lineamientos del Manual básico de prevención de riesgos ergonómicos a partir de las normativas vigentes en el Ecuador, así como, el Instituto de Riesgos Ergonómicos en el Trabajo (España), con el objetivo de prevenir y alertar al trabajador sobre los riesgos que se presentan en el área de trabajo y que atentan a la integridad física del operario, ampliando el conocimiento y mejorando los niveles de eficiencia operativa de manera individual y colectiva así como la calidad de vida del trabajador.

VI REFERENCIAS

- Abdollahpour, N., & Helali, F. (2022). Implementing Practical Ergonomics Knowledge Transfer Using Ergonomic Checkpoints to Support the Participatory Ergonomics Process in an Industrially Developing Country. *IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, 10(2), 59–70. <https://doi.org/10.1080/24725838.2022.2054880>
- Acosta, P. J. L., Cuello, C. Y., García, D. J., & Almeda Barrios, Y. (2023). Modelos para la valoración de la carga mental de trabajo: una revisión sistemática. *Revista San Gregorio*, 1(55), 158–180. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i55.2272>
- Almeida, C. G. da S. T. G. de, & Fernández, R. de C. P. (2017). Distúrbios musculoesqueléticos em extremidades superiores distais entre homens e mulheres: resultados de estudo na indústria. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 42(0). <https://doi.org/10.1590/2317-6369000125515>
- Almeida, C. G. da S. T. G. de, & Fernández, R. de C. P. (2022). Doenças osteomusculares são a principal causa de absenteísmo-doença entre trabalhadores da indústria de petróleo no Brasil: resultados de um estudo de coorte. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 47. <https://doi.org/10.1590/2317-6369/06220pt2020v47e9>
- Arango, J., & Díaz, P. (2023, May 16). *Cómo Abordar la Prevención de Riesgos y Accidentes Laborales en Proyectos de Desarrollo*. BIDMejorandoVidas. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/como-abordar-la-prevencion-de-riesgos-y-accidentes-laborales-en-proyectos-de-desarrollo/>
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación Grupo Editorial Patria Sistema de aprendizaje en línea Metodología de la investigación* (S. A. Grupo Editorial Patria, Ed.; 3rd ed.). Grupo Editorial Patria. www.editorialpatria.com.mxwww.sali.org.mx
- Barco, C. (2023, September 27). *La Diferencia Entre la Enfermedad Laboral y Accidentes de Trabajo*. LegisGestionHumana. <https://www.gestionhumana.com/noticias-y-tendencias/las-diferencias-entre-la-enfermedad-laboral-y-accidente-de-trabajo>
- Bestratén, Manuel., Hernández, Ana., Luna, Pablo., Nogareda, Clotilde., Nogareda, Silvia., Oncins, Margarita., & Solé, Dolores. (2008). *Ergonomía* (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - INSHT., Ed.; 5ta Edición, Vol. 5).

<https://www.insst.es/documents/94886/710902/Ergonom%C3%ADa+-+A%C3%B1o+2008.pdf/18f89681-e667-4d15-b7a5-82892b15e1fa?t=1584561919911>

BiblioGetafe. (2023, May 16). *Análisis bibliométrico y revisión sistemática*. Biblio Getafe. <https://bibliogetafe.com/2023/05/16/analisis-bibliometrico-y-revision-sistemica/>

Business School. (2023, January 20). *Los Riesgos Laborales: Gestión y Prevención*. OBS. <https://www.obsbusiness.school/blog/los-riesgos-laborales-gestion-y-prevencion>

Cantor, S. P., Uribe, M. V., Briceño, B. D. S., Torres-Pérez, Y., & Gómez-Pachón, E. Y. (2023). Design, Instrumentation and Ergonomic Evaluation of a Beehive Model with Melaria Supers in Radial Distribution. *Ciencia Tecnología Agropecuaria*, 24(2). https://doi.org/10.21930/rcta.vol24_num2_art:2838

Carrasco, J., López Asqui, A. I., & Barreno Gadway, A. D. (2023). Riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño laboral. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.836>

Cenea. (2022, October 10). *Normas Técnicas Internacionales (ISO) de Ergonomía*. CENEAlaErgonomiaLaboraldelsXXI. <https://www.cenea.eu/cuales-son-las-normas-iso-de-ergonomia-que-como-profesional-debes-conocer/>

Cenea. (2023, September 21). *Qué Impacto tiene no Evaluar los Riesgos por Movimientos Repetitivos en Extremidades Superiores*. CENEA. <https://www.cenea.eu/no-evaluar-riesgos-movimientos-repetitivos/>

Charco, L. (2023). *Evaluación de Riesgos Ergonómicos en el Personal Administrativo de la Carrera de Ingeniería Industrial a través del Método R.U.L.A*. Universidad Estatal de Guayaquil.

Chen, D., Zhu, M., Qiao, Y., Wang, J., & Zhang, X. (2023). An ergonomic design method of manned cabin driven by human operation performance. *Advanced Design Research*, 1(1), 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.ijadr.2023.05.001>

Ciapponi. (2018). *AMSTAR - 2: Herramienta de evaluación crítica de revisiones temáticas de estudios de intervenciones de salud*. www.amstar.ca.

Codina, L. (2023, August 30). *¿Qué es una matriz de revisión de la literatura?* Lluís Codina. <https://www.lluiscodina.com/matriz-de-revision-de-la-literatura/>

- Coronel, C. C., Guáimaro, P., & Camagüey, C. (2023). Las variables y su operacionalización. *Scielo*. <https://orcid.org/0000-0003-4318-8640http://revistaamc.sld.cu/>
- Cortés Sáenz, Carrizosa Morales, Balderrama Armendáriz, De la Torre Ramos, & Aguirre Escárcega. (2020). Criterios ergonómicos para el diseño de quirófanos. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, *41*, 3–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.17488/rmib.41.1.6>
- Dale, A. M., Jaegers, L., Welch, L., Gardner, B. T., Buchholz, B., Weaver, N., & Evanoff, B. A. (2016). Evaluation of a participatory ergonomics intervention in small commercial construction firms. *American Journal of Industrial Medicine*, *59*(6), 465–475. <https://doi.org/10.1002/ajim.22586>
- Dandumahanti, B. Priya., & Subramaniyam, Murali. (2024). Ergonomic evaluation of upper extremities muscle activity pattern during 60-min smartphone texting. *Work*, *78*(2), 477–488. <https://doi.org/10.3233/WOR-230262>
- Danylak, S., Walsh, L. J., & Zafar, S. (2024). Measuring ergonomic interventions and prevention programs for reducing musculoskeletal injury risk in the dental workforce: A systematic review. *Journal of Dental Education*, *88*(2), 128–141. <https://doi.org/10.1002/jdd.13403>
- Das, D., & Singh, A. K. (2023). Ergonomic design and evaluation of gemstone polishing workstation. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, *29*(4), 1301–1318. <https://doi.org/10.1080/10803548.2022.2120282>
- Del Cid, A., Méndez, R., & Sandoval, F. (2011). *Investigación. Fundamentos y metodología Segunda edición* (M. Núñez & A. Calderón, Eds.; 2nd ed.). Pearson Educación de México ,S.A. de C.V.
- D.I.T.E.S, D. de I. T. E. y Sostenibilidad. (2021, November 4). *La Seguridad Industrial* . Euskadi.Eus. <https://www.euskadi.eus/presentacion-seguridad-industrial/web01-a2indust/es/#:~:text=La%20Seguridad%20Industrial%20es%20el,de%20la%20utilizaci%C3%B3n%20funcionamiento%20y>
- Ergo/IBV. (2024). *Ergonomía laboral: Tipos y beneficios para las empresas*. Ergo/IBV. <https://www.ergoibv.com/es/posts/ergonomia-laboral-tipos-beneficios-empresas/>

- Ergonomía en el Trabajo. (2023, March 23). *Ergonomía Ambiental en el Trabajo: Qué es y Tipos*. Eleva Ergonomía En El Trabajo. <https://elevadesk.com/blogs/ergonomia-en-el-trabajo/ergonomia-ambiental-en-el-trabajo-que-es-y-tipos>
- Fan, J., Tan, X., Smith, A. P., & Wang, J. (2024). Work-related musculoskeletal disorders, fatigue and stress among gas station workers in China: A cross-sectional study. *BMJ Open*, *14*(7), e081853. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-081853>
- F.C.J.I, F. de C. J. y E. (2023). Prevención de Riesgos Laborales. *Universidad Isabel I*, 1–3. <https://www.ui1.es/blog-ui1/que-es-la-prevencion-de-riesgos-laborales#:~:text=La%20Prevenci%C3%B3n%20de%20Riesgos%20Laborales%20es%20un%20conjunto%20de%20medidas,entorno%20laboral%20seguro%20y%20saludable.>
- Garbin, A. J. Í., Garbin, C. A. S., Arcieri, R. M., Rovida, T. A. S., & Freire, A. C. da G. F. (2015). Musculoskeletal pain and ergonomic aspects of dentistry. *Revista Dor*, *16*(2). <https://doi.org/10.5935/1806-0013.20150018>
- García, C. (2024, February 25). *Antropometría*. García Carlos Nutrición. <https://www.carlosgarcianutri.es/antropometria/>
- Gobierno de Navarra, & I.N.S.L, I. N. de S. L. (2023). *fuerza*. <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/74D4E0EE-0BD0-43E1-91BC-235B883C85B1/0/m2ud3.pdf>
- Gómez, G. A. R. (2021). Seguridad y salud en el trabajo en Ecuador. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, *24*(3), 232–239. <https://doi.org/10.12961/APRL.2021.24.03.01>
- Govaerts, R., Tassignon, B., Ghillebert, J., Serrien, B., De Bock, S., Ampe, T., El Makrini, I., Vanderborght, B., Meeusen, R., & De Pauw, K. (2021). Prevalence and incidence of work-related musculoskeletal disorders in secondary industries of 21st century Europe: a systematic review and meta-analysis. *Springer Link*, *22*. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04615-9>
- Greenberg, M. I., Drexel University College of Medicine, Vearrier, D., & University of Mississippi Medical Center. (2022, September). *Lesiones por movimientos repetitivos relacionadas con el trabajo*. Manual MSD . <https://www.msmanuals.com/es->

ec/hogar/temas-especiales/medicina-laboral-y-ambiental/lesiones-por-movimiento-repetitivo-relacionadas-con-el-trabajo

- Heibeyn, J., Witte, M., Janß, A., Radermacher, K., Billig, S., & Schweizer, M. (2024). Ergonomic RFID tag placement on surgical instruments - A preliminary user study. *Biomedizinische Technik*, 69(4), 347–353. <https://doi.org/10.1515/bmt-2023-0514>
- Hemati, K., Darbandi, Z., Kabir-Mokamelkhah, E., Poursadeghiyan, M., Ghasemi, M. S., Mohseni-Ezhiye, M., Abdollahian, Y., Aghilinejad, M., Ali Salehi, M., & Dehghan, N. (2020). Ergonomic intervention to reduce musculoskeletal disorders among flour factory workers. *Work*, 67(3), 611–618. <https://doi.org/10.3233/WOR-203275>
- Hernández, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Scielo*, 37, 1–2. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000300002
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*, Sampieri (S. A. D. C. V. Interamericana Editores, Ed.; 6th ed.). Mc Graw Hill Education.
- Hosseini, Z. S., Tavafian, S. S., Ahmadi, O., & Maghbouli, R. (2024). The Ergonomic Behaviors Evaluation Tool (EBET) based on social cognitive theory for the assembly line workers: development and psychometric assessment. *BMC Public Health*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18738-w>
- Hulme, A., Thompson, J., Plant, K. L., Read, G. J. M., Mclean, S., Clacy, A., & Salmon, P. M. (2019). Applying systems ergonomics methods in sport: A systematic review. *Applied Ergonomics*, 80, 214–225. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.03.019>
- I.E.S.S, I. E. de S. S. (2024a). *Reportes de Accidentes de Trabajo*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMGRhOGQyZWItOTlhYS00MmE4LWI4ZWYtODVhMGFkOWM0MGI0IiwidCI6IjZhNmNIOGVkLTBIMGYtNDY4YS05Yzg1LWU3Y2U0ZjIxZjRmMiJ9>
- I.E.S.S, I. E. de S. S. (2024b). *Seguridad y Salud en el Trabajo*. <https://muchomejorecuador.org.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- INSST, I. N. de S. y S. en el T. (2024). Ergonomía. *Instituto Nacional de Seguridad y Salud En El Trabajo (INSST)*.

