



**FACULTAD DE POSGRADOS**

**TEMA:**

**TRASTORNOS MÚSCULOESQUELÉTICOS DE ORIGEN  
LABORAL POR LA EXPOSICIÓN EN ACTIVIDADES  
OPERACIONALES EN LOS TRABAJADORES DE UNA  
EMPRESA DE ALUMINIOS**

Autor: Dra. Ruth Elizabeth Jordán Gallegos, MSc.

Presentado para Optar al Título en

**MAGISTER EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

Director: Ing. Guillermo Neusa Arenas, MSc.

**MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

Línea de Investigación: Salud y Bienestar Integral



## DEDICATORIA

A:

*Mi esposo Jhonatan Patricio Ávila Peñaloza por el apoyo y motivación que me brindo durante el año de trabajo en la investigación y a mi Hija Emilia Valentina Ávila Jordán las personas que me han ofrecido el amor y la calidez de familia a la cual amo.*



## AGRADECIMIENTOS

*A los Doctores;*

*Ing. Guillermo Neusa Arenas, MSc.*

*Ing. Santiago Macelo Vacas Palacios, MSc.,*

*quienes me brindaron su asesoramiento técnico y científico*

*de la Universidad Técnica del Norte.*

*A los Colegas de la Cohorte 1, a los Profesores de*

*la Facultad de Posgrados de la UTN, y*

*a las organizaciones de los sectores productivos*

*quienes me ofrecieron el apoyo para*

*la presente investigación al Trabajo de Grado.*



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



Ibarra, 18 de abril del 2023



Dra  
Lucía Yépez  
**Directora Facultad de Postgrado**  
**Presente.-**

**ASUNTO:** Conformidad del trabajo final de grado

Señor (a) Director (a):

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado "TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE ORIGEN LABORAL POR LA EXPOSICIÓN EN ACTIVIDADES OPERACIONALES EN LOS TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DE ALUMINIÓS" de la maestrante Ruth Elizabeth Jordán Gallegos, de la Maestría de Higiene y Salud Ocupacional, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Firma</b>
Tutor/a	Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.-MSc.	
Asesor/a	Ing. Santiago Marcelo Vacas Palacios, MSc.	

Ciudadela Universitaria Barrio El Olivo  
Av. 17 de Julio 5-21 y Gral. José María Córdova  
Ibarra - Ecuador  
Teléfono: (06) 2997-800. RUC: 1060001070001  
[www.uta.edu.ec](http://www.uta.edu.ec)

Pag 1 de 1



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

#### A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

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

DATOS DE CONTACTO			
<b>Cédula de Identidad:</b>	1804946042		
<b>Apellidos y Nombres:</b>	Dra. Ruth Elizabeth Jordán Gallegos, MSc.		
<b>Dirección:</b>	Los ángeles y los viñedos ( El inca) Quito		
<b>Email Institucional:</b>	<a href="mailto:rejordang@utn.edu.ec">rejordang@utn.edu.ec</a>		
<b>Teléfono Fijo:</b>	(03) 240 71 87	<b>Teléfono Móvil:</b>	(0593)(9) 79138392
DATOS DE LA OBRA			
<b>Título:</b>	Trastornos Musculo esqueléticos de Origen Laboral por la Exposición en Actividades Operacionales en los Trabajadores de una Empresa de Aluminios		
<b>Autores (es):</b>	Dra. Ruth Elizabeth Jordán Gallegos, MSc.		
<b>Fecha: DD/MM/AA</b>	18 de abril del 2023		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
<b>PROGRAMA:</b>	Maestría en Higiene y Salud Ocupacional		
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Magister en Higiene y Salud Ocupacional		
<b>DIRECTOR/A:</b>	Ing. Guillermo Neusa Arenas, MSc.		



## CONSTANCIA

El Autor, Dra. Ruth Elizabeth Jordán Gallegos, MSc., manifiesta que la obra es objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo son violar derechos de autor de terceros. Por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que se asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días del mes de mayo del 2023.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ruth Jordán Gallegos', is written over a horizontal dashed line.

Dra. Ruth Elizabeth Jordán Gallegos, MSc

# CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTOS .....	II
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN .....	IV
CONTENIDO .....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIII
RESUMEN.....	XV
ABSTRACT.....	XVI
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA .....	1
1.1. Planteamiento del Problema: .....	1
1.2. Antecedentes: .....	3
1.3. Objetivos: .....	5
1.3.1. Objetivo general:.....	5
1.3.2. Objetivos específicos:.....	5
1.4. Justificación:.....	5
1.4.1. Justificación práctica:.....	5
1.4.2. Justificación hipotético científico: .....	8
1.4.3. Justificación metodológica aplicable: .....	11
1.4.4. Viabilidad de estudio:.....	13
1.4.5. Financiero: .....	16
1.4.6. Materiales y Herramientas:.....	16
CAPÍTULO II.....	19
MARCO REFERENCIAL.....	19
2.1. Marco Teórico: .....	19
2.1.1. Enfoque y tipo de investigación:.....	19
2.1.2. Estudios de investigación relacionadas: .....	20

2.1.3.	Contexto del procedimiento:.....	22
2.1.3.1.	Bases teóricas:.....	22
2.1.3.1.1.	Cuestionario Nórdico (CN): .....	22
2.1.3.1.2.	ISO/TR 12295:2014:.....	23
2.1.3.1.3.	Movimientos Repetitivos:.....	24
2.1.3.1.4.	Método RULA: .....	24
2.1.3.1.5.	Posturas Forzadas: .....	25
2.1.3.1.6.	Método REBA:.....	25
2.1.3.1.7.	Manipulación Manual de Cargas:.....	26
2.1.3.1.8.	INSST: .....	27
2.1.4.	La Ergonomía: .....	28
2.1.4.1	Clasificación de la ergonomía:.....	30
2.1.4.1.1.	Ergonomía cognitiva:.....	30
2.1.4.1.2.	Ergonomía física o geométrica:.....	30
2.1.4.1.3.	Ergonomía Ambiental: .....	31
2.1.4.1.4.	Ergonomía Organizacional:.....	32
2.1.5.	Efectos a la salud y sus patológicas: .....	32
2.1.5.1.	Extremidades superiores: .....	32
2.1.5.2.	Extremidades Inferiores: .....	36
2.1.5.3.	Bases teóricas:.....	37
2.2.	Marco Legal: .....	38
2.2.1.	Constitución de la República del Ecuador: .....	38
2.2.2.	Convenios Internacionales CAN:.....	41
2.2.3.	Código de trabajo en el artículo 38 señala:.....	45
2.2.4.	Decreto Ejecutivo 2393-1985: .....	45
2.2.5.	Ergonomía de Impacto Legal: .....	47
CAPÍTULO III.....		48
MARCO METODOLÓGICO .....		48
3.1.	Descripción Área de Estudio: .....	48



3.1.1.	Información empresarial:	48
3.1.2.	Ubicación geográfica:	50
3.1.3.	Población de estudio:	50
3.1.4.	Recolección de información metodológica:	50
3.1.5.	Métodos de recaudación de información:	52
3.1.6.	Variables operacionales:	54
3.1.7.	Beneficiarios directos:	55
3.1.8.	Beneficiarios indirectos:	55
3.2.	Enfoque de Tipo Metodológico de Investigación:	55
3.2.1.	Investigación cuantitativa:	56
3.2.2.	Técnicas utilizadas para el método cuantitativo:	58
3.2.3.	Método hipotético-deductivo:	59
3.2.4.	Método sintético:	60
3.3.	Consideraciones bioéticas:	62
3.3.1.	Aspectos éticos y jurídicos de la salud ocupacional:	63
3.3.2.	Declaración global de salud ocupacional:	64
3.3.3.	Estrategia global sobre salud ocupacional:	64
3.4.	Mediciones ergonómicas por exposición:	66
3.4.1.	Cuestionario Nórdico-CN:	66
3.4.2.	Método ISO/TR 12292:2014:	70
3.4.3.	Método REBA – posturas individuales:	70
3.4.4.	Método Rula - carga postural:	72
CAPÍTULO IV.		75
MATERIALES Y MÉTODOS APLICABLES		75
4.1.	Procedimientos Metodológicos de Investigación Técnica:	75
4.1.2.	Información acerca de las personas:	75
4.1.3.	Información sobre el desarrollo de los sistemas:	75
4.1.4.	Información funcionamiento del sistema persona-máquina:	75
4.1.4.1.	Materiales:	76

4.1.4.2.	Elementos:.....	76
4.1.4.3.	Equipos para la manipulación manual de cargas:.....	76
4.1.4.4.	Herramientas y técnicas:.....	76
4.1.5.	Instrumentos aplicables: .....	78
4.2.	Programas de Medición:.....	81
4.2.1.	Software ErgoSoft:.....	81
4.2.	Métodos Aplicables:.....	82
4.2.2.	Cuestionario Nórdico-CN.....	82
4.2.3.	Método ISO/TR 12295: 2014:.....	85
4.2.4.	Método RULA: .....	86
4.2.5.	Método REBA: .....	87
4.2.5.1.	Aplicación del Método REBA: .....	87
4.2.6.	Método INSHT .....	88
4.3.	Desarrollo Técnico de los Métodos Aplicables: .....	89
4.4.1.	Procesos del Método REBA: para postura forzada: .....	89
4.4.2.	Procesos del Método INSHT: MMC: .....	101
CAPÍTULO V. ....		103
ANÁLISIS DE RESULTADOS TÉCNICOS.....		103
5.1.	Análisis del Factor Riesgo Mediante Mediciones e Intervención: .....	103
5.1.1.	Resultados Cuestionario Nórdico: .....	103
5.1.2.	Resultados por cuadro clínico ocupacional inicial: .....	105
5.2.	Análisis de Resultados por Áreas Conforme al Método Aplicable: .....	105
5.2.1.	Parámetros área de producción: .....	106
5.3.	Análisis por Consecuencias: .....	108
5.3.1.	Efectos por el Método REBA:.....	108
5.3.1.1.	Medidas de control preventivas método REBA:.....	109
5.3.1.2.	Efectos por el Método INSHT: .....	110
5.3.1.3.	Medidas preventivas método INSHT:.....	111
5.3.2.	Datos de resultados estadísticos por método:.....	112

5.4. Análisis de resumen patológicos por exposición: .....	113
CAPÍTULO VI. ....	114
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	114
6.1. Conclusiones:.....	114
6.1.1. Área Producción: .....	114
6.1.1.1. Patologías en el proceso de producción: .....	115
6.1.2. Efectos extra-disergonómicos: .....	116
6.1.3. Efectos osteomusculares:.....	116
6.1.4. Interferencias con la actividad: .....	117
6.2. Recomendaciones .....	118
6.2.1. Control en la fuente:.....	118
6.2.2. Control en el Medio:.....	118
6.2.3. Control Receptor:.....	119
6.2.4. Control Médico Ocupacional: .....	119
CAPÍTULO VII. ....	121
PROPUESTA PLAN DE SALUD OCUPACIONAL .....	121
7.1. Introducción.....	121
7.2. Propósito del Plan en Salud Ocupacional:.....	122
7.3. Ubicación e Intervención .....	122
7.4. Marco Legal .....	122
7.4.1. Código de trabajo en el artículo en ergonomía:.....	122
7.4.2. Decreto Ejecutivo 2393:.....	123
7.4.3. Ergonomía de Impacto: .....	125
7.5. Objetivos: .....	126
7.5.1. Objetivo General: .....	126
7.5.2. Objetivos Específicos: .....	127
7.6. Alcance: .....	127
7.7. Metodología: .....	127
7.7.1. Factibilidad del Proyecto:.....	127

7.8. Consideraciones Generales de Estudio .....	128
7.8.1. Biomecánica:.....	128
7.8.2. Mediciones ergonómicas por exposición: .....	128
7.8.2.1. Método RULA:.....	128
7.8.2.2. Método REBA:.....	128
7.8.3. Efectos a la salud:.....	129
7.9.3.1 Efectos por TME:.....	129
7.9.3.2 Efectos disergonómicos:.....	129
7.9. Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE) para Ergonomía .....	129
7.9.1. Desarrollo e implementación del SVE:.....	129
7.9.2. Resultados evaluaciones médicas ocupacionales:.....	130
7.9.3. Identificación del factor riesgo y valoración: .....	130
7.9.4. Mediciones higiénicas:.....	130
7.9.5. Fases de implementación del SVE: .....	131
7.9.5.1. Intervención primaria por fases:.....	131
7.9.5.2. Intervención secundaria por fases:.....	132
7.9.5.3. Fase de evaluación por exposición: .....	132
8. Bibliografía .....	133
9. ANEXOS .....	137
Anexo A: Trabajo por la Observación Directa: ( <i>In-Situ</i> ) .....	137
Anexo B: Diseño y Resultados CN: .....	138

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Definición de enfoques de investigación: .....	19
Tabla 2: Tipos de Estudios en la Investigación: .....	21
Tabla 3: Manipulación de cargas. ....	27
Tabla 4: Guía Técnica del INSST: .....	28
Tabla 5: Serie de factores ambientales: .....	31
Tabla 6: Normas INEN: .....	47
Tabla 7: Estructura de las variables de estudio: .....	54
Tabla 8: Beneficios directos: .....	55
Tabla 9: Beneficios indirectos: .....	55
Tabla 10: Datos por metodologías aplicables: .....	112
Tabla 11: Datos por TME con aparición de patologías: .....	113

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cuestionario Nórdico-CN: .....	22
Figura 2: Identificación del grupo para estimación Biomecánica: .....	26
Figura 3: Sintomatología del carpio: .....	33
Figura 4: Síndrome del codo de tenista o epicondilitis .....	33
Figura 5: Efectaciones del manguito rotador: .....	34
Figura 6: Síntomas patológicos por cervicalgias: .....	35
Figura 7: Síntomas patológicos de lumbalgias: .....	35
Figura 8: Sintopatologías en los gemelos: .....	36
Figura 9: Diagrama estructural metodológica para las entrevistas: .....	51
Figura 10: Estructura del método sintético: .....	60
Figura 10: Procesos de gestión en prevención: .....	77
Figura 11: Mediciones plano vertical: .....	78
Figura 12: Diseño antropométrico de la silla: .....	79
Figura 13: Valanza tallímetro manual: .....	79
Figura 14. Báscula clínica: .....	80
Figura 15. Medidas antropométricas: .....	80
Figura 16. Cintra-antropométrica: .....	81
Figura 17. Evaluación de posturas forzadas (REBA) Parte I.: .....	90
Figura 20. Evaluación de posturas forzadas (REBA) Parte IV.: .....	97
Figura 21. Evaluación de posturas forzadas (REBA) Parte V.: .....	99
Figura 22. Molestias por TME. ....	138
Figura 23. Cambio del área de trabajo: .....	138
Figura 24. Tiempo de padecimiento patológico: .....	138
Figura 25. Duración durante la jornada del clínico ocupacional: .....	138
Figura 26. Tiempo del cuadro clínico ocupacional: .....	139
Figura 27. Valoración del cuadro clínico ocupacional .....	139
Figura 28. Estimación patológica conforme a la exposición: .....	139
Figura 29. Estadística del cambio de área: .....	139

Figura 30. Estadística por cuadro clínico:.....	140
Figura 31. Estadística por días de concentratación patológica:.....	140
Figura 32. Estadística por exposición según al TME: .....	140
Figura 33. Estadísticas por molestias osteomusculares: .....	140

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la Empresa Hércules, Provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia Izamba, Dirección Calle: Vía A Pillaro Número: S/N Kilómetro: 1 Referencia: frente a la escuela heroes del 95, misma que se dedica a la elaboración de implementos de línea blanca en aluminio, la organización cuenta actualmente con 29 trabajadores en el área operativa. El objetivo del trabajo de investigación se desarrolló con herramientas y metodologías de la investigación científica ergonómica; en la aplicación se utilizó el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) que fue desarrollado en Nottingham por Sue Hignett y Lynn McAtamney, para evaluar las condiciones de trabajo y la carga postural, además de estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo por lesiones posturales. Sin embargo, la INSHT que en sus siglas es Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, actualmente INSST, toma como punto de partida una clasificación de diferentes actividades laborales. Por lo tanto, parte de ahí se desarrolla toda la información y particularidades relacionadas con cada actividad. Al aplicar estas herramientas y metodologías se obtuvieron resultados que permitirán tanto a la empresa como estudio, plantear un plan de salud ocupacional con la finalidad de evitar que se susciten patologías debido a las posturas forzadas dentro de la empresa en donde los trabajadores desarrollan sus actividades día tras día. Este plan de salud ocupacional va enfocado a precautelar la salud de cada uno de los trabajadores tanto de manera individual como colectiva, otro de los beneficios de la implementación de este plan es, que la producción se verá en aumento ya que las interrupciones durante la jornada laboral se verán reducidas.