<https://www.insst.es/documents/94886/4155701/Tema%201.%20Ergonom%C3%ADa.pdf>

Juárez, H. A. (2021). *Normas ISO acerca de la ergonomía, iluminación y lugares de trabajo.*

https://www.ugto.mx/investigacionyposgrado/veranos/images/2021/docs/Normas_ISO_acerca_de_la_ergonomia__MA_EUGENIA_SANCHEZ_RAMOS.pdf

Karimian, R., Burton, K., Naghizadeh, M. M., Karimian, M., & Sobhanipur, M. (2024). Online exercise added to ergonomic advice for reducing habitual upper body postures: A randomized trial. *Musculoskeletal Science and Practice*, 72, 102979. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2024.102979>

Liu, S., Tang, Z., Zhang, B., Liang, Y., & Gu, X. (2022). Ergonomic design of cab structure for wheeled combine harvester. *Engenharia Agrícola*, 42(3), e20220023. <https://doi.org/10.1590/1809-4430-ENG.AGRIC.V42N3E20220023/2022>

Liu, Y., Hu, W., Kasal, A., & Erdil, Y. Z. (2023). The State of the Art of Biomechanics Applied in Ergonomic Furniture Design. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 22). <https://doi.org/10.3390/app132212120>

Li-Wang, J., Townsley, A., & Katta, R. (2023). Cognitive Ergonomics: A Review of Interventions for Outpatient Practice. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.44258>

Lorenzini, M., Lagomarsino, M., Fortini, L., Gholami, S., & Ajoudani, A. (2023). Ergonomic human-robot collaboration in industry: A review. *Frontiers in Robotics and AI*, 9. <https://doi.org/10.3389/frobt.2022.813907>

Ludus. (2023, January 26). *Ergonomía Industrial: Beneficios y su impacto en tu organización.* Ludus. <https://www.ludusglobal.com/blog/ergonom%C3%ADa-industrial-beneficios-y-su-impacto-en-tu-organizaci%C3%B3n#:~:text=La%20ergonom%C3%ADa%20industrial%20se%20centra%20en%20la%20reducci%C3%B3n%20de%20la,f%C3%A1ciles%20de%20usar%20y%20manejar.>

Maher, A. (2023). *Participatory Ergonomics Design intervention in an Iron factory: Ergonomic workstation design to Decrease musculoskeletal disorders.* <https://www.researchgate.net/publication/370466176>

- Mallampalli, K. C. (2024). Task-Specific Ergonomic Workstation Design in Manual Cashew Kernel Separating Activity. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series C*, 105(2), 357–369. <https://doi.org/10.1007/S40032-024-01028-0/METRICS>
- Márquez, S., Fabián, G., Elicio Moscoso Jácome, R., & Ecuador, R. (2022). *Gestión de Riesgos Ergonómicos en los Puestos de Trabajo del Personal Operativo de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A - Agencia Alausí en el periodo 2022*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- M.D.T. (2024). *Dirección de Seguridad en el Trabajo y Prevención de Riesgos Laborales - Ministerio del Trabajo*. Dirección de Seguridad En El Trabajo y Prevención de Riesgos Laborales . <https://www.trabajo.gob.ec/direccion-de-seguridad-en-el-trabajo-y-prevencion-de-riesgos-laborales/>
- Medina, G. K. E., & Díaz, H. J. A. (2024). Riesgos Ergonómicos en el Entorno Laboral: Importancia y Factores de Riesgo. Revisión Bibliográfica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 1115–1130. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11323
- Morales, B. (2024). Estado del arte. In *Desafíos en el proceso de investigación desde las prácticas reflexivas en la formación inicial docente* (Vol. 1, pp. 20–25). https://www.researchgate.net/profile/Kena-Vasquez-Suarez/publication/378366235_Desafios_en_el_proceso_de_investigacion_desde_practicas_reflexivas_en_la_formacion_inicial_docente/links/65d657f9adc608480ade77c1/Desafios-en-el-proceso-de-investigacion-desde-practicas-reflexivas-en-la-formacion-inicial-docente.pdf#page=47
- MSP del Ecuador, & P.N.S.T. (2022). *Panorama Nacional de Salud en los Trabajadores - Versión I*. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/05/Panorama-Nacional-de-Salud-de-los-Trabajadores-Encuesta-de-Condiciones-de-Trabajo-y-Salud-2021-2022.pdf>
- MTASE, M. de T. y A. S. E., & I.N.S.H.T, I. N. de S. e H. en el T. (2023). *NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)*. chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_601.pdf/2989c14f-2280-4eef-9cb7-f195366352ba

- Mutua, N. (2021, August 11). *Prevención de Riesgos relacionados con las posturas estáticas en el trabajo*. Mutua Navarra. <https://www.mutuanavarra.es/2021/08/11/riesgo-relacionados-con-las-posturas-estaticas-en-el-trabajo>
- Muyulema, A. J. C., Aguirre Flores, F. X., Santana Zambrano, A. F., & Matias-Pillasagua, V. M. (2024). Marco de referencia para la gestión de inventarios bajo la metodología Demand Driven MRP: Un mapeo sistemático de la literatura y FAHP. *Arandu UTIC*, 11(1), 211–229. <https://doi.org/10.69639/arandu.v11i1.202>
- Narváez, M. (2024). *Técnicas de recolección de datos: Qué son y Cuales existen*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-recoleccion-de-datos/>
- Navarro, F. (2024, June 17). *Ergonomía: Principios Básicos*. INESEM Business School. <https://www.inesem.es/revistadigital/gestion-integrada/que-es-la-ergonomia/>
- N.C.I, I. N. de C. (2024, August 8). *La Fatiga y el Cáncer*. Instituto Nacional Del Cáncer. <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/tratamiento/efectos-secundarios/fatiga>
- Nino, V., Claudio, D., & Monfort, S. M. (2023). Evaluating the effect of perceived mental workload on work body postures. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 93. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2022.103399>
- Ochoa, E., & Quinapalo, C. (2019). La diversidad de producción de sal en el Ecuador. *Eumed.Net*, 4–6.
- OMS, O. M. de la S. (2021, February 8). *Trastornos Musculoesqueléticos*. Organización Mundial de La Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- O.M.S, O. M. de la S. (2023, November 26). *Casi 3 Millones de Personas Mueren por Accidentes y Enfermedades Relacionadas con el Trabajo*. OIT. <https://www.ilo.org/es/resource/news/casi-3-millones-de-personas-mueren-por-accidentes-y-enfermedades>
- O.M.S, O. M. de la S. (2024). *Lesiones Ocupacionales*. <https://www.who.int/es/tools/occupational-hazards-in-health-sector/occupational-injuries>

- Ordoñez, P. C. G., Montalvo, Z. N. A., & Narváez, Z. C. I. (2024). Exploración ergonómica y evaluación de la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas en profesionales de la salud: caso fundación Pablo Jaramillo. *Revista Universidad y Sociedad*, 16(2), 121–134. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202024000200121&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Orozco, N., & Zavala, G. (2023, December 1). *Aplicación de herramientas y métodos de evaluación ergonómicos para optimizar los puestos de trabajo en una fábrica de muebles*. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*. <https://doi.org/https://doi.org/10.29393/EID5-22AHIG2002>
- Ortega, K. (2024, May 30). *Psicología Cognitiva*. Universidad de Saint Leo. <https://worldcampus.saintleo.edu/blog/de-que-trata-la-psicologia-cognitiva>
- Osuna, R. (2024). *Ergonomía y Psicología Aplicada*. <https://www.nursinghero.com/study-files/2041842#:~:text=CARGA%20FISICA%20Carga%20f%C3%ADsica%3A%20conjunto,se%20hacen%20durante%20el%20trabajo>.
- Pascuala, M. (2024, July 7). *Diseño Inclusivo y Ergonomía: Tendencias Actuales*. Ergoyes. https://maria-pascual.es/tendencias-en-diseno-inclusivo-para-la-ergonomia/?expand_article=1
- Pinzón, P., & Sierra, Carlos. (2005). Dolor músculo esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos en trabajadores administrativos. *Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina - Universidad Nacional de Colombia*. <https://www.scielosp.org/pdf/rsap/2005.v7n3/317-326/es>
- Previnsa. (2024, March 14). *Normativas y Regulaciones en Seguridad Industrial*. Previnsa. <https://previnsa.com/normativas-y-regulaciones-en-seguridad-industrial/>
- Putra, B. I., Sukmono, T., Ramadhani, L., Nasimovna, K. S., & Indayani, L. (2024). Posture matters: Musculoskeletal complaints in drinking water production. *AIP Conference Proceedings*, 3167(1), 050004. <https://doi.org/10.1063/5.0221046>
- Rathore, B., Biswas, B., Gupta, R., & Biswas, I. (2022). *Ethical Statement-Not applicable A retrospective analysis of the evolution of ergonomics for environmental sustainability (2011-2021)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00140139.2022.2125175>

- Reina, Lady. (2024). *Riesgos de manipulación ergonómicos debido a la manipulación de cargas de la microempresa "GEMES"* [Universidad Técnica de Ambato]. chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/41189/1/t2539ind.pdf
- Ruíz, Yordán., & Pérez, Elizabeth. (2014). Procedimiento ergonómico para la prevención de enfermedades en el contexto ocupacional. *Revista Cubana de Salud Pública*, 40(2), 276–282. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662014000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Sagot, J. C., Gouin, V., & Gomes, S. (2023). Ergonomics in product design: safety factor. *Safety Science*, 41(2–3), 137–154. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(02\)00038-3](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(02)00038-3)
- Saha, A. K., Jahin, M. A., Rafiqzaman, M., & Mridha, M. F. (2024). Ergonomic design of computer laboratory furniture: Mismatch analysis utilizing anthropometric data of university students. *Heliyon*, 10(14). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34063>
- Santos, M. (2020). Métodos para detectar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas laborales, sabemos lo suficiente? *Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional Online*, 10, S36–S64. <https://doi.org/10.31252/RPSO.18.07.2020>
- S.E.N INEN, S. E. de N. INEN. (2021). *Normas Técnicas de Seguridad y Salud en el Trabajo, Clave para proteger al personal*. ServicioEcuadoriano de Normalización. <https://www.normalizacion.gob.ec/te-invitemos-a-revisar-las-normas-tecnicas-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-claves-para-proteger-al-personal/#>
- Sociedad, U. Y., Geovanna, C., Placencia, O., Alexandra, N., Zamora, M., & Narvárez Zurita, C. I. (2024). *Volumen 16 | Número 2 | Marzo-Abril*.
- Soluciones Integrales. (2024, February 15). *Importancia del Diseño de Estaciones de Trabajo*. <https://jmnsolucionesintegrales.com/instalaciones/importancia-del-diseno-de-estaciones-de-trabajo-ergonomicas/>
- Sulbarán, I. (2023, September 25). *Salud Ocupacional: Importancia y Medidas Para su Optimización*. Tiffin University. <https://global.tiffin.edu/blog/salud-ocupacional-importancia-y-medidas-para-su-optimizacion>

- S.W.D.W.C. (2021). *La ergonomía para la industria en general*.
www.sciencedaily.com/releases/2016/03/160301114116.htm.
- Toffoletto, M. C., & Ahumada, J. D. (2022). Actions related to workers, employers, and the workplace associated with musculoskeletal and mental health diseases in workers on sick leave: a qualitative systematic review. *Revista Brasileira de Medicina Do Trabalho*, 20(4), 659–669. <https://doi.org/10.47626/1679-4435-2022-740>
- Tumal, E. A. C. (2022). *Terapia Ocupacional y la importancia de la aplicación de métodos de análisis de puesto de trabajo en el sector trabajo*. <https://latinbooks.org/index.php/ccto/>
- TuMeke Ergonomics. (2024, July 18). *Descripción general de las evaluaciones ergonómicas*. TuMeke Ergonomics. <https://www.tumeke.io/es-mx/updates/ergonomics-assessments-overview>
- Tumeke Ergonomics. (2024, July 24). *Importancia de las evaluaciones ergonómicas*. Tumeke Ergonomics. <https://www.tumeke.io/es-mx/updates/importance-of-ergonomics-assessments>
- Universidad de las Palmas de Gran Canaria. (2024, June 7). *Manipulación Manual de Cargas* . ULPGC. <https://www.ulpgc.es/sprlyupr/manipulacion-manual-cargas>
- Universidad de Navarra. (2024, May 15). *Criterios de inclusión y de exclusión - Revisiones sistemáticas - BiblioGuías at Biblioteca Universidad de Navarra*. Universidad de Navarra. https://biblioguias.unav.edu/revisionessistematicas/criterios_de_inclusion_y_exclusion
- Universidad de Valencia. (2024, August 29). *Revisiones Sistemáticas en Ciencias de la Salud: Preguntas de una investigación: Modelo P.I.C.O.* Universidad de Valencia. https://uv-es.libguides.com/revisiones_sistematicas_Salud/pregunta_inves/PICO
- Universidad Europea. (2023, October 5). *Biomecánica Deportiva*. Universidad Europea. <https://universidadeuropea.com/blog/biomecanica-deportiva/#:~:text=La%20biomec%C3%A1nica%20es%20un%20%C3%A1rea,m%C3%A9todo%20de%20la%20f%C3%ADsica%20mec%C3%A1nica>.
- Universidad Internacional de Rioja. (2024, January 26). *La Ergonomía en el Trabajo* . Universidad En Internet. <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/ergonomia-trabajo/>

- U.P.V, U. P. de V. (2024). *Métodos para la evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Ergonautas. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>
- van de Wijdeven, B., Visser, B., & Kuijer, P. P. F. M. (2024). Evaluating the categorisation of interventions in individual working practice aimed at preventing work-related musculoskeletal disorders: An international experts consultation. *Applied Ergonomics*, 120. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2024.104338>
- Verdesoto, G. Á., & Velásquez, S. (2011). *Diagnosticar y Plantear un proceso de ergonomía para mejorar la satisfacción laboral de las servidoras y servidores de la agencia nacional del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/65da3411-0bea-4c80-a380-9ea5232cdfbc/content>
- Widiyawati, S., Lukodono, R. P., Lustyana, A. T., & Pradana, I. A. (2020). Investigation of the risk of daily officer work posture based on rapid upper limb assessment (rula) method. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(1), 24–31. <https://doi.org/10.13189/saj.2020.080103>
- Zhou, A., Ma, J., Zhang, S., & Ouyang, J. (2023). Optimal Design of Product Form for Aesthetics and Ergonomics. *Computer-Aided Design and Applications*, 20(1), 1–27. <https://doi.org/10.14733/cadaps.2023.1-27>

VII ANEXOS

Anexo A "Manual básico de prevención de riesgos ergonómicos"



UPSE
UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA

**MANUAL BÁSICO DE PREVENCIÓN
DE RIESGOS ERGONÓMICOS
GENERADOS POR POSICIONES
FORZADAS, MOVIMIENTOS
REPETITIVOS Y LEVANTAMIENTO
MANUAL DE CARGAS BAJO LOS
LINEAMIENTOS DE LA NTE INEN
ISO 11226: 2000, 6385: 2016, Y DEL
INSTITUTO DE RIESGOS
ERGONÓMICOS EN EL TRABAJO
(ESPAÑA).**

AÑO 2024

Universidad Estatal Península de Santa Elena – Carrera de Ing. Industrial.

ÍNDICE.

I. INTRODUCCIÓN

- CONCEPTOS BÁSICOS.
 - CONCEPTO DE SALUD
 - DEFINICION DE PREVENCIÓN
 - DEFINICION DE RIESGOS
 - TIPOS DE RIESGOS
 - ENFERMEDADES PROFESIONALES
 - VIGILANCIA EN LA SALUD.
- NORMATIVAS APLICABLES (NTE INEN – ISO 11226 (2000) – 6385 (2016))

II. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

- OBLIGACIONES GENERALES DEL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES.
- OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO
- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES
- OBLIGACIONES DEL TÉCNICO RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
- DERECHOS DEL TRABAJADOR

III. ERGONOMÍA APLICADA

- IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA
- CLASIFICACION DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS

IV. RIESGOS ERGONÓMICOS FÍSICOS EN EL TRABAJO

- POSICIONES FORZADAS
- MOVIMIENTOS REPETITIVOS
- LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGA
- EVALUACION DE PUESTOS DE TRABAJO
- SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

V. CONTROL DE RIESGOS

VI. PROGRAMAS DE CAPACITACIONES DE RIESGOS ERGONÓMICOS

VII. MATRIZ DE USO DEL EPP EN EL PERSONAL

VIII. DOCUMENTACIÓN RECOMENDADA.

INTRODUCCIÓN.

CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

CONCEPTO DE SALUD. – según la organización mundial de salud (OMS), la salud es: “un estado de bienestar físico, mental y social, que carece de presencia de afecciones o enfermedades”, abarcando el equilibrio mental, social y de emociones.

DEFINICION DE PREVENCIÓN: medidas que se aplican para evitar y reducir el riesgo del que se presente un problema, enfocado en la seguridad, salud y bienestar de la persona, mejorando la calidad de vida, reduciendo costos por sanidad y promoviendo entornos más seguros y saludables.

DEFINICION DE RIESGOS: son todas aquellas situaciones, condiciones o acciones que posibilitan que un acontecimiento sea perjudicial o negativo para una persona o un ente, se merma la calidad de vida, provocando enfermedades, pérdidas materiales y personales.

TIPOS DE RIESGOS

Riesgos físicos: son todo aquello relacionado con las lesiones físicas, daños en la salud, y exposiciones a caídas y sustancias químicas.

Riesgos Biológicos: aquellos microorganismos o bacterias que pueden causar enfermedades

Riesgos Químicos: derivado de la exposición a sustancias químicas

Riesgos Ergonómicos: asociados a condiciones de trabajo que pueden provocar dolores fatigas y lesiones musculoesqueléticas.

Riesgos psicosociales: ocasionados por estrés, acoso, carga de trabajo excesivo.

En cada riesgo es necesaria la identificación instantánea para minimizar los incidentes laborales y maximizar la productividad y calidad de vida del trabajador.

LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES

Según el código del trabajo y la ley de seguridad social, en el artículo 347 se menciona que “las enfermedades profesionales son aquellas contraídas como consecuencia directa de la labor desempeñada o del medio en el cual se trabaja”.

Se entiende como enfermedades profesionales a aquellas afecciones que surgen de la exposición de riesgos en el entorno laboral que realiza el empleado, afectando su salud de manera directa, muchas veces son provocadas por factores químicos, radiaciones, ruido, polvo, condiciones de esfuerzo físico, malas posturas, entre otros.

Existen catálogos oficiales donde se muestran cuáles son las enfermedades reconocidas como profesionales, entre las cuales están:

1. Enfermedades respiratorias:

Neumoconiosis por exposición al polvo de sílice o asbesto.

Asma ocupacional, por la exposición a alérgenos o irritantes.

Bronquitis crónica y enfisema por inhalación de sustancias tóxicas.

2. Enfermedades dermatológicas:

Dermatitis de contacto por exposición a productos químicos o irritantes.

Cáncer de piel, especialmente en trabajadores expuestos a radiación ultravioleta o productos químicos

3. Enfermedades musculoesqueléticas:

Lumbalgias y otras lesiones de la columna por movimientos repetitivos o levantamiento de cargas.

Síndrome del túnel carpiano, asociado a movimientos repetitivos de la muñeca.

Tendinitis y bursitis, común en trabajos que requieren movimientos repetitivos o fuerza.

4. Enfermedades causadas por agentes físicos:

Trastornos por vibración, como la enfermedad de los dedos blancos, en trabajadores con herramientas vibrantes

Hipoacusia laboral o pérdida de audición, por exposición prolongada al ruido.

Quemaduras y problemas oculares por radiación.

5. Enfermedades causadas por agentes químicos:

Intoxicaciones, como el envenenamiento por plomo, mercurio o pesticidas.

Cánceres ocupacionales por exposición a sustancias cancerígenas como el amianto o ciertos disolventes.

6. Enfermedades infecciosas y parasitarias:

Tuberculosis, hepatitis B y VIH en profesionales de la salud.

Enfermedades zoonóticas en trabajadores en contacto con animales.

De esta manera los trabajadores tendrán el conocimiento necesario para el cuidado de su salud en el ámbito laboral.

VIGILANCIA DE LA SALUD

La vigilancia de la salud es fundamental para asegurar condiciones de trabajo seguras y promover el bienestar de los trabajadores. Además, permite tomar decisiones informadas y ajustar las medidas de seguridad para reducir el riesgo de enfermedades profesionales.

No obstante, el empresario y las personas cuyas responsabilidades en materia de prevención y salud ocupacional serán los encargados de actuar y mejorar las medidas de protección y prevención en términos de reglamentos, decretos y leyes.

Su objetivo es evitar que los trabajadores desarrollen enfermedades relacionadas con su actividad profesional y detectar a tiempo cualquier signo de afectación en su salud.

Estos son los elementos importantes:

1. Evaluación de riesgos laborales: Identificar los peligros en el lugar de trabajo que podrían causar enfermedades. Por ejemplo, exposición a sustancias químicas, ruido, vibraciones o posturas forzadas.
2. Exámenes de salud periódicos: Realizar exámenes médicos preventivos y específicos según los riesgos de cada puesto. Estos pueden incluir análisis de sangre, pruebas de función respiratoria, audiometrías, etc.
3. Detección temprana: Vigilar constantemente la salud de los empleados para detectar síntomas iniciales de enfermedades profesionales, como problemas respiratorios, de piel o musculoesqueléticos.
4. Seguimiento y control: Realizar un seguimiento de aquellos trabajadores que ya han presentado síntomas o signos de enfermedades relacionadas con el trabajo, brindándoles apoyo y modificando su entorno laboral si es necesario.