**Palabras Claves:** Factor Riesgo; Exposición; Biomecánica; Antropometría; Patología,



## **ABSTRACT**

This research work was carried out at the Hércules Company, Tungurahua Province, Ambato canton, Izamba parish, Address Street: Via Pillaro Number: S/N Kilometer: 1 Reference: in front of the heroes del 95 school, which is dedicated to the production of white goods in aluminum, the organization currently has 29 workers in the operational area. The objective of the research work was developed with tools and methodologies of ergonomic scientific research; In the application, the REBA (Rapid Entire Body Assessment) method was used, which was developed in Nottingham by Sue Hignett and Lynn McAtamney, to assess working conditions and postural load, in addition to estimating the risk of suffering from work-related bodily disorders. for postural injuries. However, the INSHT, which in its acronym is the National Institute for Safety and Hygiene at Work, currently INSST, takes as its starting point a classification of different work activities. Therefore, all the information and particularities related to each activity are developed from there. By applying these tools and methodologies, results were obtained that will allow both the company and the study to propose an occupational health plan in order to prevent pathologies from arising due to forced postures within the company where workers carry out their daily activities. after day. This occupational health plan is focused on protecting the health of each of the workers, both individually and collectively. Another benefit of the implementation of this plan is that production will increase since the interruptions during the Jordanian employment will be reduced.

**Keywords:** Risk Factor; Exposure; Biomechanics; Anthropometry; Pathology,

# CAPÍTULO I.

## EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del Problema:

Los trastornos musculoesqueléticos comprenden un amplio número de entidades clínicas específicas que incluyen alteraciones de músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares (Yue, Xu, Li, & Wang, 2014). Actualmente los trastornos musculoesqueléticos representan uno de los más importantes y costosos problemas de salud pública a nivel mundial debido a que pueden generar enfermedad, incapacidad temporal o permanente, y retiro temprano de la vida laboral (trabajo, 2001).

Las enfermedades musculoesqueléticas constituyen un importante problema de salud pública no solo por su alta prevalencia e incidencia sino también debido a la disminución de la capacidad funcional que conllevan, la limitación de la actividad laboral que originan y su impacto económico en el sistema de salud y en la calidad de vida de las personas que las padecen. Un trabajo reciente (2017) describe que estos problemas de salud constituyen la segunda causa de discapacidad en la población mundial y suponen el 16 % de los años perdidos por discapacidad.

De acuerdo con la Oficina Europea de Estadística, los trastornos musculoesqueléticos afectan aproximadamente a 45 millones de trabajadores en Europa (Eurostat, 2004). En España, los trastornos musculoesqueléticos fueron la principal causa de incapacidad temporal, produciendo el 18% de todos los procesos, el 23% de los días perdidos, y un costo de 1 702 millones de euros.

Por otro lado, en Latinoamérica, según la Dirección de Epidemiología e Investigación del Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales de Venezuela, se registró a los trastornos musculoesqueléticos como la primera causa de enfermedad ocupacional desde el año 2002 y en el 2006; estos trastornos representaron un 76,5% de todas las enfermedades ocupacionales (Caraballo, 2013). En Chile, según los datos estadísticos obtenidos de las instituciones administradoras del seguro Ley 16 744, en el año 2011 el 71% de los días de trabajo perdido estuvieron relacionados con problemas musculoesqueléticos.

Muchos factores se han asociado a una mayor incidencia de enfermedades musculoesqueléticas: psicosociales, sociales, biofísicos y de comorbilidad, y aunque afectan a todos los grupos de edad, su etiología es muy variable y en ocasiones desconocida (Clark & Horton, 2018). Algunas de las conductas que se asocian a diferentes problemas musculoesqueléticos son la falta de ejercicio y la inactividad física y el consumo de alcohol o el uso del tabaco; otros determinantes son el exceso de peso o la obesidad, el estatus socioeconómico bajo, los síntomas depresivos y el insomnio.

Los trastornos musculoesqueléticos comprenden, según el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), un conjunto de lesiones y síntomas que afectan al sistema osteomuscular y a sus estructuras asociadas, es decir, huesos, músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y sistema circulatorio. Consideramos TME de origen laboral aquellos que son inducidos o agravados por el trabajo que se realiza y las condiciones en que se desarrolla. Estos pueden ser ocasionados:

- Por esfuerzos súbitos, provocando accidentes laborales.
- Por esfuerzos repetitivos, provocando enfermedades profesionales.

Los TME provocados por esfuerzos súbitos son de carácter accidental por sobreesfuerzos y producen lesiones tales como esguinces, torceduras, dislocaciones y fracturas. Algunos de los condicionantes de las bajas por sobreesfuerzos físicos son las malas posturas, los intentos de coger un peso desproporcionado o la falta de condiciones ergonómicas (Pueyo, 2015).

Los segundos, provocados por esfuerzos repetitivos, son llamados Trastornos por Trauma Acumulativo (TTA) y son el resultado de la exposición repetitiva a cargas, tanto de intensidad leve como elevada, a lo largo de un período de tiempo prolongado. A lo largo de este trabajo se mostrará cómo estos tipos de esfuerzos son la causa más frecuente de enfermedades profesionales (Pueyo, 2015). Se conoce que su origen es multicausal y prácticamente todos los TME guardan relación con el trabajo. Estos trastornos son, generalmente, crónicos y tienen una historia natural prolongada, asociada a semanas, meses o años de exposición.

El dolor es el síntoma más frecuente y muchas veces es de la única forma que se manifiesta. No obstante, puede aparecer hinchazón, fatiga, pérdida de fuerza, limitación de la movilidad, hormigueos e incluso pérdida de sensibilidad. La aparición de estos síntomas acostumbra a ser gradual, inicialmente suelen ser leves y transitorios, pero evolucionan de manera desfavorable si no se detectan precozmente y se aplican las medidas adecuadas (Pueyo, 2015).

## **1.2. Antecedentes:**

En la actualidad las empresas industriales han tomado en cuenta e importancia la ergonomía en sus ambientes laborales, debido a que influye en el desarrollo normal de sus actividades, y esto se da a consecuencia de un mal

diseño de las herramientas e instalaciones donde se realizan los trabajos de producción. La aplicación de la ergonomía en la industria eleva el rendimiento y mejora la calidad del producto en donde el elemento humano es el factor clave de aumentar la eficiencia y la eficacia en todas las actividades.

La primera fábrica fue fundada en 1991 por Don Edwin Gallegos Barrera, quién junto a su esposa Señora Ruth Esquivel Jami, tuvieron el sueño de fabricar artículos para la cocina casera e industrial en aluminio de manera artesanal. Inspirado por el héroe mitológico, bautizó a su empresa como Aluminios Hércules, para transmitir la sensación de dureza y durabilidad de su manufactura. Pronto, la calidad de sus productos y sus precios competitivos hicieron que el nombre de su empresa sea reconocido y respetado en su entorno, y el sueño se forjó día a día con trabajo arduo. Hoy la fábrica de ollas de aluminio distribuye sus productos a nivel nacional con tres distribuidores autorizados en varios puntos del país.

Con el pasar de los años la empresa Aluminios Hércules ha mantenido su inspiración de ser una empresa la cual otorgue en sus productos una sensación de dureza y durabilidad de calidad, poco a poco le ha permitido posicionarse en el mercado ecuatoriano de las amas de casa que día a día usan sus productos. tras su éxito no sólo llega a preocuparse por sus clientes sino también por sus empleados razón por la cual se realizará el siguiente estudio ergonómico en las diferentes áreas de producción de la empresa Aluminios Hércules con la finalidad de detectar todos aquellos riesgos disergonómicos que afecten a los trabajadores ya sea al corto o largo plazo.

### **1.3. Objetivos:**

#### **1.3.1. Objetivo general:**

Determinar la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos por la exposición en actividades operacionales en los trabajadores de la empresa.

#### **1.3.2. Objetivos específicos:**

- Diagnosticar las condiciones de trabajo en el área operacional de los trabajadores de la empresa, mediante la identificación de tareas asignadas durante la jornada laboral.
- Evaluar las condiciones musculo esqueléticas de los trabajadores de la empresa Aluminios Hércules, mediante la utilización del cuestionario Nórdico y método RULA y REBA.
- Analizar los datos obtenidos, de las evaluaciones aplicadas en relación a las variables cualitativas del estudio mediante programas estadísticos.
- Proponer un protocolo de sistema vigilancia epidemiológica (SVE) con énfasis en biometría postural para mejorar la calidad de vida y productividad.

### **1.4. Justificación:**

#### **1.4.1. Justificación práctica:**

De la ergonomía se tiene referencias desde la época de los griegos, cuando los maestros constructores de los grandes estadios y locales para las representaciones teatrales tomaban en cuenta las medidas antropométricas de sus patriarcas para la mejor ubicación de sus espacios y así lograr la visibilidad óptima para estos venerables. Las dos guerras mundiales representaron un acicate para el desarrollo del conocimiento ergonómico, convirtiéndose al final

de la segunda, en lo que hoy denominamos ergonomía. (Almirall, Carral, & Hernández, 2004)

Sin embargo, es por la década de los 70 cuando la ergonomía invade casi todos los sectores de la vida de relación. Ligada estrechamente al fenómeno de la efectividad laboral y al aumento en los servicios y calidad de los bienes de consumo, no obstante, los éxitos en el campo de la prevención y promoción de salud ocupacional no han sido lo suficientemente impactantes como se esperaba.

A nuestro parecer, el paradigma clásico de la ergonomía centrado en un modelo maquino céntrico de análisis del trabajo, a pesar de sus aportes en este campo, es incapaz de brindarnos las soluciones esperadas en el ámbito de la salud y seguridad que se exige en la actualidad. A este modelo se le presentan cada vez más objeciones, que han llevado, al decir de varios autores, a la necesidad de centrarnos en un modelo antropocéntrico cuya finalidad deseada es el análisis del hombre integralmente y de la comunicación como categoría básica del análisis del trabajo. (Almirall, Carral, & Hernández, 2004)

En el estudio “Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquiladoras” desarrollado por (Virginia, 2012) nos dice que: Este artículo analiza la propuesta de un modelo empírico de competitividad a nivel micro, para organizaciones industriales, desarrollado en función de las empresas maquiladoras de Baja California; el modelo incorpora la ergonomía y productividad como variables independientes relacionadas con la competitividad (variable dependiente); es una propuesta validada estadísticamente a partir de datos recolectados a través de una encuesta. La base teórica para el desarrollo del modelo es el logro de la ventaja competitiva a través de la gente. Para probar el supuesto se utilizó análisis de correlación de

Spearman Rho y el análisis de regresión, cuyos resultados indican que hay relaciones lineales y polinómicas cuadráticas entre las variables, con ello se evidencia la relevancia que tiene la aplicación de la ergonomía en las empresas industriales, para potenciar la reducción de los costos de seguridad y salud ocupacional al mismo tiempo que se impulsa la productividad de los trabajadores.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) enmarca el concepto de ergonomía dentro del espectro de conocimientos y experiencias de las características y capacidades del trabajador, apuntando al uso óptimo del recurso “trabajo humano” haciendo entender que el trabajo llegue a considerarse como más humano. Así mismo, la ergonomía examina no sólo la situación pasiva del ambiente, sino también las ventajas para el operador humano y las aportaciones que pueda hacer, con miras a permitir y fomentar el mejor uso de sus habilidades (Laurig & Vedder, 1998).

El más frecuente e importante campo de investigación donde la ergonomía ha participado ha sido el estudio del desempeño humano frente a las exigencias biomecánicas (postura, fuerza, movimiento) que demandan los puestos de trabajo. A su vez, cuando estos requerimientos sobrepasan la capacidad de respuesta del individuo o no existe una adecuada recuperación biológica de los tejidos, este esfuerzo puede asociarse con el origen o la presencia de trastornos músculo esqueléticos (TME). A su vez, dicho origen es multifactorial, donde la organización del trabajo, la producción, el funcionamiento de la empresa, los procedimientos y los equipos definen el contenido de la actividad en términos de posturas, esfuerzo, repetitividad de movimientos, amplitud articular y duración de los mismos; los cuales generan una carga física



que puede desencadenar cuadros reversibles como la fatiga, hasta generar una lesión irreversible (Strauss-Gutiérrez, 2011).

Por lo tanto, un estudio de mediciones ergonómicas se lo realiza dentro de una empresa con la finalidad de mantener o aumentar la producción dentro de la misma y a su vez proteger a sus trabajadores de posibles patologías o trastornos musculoesqueléticos que podrían suscitarse debido a la mala distribución de las áreas de trabajo o por las repetitivas posturas que usan los trabajadores en de sus actividades diarias.