5. Capacitación y sensibilización: informar a los trabajadores sobre los riesgos específicos de su trabajo y como prevenir enfermedades mediante practicas seguras y uso adecuado de equipos de protección.
6. Registro y análisis de datos: Llevar un registro de incidentes y enfermedades para identificar patrones o áreas que requieran intervención.

NORMATIVAS APLICABLES

NORMATIVAS TÉCNICAS ECUATORIANAS NTE INEN-ISO 11226 (2000)

El objetivo de las normativas técnicas ecuatorianas (NTE INEN-ISO 11226 (2000)), es establecer los requisitos ergonómicos para la evaluación de posturas estáticas de trabajo, con el fin identificar y corregir lesiones y problemas de salud causadas por posturas inadecuadas.

Los puntos clave de la normativa son:

1. Evaluación de posturas.
2. Recomendaciones de ángulos y distancias.
3. Duración de posturas.
4. Adaptación al puesto de trabajo.

Esta normativa ayuda a las empresas y a los profesionales a diseñar espacios de trabajo que minimicen los riesgos ergonómicos, mejorando la salud y la seguridad laboral.

NORMATIVAS TÉCNICAS ECUATORIANAS NTE INEN-ISO 6385 (2016)

Las Normativas Técnicas Ecuatorianas (NTE INEN -ISO 6385 (2004) son los principios de la ergonomía en el diseño de sistemas de trabajo, la normativa proporciona directrices para mejorar la seguridad, el bienestar y el desempeño de los empleados mediante la consideración de principios ergonómicos en el diseño de sus tareas, equipos y entornos de trabajo.

Esta normativa es importante para asegurar que los sistemas de trabajo sean seguros, eficientes y que promuevan el bienestar de las y los trabajadores.

Los puntos claves de la normativa son:

1. Principios básicos de ergonomía.

2. Diseños de sistemas de trabajo.
3. Características físicas y mentales de los trabajadores.
4. Entorno físico del trabajo.
5. Interacción hombre-maquina.

INSTITUTO DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL TRABAJO (ESPAÑA)

El Instituto de Riesgos Ergonómicos en el Trabajo (INSST) es un organismo autónomo asociado al ministerio de trabajo y economía social, este se dedica a la investigación, asesoramiento y desarrollo de normas en el ámbito de la salud, seguridad y ergonomía en el área de trabajo.

El INSST también colabora con organismos internacionales y otras instituciones para promover la investigación y la aplicación de ergonomía en diferentes ámbitos, incluidos los laborales.

Funciones claves en el campo de la ergonomía:

1. Investigación y estudios.
2. Normas y directrices.
3. Asesoramiento técnico.
4. Capacitación y divulgación.

SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Se refiere al conjunto de medidas, prácticas y procedimientos diseñados para proteger la salud y bienestar de los trabajadores dentro del entorno laboral, su objetivo principal es prevenir accidentes, lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, creando condiciones de trabajo seguras y saludables.

Un entorno de trabajo seguro promueve el bienestar de los empleados, incrementa la productividad y reduce costos relacionados con accidentes y enfermedades laborales.

Elementos importantes de la seguridad en el trabajo:

1. Identificación y evaluación de riesgos.
2. Prevención de accidentes.
3. Capacitación y educación.
4. Diseño ergonómico y condiciones laborales.

5. Políticas de salud y seguridad.

OBLIGACIONES GENERALES DEL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES.

- ✓ Cumplir las disposiciones del reglamento y normas vigentes en materia de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Formular la política organizacional de seguridad y salud en el trabajo y que todo el personal de la secretaria de derechos humanos la conozca.
- ✓ En todo lugar se tomarán medidas tendientes a disminuir el riesgo laboral, adaptadas a las medidas de gestión de seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y organizacional.
- ✓ Identificar y evaluar todo tipo de riesgo con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones correctivas o preventivas según el sistema de vigilancia ocupacional.
- ✓ Programar las medidas necesarias para la prevención de riesgos que pueden afectar la salud y el bienestar de los trabajadores de la empresa.
- ✓ Programar la sustitución progresiva y a la brevedad posible de los procedimientos técnicos y métodos de trabajo, medios y todo aquello que produzca riesgos laborales.
- ✓ Combatir y controlar riesgos de origen, el medio de transmisión en las y los servidores y trabajadores.
- ✓ Mantener un sistema de registros de accidentes de trabajo, incidentes y lesiones
- ✓ Fomentar la adaptación de los puestos de trabajo promoviendo el buen estado de salud física y psicológica, teniendo en consideración la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales.
- ✓ Mantener un buen estado de servicio de las instalaciones
- ✓ Efectuar los registros, la aprobación, notificación y reporte de las obligaciones laborales en materia de seguridad y salud en el trabajo; a través de la plataforma informática del Ministerio del Trabajo respecto a los siguientes puntos
 - Identificación y evaluación del riesgo laboral
 - Planes y medidas de seguridad, emergencias entre otro.
 - Planos
 - Reglamento interno de higiene y seguridad

- Organismos paritarios
- Unidad de seguridad e higiene
- Vigilancia de la salud
- Servicios médicos de la secretaria de Derechos Humanos
- Brigadas
- Simulacros
- Formación y capacitación de las personas en prevención de riesgos laborales.

OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR

- ✓ Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa
- ✓ Identificar y evaluar los riesgos, en forma social y periódicamente con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros similares basados en mapas de riesgos.
- ✓ Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, la empresa, proporcionará, sin costo alguno para el trabajador, la ropa, y los equipos de protección individual adecuados.
- ✓ Programar la sustitución progresiva a la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos, por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador.
- ✓ Desarrollar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de producción de la seguridad y la salud de los trabajadores.
- ✓ Mantener un sistema de registro y de notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales, así como los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y trabajadores.
- ✓ Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas, tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nuevas tecnologías.

- ✓ Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. los horarios y el lugar donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas.
- ✓ Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que solo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada puedan acceder a las áreas de alto riesgo.
- ✓ Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud, y establecer un servicio de salud en el trabajo.
- ✓ Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores habida cuenta de su estado de salud física y mental, considerando la ergonomía y demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.
- ✓ Adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, a través de los sistemas de gestión de salud y seguridad en el trabajo.
- ✓ Instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor.
- ✓ Garantizar la protección de los trabajadores que por su situación de discapacidad sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo. Para el efecto, se consideran dichos aspectos en las evaluaciones de los riesgos, en la adopción de medidas preventivas y de protección necesarias.
- ✓ Asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo, que no presenten peligro para su salud o su vida.
- ✓ Cumplir las disposiciones del presente documento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
- ✓ Mantener en buen estado las instalaciones, maquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
- ✓ Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestimenta adecuada para el trabajo y los medios de protección personal y colectivos necesarios.
- ✓ Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas y especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísica de los respectivos puestos de trabajo.

- ✓ Instruir al personal que ingresa a laborar en la empresa sobre los riesgos de los diferentes puestos trabajo y la forma y métodos para prevenirlos.
- ✓ Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.
- ✓ Mantener actualizado el archivo con los documentos que sustenten lo registrado, aprobado y reportado en la plataforma informática del Ministerio del Trabajo, a fin de que sean presentados a las autoridades de control, cuando se lo requiera.

OBLIGACIONES DEL TRABAJADOR

- ✓ Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo, que se apliquen en el lugar de trabajo, así como las instrucciones que les impartan sus superiores jerárquicos directos.
- ✓ Cooperar en el cumplimiento de las obligaciones que competen a la empresa.
- ✓ Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva.
- ✓ No operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos para los cuales no hayan sido autorizados, y en caso de ser necesario, capacitarlos.
- ✓ Informar a sus superiores jerárquicos directos acerca de cualquier situación de trabajo que a su juicio entrañe, por motivos razonables, un peligro para la vida o la salud de los trabajadores.
- ✓ Cooperar y participar en el proceso de investigación de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales cuando la autoridad competente lo requiera o cuando a su parecer los datos que conocen ayuden al esclarecimiento de las causas que los originaron.
- ✓ Velar por el cuidado integral de su salud física y mental, así como por el de los demás trabajadores que dependen de ellos, durante el desarrollo de sus labores.
- ✓ Informar oportunamente sobre cualquier dolencia que sufran y que se haya originado como consecuencia de las labores que realizan o de las condiciones y ambiente de trabajo. El trabajador debe informar al médico tratante las características detalladas de su trabajo, con el fin de inducir la identificación de la relación causal o su sospecha.
- ✓ Someterse a los exámenes médicos a los que estén obligados por norma expresa, así como a los procesos de rehabilitación integral.

- ✓ Participar en los organismos paritarios, en los programas de capacitación y otras actividades destinadas a prevenir los riesgos laborales que organice su empleador o la autoridad competente.
- ✓ Ejecutar el trabajo en los términos del contrato, con la intensidad cuidado y esmeros apropiados, en la forma, tiempo, y lugares convenidos.
- ✓ Comunicar a la empresa sobre los peligros de daños materiales que amenacen la vida o los intereses de empleadores o trabajadores.
- ✓ Sujetarse a las medidas preventivas e higiénicas que impongan las autoridades.

PROHIBICIONES AL TRABAJADOR

- ✓ Efectuar trabajos sin el debido entrenamiento previo para la labor que van a realizar.
- ✓ Ingresar al trabajo en estado de embriaguez o habiendo ingerido cualquier toxico.
- ✓ Fumar o prender fuego en sitios señalados como peligrosos para no causar incendios, explosiones o daños en las instalaciones de las empresas.
- ✓ Distraer la atención en sus labores, con juegos, riñas, discusiones que puedan ocasionar accidentes.
- ✓ Alterar, cambiar, reparar, o accionar maquinas, instalaciones, sistemas eléctricos, etc., sin consentimientos técnicos o sin previa autorización superior.
- ✓ Modificar o dejar inoperantes mecanismos de protección en maquinarias o instalaciones.
- ✓ Dejar de observar las reglamentaciones colocadas para la promoción de las medidas de prevención de riesgos
- ✓ Poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de otras personas, así como la de los establecimientos, talleres y lugares de trabajo.

OBLIGACIONES DEL TÉCNICO RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

- ✓ Brindar asesoramiento técnico, en materia de higiene y seguridad ocupacional, control de incendios, almacenamientos adecuados, primeros auxilios, control y educación sanitaria, ventilación, equipos de protección personal y demás materias contenidas en el presente reglamento.
- ✓ Identificar y señalar los riesgos existentes en la institución.

- ✓ Cumplir con la elaboración de los instrumentos técnicos en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, solicitados por el Ministerio del Trabajo.
- ✓ Promocionar o capacitar a las y los trabajadores en cuanto a materia de Seguridad y Salud Ocupacional.
- ✓ Colaborar en la prevención de riesgos; que efectúen los organismos del sector público y comunicar los accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan, al comité de higiene y seguridad en el trabajo.
- ✓ Registrar la accidentalidad, ausentismo y evaluación estadísticas de los resultados.
- ✓ Solicitar y coordinar con las áreas a fin para generar los planos, como señalización con el fin de crear una cultura preventiva por acción visual.
- ✓ Elaborar, actualizar e implementar los cambios necesarios en documentación técnica de seguridad y salud ocupacional y gestión del riesgo, a fin de que sean presentados a las autoridades de control, cuando se lo requiera.
- ✓ Registrar la accidentalidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados y tomar medidas necesarias; comunicar los accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan a la división de riesgos del trabajo, con apoyos del personal de RR.HH.

DERECHOS DEL TRABAJADOR

- ✓ Los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.
- ✓ Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan.
- ✓ Los trabajadores o sus representantes tienen derecho a solicitar a la autoridad competente la realización de una inspección al centro de trabajo, cuando consideren que no existen condiciones adecuadas de seguridad y salud en el mismo. Este derecho comprende estar presentes durante la realización de la respectiva diligencia y en caso de considerarlo conveniente, dejar constancia de sus observaciones en el acta de inspección.
- ✓ Los trabajadores tienen derecho a interrumpir sus actividades, cuando por motivos razonables, consideren que existe un peligro inminente que ponga en riesgo su seguridad o la de otros trabajadores.
- ✓ Los trabajadores tienen derecho a cambiar de puestos de trabajo o de área por razones de salud, rehabilitación, reinserción y recapacitación.

- ✓ Los trabajadores tienen derecho a conocer los resultados de los exámenes médicos, de laboratorio o estudios especiales practicados con ocasión de la relación laboral. Asimismo, tienen derecho a la confidencialidad de dichos resultados, limitándose el conocimiento de estos al personal médico, sin que puedan ser usados con fines discriminatorios ni en su perjuicio. Solo podrá facilitarse al empleador información relativa a su estado de salud, cuando el trabajador preste su consentimiento expreso.
- ✓ Los trabajadores tienen derecho a la información y formación continua en materia de prevención y protección de la salud en el trabajo.

ERGONOMÍA APLICADA

La ergonomía aplicada según el INSST es la ciencia que estudia los factores que intervienen entre la interacción de seres humanos y otros elementos de un sistema, aplicando principios, datos y métodos al diseño, como objeto de optimizar la calidad de vida y el resultado global del mismo.

Importancia de la ergonomía

Mejora la seguridad y el rendimiento de los trabajadores, incrementando los niveles de calidad de vida en los empleados y a su vez, mejora la productividad para el alcance de los objetivos empresariales.

Clasificación de la ergonomía.

Ergonomía física. – su objetivo es la adecuación del entorno físico a la persona, en la cual actúan los materiales y productos necesarios para la realización de las actividades.

Ergonomía cognitiva. – su objetivo es adecuar el entorno laboral en cuestión de las capacidades y necesidades psicológicas de las personas y/o trabajadores, enfatizándose en la disminución del estrés laboral, carga de trabajo, manejo emocional del puesto de trabajo.

Ergonomía organizacional. - de todas las ergonomías, esta se encarga de la interrelación que tiene el personal obrero y la organización, analizando la cultura de trabajo, la política de comunicación, y los recursos humanos.

Ergonomía ambiental. - analiza el entorno ambiental al cual está expuesto el trabajador, valorando la luminosidad, el nivel del ruido, la temperatura, la ventilación y otros factores adyacentes que pueden afectar el estado de salud físico y psicológico del operador.

RIESGOS ERGONÓMICOS FÍSICOS.

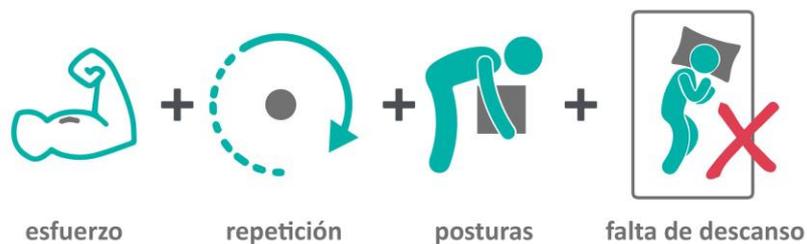
los riesgos ergonómicos son aquellos que pueden dar lugar a trastornos musculoesqueléticos en una persona, sus principales causas son: posturas forzadas, aplicación de fuerza continua, movimientos repetitivos, y manipulación de cargas en el puesto de trabajo.

Por otro lado, los trastornos musculoesqueléticos (TME), son alteraciones físicas que sufren estructuras corporales como los músculos, tendones, articulaciones, huesos, nervios y el sistema circulatorio, debido al trabajo o al entorno en el que se desarrolla.



Posiciones Forzadas

Está relacionada a las posturas corporales que implican un esfuerzo adicional para realizar una actividad como: flexiones, torsiones o extensiones prolongadas, aumentando la fatiga, lesiones y la posibilidad de contraer trastornos musculoesqueléticos.

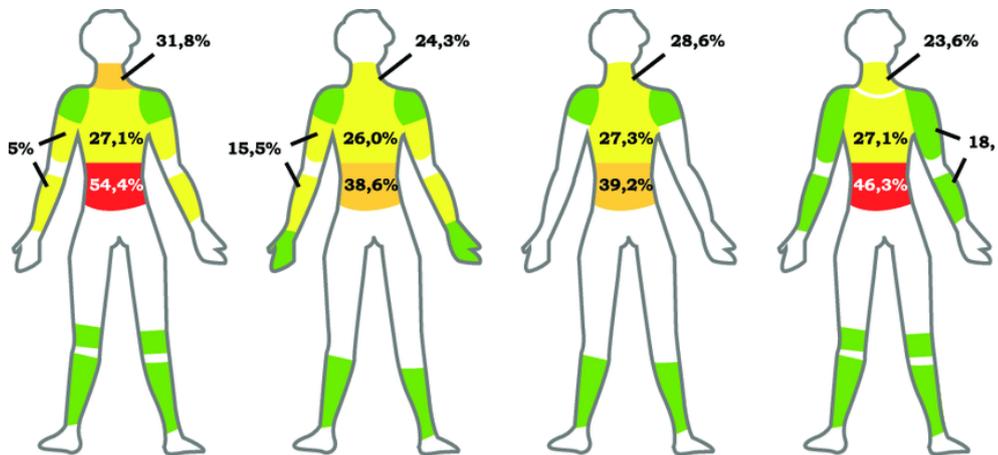


Consecuencias

Fatigas musculares: exigencias físicas que sobrepasan las capacidades del individuo.



Lesiones musculoesqueléticas: o TME son afectaciones al aparato locomotor y pueden tener origen en el trabajo, la tasa de incidencia de TME es de 41 por cada 10.000 trabajadores.



Reducción del rendimiento laboral: es producido cuando un empleado no cumple las expectativas de su puesto de trabajo al: no cumplir las tareas, producir menos tareas, comportamientos ofensivos, la falta de respeto de las políticas internas de la empresa.



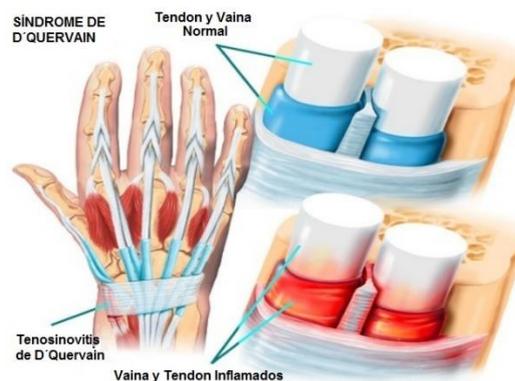
Movimientos repetitivos

Son acciones físicas que se repiten a lo largo de una jornada laboral o de las actividades realizadas, volviéndose sistemática en un proceso de trabajo, causando lesiones de esfuerzo repetitivos (LER) O TME.

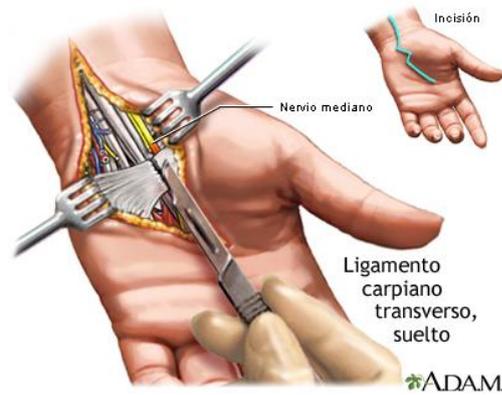


Consecuencias

Lesiones por esfuerzo repetitivo: son daños que se producen en los huesos, tendones y articulaciones, como consecuencia de repetir movimientos y mantener una postura durante un tiempo prolongado.



Síndrome del túnel carpiano: es una afección que se produce cuando el nervio mediano a la muñeca se comprime o presiona en exceso, siendo responsable de la sensibilidad y el movimiento de la mano por parte de los dedos.



Disminución de la productividad: es referencial a la producción de menos trabajo del esperado y no alcanzar los objetivos de rendimiento, ocasionado por faltas de herramientas, motivación, estrategias, comunicación interna.



Levantamiento manual de cargas.

Son todas las actividades de levantamiento, transporte y descarga de objetos y materiales de forma manual por parte de los trabajadores, considerando factores como: peso de la carga, distancia recorrida, la frecuencia de levantamientos y posturas adoptadas.

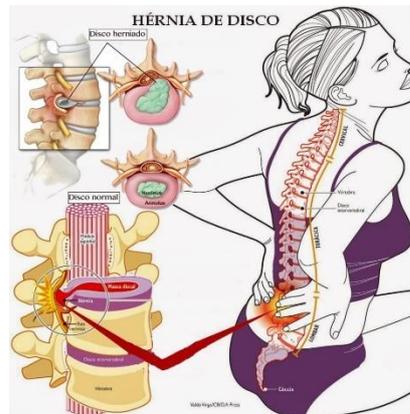


Consecuencias

Lesiones a nivel de la columna (escoliosis): pueden ser graves y afectar la movilidad, sensibilidad y funciones de la columna, en la escoliosis se presenta una curvatura lateral de la columna vertebral que puede formar una C o una S.



Hernias discales: son afecciones que se producen cuando el núcleo de un disco intervertebral se desplaza a través de una grieta en el anillo que lo rodea, más común en la zona lumbar, estos síntomas se presentan como: dolor de espalda baja, piernas, ciáticas, lumbago, y extremidades.



Accidentes laborales: estos pueden ser causados por una variedad de riesgos como: inflamabilidad, exposición a sustancias tóxicas, peligro biológico, electrocución, peligros estructurales, procesos, entre otros.



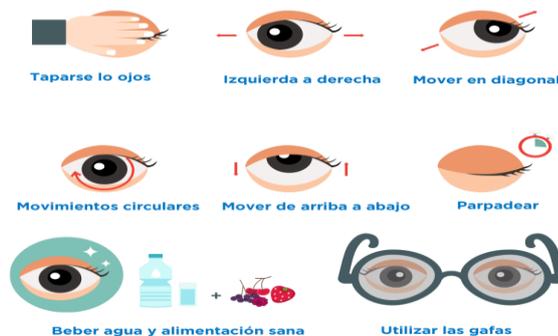
Evaluación de puestos de trabajo

Son todos los procesos sistemáticos que se utilizan para analizar y valorar las condiciones ergonómicas en un lugar de trabajo, considerando la mobiliaria, la iluminación, el diseño de herramientas y equipos, las tareas realizadas, las posturas adoptadas y movimientos repetitivos ejecutados por los trabajadores, con el objetivo de identificar los riesgos y proponer medidas de prevención y corrección para la mejora ergonómica y evitar lesiones laborales.