#### **1.4.2. Justificación hipotético científico:**

Según (Téllez, Maldonado, Peña, & Tovar, 2015) en su investigación de “Diseño de puesto de trabajo para la fabricación de eslingas de cable de acero” nos dicen que: Esta investigación tuvo un enfoque cualicuantitativo, transversal, descriptiva, que permitió formular preguntas para guiar la obtención de datos, diseñar herramientas para su recolección y así poder diseñar un puesto de trabajo para la fabricación de eslingas de cable de acero en la empresa. La población de estudio fueron dos trabajadores que fabricaban eslingas de cable de acero. Los criterios de inclusión tenidos en cuenta fueron que el trabajador desarrollara su labor diaria exclusivamente en el área de estudio, y que fuesen personal de planta que llevaran más de 12 meses trabajando con la empresa. La recolección de datos se hizo a través de videos, entrevistas y fotografías. A los participantes se les pidió responder el consentimiento informado realizado bajo los parámetros del decreto 8430 de 199313. Para la evaluación del riesgo biomecánico se aplicó el método REBA (Rapid Entire Body Assessment), como herramienta ergonómica para la evaluación de las posturas en el puesto de trabajo; posteriormente se indagó sobre aspectos

demográficos personales, presencia de síntomas como dolor y su localización, tipo, intensidad, hábitos de vida cotidiana y aspectos de la organización del trabajo; finalmente se empleó una herramienta antropométrica llamada "Dimensiones de Puesto de Trabajo", que permitió la identificación y medición de las características del puesto de trabajo actual de los operarios incluyendo alturas de los individuos, alturas del puesto y alcances. Estos fueron validados por tres jueces expertos. Posteriormente se realizó la propuesta del diseño de puesto de trabajo que fue digitalizada bajo la asesoría de un ingeniero electrónico experto en AutoCad, que consecutivamente se presentó a expertos para evaluar y validar el diseño teniendo en cuenta aspectos mecánicos, de proceso, ergonómicos y económicos, hasta finalmente realizar la maqueta del diseño a escala 2:1. En la cual se obtuvieron los siguientes resultados.

Con relación a las características sociodemográficas se encontró un promedio de edad 28.5 años, hombres, con cargo de operador fabricación de eslingas de acero, de la bodega dos, estado civil unión libre, nivel de escolaridad bachillerato completo, con lateralidad diestros. En cuanto a la antigüedad en el oficio, el primer trabajador refirió que ha laborado 4 años y 6 meses en la elaboración de eslingas y 2 años en la construcción como ayudante de oficios varios. El segundo trabajador refiere que lleva 10 años y seis meses en la elaboración de eslingas. En los aspectos de la organización, los dos trabajadores cuentan con tipo de contrato indefinido, con prestaciones sociales, manejan un horario de 8 de la mañana a 6 de la tarde, de lunes a viernes, con una hora de almuerzo y dos descansos de 10 minutos y sábados de 9 de la mañana a 12 del día. En cuanto a las condiciones de salud, ninguno refiere antecedentes patológicos, traumáticos, quirúrgicos, farmacológicos, alérgicos, toxicológicos ni

de tipo osteomuscular. Al responder a la pregunta, ¿en el último año ha presentado algún tipo de dolor o molestia?, la entrevista arrojó, que el primer trabajador, presentó dolor tipo punzante en la región abdominal, calificándolo en 6/10 según la escala análoga numérica, con un comportamiento de dolor continuo, que aumenta cuando está en bípedo, cuando camina, al realizar su trabajo, durante el transcurso del día, al realizar actividades repetitivas, al mantener posturas prolongadas y al utilizar escaleras. Disminuye cuando está agachado, en posición sedente y en decúbito. El segundo trabajador, refiere haber experimentado molestia de tipo agotamiento, a nivel de miembros superiores, calificándolo de tipo 1/10 según la escala análoga numérica, con un comportamiento de dolor momentáneo, que aumenta durante la realización de su trabajo, en la noche, con actividades repetitivas y posturas prolongadas. Se concluyó que:

La manipulación del cable de acero de diferentes diámetros y de herramientas es una tarea manual; se identificó dentro del proceso como factor relevante el riesgo mecánico, por ser un factor predisponente o generador de posibles traumatismos en los trabajadores. Se encontró a los trabajadores objeto de estudio, en su puesto de trabajo, y haciendo uso de su dotación; se identificó la realización de movimientos y posturas que de acuerdo al puesto de trabajo deben asumir los trabajadores para compensar la ausencia de confort.

Para la implementación del puesto de trabajo para la fabricación de eslingas de cable de acero, se deberían establecer las siguientes fases con el fin de garantizar el correcto resultado y adaptación de los trabajadores al puesto de trabajo: definición del modelo de prueba, documentación del proceso productivo, capacitación a los trabajadores que van a desarrollar la actividad, seguimiento permanente y ajustes al proceso.

### **1.4.3. Justificación metodológica aplicable:**

La descripción de las características más destacadas del método REBA, que orientarán al evaluador sobre su idoneidad para el estudio de determinados puestos son los siguientes:

- Es un método especialmente sensible a los riesgos de tipo musculoesquelético.
- Divide el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente, y evalúa tanto los miembros superiores, como el tronco, el cuello y las piernas.
- Considera relevante el tipo de agarre de la carga manejada, destacando que éste no siempre puede realizarse mediante las manos y por tanto permite indicar la posibilidad de que se utilicen otras partes del cuerpo.
- Permite la valoración de la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas, o debidas a cambios bruscos o inesperados en la postura.
- El resultado determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención.

El método REBA evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente. Por tanto, para evaluar un puesto se deberán seleccionar sus posturas más representativas, bien por su repetición en el tiempo o por su precariedad. La selección correcta de las posturas a evaluar determinará los resultados proporcionados por método y las acciones futuras. Como pasos previos a la aplicación propiamente dicha del método se debe:

- Determinar el periodo de tiempo de observación del puesto considerando, si es necesario, el tiempo de ciclo de trabajo.
- Realizar, si fuera necesario debido a la duración excesiva de la tarea a evaluar, la descomposición de esta en operaciones elementales o subtareas para su análisis pormenorizado.
- Registrar las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, bien mediante su captura en video, bien mediante fotografías, o mediante su anotación en tiempo real si ésta fuera posible.
- Identificar de entre todas las posturas registradas aquellas consideradas más significativas o "peligrosas" para su posterior evaluación con el método REBA.

El método RULA emplea una hoja de evaluación en la cual todo el segmento corporal se lo dividirá en dos los cuales se los denominará alfabéticamente en donde el primero A estará formado por brazo, antebrazo y muñeca mientras que el grupo B constituido por cuello tronco y piernas estos últimos tomados en cuenta por la gran influencia sobre el posicionamiento del brazo como de la muñeca.

Se toma de referencia para la evaluación la realización de una actividad en específico para poder asignarle puntajes a los diferentes segmentos corporales como por ejemplo medir la flexo-extensión de brazo, codo y muñeca cada uno con valores independientes, la elección del movimiento a evaluar puede ser de preferencia del profesional ergonomista o depender de datos obtenidos previos con la observación y la entrevista directa con criterios como poseer posturas difíciles para la realización de tareas, posturas mantenidas permanentemente y posturas donde se ejerce más fuerza de entre estas

manifestaciones se deberá seleccionar una acción corporal que se piense sea de alto riesgo para el trabajador.

El procedimiento de evaluación para cada segmento se basa en la identificación de rangos de movimiento especialmente en flexo-extensión, cada segmento corporal establece sus propios rangos, el grupo A corresponder a brazo, antebrazo y muñeca mientras el grupo B está conformado por cuello tronco y piernas además la puntuación de cada uno de los segmentos se puede modificar tanto sumando como restando puntos dependiendo del tipo de movimiento, factores que faciliten la actividad, aspectos que aumenten la carga muscular y cambios en la trayectoria de los segmentos. Finalmente, la puntuación del grupo A y B serán aumentando puntos dependiendo del tipo de actividad como de la cantidad de peso que se maneja esto terminara cambiando las puntuaciones en grupos C y D los que servirán para la obtención de la identificación del nivel de riesgo que se encuentran entre los niveles 1 a 4 siendo el menor el que considera el riesgo aceptable y el mayor el cual requiere una intervención rápida en la actividad laboral para disminuir el riesgo.

#### **1.4.4. Viabilidad de estudio:**

Un estudio ergonómico con la aplicación de los métodos REBA y RULA en una empresa traerá muchas ventajas a esta, pues son herramientas que tienen un sin número de beneficios y no solo de manera económica, también en el ámbito de la salud debido a que los trabajadores se sentirán más motivados en su área de trabajo.

#### 1.4.4.1. El método REBA ofrece algunas ventajas y beneficios:

- Rapidez: El método REBA es una herramienta rápida y eficiente para evaluar los riesgos de lesiones musculoesqueléticas en el trabajo. Esto significa que se puede realizar una evaluación en un corto período de tiempo, lo que ahorra tiempo y recursos para la empresa.
- Efectividad: REBA es un método probado y efectivo para identificar los riesgos de lesiones musculoesqueléticas en el trabajo. Esto significa que se pueden implementar medidas correctivas para reducir estos riesgos de manera efectiva.
- Mejora de la salud de los trabajadores: Al realizar un estudio ergonómico con REBA, se pueden identificar y corregir los problemas relacionados con la postura y el movimiento en el trabajo, lo que puede mejorar la salud y la calidad de vida de los trabajadores.
- Reducción de costos: Al reducir los riesgos de lesiones musculoesqueléticas en el trabajo, se pueden reducir los costos asociados con las lesiones, incluyendo el tiempo de baja, el costo de la atención médica y los costos legales.
- Mejora de la productividad: Al mejorar la salud y la seguridad de los trabajadores, se puede aumentar la motivación y la productividad de estos.

En resumen, el método REBA es una herramienta útil y efectiva para realizar un estudio ergonómico en una empresa, y puede tener un impacto positivo en la salud de los trabajadores, la reducción de costos y la mejora de la productividad.

#### 1.4.4.2. El método RULA ofrece los siguientes beneficios:

- Rapidez: El método RULA es una herramienta rápida y eficiente para evaluar los riesgos de lesiones musculoesqueléticas en los miembros superiores en el trabajo. Esto significa que se puede realizar una evaluación en un corto período de tiempo, lo que ahorra tiempo y recursos para la empresa.
- Efectividad: RULA es un método probado y efectivo para identificar los riesgos de lesiones musculoesqueléticas en los miembros superiores en el trabajo. Esto significa que se pueden implementar medidas correctivas para reducir estos riesgos de manera efectiva.
- Mejora de la salud de los trabajadores: Al realizar un estudio ergonómico con RULA, se pueden identificar y corregir los problemas relacionados con la postura y el movimiento en los miembros superiores en el trabajo, lo que puede mejorar la salud y la calidad de vida de los trabajadores.
- Reducción de costos: Al reducir los riesgos de lesiones musculoesqueléticas en los miembros superiores en el trabajo, se pueden reducir los costos asociados con las lesiones, incluyendo el tiempo de baja, el costo de la atención médica y los costos legales.
- Mejora de la productividad: Al mejorar la salud y la seguridad de los trabajadores, se puede aumentar la motivación y la productividad de los mismos.

En resumen, el método RULA es una herramienta útil y efectiva para realizar un estudio ergonómico en una empresa, especialmente cuando se busca evaluar los riesgos de lesiones musculoesqueléticas en los miembros



superiores. Al igual que REBA, RULA puede tener un impacto positivo en la salud de los trabajadores, la reducción de costos y la mejora de la productividad.

#### **1.4.5. Financiero:**

Para el desarrollo, obtención de datos y resultados necesarios en este trabajo de investigación se usarán diferentes herramientas tecnológicas como:

**Ergosoft:** Es un software de Evaluación de Riesgos Ergonómicos Online, que ofrece todas las herramientas, servicios, consejos e información para realizar de manera efectiva la evaluación de riesgos, a través de una suscripción anual a un precio muy asequible. Mediante este programa se identificarán las posibles patologías a presentarse en nuestros trabajadores con la aplicación de los diferentes métodos de evaluación.

**Word:** Microsoft Word (en ocasiones, simplemente 'Word') es un software que permite la creación de documentos en equipos informáticos. Forma parte del paquete Microsoft Office, que influye varios productos como PowerPoint o Excel, desarrollado por la empresa estadounidense Microsoft Corporation.

#### **1.4.6. Materiales y Herramientas:**

El Cuestionario Nórdico de Kuorinka es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico.

Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz. Las preguntas

son de elección múltiple y puede ser aplicado en una de dos formas. Una es en forma auto administrada, es decir, es contestado por la propia persona encuestada por sí sola, sin la presencia de un encuestador. La otra forma es ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista.

Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que con frecuencia se detectan en diferentes actividades económicas. La fiabilidad de los cuestionarios se ha demostrado aceptable. Algunas características específicas de los esfuerzos realizados en el trabajo se muestran en la frecuencia de las respuestas a los cuestionarios. Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales.

La aplicación del cuestionario Nórdico de síntomas musculoesqueléticos se realizó al azar a los trabajadores del Aluminios Hércules. Se informó sobre la realización de la investigación, las condiciones de esta y se procedió a informar el carácter voluntario, las personas que aceptaron a participar, se les entrega el consentimiento informado para su lectura individual, los que consintieron su participación firmaron el consentimiento y se les entregó la herramienta para el diligenciamiento personal previa explicación de la herramienta por parte de la investigadora. Se obtuvieron 29 encuestas completamente contestadas por los participantes. Todos los trabajadores incluidos eran capaces de leer en español. Los cuestionarios fueron recogidos y almacenados de forma segura por el investigador.

Se realizó un análisis descriptivo de los datos. Para las variables de tipo cualitativo, donde sus atributos son nominales, se presentaron tablas de distribución estadística de frecuencias univariadas, mostrando la frecuencia absoluta (equivalente al número de casos favorables al evento que se analiza) y la frecuencia relativa (participación porcentual del número de casos favorables

al evento que se analiza con respecto al número total de casos). Para las variables de tipo cuantitativo, se presentaron las principales medidas de tendencia central y de dispersión. Los datos se analizarán realizando la medida de asociación entre las variables sociodemográficas y de hábitos frente a la sintomatología y su localización.

## CAPÍTULO II.

### MARCO REFERENCIAL

#### 2.1. Marco Teórico:

##### 2.1.1. Enfoque y tipo de investigación:

Cuando nos referimos al enfoque de la investigación, hacemos hincapié en la naturaleza del estudio; el mismo que puede ser clasificado en cuantitativa, cualitativa o mixta. Abarcando las etapas del proceso investigativo como lo son definición del tema, planteamiento del problema de investigación, desarrollo de la perspectiva teórica, definición de la estrategia metodológica, recolección, análisis e interpretación de datos. (Mata, 2019)

Como ya se mencionó el enfoque de la investigación es un proceso sistemático, disciplinado y controlado, relacionado directamente con los métodos de investigación; especialmente con el método inductivo y deductivo. (Ruiz M. , 2018)

**Tabla 1:** Definición de enfoques de investigación:

Enfoques de la Investigación	
Análisis Inductivo	Análisis Deductivo
<ul style="list-style-type: none"><li>- Es un proceso recurrente.</li><li>- Analiza múltiples realidades subjetivas.</li><li>- No tiene secuencia lineal.</li><li>- Profundidad de significados.</li><li>- Amplia riqueza interpretativa.</li><li>- Contextualiza el fenómeno.</li><li>- No se fundamenta en la estadística.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Planteamientos acotados.</li><li>- Mide fenómenos.</li><li>- Utiliza estadística.</li><li>- Prueba hipótesis y teoría.</li><li>- Proceso secuencial y probatorio.</li><li>- Analiza la realidad objetiva.</li><li>- Generalización de resultados.</li><li>- Control sobre fenómenos.</li><li>- Precisión, réplica y predicción.</li></ul>

*Fuente: Autor-2023*

En el presente trabajo de investigación hemos optado por el enfoque y tipo de investigación mixto integrando ambos análisis, donde se verificará que al probar una teoría a través de dos enfoques se pueden obtener resultados más confiables.