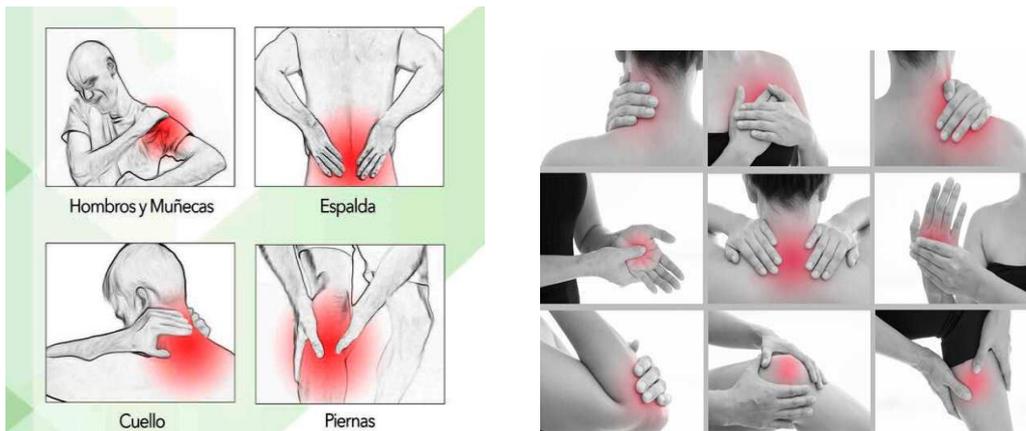


Consecuencias

Fatiga visual: son molestias que se producen cuando los ojos se cansan debido a un uso excesivo o prolongado.



Molestias musculoesqueléticas: conjunto de trastornos que afectan al sistema locomotor, considerando: huesos, músculos, tendones, nervios, articulaciones, cartílagos o vasos sanguíneos, pueden presentarse durante un periodo corto, como fracturas, esguinces o distensiones o crónicas, causando posibles limitaciones funcionales o incapacidades permanentes.



Absentismo laboral: ausencia o retraso de un empleado en su lugar de trabajo ya sea justificada o injustificada, puede manifestarse de diversas formas como: enfermedad, accidente laboral, permisos remunerados o vacaciones, como consecuencia se presenta un impacto significativo en la productividad, eficiencia y rentabilidad de una empresa.



Medidas de prevención de riesgos ergonómicas físicas

1. Rediseños del puesto de trabajo de la empresa.
2. Uso de mobiliarios ajustable a las necesidades de la empresa.
3. Rotación de tareas en los procesos.
4. Capacitaciones sobre posturas y técnicas de prevención de lesiones.
5. Capacitaciones de técnicas de evaluaciones ergonómicas.
6. Establecimiento de límites de puestos seguro para el levantamiento manual de cargas.
7. Capacitaciones de manejo de cargas.
8. Implementación de medidas correctivas y preventivas en función a los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas.

SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

Para el seguimiento y mejora continua del sistema de seguridad y salud en el trabajo, acorde a las normativas técnicas ecuatorianas vigentes, se requieren mantenimientos de registros de incidentes relacionados con riesgos ergonómicos, la revisión periódica del manual y actualización conforme a las normativas vigentes, y la realización de auditorías internas para la verificación de la efectividad de las medidas preventivas implementadas.

PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS, DINAMISMO Y POSTURAS.

Manipulación manual de cargas.

Según las normativas vigentes en el Ecuador, relacionadas al diseño de la industria y el sistema ergonómico de la empresa, NTE INEN ISO 11226 (2000) Y 6385 (2016), así como el Instituto de prevención de riesgos ergonómicos de España, se entiende como manipulación manual de cargas, a cualquier tipo de actividad u operación de transporte o sujeción por parte de uno o varios individuos, como levantamiento, colocación, empuje, tracción, o desplazamiento que por las condiciones inadecuadas de ergonomía contribuye al riesgo, en situaciones particulares, riesgos dorsolumbares.

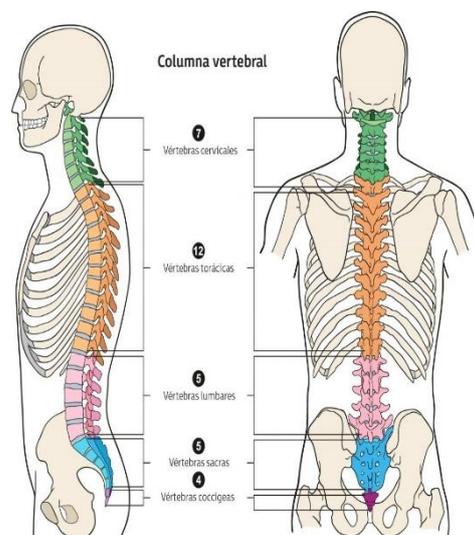
De tal manera que se presentan dos tipos de lesiones más comunes en este caso:

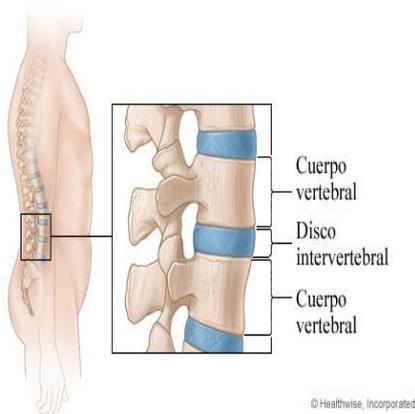
- Lesiones dorsolumbares
- Distensiones o roturas del musculo y/o ligamentos.

Función de la columna vertebral en la manipulación manual de cargas.

La columna vertebral está formada por 33 vértebras cuyas posiciones están apiladas en columna una sobre otras y separadas por discos intervertebrales cuyo objetivo principal es la de resistir a la presión ejercida al realizar un movimiento.

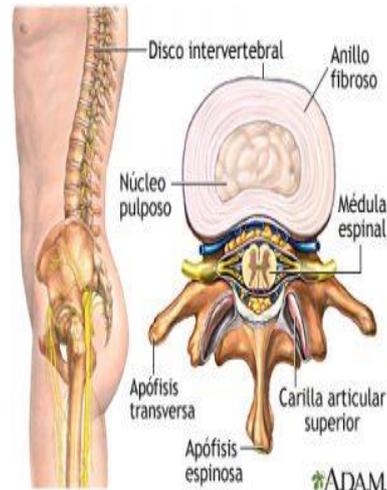
- Los discos intervertebrales realizan la dispersión de la fuerza entre toda la columna.





- Si el núcleo gelatinoso (líquido medular), permanece en el centro, este estará en equilibrio sin presencia de dolor alguno.
- El núcleo es el encargado de transmitir la fuerza ejercida por todas las direcciones.
- La zona lumbar es la parte de la columna con mayor presión y soporte de todo el peso de la columna y el tronco de manera permanente.

- Los movimientos de flexión hacen que el núcleo medular se desplace por efecto de cuña ejercen las vértebras sobre él.
- El anillo fibroso hace que por efecto de empuje núcleo regrese a su posición normal y se enderece la columna.
- Los movimientos de rotación de la columna resultan completamente peligrosos, ya que provocan un efecto de cizalla sobre los discos intervertebrales.
- Los anillos fibrosos al hacer movimiento de rotación constantes tienden a romperse.



que
el



- El movimiento de enderezado al estar en una mala posición de carga puede causar que el núcleo medular se estanque y provoque dolor intenso conocido como (lumbalgia).
- Los nervios sensitivos de la periferia de los discos al encontrarse comprimidos o irritados provocan lo que conocemos como mecanismo lumbago.

Medidas preventivas en la manipulación manual de cargas.

Evitar la manipulación manual de cargas.

- Uso de medios auxiliares.

- Reducción o rediseños del área de trabajo para el levantamiento de cargas.
- Medidas organizacionales que permitan evitar la manipulación manual de cargas.
- Los medios que permiten el traslado de materiales deben disponer de seguridad vial.
- Se recomienda la capacitación en función las actividades desempeñadas en el área laboral.



de

Peso de la carga.

	Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo
Altura de la vista	13 Kg	7 Kg
Encima del codo	19 Kg	11 Kg
Debajo del codo	25 Kg	13 Kg
Altura del muslo	30 Kg	12 Kg
Altura de la pantorrilla	14 Kg	8 Kg

Peso Teórico Recomendado

- El peso mínimo de carga aborda los 5 kg, sin embargo, en posición sentada, es de 3kg como intervalo de exposición de riesgos ergonómicos en el personal administrativo, sin embargo, se recomienda para posiciones de dos pies, levantar cargas no mayores a 25 kg, y si la población evaluada se encuentra vulnerable ya sea por; trabajadores jóvenes o mayores y mujeres, las cargas máximas permitidas serán de 15 kg.

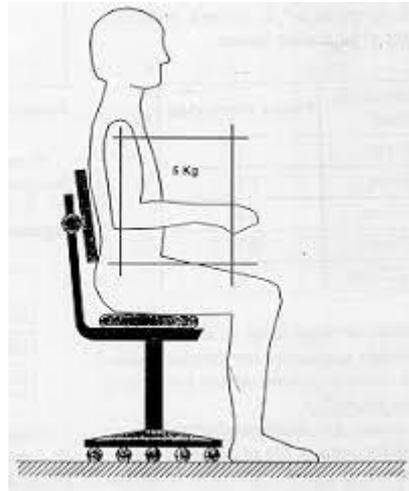
- En condiciones especiales, los individuos capacitados, sanos y con el uso correcto de EPP, pueden manipular cargas de hasta 40 kg de manera esporádica y en condiciones de seguridad.

Posición de la carga respecto al cuerpo.

- Las evaluaciones de carga respecto al cuerpo están categorizadas por la cercanía respecto al centro de gravedad del cuerpo.
- Distancia horizontal y vertical.
- Cuando se manipulen las cargas con el uso requerido de más de un área corporal se seleccionará o se considerara la manipulación de carga más desfavorable.

Manipulación de cargas en posturas de sentado.

- No se aceptan las manipulaciones de cargas mayores a 5 kg en posturas de sentado, siempre que sea en zonas corporales al tronco, evitando las cargas a nivel de hombros y el giro e inclinación del tronco.



Desplazamiento vertical y giros de tronco.

- El desplazamiento vertical ideal de una carga es permisible hasta 25 cm; considerándose aceptables los desplazamientos comprendidos entre la altura de los hombros y la altura de media pierna.
- Siempre que sea posible las tareas se rediseñaran para que las actividades ejercidas en el levantamiento de cargas no tengan giros del tronco, ya que aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.



Centro de gravedad.

- De preferencia la carga debe mantener un centro de gravedad fijo y centrado, es por ello por lo que, si la carga a manipular no posee un centro, se deberá advertir en etiquetas o informar al trabajador.

Carga Dinámica en el trabajo.

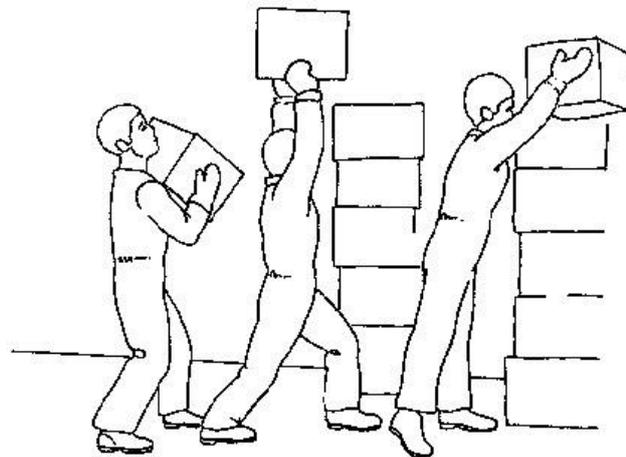
Diferenciación de las actividades y tareas de manipulación manual de cargas.