De tal manera que al obtener las estadísticas de los trastornos musculoesqueléticos nos permite idealizar una hipótesis de las principales patologías que pueden presentarse en las áreas de trabajo.

Sin embargo, para el diagnóstico de estas es necesario conocer la base teórica de cada una, es ahí donde entra el análisis inductivo; de la misma manera al aplicar dichos conocimientos en el caso práctico a realizarse en la empresa “Aluminios Hércules”, teniendo como resultado un análisis deductivo.

### **2.1.2. Estudios de investigación relacionadas:**

Los estudios de investigación relacionadas se tratan del conjunto de técnicas y procedimientos que intervienen en la creación del conocimiento y la constatación de teorías científicas. Muy independiente del método de investigación se utilice, los resultados que se obtienen son conocidos como estudios. (DELSOL, 2018)

No obstante, desde el momento en que se empieza con la investigación se debe visualizar el alcance del estudio el mismo que puede dividirse en estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. (Cortés & Iglesias, 2004)

**Tabla 2:** Tipos de Estudios en la Investigación:

<b>Tipos de Estudios</b>	
<b>Exploratorios</b>	Se efectúan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado; es decir sirven para familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos.
<b>Descriptivos</b>	Busca especificar las propiedades, características y los perfiles de los fenómenos sometidos a un análisis; se efectúan mediciones sobre ellas.
<b>Correlacionales</b>	Evalúa la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables.
<b>Explicativos</b>	Estos van más allá de la descripción de conceptos, están encaminados a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos.

*Fuente: Autor-2023*

Muchas de las investigaciones cualitativas inician con enfoques exploratorios o descriptivos, pero con un alcance correlacional; mientras que en las investigaciones cuantitativas se aplica cualquier estudio puede iniciar siendo exploratoria y acabar siendo explicativa. (Cortés & Iglesias, 2004)

Durante el desarrollo del trabajo nosotros como investigadores utilizaremos las técnicas de cada enfoque por separado; es decir, se hacen entrevistas, se realizan encuestas para saber las opiniones de cada cual, sobre el tema en cuestión, se trazan lineamientos sobre las políticas a seguir según las personas que intervengan.

Además, esas encuestas pueden ser valoradas en escalas medibles y se hacen valoraciones numéricas de las mismas, se obtienen rangos de valores de las respuestas, se observan las tendencias obtenidas, las frecuencias, se formulan hipótesis que se corroboran posteriormente.

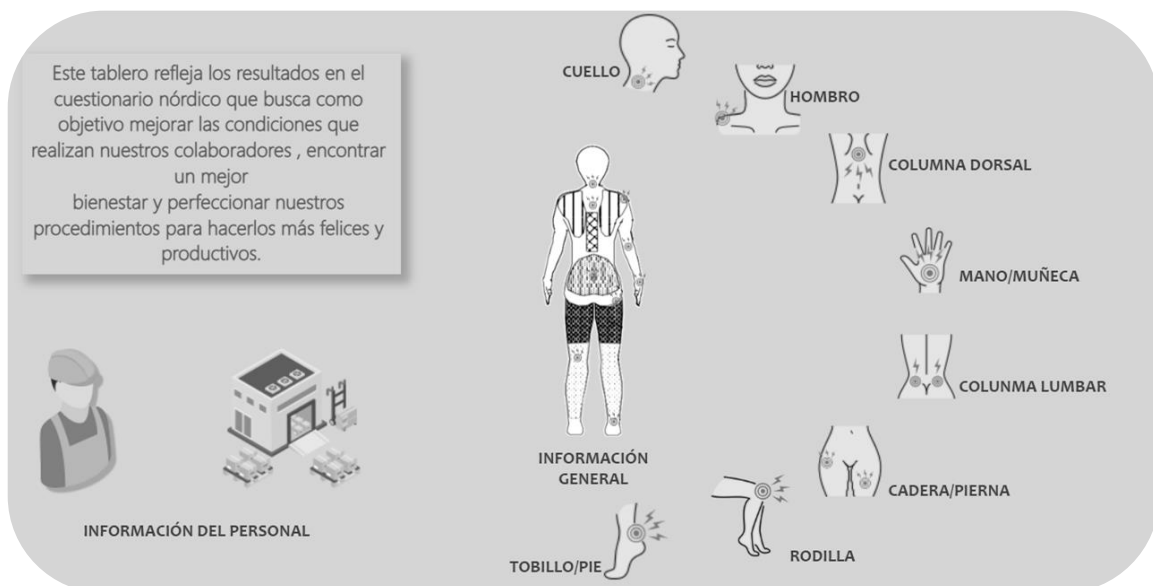
### 2.1.3. Contexto del procedimiento:

#### 2.1.3.1. Bases teóricas:

##### 2.1.3.1.1. *Cuestionario Nórdico (CN):*

El cuestionario nórdico es una herramienta donde se concentran preguntas acerca de los síntomas musculoesquelético que se encuentran con mayor frecuencia en los trabajadores que están sometidos a exigencias físicas, especialmente de origen biomecánico. (Ibacache, 2018). Este cuestionario estandarizado es aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía aun no generan una enfermedad; dado que proporciona información que permite estimar el nivel de riesgo de manera proactiva y permite una actuación precoz. (Simbaña, 2018). El CN está conformado por preguntas de selección múltiple, el mismo que puede ser aplicado de manera autoadministrada o mediante un tipo de entrevista. Las partes corporales analizadas dentro del cuestionario son las siguientes:

**Figura 1:** Cuestionario Nórdico-CN:



Fuente: <https://community.powerbi.com/t5/Data-Stories-Gallery/personal-questionary-company/td-p/2781299>

Vale recalcar que el CN es anónimo y toda la información recopilada será usada con fines de investigación para corregir los posibles factores que generan fatiga en el área de trabajo. Los principales objetivos de este cuestionaron son:

- Mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, alcanzando un mayor bienestar de los trabajadores.
- Mejorar los procedimientos de trabajo, de modo de hacerlos más fáciles y productivos. (Simbaña, 2018)

#### **2.1.3.1.2. ISO/TR 12295:2014:**

Es una guía de aplicación, donde se encuentra una metodología sencilla para la prevención de riesgos laborales. Este documento técnico encamina a los evaluadores en dos áreas:

- Ayuda a los profesionales a identificar las situaciones en que se deben aplicar las normas de la serie ISO 11228 y la norma ISO 11226 en la identificación de peligros ergonómicos biomecánicos.
- Ofrece una guía técnica de evaluación rápida que se puede utilizar para estimación de riesgos de las distintas actividades dentro de una organización. (Hernández, 2015)

Esta norma consta de 3 etapas las cuales son las claves de entrada, evaluación rápida y analítica del riesgo. El contexto en el que se aplica se define en la primera etapa donde de manera objetiva se identifican as condiciones de trabajo analizando el levantamiento de cargas, identificación del peligro ergonómico por el transporte de cargas, empuje y tracción de cargas, movimientos repetitivos en las extremidades superiores y posturas forzadas. (Hernández, 2015)



La estimación del riesgo mediante la evaluación rápida describe los requerimientos fáciles observables; sin embargo, no cuantifica el nivel de riesgo de la tarea simplemente separa los casos con riesgos de los que tiene ausencia de riesgo.

Con los resultados de esta aplicación, las industrias pueden diseñar un plan estratégico de larga duración para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral y un plan de actuación anual, permitiendo destinar los recursos en aquello es que es importante como lo es la salud de los trabajadores y la productividad de la empresa. (Hernández, 2015)

#### **2.1.3.1.3. *Movimientos Repetitivos:***

Se entiende por movimientos repetitivos el grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y lesión. (Prevensystem, 2018)

#### **2.1.3.1.4. *Método RULA:***

RULA es el acrónimo de Rapid Upper Limb Assessment (Valoración Rápida de los Miembros Superiores). Aunque la aplicación del método requiera datos de otras partes del cuerpo (tronco, piernas, etc.), la valoración es del riesgo en las extremidades superiores. Evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas. Selecciona aquellas que se evaluarán por su duración, por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral. (Ergosoftpro, 2020)

El objetivo de RULA es valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas. Aunque el método considere otros factores como las fuerzas ejercidas o la repetitividad, debe emplearse sólo para evaluar la carga postural.

#### **2.1.3.1.5. Posturas Forzadas:**

Las posturas forzadas se entienden como la posición del cuerpo ya sean fijas o restringidas. Estas posturas sobrecargan los músculos y tendones, generando carga estática en la musculatura. El trabajador asume una variedad de posturas inadecuadas que provocan estrés biomecánico en las articulaciones y en tejidos blandos. (Cilveti & Idoate, 2001)

Existen varias técnicas que se utilizan para realizar un análisis postural las cuales tienen dos características que son la sensibilidad y la generalidad; una alta generalidad quiere decir que es aplicable en muchos casos, pero probablemente tenga una baja sensibilidad, es decir, los resultados que se obtengan pueden ser pobres en detalles. (Nogareda, 2021)

#### **2.1.3.1.6. Método REBA:**

REBA es el acrónimo de Rapid Entire Body Assessment (Valoración Rápida del Cuerpo Completo). Es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles e indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. (Diego-Mas, 2015)

Este método divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, que comprende los miembros

superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco). (Nogareda, 2021)

**Figura 2:** Identificación del grupo para estimación Biomecánica:



Fuente: <https://es.scribd.com/document/367442583/Reba-Grupo-b>

El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que van del 0 al 4 que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. (Diego-Mas, 2015)

#### 2.1.3.1.7. **Manipulación Manual de Cargas:**

Se entiende como cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, entendiendo por operación el conjunto de acciones de levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte o desplazamiento, pudiendo considerar el almacenamiento como fin de este proceso.

La manipulación manual de cargas es responsable, en muchos casos, de la aparición de:

**Tabla 3:** Manipulación de cargas.

Riesgos	Lesiones
-Fatiga física. -Lesiones que se pueden producir de una forma inmediata. -Acumulación de pequeños traumatismos, aparentemente sin importancia, hasta producir lesiones crónicas.	-Contusiones. -Cortes y heridas. -Fracturas -Lesiones musculoesqueléticas.

*Fuente: Autor-2023*

Se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores, y la espalda, en especial en la zona dorsolumbar.

El rango de las lesiones dorsolumbares puede variar desde un lumbago a alteraciones de los discos intervertebrales (hernias discales) o incluso fracturas vertebrales por sobreesfuerzo. (PRL, 2015)

#### **2.1.3.1.8. INSST:**

Según la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSST, 2007), el 55% de los trabajadores que declaran manipular cargas pesadas siempre, casi siempre o a menudo durante su jornada laboral, manifiestan también sufrir molestias musculoesqueléticas en la zona lumbar. (Ruiz L. , 2011)

La Guía Técnica del INSST considera como carga:

Cualquier objeto susceptible de ser movido, incluyendo personas y animales.

Los materiales que se manipulen por medios mecánicos pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.

**Tabla 4:** Guía Técnica del INSST:

<b>Factores de análisis INSST</b>	<b>Procedimiento para la evaluación</b>
Peso de la carga	Recogida de datos
La posición de la carga con respecto al cuerpo	Datos de manipulación
El desplazamiento vertical de la carga	Datos ergonómicos
Los giros del tronco	Datos individuales
Los agarres de la carga	Cálculo del peso aceptable
La frecuencia de la manipulación	Evaluación del riesgo
El transporte de la carga	Medidas correctoras
La inclinación del tronco	
Las fuerzas de empuje y tracción	
El tamaño de la carga	

*Fuente: Autor- 2023*

#### **2.1.4. La Ergonomía:**

La ergonomía proviene de la palabra griega ergo (trabajo) y nomos (leyes de) y es una disciplina con una larga historia en los países industrializados, de la misma manera se le dio varias definiciones tales como:

- La disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema.
- La profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar un sistema a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema. (Cañas, 2011)

Con el pasar de los años los expertos definieron a ergonomía como el estudio de las formas en las que se puede ayudar a las personas a trabajar de manera más eficiente y sin lesiones en su entorno; permitiendo la adaptación del área del trabajo al trabajador. Sin embargo, la ergonomía se basa en otras

disciplinas tales como la fisiología, la antropometría, psicología y sociología.  
(TDI, 2017)

Los principales objetivos de la ergonomía son básicamente los siguientes:

1. Seleccionar la tecnología más adecuada al personal disponible.
2. Controlar el entorno del puesto de trabajo.
3. Detectar los riesgos de fatiga física y mental.
4. Analizar los puestos de trabajo para definir los objetivos de la formación.
5. Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
6. Favorecer el interés de los trabajadores por la tarea y por el ambiente de trabajo. (Bestratén, y otros, 2008)

La OIT establece como objetivo global la eficiencia en cualquier actividad, es decir, conseguir el resultado deseado sin desperdiciar recursos materiales ni personales y marca como objetivos cuantificables, que sean contrastables con los resultados obtenidos, son los siguientes:

- Salud y Seguridad
- Productividad y eficacia
- Fiabilidad y calidad
- Satisfacción en el trabajo y desarrollo personal. (Bestratén, y otros, 2008)

### **2.1.4.1 Clasificación de la ergonomía:**

#### **2.1.4.1.1. Ergonomía cognitiva:**

Según Romero (2006), señala que es el estudio de todas las actividades humanas (capacidades y limitaciones) relacionadas con el conocimiento y el procesamiento de la información que influyen o están influidas por el diseño de máquinas y objetos que usan las personas, relacionados con procesos de trabajo y entornos con los que interactúan. (Romero, 2006)

Es decir, es la rama de la ergonomía encargada de aplicar los conocimientos de la psicología básica al momento de diseñar los entornos de trabajo, tareas y sistemas de tal manera que los trabajadores puedan desarrollar sus actividades de la forma más productiva, cómoda y eficaz. (Montagud, 2021)

Este tipo de ergonomía es aplicable a cualquier contexto; sin embargo, es más utilizada en el diseño de dispositivos electrónicos, vehículos e incluso en los hogares.