Las operaciones o actividades en la manipulación manual de cargas se engloban los siguientes tipos:

- Sujeción.
- Levantamiento
- Transporte
- Empuje
- Tracción
- Colocación
- Pivotamientos, giros, lanzamientos, entre otros.

Las operaciones pueden estar interrelacionadas por afecciones en determinadas circunstancias.

- Características físicas de la carga a manipular.
- Situaciones que requieren esfuerzos considerables
- Medios de trabajos inadecuados.
- Condiciones inapropiadas de la manipulación.



Riesgos frecuentes en relación con el levantamiento manual de cargas.

- ✓ Sobreesfuerzo
- ✓ Caída de objetos en manipulación
- ✓ Fatiga física
- ✓ Caídas al mismo o distinto nivel

- ✓ Golpes, cortes por objetos o herramientas

Efectos del riesgo en la manipulación del levantamiento manual de cargas.

Las consecuencias derivadas de los esfuerzos y las posturas realizadas en una inadecuada manipulación de cargas son las siguientes.

- Lesiones Dorsolumbares.

Estas lesiones pueden estar presentarse por malos hábitos durante la manipulación de cargas, las características son: ciáticas, lumbalgias, hernias discales, entre otras.

El deterioro progresivo que sufre el disco por envejecimiento y constante maniobra inadecuadas por cargas, produce la disgregación del núcleo y el aplastamiento del disco tras esfuerzos excesivos.

- Distensiones y roturas musculares o de ligamientos.

Estas son originadas por las limitaciones de músculos y ligamentos que se presentan tras un esfuerzo físico dinámico de manera brusca.

Las fatigas por esfuerzos constantes, movimientos repetitivos y estáticos, pueden incrementar el riesgo de contraer ETM.

Pasos para el levantamiento manual de cargas.

Para el levantamiento de cargas se registran los siguientes pasos.

- ✓ Evaluar el peso de la carga y los medios disponibles para su traslado.
- ✓ Situarse junto a la carga, apoyar los pies firmemente, a una separación de 50 cm y considerando el sentido al siguiente posicionamiento para su desplazamiento.
- ✓ Flexionar piernas y doblar rodillas.
- ✓ Asegurar el agarre de la carga con las manos, dedos y muñeca recta.
- ✓ Cargar el cuerpo simétricamente.
- ✓ Levantar la carga mediante el enderezamiento de las piernas, con la espalda recta y alineada.
- ✓ Aprovechar el impulso, evitando tirones violentos.
- ✓ Tensionar los músculos del abdomen en los levantamientos.
- ✓ No impulsar la carga a la altura de la cintura en un solo movimiento.

Pasos para la trasportación y sujeción de cargas.

Para el transporte y sujeción de cargas se realizan los siguientes pasos.

- ✓ Evaluar inicialmente el tipo de carga y determinar el área hacia donde será desplazada.
- ✓ Transporte de carga erguido.
- ✓ Aproximar la carga al centro del cuerpo.
- ✓ Extensión de los brazos hacia abajo, con ayuda de la gravedad, lo más tensos posibles.
- ✓ Evitar torciones en con las cargas, el giro del tronco se realizará a partir del movimiento de los pies de forma simultánea.
- ✓ Llevar la cabeza con el mentón hacia adentro.
- ✓ Aprovechar el peso dl cuerpo de manera efectiva para empujar objetos o tirar de ellos.
- ✓ Siempre usar equipo o materiales de empuje y carga.
- ✓ En el caso de transporte entre dos personas el reparto de la carga debe ser simétrico.

Características de la carga.

- Peso
- Volumen
- Forma
- Agarre
- Estabilidad de carga

Esfuerzo requerido.

- Repetición
- Movimiento de torsión y flexión.
- Movimientos bruscos
- Posturas estáticas
- Posturas inadecuadas.

Condiciones del medio de trabajo.

- Espacio para el movimiento insuficiente
- Suelo irregular o resbaladizo

- Suelo a punto de apoyo inestable
- Plano de trabajo muy alto o bajo
- Manipulación de la carga a niveles distintos.

Organización de la actividad.

- Frecuencia y tiempo de la manipulación
- Reposos o tiempo de recuperación insuficiente
- Distancias largas
- Ritmos sin posibles cambio o rotaciones entre los operarios.

Factores individuales.

- Aptitud disminuida
- Ropa inadecuada, calzado, guantes, lentes, botas, entre otras
- Formación e información insuficiente
- Patologías dorso lumbares.

Posturas en el Trabajo.

Acondicionamiento de las alturas del plano de trabajo en función a las actividades desarrolladas.

1. Trabajo de precisión 100-110 cm de altura.
2. Trabajo poco penoso 90 -95 cm de altura.
3. Trabajos penosos 75 a 90 cm de altura.

Independientemente de las posturas optadas por el trabajador la espalda en su rigurosidad del caso de evaluación debe permanecer erguida y recta.

Ejercicios en Pausas Activas para minimizar el riesgo de contracción de lesiones y/o dolores musculoesqueléticos.

1. Saltar de arriba hacia abajo (polichilenos).
2. Apoyarse contra la pared y contraer los músculos abdominales, así como los glúteos e intentar deslizar lentamente la espalda hacia abajo.
3. Apoyándose en la pared con la mano, en un solo pie y flexionando el otro con un agarre bueno, alterando las dos rodillas.
4. Se recomiendan bailes sencillos como pausas actividades.

Equipos de protección individual obligatorios.

- Calzado de seguridad con puntera reforzada no metálica.
- Ropa de trabajo ajustada sin parte metálicas y de tejidos naturales.
- Guantes de seguridad aislantes.
- Protección auditiva durante el trabajo.
- Gafas de seguridad o pantallas faciales.
- Botiquines de primeros auxilios básicos
- Capacitaciones constantes en el tema ergonomico y riesgos laborales en industrias.

Todo equipo de EPP debe tener el certificado europeo CE y disponer del manual de instrucciones las cuales deben ser cumplidas por el trabajador en leyes y decretos de prevención de riesgos laborales – riesgos ergonómicos.

Planificación de capacitaciones en prevención de riesgos laborales - Riesgos ergonómicos																		
Tema General	Temas específicos	Área empresarial	Número de trabajadores	Planificación Anual (Meses)												Responsables de la capacitación	Observaciones	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Prevención de Riesgos laborales – Riesgos Ergonómicos	Prevención de riesgos laborales - Riesgos ergonómicos	Área de Producción	13	■					■							■		
	Leyes de seguridad y salud ocupacional	Área de Producción	13	■					■							■		
	Primeros Auxilios Básicos	Área de Producción	13	■					■							■		
	Manejo de extintores y uso del EPP de forma adecuada	Área de Producción	13		■					■							■	
	Manejo manual de levantamiento	Área de Producción			■					■							■	
						■					■						■	

	de cargas																	
--	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Matriz de uso del EPP en el personal trabajador								
Área empresarial	Cargo y Actividad	Casco de seguri dad	Botas antidesliza ntes	Guantes de poliuret ano	Mascari llas M3	Faja de levantami ento de carga pesada	Tapon es auditi vos	Gaf as
Producción	Jefe de Planta: supervisión de la producción y manejo de herramientas de mantenimiento.	X	X	X	X	X	X	X
	Operador de maquinaria: manejo de carga pesado mediante un montacarga.	X	X		X	X	X	
	Operador eléctrico: control y manejo del sistema eléctrico	X	X				X	
	Envasados: sellado, cocido, y traslado	X	X	X	X	X	X	X

	del PT en pallets.							
	Paleros: mantenimiento y agrupamiento de sal en grano para transporte a la empresa.	X	X	X	X	X	X	X

DOCUMENTACIÓN RECOMENDADA.

- Las normativas ISO (Organización Internacional de Normalización). “respecto a las cargas posturales, se describen en la ISO 11226:2000 “(Ergonomía: Evaluación de Posturas de Trabajo Estáticas),
- Principios Ergonómicos en el Diseño de Sistemas de Trabajo, en el apartado de la ISO 6385:2016
- ISO 11228-2 Empuje y Tracción de Cargas Technical Report ISO TR 12295. Normas de Ergonomía para la Evaluación de Riesgos Derivados de la Actividad y Exigencia en el trabajo
- NTE INEN-ISO 45001” Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos con la Orientación al Uso”.
- EDP INEN-ISO/PAS 45005 “Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo – Directrices Generales para el Trabajo Seguro Durante la Pandemia de Covid-19.
- Reglamentos y Decretos Ergonómicos.
- Proyecto Ejecutivo Ministerial No 255, art. 69 – 72 (Accidentes Laborales y Enfermedades Profesionales).
- Reglamento para la Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, art. 64 (Trabajos de Manipulación de Cargas), Decisión 584, art. 11, literal (B - C -D),
- 11-2, art 128 (Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo Obligaciones de los empleadores).



La Libertad, 16 de julio del 2024.

Ingeniera.

Lucrecia Cristina Moreno Alcívar, PhD.

Directora de la carrera de Ingeniería Industrial.

Universidad Estatal Península de Santa Elena.

En su despacho.

Mediante la presente me dirijo a usted, a fin de saludarle muy cordialmente a nombre de la empresa Salimar S.A con número de R.U.C. 0910544014001 y a la vez, informarle la aceptación respectiva para realizar el siguiente proyecto de grado titulado: "Evaluación Ergonómica, y su efecto trastorno musculoesquelético en la empresa Salimar, parroquia Anconcito, Santa Elena- Ecuador", Al estudiante: Edgar Lester Bazan Bacilio, con número de identificación: 2400153744, en la cual depositamos nuestra confianza para desarrollar dicho proyecto.

Agradeciendo por la atención, aprovecho la oportunidad para reiterarle mis consideraciones más distinguidas.

Atentamente.

Sr. Javier Molina Palacios
Gerente General de Salimar.

Planta de trituración, purificación y refinado de sal por el productor, Salimar S.A.,
Anconcito- Salinas Chávez/ Manzana OP/ Elote 6-7-16/ Ext 1583, Diagonal a la
distribuidora de Diesel para embarcaciones, planta baja * telef. Cel. 09930412204, * telef.
Carr: 277685, Anconcito- Salinas.

Anexo C "Matriz de Operacionalización, Variable Dependiente"

Matriz de Operacionalización de Variable						
Título del proyecto: "EVALUACION ERGONOMICA Y SU EFECTO TRASTORNO MUSCULOESQUELETICO EN LA EMPRESA SALIMAR S.A., PARROQUIA ANCONCITO, SANTA ELENA, ECUADOR"						
Variable	Definición conceptual	Variable Dependiente		Indicadores	Escala de Medición.	
		Definición Operacional	Dimensiones			
Efecto Trastorno Musculoesquelético	son condiciones que se presentan a través de lesiones, comprometiendo el sistema muscular y óseo, mediante actividades relacionadas al turno del trabajo, tiempos, posturas y movimientos.	La Evaluación Ergonómica detecta el porcentaje de presencia y ausencia de enfermedades y la relaciona con los puestos de evaluación, de esta manera, corrige problemas de salud que están involucrados con la di ergonomía, permitiendo medir la existencia de factores de riesgo que pueden llegar a ser posibles trastornos que perjudican la salud del trabajador.			<p>Dimensión 1: Dolor en la Zona Lumbar.</p> <p>Dimensión 2: Dolor en Extremidades Superiores (Brazos, Hombros, Codos, Manos)</p> <p>Dimensión 3: Dolor en extremidades Inferiores (Piernas, Rodillas, pies, talones).</p> <p>Dimensión 4: Limite de movimientos (Diseño del Área).</p>	<p>I1: Identificación de posturas a nivel de las dorsales y lumbrales.</p> <p>I2: frecuencias de lesiones o dolores en extremidades superiores</p> <p>I3: frecuencia de lesiones o dolores en extremidades inferiores.</p> <p>I4: Porcentaje de trabajadores con rango de movimiento limitado.</p> <p>I5: Días promedio de ausentismo laboral.</p>

Intervalos: Entrevistas, Encuestas de salud, Registro de Evaluación Médica Ocupacional, Revisión de registro de asistencia laboral, Historia clínica.

Título del proyecto: "EVALUACION ERGONOMICA Y SU EFECTO TRASTORNO MUSCULOESQUELETICO EN LA EMPRESA SALIMAR S.A., PARROQUIA ANCONCITO, SANTA ELENA, ECUADOR"					
Variable Independiente					
Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición.
Evaluación Ergonómica	La Ergonomía es el estudio de la adaptación óptima entre el hombre y la máquina", así como, "la disciplina encargada del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas con el objetivo de coincidir con las características físicas, anatómicas, psicológicas y la capacidad del trabajador para realizar las actividades previstas". (INSST, 2024).	la selección de los métodos y modelos utilizados para una evaluación ergonómica están determinados por la recolección de datos, la información obtenida del puesto de trabajo y la identificación del riesgo, así como las normativas vigentes en cada país, permitiendo un criterio técnico del evaluador, ya que, su enfoque debe clasificar el diseño de estudio de acuerdo con las referentes del evaluado. (INSST, 2024).	Dimensión 1: Postura Laboral. - Son todas aquellas posiciones que adopta el cuerpo humano a medida que realiza una actividad, interviene el esqueleto las articulaciones, los músculos y los tendones (Medina Gavidia & Díaz Hidalgo, 2024)	I1: Porcentaje de trabajadores con posturas incorrectas.	Intervalos: Entrevistas, Encuestas, Observación Directa, Herramientas Ergonómicas (O.W.A.S - R.U.L.A - R.F.B.A.), Luxómetro, Termómetro, Vibrometro, Check List, NBM.
			Dimensión 2: Carga Física. -Es el conjunto de factores físicos que involucran los músculos del trabajador para realizar una actividad durante su jornada laboral. (Osuna, 2024)	I2: Peso promedio de carga por trabajadores.	
			Dimensión 3: Movimientos Repetitivos. - Es todo aquel movimiento que compromete el sistema musculoesquelético del trabajador, está ligada a las lesiones ya sea, por empujar, levantar, jalar o tener una exposición constante a vibraciones. (Cenea, 2023)	I3. Frecuencia de movimientos repetitivos	
			Dimensión 4: Condición Ambiental. - Se especializa en el estudio de todos los factores ambientales, que influyen en el entorno empresarial, como en la seguridad, la eficiencia y a confortabilidad. (Ergonomía en el Trabajo, 2023)	I4: Nivel de Iluminación (Luz) I5: Nivel de temperatura (°C) I6: Nivel de Vibración (Hz).	Intervalos: Entrevistas, Encuestas, Observación Directa, Herramientas Ergonómicas (O.W.A.S - R.U.L.A - R.F.B.A.), Luxómetro, Termómetro, Vibrometro, Check List, NBM.
			Dimensión 5: Diseño de Trabajo. - Es la adaptación del entorno en donde se trabajó con relación a las necesidades y caracteres físicos y psicológicos del obrero. (Soluciones Integrales, 2024)	I7: Porcentaje de estaciones con adecuaciones ergonómicas.	



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL



Asunto: Validación de instrumento de recolección de datos.				
Opinión: Yo, _____, con Cédula de identidad _____; requerido por el estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, Bazán Bacilio Edgar Lester, con cédula de identidad 2400153744, para la evaluación de la pertinencia de las preguntas contenidas en esta prueba, dirigido a los trabajadores de la empresa Salimar S.A., de la parroquia de Anconcito, Santa Elena, Ecuador, afirmo:				
Nombre del Instrumento: Cuestionario de levantamiento e identificación de exposiciones a riesgos generados por: posiciones forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas – Riesgos Ergonómicos.				
Objetivo del cuestionario: Identificar la escala valorativa de cada dimensión e indicador ergonómico y su efecto trastorno musculoesquelético en el trabajador de la empresa Salimar S.A.				
Area ocupacional del encuestado: Administrativa (<input checked="" type="checkbox"/>) Producción ()				
	Dimensiones/Indicadores/ Ítems	Escala		
		1. Si	2. No	3. Tal vez
Dimensión 1: Dolor en la Columna				
Indicador 1: Identificación de posturas a nivel de la columna vertebral				
1	¿Ha experimentado dolor en la columna vertebral específicamente en la zona lumbar?			
2	¿Siente dolor en la zona lumbar al final de su jornada laboral?			
3	si la respuesta fue si en la pregunta anterior. ¿El dolor a nivel lumbar afecta su capacidad para realizar actividades cotidianas en el trabajo?			
4	¿Ha consultado a un médico o fisioterapeuta por presencia de dolor o incapacidad de movimiento a nivel de la columna?			
5	¿Ha recibido recomendación médica sobre la limitación de movimientos que comprometen el sistema musculoesquelético en el trabajo?			
Dimensión 2: Dolor en Extremidades Superiores (Brazos, Hombros, Codos, Manos)				
Indicador 2: frecuencias de lesiones o dolores en extremidades superiores				
6	¿Ha presentado lesiones a nivel de los hombros, brazos, codos o manos en el trabajo?			
7	¿Siente que su trabajo requiere movimientos repetitivos provocando dolores o lesiones musculoesqueléticas a nivel de sus extremidades superiores?			
8	¿Presenta dolores a nivel de los hombros, brazos codos o manos al final de su jornada laboral que pueden tornarse constantes por horas, días, semanas o meses?			
9	¿El dolor en las extremidades superiores le impiden realizar algunas de sus tareas laborales?			
10	¿Ha necesitado tomar medicamentos o recibir tratamiento por presencia de dolores o lesiones a nivel de las extremidades superiores?			
Dimensión 3: Dolor en extremidades Inferiores (Piernas, Rodillas, pies, talones).				
Indicador 3: frecuencia de lesiones o dolores en extremidades inferiores.				

12	¿Ha presentado dolor a nivel de las extremidades inferiores después de permanecer de pie durante su jornada laboral?			
13	¿El dolor en las extremidades inferiores afecta su capacidad para caminar o moverse en el área laboral donde opera?			
14	¿Ha tenido que tomar algún descanso o dejar de trabajar debido al dolor en las extremidades inferiores?			
15	¿Ha necesitado tomar medicamentos o recibir tratamiento por presencia de dolores o lesiones a nivel de las extremidades inferiores?			
Dimensión 4: Límite de movimientos (Diseño del Área).				
Indicador 4: Porcentaje de trabajadores con rango de movimiento limitado.				
16	¿Ha notado alguna dificultad o limitación para moverse en su zona de trabajo?			
17	¿El área de trabajo le impide agacharse, levantar objetos o realizar movimientos cotidianos?			
18	¿Siente que su capacidad de realizar movimientos rápidos o repetitivos se ve limitada debido al área donde realiza sus actividades?			
19	¿Ha necesitado modificar sus actividades laborales debido a la limitación en su rango de movimiento?			
Dimensión 5: Ausentismo Laboral por TME				
Indicador 5: promedio de ausentismo laboral.				
20	¿Ha tenido que ausentarse del trabajo debido a dolores o molestias musculoesqueléticas?			
21	¿Alguna vez ha necesitado un permiso médico debido a lesiones o dolores musculoesqueléticos?			
22	¿Considera que los problemas como: lesiones o dolores musculoesqueléticos en el trabajo, ¿generarían ausencias laborales en el futuro?			
23	¿Ha comentado a su supervisor sobre las ausencias laborales relacionadas en base a las actividades realizadas en el trabajo?			

Validación de Instrumento por Experto 1

Nombre de instrumento: Cuestionario de Evaluación Ergonómica.

Objetivo: Identificar la escala valorativa de cada dimensión e indicador ergonómico y su efecto trastorno musculoesquelético en el trabajador de la empresa Salimar S.A.

Dirigido a: Trabajadores de la empresa Salimar S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: Petes Sriviana Tenorio Erazo

Grado académico del experto evaluador: Magíster

Áreas de experiencia profesional: Profesional Educativa

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Tiempo de experiencia profesional en el área: 20 Años

Valoración:

Bueno /	Regular	Malo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La Libertad, Septiembre del 2024



Firma:

C.I: 0908535813

Experto 1

Validación de Instrumento por Experto 2

Nombre de instrumento: Cuestionario de Evaluación Ergonómica.

Objetivo: Identificar la escala valorativa de cada dimensión e indicador ergonómico y su efecto trastorno musculoesquelético en el trabajador de la empresa Salimar S.A.

Dirigido a: Trabajadores de la empresa Salimar S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: Muñoz Bravo Richard Edison

Grado académico del experto evaluador: 4to Nivel

Áreas de experiencia profesional: Profesional Educativa

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Tiempo de experiencia profesional en el área: 13 años

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La Libertad, Septiembre del 2024

Firma: 

C.I: 0922584321

Experto 1

Validación de Instrumento por Experto 3

Nombre de instrumento: Cuestionario de Evaluación Ergonómica.

Objetivo: Identificar la escala valorativa de cada dimensión e indicador ergonómico y su efecto trastorno musculoesquelético en el trabajador de la empresa Salimar S.A.

Dirigido a: Trabajadores de la empresa Salimar S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: Salvadora Bazala Aguilar

Grado académico del experto evaluador: Master en Ciencias de Ingeniería

Áreas de experiencia profesional: Profesional Educativa

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Tiempo de experiencia profesional en el área: 34 años

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La Libertad, Septiembre del 2024

Firma:



C.I: 0907013718

Experto 3

Validación de Instrumento por Experto 4

Nombre de instrumento: Cuestionario de Evaluación Ergonómica.

Objetivo: Identificar la escala valorativa de cada dimensión e indicador ergonómico y su efecto trastorno musculoesquelético en el trabajador de la empresa Salimar S.A.

Dirigido a: Trabajadores de la empresa Salimar S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: Veliz Aguayo Alejandro Cristóbal.

Grado académico del experto evaluador: 4to Nivel.

Áreas de experiencia profesional: Profesional (X) Educativa (Y)

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Tiempo de experiencia profesional en el área: 30+

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, Septiembre del 2024

Firma: 

C.I: 090818228-0

Experto 4

Anexo G "Entrevistas y dimensiones del trabajado y altura de cargas"



Anexo H "Áreas de la empresa Salimar S.A"



Anexo I "Levantamiento manual para los trabajadores"



Anexo J "Instrumentos y Materiales de trabajo"



Anexo K "Instrumento de diseño, Layout., en el software LUCIDCHART."