#### **2.1.4.1.2. Ergonomía física o geométrica:**

Se trata de la adecuación del entorno físico a la persona, incluyendo materiales y productos que se utiliza en la realización de las actividades laborales. En otras palabras, se preocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del usuario relacionada con la actividad física. (Ofiprix, 2015)

Los temas más relevantes que trata la ergonomía física son:

- Posturas de trabajo
- Sobreesfuerzo
- Manejo manual de cargas
- Movimientos repetitivos (o microtraumas repetitivos)

- Lesiones músculo-tendinosas (LMT) de origen laboral
- Diseño de puestos de trabajo
- Seguridad y salud ocupacional. (Ofiprix, 2015)

#### 2.1.4.1.3. **Ergonomía Ambiental:**

Esta rama de la ergonomía es especialmente para el estudio de los factores ambientales, generalmente físicos constituido por el la persona y el equipo de trabajo; a esto se le incluye el estudio de los ambientes térmico, visual, acústico, mecánico, electromagnético y de distribución del puesto de trabajo. (Encimas, 2021). La aplicación de estos conocimientos de la ergonomía ambiental ayuda al diseño y evaluación de puestos y estaciones de trabajo, con el fin de incrementar el desempeño, seguridad y confort de quienes laboran en ellos, para ello hay que analizar por tanto una serie de factores ambientales que influyen sobre el entorno y el rendimiento del trabajador. Estos factores son:

**Tabla 5:** Serie de factores ambientales:

<b>Factores Ambientales</b>	
<b>Ambiente Visual</b>	No solo se analiza la intensidad de iluminación, sino también reflejos, color de la luz, posiciones del puesto de trabajo respecto a la luz, que afectan a la percepción visual y por tanto a la ejecución de la tarea.
<b>Ambiente Sonoro</b>	El ruido es un contaminante que puede producir daños y efectos indeseables de tipo auditivo extra -auditivo. Situación similar ocurre con las vibraciones, que pueden producir daños y lesiones o bien efectos relacionados con el malestar.
<b>Ambiente térmico</b>	El ser humano necesita mantener una temperatura interna de aproximadamente 37°C (la temperatura interna del cuerpo varía entre 36°C y los 38°C). Este balance térmico se realiza a través del hipotálamo, que actúa como un termostato. Las principales variables termo higrométricas en el ambiente laboral que deben analizarse son: -La temperatura del aire y de las superficies del entorno. -La humedad del aire. -El movimiento o velocidad del aire. (Encimas, 2021)

*Fuente: Autor - 2023*



#### **2.1.4.1.4. Ergonomía Organizacional:**

Es un tipo de ergonomía encargada de optimizar los sistemas sociotécnicos, como los son estructura organizacional, reglas y procesos; pasando por temas como comprender la comunicación, gestión de los recursos del colectivo, concepción del trabajo, concepción de los horarios de trabajo, o, el trabajo en equipo, la concepción participativa, ergonomía comunitaria, el trabajo cooperativo, las nuevas formas de trabajo, la cultura organizacional, las organizaciones virtuales, el teletrabajo y la gestión por la calidad. (Cristina, 2009)

Otro de los enfoques de la ergonomía organizacional es que se vea a la responsabilidad social desde el plano empresarial y corporativo, requiriendo de un compromiso explícito con ella dentro de los objetivos de la organización, incorporando el concepto de misión y visión de la empresa.

#### **2.1.5. Efectos a la salud y sus patológicas:**

##### **2.1.5.1. Extremidades superiores:**

Las afectaciones patológicas más comunes para la aparición del TME, se desarrollan en los miembros superiores como:

##### **2.1.5.1.1. Síndrome del Túnel de Carpiano:**

El síndrome del túnel carpiano es una afección frecuente que causa dolor, entumecimiento y cosquilleo en la mano y el brazo. La afección se presenta cuando uno de los nervios principales de la mano, el nervio mediano, se pinza o comprime cuando pasa por la muñeca. (Faust, 2019)

En la mayoría de los pacientes, este padecimiento empeora con el transcurso del tiempo, por lo tanto, son importantes el diagnóstico y el

tratamiento tempranos. En una etapa temprana, los síntomas generalmente se pueden aliviar con medidas sencillas, como usar una férula para muñeca o evitar determinadas actividades. El repetir los mismos movimientos o las mismas actividades de la mano y la muñeca durante un período prolongado puede perjudicar los tendones de la muñeca, lo que causa inflamación que ejerce presión sobre el nervio. (Faust, 2019)

**Figura 2:** Sintomatología del carpio:



Fuente: <https://www.bienestarp.com.uy/home/buscador-de-lesiones/lesiones-puno-mano/sindrome-del-tunel-carpiano/>

#### 2.1.5.1.2. **Codo de Tenista:**

El codo de tenista o epicondilitis lateral es una afección dolorosa del codo provocada por el uso excesivo. Es la inflamación o, en algunos casos, un microdesgarro de los tendones que unen los músculos del antebrazo en la parte externa del codo. Los músculos del antebrazo y los tendones se dañan por el exceso de uso, la repetición de los mismos movimientos una y otra vez. Esto provoca dolor y sensibilidad en la parte externa del codo. (Bolaños, 2022).

Los estudios recientes demuestran que el codo de tenista suele ser consecuencia del daño en un músculo específico del antebrazo. El músculo del ECRB ayuda a estabilizar la muñeca cuando el codo está recto. (Bolaños, 2022)

**Figura 3:** Síndrome del codo de tenista o epicondilitis



Fuente: <https://cuidateplus.marca.com/bienestar/2022/02/06/prepararnos-cirugia-protesis-codo-179535.html>

#### 2.1.5.1.3. **Dolor del Manguito Rotador:**

El dolor en el manguito de los rotadores con frecuencia provoca inflamación y sensibilidad en la parte frontal del hombro.

Es posible sentir dolor y rigidez al levantar el brazo. También se puede tener dolor al bajar el brazo desde una posición elevada. Los síntomas iniciales pueden ser leves. Estos síntomas pueden incluir los siguientes:

- Dolor leve presente con actividad y en reposo.
- Dolor que se irradia desde el frente del hombro hasta el lado del brazo.
- Dolor repentino al hacer movimientos de elevación o estiramiento. (AAOS, 2022)

**Figura 4:** Efectaciones del manguito rotador:



Fuente: <https://wininjurynetwork.com/es/workers-comp-settlement-for-your-shoulder-injury-surgery/>

#### 2.1.5.1.4. **Cervicalgias:**

Dolor cervical originado en cambios degenerativos cervicales. Consiste en el desgaste del disco, así como alteraciones de la estabilidad cervical. Es una

patología que empeora y afecta directamente en la calidad de vida del que lo sufre, ya que impide que éste pueda realizar su vida cotidiana de forma normal. (Ojeda, 2018)

Puede originar dolor local en el cuello, así como un dolor que se irradia a uno o hacia los dos brazos. También puede causar compresiones en la médula, de carácter más o menos grave. Uno de los síntomas más comunes de este problema es la cefalea, es decir, el dolor de cabeza. (Ojeda, 2018)

**Figura 5:** Síntomas patológicos por cervicalgias:



Fuente: <https://indemnizacionporaccidente.com/esquince-cervical-en-accidente-trafico-indemnizaciones-baremos/>

#### 2.1.5.1.5. **Lumbalgias:**

El lumbago es la forma coloquial de llamar a la lumbalgia. Es el dolor de la zona baja de la espalda (columna lumbar) situada entre las últimas costillas y la zona glútea, causado por alteraciones de las diferentes estructuras que forman la columna vertebral a ese nivel, como ligamentos, músculos, discos vertebrales y vértebras. (Cuidateplus, 2020)

Los factores que agravan el lumbago son el sedentarismo excesivo o la falta de ejercicio, posturas inadecuadas, determinadas actividades laborales relacionadas con esfuerzo físico y la obesidad.

**Figura 6:** Síntomas patológicos de lumbalgias:



Fuente: <https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/musculos-y-huesos/lumbalgia.html>

## 2.1.5.2. Extremidades Inferiores:

### 2.1.5.2.1. **Dolor en los Gemelos:**

Los dolores en los gemelos son provocados por una contractura, ya sea por una sobrecarga haciendo deporte, por largas estancias de pie, por sobrepeso, calzado incómodo o por otra compensación del cuerpo. El dolor en los gemelos es esa sensación de tirantez y acortamiento que notas en las piernas, sobre todo por la mañana al ponerte de pie y también a lo largo del día o incluso en la cama tumbado. El dolor o molestia es generalmente causado por un exceso de tensión en los músculos de detrás de la pierna: los dos gemelos y el sóleo. (Fiosarte, 2018)

**Figura 7:** Sintopatologías en los gemelos:



Fuente: <https://www.todomountainbike.net/general/ejercicio-flexion-de-soleo>

### **2.1.5.3. Bases teóricas:**

#### **2.1.5.3.1. Concepto de biomecánico:**

La biomecánica es la ciencia que estudia los principios, los métodos y las aplicaciones de las leyes del movimiento mecánico en los sistemas biológicos. Hace énfasis en aspectos físicos del trabajo y la adaptación biológica a ellos en temas como: manejo manual de cargas, fuerzas, repeticiones, posturas, vibraciones, repetitividad, etc. En estudios biomecánicos realizados para analizar tareas industriales se identificaron condiciones que afectan la productividad y el bienestar de los trabajadores. (RIMAC, 2018)

La Biomecánica, se apoya tanto en la Fisiología como en la Antropometría, y su contribución al mundo de la Ergonomía junto con distintas ramas de la ingeniería, ha favorecido el haber diseñado las mejores condiciones posibles en relación con las posturas, los movimientos y los esfuerzos en el trabajo. Todo basado en el principio preventivo de “integración de la seguridad en el diseño del trabajo”, con el fin de reducir al mínimo posible la molestia, la fatiga y la tensión psíquica del operador, debe tener en cuenta los fundamentos de la Ergonomía.

Estos principios deben aplicarse tanto en el diseño físico del entorno de trabajo como en el mismo contenido de las tareas. (Navarro, 2015)

#### **2.1.5.3.2. Conceptos de antropometría:**

El término Antropometría proviene del griego átropos (hombre) y métricos (medidas), la cual trata el estudio cuantitativo de las características del hombre.

La Antropometría es una ciencia que aborda el estudio de las dimensiones físicas del cuerpo humano, con esta disciplina se estudian elementos tales como: las dimensiones, longitudes, anchos, grosores, circunferencias, masas, peso,

volumen, centros de gravedad, momentos de inercia y diferentes partes del cuerpo, las cuales tienen varias aplicaciones. (Jaureguiberry, 2018)

La antropometría estática o estructural es aquella cuyo objeto es la medición de dimensiones estáticas, es decir, aquellas que se toman con el cuerpo en una posición fija y determinada. Sin embargo, el hombre se encuentra normalmente en movimiento, de ahí que se haya desarrollado la antropometría dinámica o funcional, cuyo fin es medir las dimensiones dinámicas que son aquellas medidas realizadas a partir del movimiento asociado a ciertas actividades. (Valero, 2018)

El conocimiento de las dimensiones estáticas es básico para el diseño de los puestos de trabajo y permite establecer las distancias necesarias entre el cuerpo y lo que le rodea, las dimensiones del mobiliario, herramientas, etc. Las dimensiones estructurales de los diferentes segmentos del cuerpo se toman en individuos en posturas estáticas, normalizadas bien de pie o sentado. (Valero, 2018)

## **2.2. Marco Legal:**

### **2.2.1. Constitución de la República del Ecuador:**

**DECISIÓN 584-2005, Sustitución de la Decisión 547**, Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

Literal k) 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, teniendo en cuenta la **ergonomía** y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.

**Resolución 957-2005, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo**, Artículo 5.- El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones:

g) Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de *ergonomía*, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva;

i) Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios *ergonómicos* y de bioseguridad, de ser necesario;

k) Colaborar en difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de *ergonomía*, de acuerdo a los procesos de trabajo;

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo; Registro Oficial Edición Especial 632 de 12-jul.-2016.

**Acuerdo 174-2007, Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas**; Art. 3, Literal k): “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, teniendo en cuenta la **ergonomía** y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo”.

**Última modificación: 01-jun.-2017 Estado: Reformado:**

Art. 9.- Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales. - Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el



riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, *ergonómico* y psicosocial.

Art. 14.- Parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo. - Se tomarán como referencia las metodologías aceptadas y reconocidas internacionalmente por la Organización Internacional del Trabajo, OIT; la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales el Ecuador sea parte.

Se Certifica. - Que la presente Resolución fue aprobada por el Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en dos discusiones, en sesiones celebradas el 10 de febrero de 2016, 18 de febrero de 2016 y 4 de marzo de 2016.

Primer Anexo: para efectos de la protección del seguro general de riesgos del trabajo se considerarán enfermedades profesionales las siguientes:

2.2. Enfermedades del sistema osteomuscular.

2.3.1 Tenosinovitis; de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca.

2.3.2 Bursitis del olecranon; debida a presión prolongada en la región del codo.

2.3.3 Bursitis prerrotuliana; debida a estancia prolongada en posición de rodillas.

2.3.4 Epicondilitis; debida a trabajo intenso y repetitivo.

2.3.5 Lesiones de menisco; consecutivas a periodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.

2.3.6 Síndrome del túnel carpiano; debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores.

2.3.7 Otros trastornos del sistema osteomuscular; no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos

adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y lo(s) trastorno(s) del sistema osteomuscular contraído(s) por el trabajador.

## **2.2.2. Convenios Internacionales CAN:**

### **2.2.2.1. Comunidad Andina de Naciones – CAN:**

El 26 de mayo de 1969, cinco países sudamericanos (Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú) firmaron el Acuerdo de Cartagena, con el propósito de mejorar, juntos, el nivel de vida de sus habitantes mediante la integración y la cooperación económica y social.

De esa manera, se puso en marcha el proceso andino de integración conocido, en ese entonces como Pacto Andino, Grupo Andino o Acuerdo de Cartagena. El 13 de febrero de 1973, Venezuela se adhirió al Acuerdo. El 30 de octubre de 1976, Chile se retiró de él.

La historia del Grupo Andino, que hoy conocemos con el nombre de Comunidad Andina, se ha caracterizado por avances y retrocesos como ocurre con cualquier otro grupo de integración.

Del modelo de “sustitución de importaciones” predominante en los setenta, que protegía la industria nacional con altos aranceles, se pasó al modelo abierto a finales de los ochenta. En la reunión de las Galápagos (1989), los mandatarios andinos aprobaron el Diseño Estratégico y el Plan de Trabajo donde se plasma el nuevo modelo.

De acuerdo a él, los países andinos eliminaron entre si los aranceles y formaron una zona de libre comercio en 1993, donde las mercaderías circulaban libremente. Esto permitió que el comercio intracomunitario creciera vertiginosamente y que también se generaran miles de empleos. Se liberalizó

también los servicios, especialmente de transporte en sus diferentes modalidades.

Los presidentes decidieron, en 1997, introducir reformas en el Acuerdo de Cartagena para adaptarlo a los cambios en el escenario internacional. Esas reformas permitieron que la conducción del proceso pase a manos de los Presidentes y que tanto el Consejo Presidencial Andino como el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores formen parte de la estructura institucional. Se creó la Comunidad Andina en reemplazo del Pacto Andino.

En vista de que los niveles de pobreza se mantenían intocados, pese al crecimiento económico y comercial, se estableció por mandato presidencial (*Quirama, 2003*) el Plan Integrado de Desarrollo Social y poco a poco se fueron recuperando para la integración los temas de desarrollo que estuvieron presentes en los inicios del proceso. En el 2007, en la Cumbre de Tarija, los Presidentes de los Países de la Comunidad Andina acordaron impulsar una Integración Integral que propugna un acercamiento más equilibrado entre los aspectos sociales, culturales, económicos, políticos, ambientales y comerciales.

Actualmente, las acciones de los países de la Comunidad Andina se guían por los Principios Orientadores y la Agenda Estratégica aprobados en 2010, así como su Plan de Implementación. En julio de 2011, en la Cumbre de Lima, los Presidentes de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú acordaron fortalecer y dar un renovado dinamismo al proceso andino de integración, para lo cual dispusieron emprender un proceso de revisión de la estructura institucional y funcionamiento del Sistema Andino de Integración (SAI). En noviembre de ese mismo año, en la Cumbre de Bogotá, ratificaron dicho acuerdo.

La CAN es una comunidad de países que se reúnen voluntariamente con el objetivo de alcanzar un desarrollo integral, más equilibrado y autónomo, mediante la integración andina, suramericana y latinoamericana.

Los países que conforman con Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú estando unidos por el mismo pasado, una variada geografía, una gran diversidad cultural y natural, así como por objetivos y metas comunes.

Los cuatro países presentan una gran diversidad cultural, étnica y lingüística. Poseen riquísimas manifestaciones folklóricas y artísticas que unen aún más.

#### **2.2.2.2. Funcionamiento de la CAN:**

La Comunidad Andina está conformada por Órganos e Instituciones que están articuladas en el Sistema Andino de Integración, más conocido como el SAI.

Este Sistema hace que la CAN funcione casi como lo hace un Estado. Es decir, cada una de estas instancias tiene su rol y cumple funciones específicas, por ejemplo: el Consejo Presidencial Andino, conformado por los Presidentes de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, está a cargo de la dirección política de la CAN; el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores formula la política exterior de los países andinos en asuntos relacionados con la integración y, de ser necesario, coordinan posiciones conjuntas en foros o negociaciones internacionales; la Comisión, conformada por delegados plenipotenciarios, o con plenos poderes, se encargan de formular, ejecutar y evaluar la política de integración en temas de comercio e inversiones y generan normas que son obligatorio cumplimiento para los 4 países.

La CAN cuenta con una Secretaría General que administra y coordina el proceso de integración y el Tribunal Andino de Justicia es la entidad que controla la legalidad de los actos de todos los Órganos e Instituciones y dirime las controversias existentes entre países, entre ciudadanos o entre países y ciudadanos cuando se incumplen los acuerdos asumidos en el marco de la Comunidad Andina.

El Parlamento Andino, conformado por 20 Parlamentarios elegidos por voto popular -5 por cada País Miembro-, es la instancia que representa al Pueblo; es decir, a los Ciudadanos Andinos en general. Aquí se delibera sobre la integración andina y se proponen acciones normativas que fortalezcan la integración.

Asimismo, son parte del SAI las instancias consultivas de la Sociedad Civil, como el de los Pueblos Indígenas, de los Trabajadores y de los Empresarios. La Universidad Andina Simón Bolívar, con varias sedes en la región, es la entidad educativa. Y, los organismos financieros son la Corporación Andina de Fomento y el Fondo Latinoamericano de Reservas.

#### **2.2.2.3. Objetivos generales:**

- Promover el desarrollo equilibrado y armónico de los Países Miembros en condiciones de equidad, mediante la integración y la cooperación económica y social.
- Acelerar el crecimiento y la generación de empleo laboral para los habitantes de los Países Miembros.
- Facilitar la participación de los Países Miembros en el proceso de integración regional, con miras a la formación gradual de un mercado común latinoamericano.

- Disminuir la vulnerabilidad externa y mejorar la posición de los Países Miembros en el contexto económico internacional.
- Fortalecer la solidaridad subregional y reducir las diferencias de desarrollo existentes entre los Países Miembros.
- Procurar un mejoramiento persistente en el nivel de vida de los habitantes de la Subregión. (CAN, 2008)

### **2.2.3. Código de trabajo en el artículo 38 señala:**

**Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.** - Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

#### **Jurisprudencia:**

- Gaceta Judicial, INDEMNIZACION DE TRABAJO, 27-may-1909
- Gaceta Judicial, RIESGOS DEL TRABAJO, 19-may-1966. (Estado., 2012)

### **2.2.4. Decreto Ejecutivo 2393-1985:**

#### **Título I.: DISPOSICIONES GENERALES**

**Art. 1.- Ámbito de Aplicación** Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, tendiendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

#### **Título II: Condiciones Generales de los Centros de Trabajo**

##### **Capítulo I. Seguridad en el Proyecto**

**Art. 18.-** La construcción, reforma o modificación sustancial que se realicen en el futuro de cualquier centro de trabajo, deberá acomodarse a las prescripciones de la Ley y del presente Reglamento. Los Municipios de la República, al aprobar los planos, deberán exigir que se cumpla con tales disposiciones.

## **Capítulo II. Edificios y Locales**

### **Art. 21.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL.**

Todos los edificios, tanto permanentes como provisionales, serán de construcción sólida, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas a que serán sometidos. En los locales que deban sostener pesos importantes, se indicará por medio de rótulos o inscripciones visibles, las cargas máximas que puedan soportar o suspender, prohibiéndose expresamente el sobrepasar tales límites.

## **Capítulo V.: Medio Ambiente y Riesgos Laborales Por Factores Físicos, Químicos y Biológicos**

### **Art. 53.- Condiciones Generales Ambientales: Ventilación, Temperatura y Humedad.**

En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores. En los locales de trabajo cerrados el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será por lo menos de 30 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire no inferior a 6 veces por hora. La circulación de aire en locales cerrados se procurará acondicionar de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes

molestas y que la velocidad no sea superior a 15 metros por minuto a temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes calurosos.

## **Título IV.: Manipulación y Transporte**

### **Capítulo I.: Aparatos de Izar. Normas Generales**

**Art. 99.- Construcción y Conservación.** Todos los elementos que constituyen la estructura, mecanismos y accesorios de los aparatos de izar, serán de material sólido, bien construidas, de resistencia adecuada a su uso y destino y sólidamente afirmados en su base.

### **2.2.5. Ergonomía de Impacto Legal:**

**Tabla 6:** Normas INEN:

<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	<b>NÚMERO DE DOCUMENTO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>AÑO</b>
NTE INEN-ISO	11226	Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (iso: 11226:2000/cor.1:2006, idt)	2014
NTE INEN-ISO	11228-1	Ergonomía. Manipulación manual. Parte 1: levantamiento y transporte (iso 11228-1:2003, idt)	2014
NTE INEN-ISO	11228-2	Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: empujar y halar (iso 11228-2:2007, idt)	2014
NTE INEN-ISO	11228-3	Ergonomía. Manipulación manual. Parte 3: manipulación de cargas livianas a alta frecuencia (iso 11228-3:2007, idt)	2014
NTE INEN-ISO	7933	Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada. (iso 7933:2004, idt)	2014

*Fuente: Autor - 2023*

Los costos generados por las enfermedades profesionales, de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), “El 40% de los costos generados por riesgos profesionales, se debe a enfermedades profesionales del sistema osteomuscular (OM), el 16% a enfermedades profesionales del sistema cardio-cerebro-vascular (ECV), el 14% a accidentes de trabajo, el 9% a enfermedades profesionales respiratorias crónicas (ERC) y el 8% a enfermedades profesionales del sistema nervioso central (SNC).”(Enfermedades profesionales de la OIT, 2010).



## **CAPÍTULO III.**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Descripción Área de Estudio:**

En estos tiempos la Seguridad en el Trabajo y la Salud Ocupacional está en un punto de importancia extrema en nuestro país y en el mundo entero, por tanto, en todas las empresas se ha vuelto indispensable implementar un sistema de Seguridad y Salud Ocupacional que les sirva a dichas empresas de base fundamental para la prevención de accidentes, incidentes y patologías profesionales.

La seguridad y por ende la salud de los operarios es de vital importancia para establecer un adecuado entorno y ambiente laboral, en donde sea seguro el desenvolvimiento de sus actividades, contribuyendo a la productividad, competitividad y la sostenibilidad de la entidad.

La seguridad en el trabajo y salud ocupacional en el Ecuador, según la OIT estima que nuestro país cumple apenas el 2% de lo que debería en materia de seguridad y salud. Los accidentes y patologías le representan el 10% del PIB al país. El PIB del Ecuador en 2013 fue de \$ 66.879 millones, lo que equivaldría a un pago de alrededor de \$ 6.687,9 millones, solo por riesgos de trabajo.

#### **3.1.1. Información empresarial:**

La primera fábrica fue fundada en 1991 por Don Edwin Gallegos Barrera, quién junto a su esposa Señora Ruth Esquivel Jami, tuvieron el sueño de fabricar artículos para la cocina casera e industrial en aluminio de manera artesanal. Inspirado por el héroe mitológico, bautizó a su empresa como Aluminios

Hércules, para transmitir la sensación de dureza y durabilidad de su manufactura.

Pronto, la calidad de sus productos y sus precios competitivos hicieron que el nombre de su empresa sea reconocido y respetado en su entorno, y el sueño se forjó día a día con trabajo arduo. Hoy la fábrica de ollas de aluminio distribuye sus productos a nivel nacional con tres distribuidores autorizados en varios puntos del país.

Desde el año 1999 empieza la empresa a crecer, debido a la dolarización, ya que la materia prima que se adquiría se lo hacía en dólares puesto que era importado solo un 20% era comprada en Ecuador y el resto en Colombia, China, Costa Rica. A partir de que la empresa fue creciendo el Sr. Edwin Gallegos decidió construir un galpón en el sector de Izamba, a 1km de la vía Pillaro a 200m de la gasolinera el colombiano, donde en la actualidad funciona sus instalaciones. Desde ese momento la empresa fue teniendo aceptación en el mercado, en la que empezó a distribuir el producto en todo el país. La empresa elabora ollas, sartenes, tamaleras, calderos industriales, moldes para pasteles, paila, tazón, tiestos estos productos se elaboran de diferentes dimensiones y propiedades.

Misión: Aluminios Hércules, empresa del sector metalmecánico dedicado a la fabricación de utensilios de cocina en aluminio repujados para uso doméstico, dispone de personal competente comprometido con la calidad y la mejora continua, cumplimiento de los requisitos del cliente, legales y reglamentarios aplicables, para proporcionar productos que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes.

Visión: Hasta el 2022, ser el líder de ventas a nivel nacional de utensilios de cocina en aluminio con tiempos de respuesta cortos a las necesidades de los clientes.

### **3.1.2. Ubicación geográfica:**

Provincia: Tungurahua Cantón: Ambato Parroquia: Izamba

Dirección: Calle: Vía a Pillaro Número: S/N Kilómetro:

1 Referencia: Frente A La Escuela Héroes DEL 95

### **3.1.3. Población de estudio:**

La población involucrada en el proyecto son 29 personas.

El estudio se va a relacionar mucho para los trabajadores que presentan diferentes enfermedades musculares debido a su manipulación de materia prima, manejo de maquinaria, por las pantallas de visualización, etc.

### **3.1.4. Recolección de información metodológica:**

#### **¿Qué es una recolección de datos?**

La recopilación de datos se refiere a un enfoque sistemático para recopilar y medir información de una variedad de fuentes con el fin de obtener una imagen completa y precisa de un área de interés.

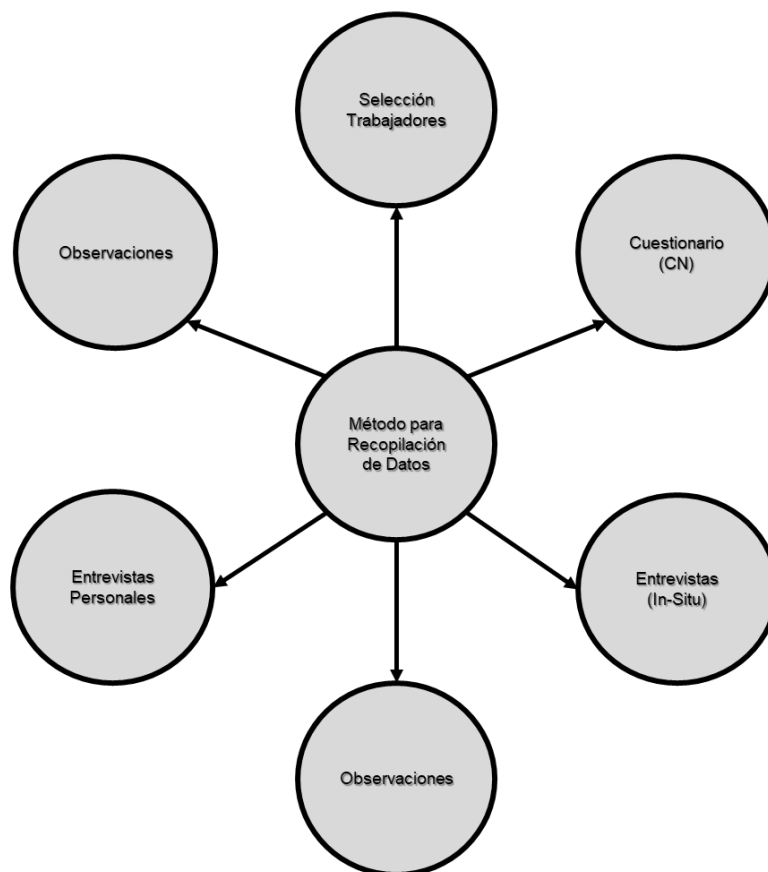
La recopilación de datos permite a las personas o empresas responder preguntas importantes, evaluar resultados y predecir mejor las probabilidades y tendencias futuras. La precisión de la recopilación de datos es fundamental para garantizar la integridad de la investigación, las decisiones comerciales sólidas y la garantía de calidad.

Por ejemplo, puede recopilar datos a través de aplicaciones móviles, visitas a sitios web, programas de fidelización y encuestas en línea para obtener más información sobre sus clientes.

### ¿Cómo realizar una recolección de datos correctamente?

Existen diferentes métodos de recolección de datos que te pueden ser de utilidad. La elección del método depende de la estrategia, el tipo de variable, la precisión deseada, el punto de recolección y las habilidades del encuestador. (Parra, 2022)

**Figura 9:** Diagrama estructural metodológica para las entrevistas:



*Fuente: Elaboración propia*

### **3.1.5. Métodos de recaudación de información:**

#### **3.1.5.1. Encuesta:**

Una encuesta es una serie de preguntas dirigidas a los participantes en la investigación. Las encuestas pueden ser administradas en persona, por correo, teléfono o electrónicamente (como correo electrónico o en Internet). También pueden administrarse a un individuo o a un grupo. Las encuestas son utilizadas para tener información sobre muchas personas y pueden incluir opción múltiple o preguntas abiertas (como información demográfica, salud, conocimiento, opiniones, creencias, actitudes o habilidades).

#### **3.1.5.2. Entrevista:**

Una entrevista es una interacción que involucra al investigador y a un(os) participante(s) en que las preguntas se formulan en persona, por teléfono o incluso de manera electrónica (correo electrónico o Internet). Durante una entrevista, se hacen preguntas para obtener información detallada sobre el participante acerca del tema de estudio. Las preguntas pueden ser similares a las formuladas en una encuesta.

#### **3.1.5.3. Prueba:**

Una prueba es una forma o una tarea física o mental para la cual se ha determinado un estándar normal, o para la cual se conoce las respuestas correctas. El desempeño de un participante en una prueba es comparado contra estos estándares y/o respuestas correctas. Las pruebas son usadas en la investigación para determinar la aptitud, habilidad, conocimiento, estado de salud física o mental del participante en comparación a la población en general. Las pruebas pueden ser administradas en persona, por escrito o por un medio

electrónico. Un ejemplo de esto serían los estudiantes haciendo pruebas estandarizadas de desempeño académico (como el SAT, MCAT o GRE).

#### **3.1.5.4. Evaluaciones Fisiológicas:**

Las evaluaciones fisiológicas son medidas en que las características físicas de un participante son registradas, como la presión arterial, ritmo cardíaco o fortaleza física. En una investigación relacionada con la salud, la evaluación fisiológica puede utilizarse para determinar el estado de salud de un participante antes, durante o después de ser parte en un estudio. Un ejemplo sería hacer que las personas de la tercera edad se toquen los dedos de los pies para evaluar su flexibilidad y alcance.

#### **3.1.5.5. Observaciones:**

Las observaciones son registros tomados que no requieren participación. Estos registros se hacen mientras los participantes están involucrados en conductas rutinarias y se utilizan como un indicador de lo que los participantes hacen, en lugar de apoyarse completamente en los relatos de participantes sobre su propia conducta. Un ejemplo sería un investigador observando los planes educativos usados en un aula por un maestro de escuela pública.

#### **3.1.5.6. Revisión de registros:**

La revisión de registros tiene lugar cuando un investigador examina y extrae información de documentos que contienen datos sobre el participante. Los registros revisados en una investigación pueden ser públicos o privados. Ejemplo de ello es un investigador recolectando información acerca de un padecimiento a partir de los historiales médicos de los pacientes.

### 3.1.5.7. Muestras biológicas:

Las muestras biológicas son sustancias (sangre, orina, saliva) que son tomadas de una persona y se utilizan para medir información fisiológica. Un ejemplo sería hacer un examen de sangre para determinar el contenido de azúcar en un paciente diabético.

Cualquier tipo de información recaudada para un estudio o de la forma en que esta se recolecte, es extremadamente importante realizar la recaudación de información con precisión (confiabilidad), exactitud (validez) y un mínimo de errores. La integridad y utilidad de la investigación se verá mermada (disminuida) si las mediciones del estudio no son correctas. (GRI, 2021)

### 3.1.6. Variables operacionales:

En la tabla 7, se definen los aspectos metodológicos de las variables:

**Tabla 7:** Estructura de las variables de estudio:

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
<p><b>Moldear el material:</b> Procedimiento por el cual los trabajadores moldean el material para conseguir la forma, el tamaño y la textura requerida.</p> <p><b>Llevar a bodega:</b> Dicho procedimiento es llevar el material conseguido y almacenarlo en los diferentes tipos de bodegas que existen.</p> <p><b>Empacar:</b> El material obtenido debe tener un correcto empaquetado para que se encuentre en las mejores condiciones.</p>	Físico	<p>Método RULA REBA</p> <p>Grave Moderado</p> <p>Leve Aceptable</p>	Análisis secundario de datos.	<p>Microsoft Excel ErgoSoft</p>

Fuente: Autor - 2023

### 3.1.6.1. Variable independiente:

Cantidad de trabajadores en Aluminios Hércules 29 trabajadores de la empresa Aluminios Hércules de los cuales tenemos auxiliares, ayudantes, operadores, supervisores, contador y conductor.

### 3.1.6.2. Variable dependiente:

Tiempo de actividades asignado para cada trabajador. Cada trabajador ya sea el cargo que tengan, tendrán un total de 8h diarias.

### 3.1.7. Beneficiarios directos:

**Tabla 8:** Beneficios directos:

Beneficiarios Directos	Cargo	N° de Personas
	Propietario	1
	Trabajadores	28
	<b>Total</b>	<b>29</b>

*Fuente: Autor - 2023*

### 3.1.8. Beneficiarios indirectos:

**Tabla 9:** Beneficios indirectos:

Beneficiarios Indirectos	Socios
	Clientes
	Proveedores

*Fuente: Autor - 2023*

## 3.2. Enfoque de Tipo Metodológico de Investigación:

La investigación, por lo regular, parte de dos enfoques metodológicos: el cuantitativo y el cualitativo. Uno está relacionado con las Ciencias Exactas y el otro con las Ciencias Sociales; el primero se basa en el número, lo objetivo, y el segundo en la apreciación, lo subjetivo.



Esta investigación se va a determinar en varios aspectos relacionados con:

### **3.2.1. Investigación cuantitativa:**

Es un método estructurado de recopilación y análisis de información que se obtiene a través de diversas fuentes. Este proceso se lleva a cabo con el uso de herramientas estadísticas y matemáticas con el propósito de cuantificar el problema de investigación.

En cuanto a su uso en las empresas, la investigación cuantitativa puede ayudar a la mejora de productos y servicios o en la toma de decisiones exactas e informadas que ayuden a conseguir los objetivos establecidos.

De manera general, se trata de pedirle a las personas que den su opinión de manera estructurada para que puedas producir datos y estadísticas concretas que te guíen y de esta manera, obtengas resultados estadísticos confiables.

Para llevarla a cabo, es importante que encuentres a una gran cantidad de personas y te asegures de que son una muestra representativa de tu mercado objetivo.

#### **3.2.1.1. Ventajas de la investigación cuantitativa:**

La investigación cuantitativa tiene grandes ventajas. A continuación, te mencionamos cada una de ellas:

- El estudio se puede reproducir en otros entornos culturales, épocas o con diferentes grupos de participantes. Los resultados se pueden comparar estadísticamente.

- La aplicación de estándares bien establecidos significa que la investigación cuantitativa se puede replicar, luego analizar y comparar con estudios similares.
- Los datos de muestras grandes se pueden procesar y analizar mediante procedimientos confiables y consistentes a través del análisis de datos cuantitativos.
- El uso de procedimientos de prueba de hipótesis formalizados y establecidos significa que debe considerar e informar cuidadosamente las variables de investigación, las predicciones, la recopilación de datos y los métodos de prueba antes de llegar a una conclusión.
- Ayuda a realizar un estudio más amplio, involucrando a un mayor número de sujetos y potencializando la generalización de los resultados.
- Permite realizar un análisis de datos objetivo y preciso. Además, los métodos de investigación cuantitativa están diseñados para ofrecer informes que apoyen de forma general el fenómeno en estudio.

#### **3.2.1.2. Características de la investigación cuantitativa:**

La investigación cuantitativa busca medir un fenómeno, cuantificar, expresar en cifras, los parámetros estudiados en una población.

Estas cifras pueden ser resultados descriptivos o comparativos, o pueden ser objeto de análisis estadísticos para establecer si existen vínculos significativos entre determinados parámetros estudiados.

Entre las principales características de la investigación cuantitativa se encuentran las siguientes:

- Busca interpretar la información, se basa en el uso de números y cifras
- Las preguntas clave de este método son:  
¿Cuántos?, ¿Quién?, ¿Qué cantidad?, o ¿En qué medida?
- Es un método de investigación descriptivo
- Su objetivo radica en analizar el comportamiento de la población
- Los resultados pueden usarse en situaciones generales
- Estudia el comportamiento de su muestra
- Trabaja en el sistema de estímulo y respuesta

### **3.2.2. Técnicas utilizadas para el método cuantitativo:**

Las técnicas de investigación cuantitativa más utilizadas son:

#### **3.2.2.1. Entrevistas:**

Se realizan a una muestra de la población. No debe de durar más de treinta minutos.

#### **3.2.2.2. Encuestas:**

Pueden ser telefónicas, por correo electrónico con formularios orientados a un público específico o por una página de internet.

#### **3.2.2.3. Mystery Shopper:**

Una persona que finge ser un comprador con el fin de validar una lista de calidad y atención al cliente. (Ortega, 2023)

### **3.2.3. Método hipotético-deductivo:**

Consiste en un procedimiento que intenta dar respuesta a los distintos problemas que se plantea la ciencia a través de la postulación de hipótesis que se toman como verdaderas, no habiendo ninguna certeza acerca de ellas. Son conjeturas que anticipan una solución a esos problemas, y van configurando estructuras jerárquicamente ordenadas de hipótesis donde algunas son fundamentales, otras son derivadas y otras cumplen una función auxiliar.

De esos sistemas hipotéticos se derivan deductivamente consecuencias que deberán ser empíricamente contrastadas. Por último, habrá una instancia de contrastación que permitirá evaluar las hipótesis sobre los resultados obtenidos. Si el resultado es desfavorable, la hipótesis será considerada refutada y en principio deberá abandonársela.

Si en cambio el resultado fuera favorable, la hipótesis será considerada corroborada. Esta noción de corroboración difiere de la de verificación. Mientras verificar es probar la verdad de un enunciado, corroborar es meramente la aceptación provisoria, sobre la base de la falta de refutación, y el apoyo indirecto, favorable.

Esta cuestión se retomará más adelante.

- Es una aproximación a la verdad en ciencia.
- Uno de los métodos más aceptados en la actualidad. Se considera una descripción del método científico.
- Plantear hipótesis en base a los datos disponibles.
- Luego aplicar la deducción para llegar a una conclusión.
- Esta realiza a través de experimentación.

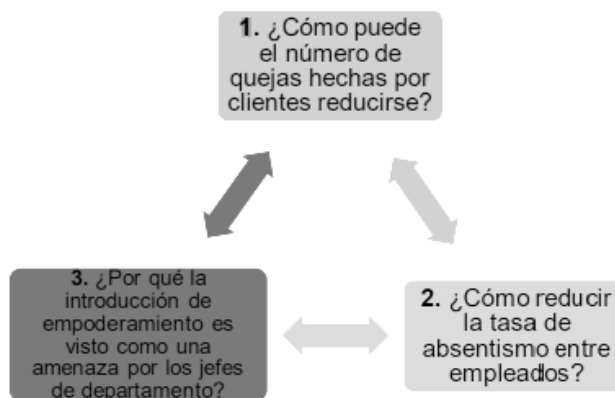
- Un concepto importante es que la teoría nunca puede considerarse verdadera, sino como “no refutada”. (Puebla, 2015)

### 3.2.4. Método sintético:

El método sintético es un proceso cognoscitivo, que consiste en descomponer un objeto de estudio separando cada una de las partes del todo para estudiarlas en forma individual. (aspasia, 2021). A partir del conocimiento general de una realidad realiza la distinción, conocimiento y clasificación de los distintos elementos esenciales que forman parte de ella y de las interrelaciones que sostienen entre sí. Se fundamenta en la premisa de que a partir del todo absoluto se puede conocer y explicar las características de cada una de sus partes y de las relaciones entre ellas. El método analítico permite aplicar posteriormente el método comparativo, permitiendo establecer las principales relaciones de causalidad que existen entre las variables o factores de la realidad estudiada.

Es un método fundamental para toda investigación científica o académica y es necesario para realizar operaciones teóricas como son la conceptualización y la clasificación:

**Figura 10:** Estructura del método sintético:



Fuente: Autor – 2023

### **3.2.4.1. Pasos para realizar el método Sintético:**

1. Identificación del problema a resolver.

En este paso surge la formulación de las preguntas generales y específicas que guiaron la investigación.

2. La elección de un proceso adecuado.

El paso clave en el método analítico es la elección de un proceso apropiado.

3. Formulación de hipótesis.

En este paso es necesario usar el proceso para hacer una hipótesis del análisis o los elementos de resolución del problema identificado.

4. Diseño de un experimento para probar la hipótesis.

Aquí se decidirán los aspectos fundamentales del proceso experimental, por ejemplo, si se trabajará con una muestra representativa o una muestra aleatoria.

5. Realización del experimento.

Incluye la preparación de las muestras y el tratamiento adecuado para la aplicación de los métodos de investigación elegidos.

6. Aceptación, rechazo o modificación de la hipótesis.

Es importante generar un informe que incluya los resultados obtenidos y las limitaciones del estudio realizado para corroborar, rechazar o modificar la hipótesis planteada.

7. Reformulación de la hipótesis.

En caso del rechazo de la primera hipótesis, se prosigue con la repetición de los pasos 3, 4, 5 y 6 hasta que se obtenga una hipótesis validada.

8. Implementación de la solución.

Finalmente, con los resultados obtenidos se puede llegar a la fase de toma de decisiones, teniendo la responsabilidad de asegurar que las conclusiones obtenidas sean totalmente coherentes con los datos.

9. Mejoramiento continuo del proceso con cada oportunidad que surja. Dado que una de las características del método analítico es la posibilidad de corregirse, el último paso en su aplicación consiste en la identificación e implementación de las mejoras necesarias para su perfeccionamiento.

### **3.3. Consideraciones bioéticas:**

La ergonomía preventiva es una disciplina que tiene como objetivo reducir la ocurrencia de riesgos asegurando un ambiente de trabajo saludable y tomando medidas protectoras y preventivas para identificar y reducir los riesgos por exposición.

El objetivo es prevenir enfermedades físicas y psíquicas, accidentes de trabajo y otros incidentes, que pueden acarrear graves consecuencias, diversos grados de invalidez e incluso la muerte. El bienestar constante, la comodidad y la motivación de los empleados son los principales factores de productividad y calidad del trabajo. Sin embargo, según la OPS, desde el 2020, está realizando una amplia interacción con los representantes sociales interesados en el tema para asentar en marcha un Plan de Acción sobre la prevención a la Salud de los Trabajadores entre el 2015-2025, enfocado en la Salud en todas las Políticas. tanto a nivel nacionales, regionales y mundiales que han determinado OPS/OMS para la preservación a la salud de los trabajadores, así como apoyar al logro los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en forma específica el ODS 1, ODS 3 y ODS 8, en todos los sectores productivos (OPS, 2020).

Por ello, el objetivo principal de este estudio fue analizar el manejo de la ergonomía preventiva como un sustento bioético para el sector de empresas metalúrgicas. Los resultados de este estudio amplían la teoría de la gestión de la ergonomía analizando la de forma preventiva y comparándola con los principios de la bioética y estudiando su comportamiento, incluyendo la fuerza laboral del sector productivo metalúrgico, que se enfrenta a diario a diversos riesgos propios de la industria. Además, sus resultados pueden servir como punto de referencia para otros estudios técnicos y decisiones a programas de los gerentes que puedan trabajar en mejorar el ambiente y las condiciones de trabajo de quienes trabajan en la industria metalúrgica. Para el desarrollo de la investigación se utilizó un paradigma pos-positivista, un enfoque cualitativo dentro de la tradición etnográfica.

### **3.3.1. Aspectos éticos y jurídicos de la salud ocupacional:**

Dentro de las observaciones históricas y pormenorizados de sesiones e instrumentos tanto nacionales como internacionales que buscan promover, preservar, proteger la salud de los trabajadores de todos los sectores productivos, la seguridad y medio ambiente de trabajo, se pueden enunciar como aquellos de mayor congruencia temática y en orden cronológico que determinan la OIT y la OMS, la dicción servicios de salud en el trabajo otorga servicios de funciones en base a principios preventivos que se enmarcan en asesorar al empleador, trabajadores y representantes en la organizaciones acerca de las obligaciones necesarios para establecer y preservar un medio ambiente de trabajo tanto seguro y sano, en la salud física y mental que sea óptima con relación al trabajo (Massa, 2017)



### **3.3.2. Declaración global de salud ocupacional:**

Según Massa, 2017, se reconoce como prelación la salud en el trabajo y coexistiendo aun derecho fundamental del trabajador al más alto grado posible de preservación a la salud. Por lo tanto, se deben apostar a disposición los servicios en salud ocupacional con un alcance a los trabajadores, independiente se la edad, genero, nacionalidad, tipo de empleo, profesión, importancia o situación del área de trabajo (Massa, 2017).

### **3.3.3. Estrategia global sobre salud ocupacional:**

El desarrollo de la salud en el trabajo exige un enfoque multidisciplinario. La estrategia mundial propone dentro de sus objetivos promocionar un medio ambiente saludable de trabajo, fortalecer los servicios de salud ocupacional, desarrollar normas de salud ocupacional basadas en la evaluación científica de los riesgos, establecer sistemas de registro y de datos y fortalecer la investigación.

También invita a la actualización de la formación de planes de estudios para el desarrollo del talento humanos, incluyendo tanto a los profesionales de la SST (médicos ocupacionales, ergónomos, enfermeras con la experiencia en salud ocupacional, higienistas ocupacionales e industriales, etc.) como a los profesionales comprometidos de la diseño y gestión del área de trabajo (gerentes, directores, arquitectos e ingenieros) (Cristina, 2009).

#### **3.3.3.1. Promoción de la salud:**

Hacia el Siglo XXI, de Yakarta, en 1997, hace hincapié en que en la promoción de la salud es clave de adjudicarse a una responsabilidad social, esto

implica, entre otras, evitar el daño a la salud de los trabajadores u operadores; proteger el ambiente y asegurar la preservación a la salud en el uso sostenible de recursos; defender al ciudadano en el mercado y al individuo en el área y lugar de trabajo, e incluir una orientación de equidad en las evaluaciones de impacto de la salud laboral como parte integral de una política de desarrollo (Massa, 2017).

### **3.3.3.2. Organización saludable:**

Existen ciertas premisas para que la organización saludable pueda contar con trabajadores sanos; ellas son la participación de todas las áreas involucradas, la integración de la salud ocupacional y del medio ambiente en la toma de decisiones institucionales, la elaboración de proyectos de gestión que busquen la solución de problemas e integrar la implementación de medidas dirigidas a las personas y el medio ambiente. De acuerdo con la Declaración de la OIT, relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo, Ginebra, 1998, los Estados miembro tienen el compromiso de respetar, promover y hacer realidad, de buena fe y de conformidad con la Constitución, los principios relativos a los derechos fundamentales que son objeto de esos convenios, a saber: la libertad de asociación y la libertad sindical y el reconocimiento efectivo del derecho de negociación colectiva, la eliminación del trabajo forzoso u obligatorio, la abolición del trabajo infantil y la eliminación de la discriminación en materia de empleo y ocupación (OPS, 2020).

### **3.3.3.3. Declaración mundial de la salud:**

La Declaración Mundial de la Salud, Resolución 51.12, de Ginebra, 1998, busca entre sus objetivos promover la responsabilidad social para la salud, y

para ello pide a la Dirección General promover el desarrollo de las ciudades que potencian los lugares de trabajo y servicios de salud; así como poner en práctica estrategias para la promoción de la salud durante toda la vida, con atención a los grupos vulnerables.

#### **3.3.3.4. Plan regional en salud de los trabajadores:**

Finalmente, el Plan de Acción sobre la Salud de los Trabajadores 2015-2025, Washington, 2015, que emana de la Organización Panamericana de la Salud, en su introducción manifiesta su consonancia con el Plan de Acción Mundial sobre la Salud de los Trabajadores 2008-2017 de la OMS, ya comentado.

La primera estrategia que propone es elaborar y actualizar la legislación y los reglamentos técnicos sobre la salud de los trabajadores, para cumplir las políticas y las normas técnicas dirigidas a la vigilancia y control de las condiciones que afectan la salud, el bienestar y la vida de los trabajadores, en concordancia con los convenios de la OIT, los instrumentos de los derechos humanos aplicables en materia de SST y normas de salud pública (OPS, 2020).

### **3.4. Mediciones ergonómicas por exposición:**

#### **3.4.1. Cuestionario Nórdico-CN:**

El Cuestionario Nórdico concentra sus preguntas en los síntomas que se encuentran con mayor frecuencia en los trabajadores que están sometidos a exigencias físicas, especialmente aquellas de origen biomecánico. Su utilización debe tener en cuenta los propósitos con los que fue diseñado, los cuáles son:

a) Detección de trastornos musculoesqueléticos en un contexto de intervención ergonómica: La detección temprana de sintomatología musculoesquelética puede servir como herramienta de diagnóstico para analizar

los factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores. La localización de los síntomas puede ser expresión directa de los desajustes o incompatibilidades del usuario en la ejecución de su tarea, el diseño del puesto de trabajo, o el uso de herramientas, entre otros.

b) Atención en servicios de salud ocupacional o de prevención de riesgos:

Su uso puede proporcionar medios para evaluar el resultado de los estudios epidemiológicos sobre los TME. Los profesionales de estos servicios pueden usar el cuestionario para múltiples propósitos, por ejemplo, para el análisis de la carga laboral, para el seguimiento de los efectos de las mejoras implementadas en los puestos de trabajo, e incluso para ayudar a determinar la evolución de la salud de un trabajador con un TME (Simbaña, 2018).

#### **3.4.1.1. Ventajas y limitaciones del Cuestionario Nórdico-CN.**

Como toda herramienta, el cuestionario presenta ventajas y limitaciones, sin embargo, se debe destacar la importancia que posee como instrumento de pesquisa precoz y por lo tanto posee un aspecto preventivo o anticipatorio de gran valor y utilidad.

También pueden existir ciertas características de algunas versiones del cuestionario, que no sean entendidas directamente como ventajas o limitantes. Es el caso de la incorporación de diversas escalas de severidad, entre las cuales está la recomendada por investigadores brasileños, con valores que van de 0 a 4, en donde el valor más bajo "0", representa la ausencia total de síntomas y el valor más alto "4", representa la presencia de síntomas los últimos 12 meses, los últimos 7 días y la existencia de un impacto funcional que le impida realizar su trabajo; mientras que la planteada por investigadores chilenos<sup>9</sup>, sugiere la incorporación de una escala numérica de dolor, con valores que van de 0 a 10.

Sin embargo, en el caso de usarse como herramienta preventiva de “screening”, la escala de dolor puede llegar a estratificar, pero no puede asegurar que puntuaciones inferiores, sean a su vez, expresión de trabajadores expuestos a niveles de riesgo menores para generar o agravar un TME. Lo que podría dejar fuera de las potenciales intervenciones preventivas, a quienes declaren su percepción de dolor con valores bajos, pero que puedan estar sometidos a niveles de riesgo significantes para el aparato musculoesquelético.

#### **3.4.1.2. Ventajas del CN:**

- Permite estandarizar la pesquisa de sintomatología musculoesquelética.
- Es simple de aplicar.
- Genera una identificación rápida de los síntomas musculoesqueléticos.
- Es aplicable en grandes poblaciones.
- Utilizado y validado a nivel mundial.
- Posibilidad de autoevaluación.
- Su uso permanente, permite orientar la evolución en el tiempo de la salud musculoesquelética de poblaciones laborales específicas.
- Permite realizar un seguimiento y validar el impacto de las mejoras en el entorno laboral.
- Permite complementarlo con otros métodos de evaluación de riesgos para el aparato musculoesquelético, tales como RULA, REBA, OWAS, JSI, entre otros.

#### **3.4.1.3. Limitaciones del CN:**

- Al ser un cuestionario que se basa exclusivamente en la percepción del entrevistado, existe dificultad para determinar la veracidad de las respuestas.

- La experiencia de las personas que completan el cuestionario puede afectar los resultados. Por lo que siempre es necesario conocerlo en detalle, sea que se ejecute de forma auto administrada o por un encuestador.
- La modalidad auto administrada puede verse afectada por los niveles de instrucción y educación de la persona que responde.
- El entorno y la situación al momento de responder el cuestionario también pueden afectar los resultados. Por ejemplo, la exposición a altitud, temperaturas extremas u otras, puede ser un factor confuso que altere la percepción del encuestado.
- Los trabajadores con patología concomitante pueden sobredimensionar la sintomatología músculo esquelética potencialmente relacionada al trabajo.
- Los trastornos musculoesqueléticos recientes y más graves son más propensos a ser recordados que los más antiguos y los menos graves. - Desde el punto de vista epidemiológico, el cuestionario es aplicable para estudios de tipo transversal, con todas las limitantes propias de este tipo de estudios.
- El cuestionario no está diseñado para proporcionar una base para el diagnóstico clínico, debido a que presenta una cantidad importante de falsos positivos.
- Dificultad de aplicación en países no angloparlantes (por errores de traducción, interpretación y / o validación)
- Los cuestionarios específicos se limitan solo a tres áreas del cuerpo (zona lumbar, cuello y hombros). (Araya, 2019)

### **3.4.2. Método ISO/TR 12292:2014:**

El análisis del método ISO/TR 12295-2014, representa la observación inicial de estudio para determinar el trastorno musculoesquelético (TME) de origen laboral, la identificación del riesgo en los operadores de las plantas de producción de crudos, se determina varios elementos metodológicos aplicables, que conlleven a determinar el nivel de exposición por jornada laboral como; levantamiento y transporte de cargas, empuje y tracción, movimientos repetitivos, posturas estáticas y, los aspectos adicionales del factor de riesgo presentes en la actividad, a más de, establece las condiciones de trabajo y las medidas preventivas sobre la tarea a realizar-. En conclusión, se emplea a los resultados de evaluación primaria según al nivel de identificación al método a designar, conforme al resultado inicial por exposición. Por lo tanto, es un método de fácil uso para los ergonomistas como herramienta de evaluación a los métodos como: ISO: 11226, ISO: 1228-3, ISO: 11228-1, e ISO: 11228-2. (Rey, 2019)

### **3.4.3. Método REBA – posturas individuales:**

Al hacer referencia al punto 2.1.3.1.6, del método REBA, evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto.

Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador.

Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones por realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias).

Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electro goniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares.

También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (Figura 1). Para esta tarea puedes emplear RULER, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados. (Jose Antonio, 2015)

REBA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos,



tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario.

El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre de objetos con la mano, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea.

Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

(Jose Antonio, 2015)

#### **3.4.4. Método Rula - carga postural:**

En base al punto 2.1.3.1.4, se determina el método RULA para evaluar posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori,

supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador.

Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.

En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones por realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias).

Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electro goniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...).

Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (Figura 1). Para esta tarea puedes emplear RULER, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías. (Jose Antonio, 2015)

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado.

El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello.

Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario.

El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea.

Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis.

Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

## **CAPÍTULO IV.**

### **MATERIALES Y MÉTODOS APLICABLES**

#### **4.1. Procedimientos Metodológicos de Investigación Técnica:**

Las necesidades para cumplirse en una investigación técnica ergonómica son:

##### **4.1.2. Información acerca de las personas:**

La primera necesidad metodológica con que nos encontramos es disponer de datos sobre las características humanas: sus dimensiones físicas, fuerza y resistencia, capacidad fisiológica, características sensoriales, capacidades mentales, sus respuestas psicológicas, etc.

##### **4.1.3. Información sobre el desarrollo de los sistemas:**

El segundo tipo de información necesaria se refiere a cómo y en qué medida ha participado la ergonomía en el diseño y desarrollo de los procesos.

Esto significa disponer de métodos que sirvan de ayuda en las etapas de análisis y de desarrollo del diseño o rediseño del equipamiento, de los lugares de trabajo, del software, de las tareas o de los edificios.

##### **4.1.4. Información funcionamiento del sistema persona-máquina:**

Al inicio del análisis de un nuevo sistema se pueden precisar utilizar en parte, evaluaciones del funcionamiento de un sistema ya existente.

El funcionamiento de un sistema de fabricación, por ejemplo, puede evaluarse mediante las tasas de producción y el nivel de calidad del producto, pero también podrían emplearse las tasas de utilización de la máquina.

#### **4.1.4.1. Materiales:**

Su utilización es muy recomendable puesto que representan soluciones sencillas y económicas que favorecen tanto al trabajador, haciendo más confortable el desempeño de su trabajo y mejorando su rendimiento, como a la empresa, que aumentará la productividad y reducirá los costes derivados de la siniestralidad.

#### **4.1.4.2. Elementos:**

Útiles para mejorar las condiciones de trabajo, facilitar la realización de las tareas y reducir el impacto de los riesgos ergonómicos.

#### **4.1.4.3. Equipos para la manipulación manual de cargas:**

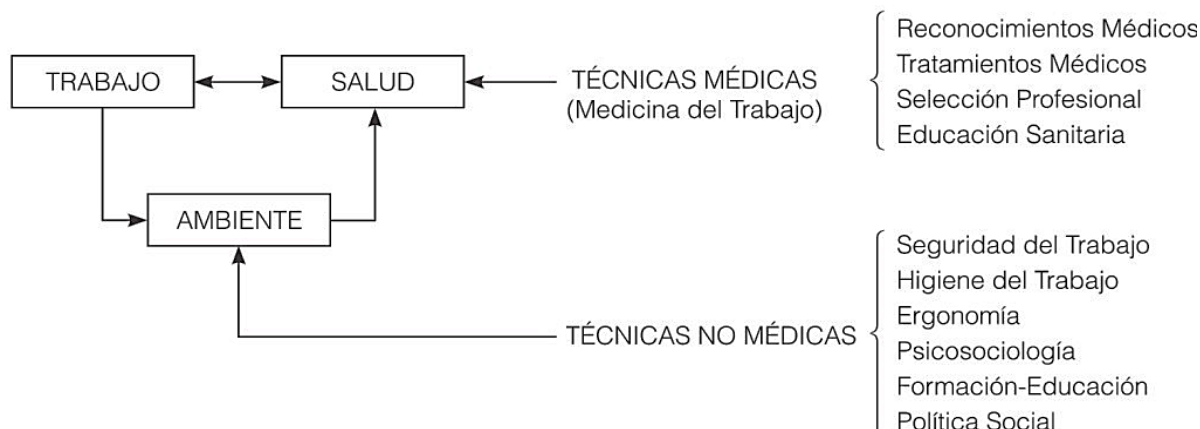
Para evitar los daños derivados de la manipulación manual de cargas, siempre que sea posible se deberán utilizar equipos para el manejo mecánico de las mismas, con el fin de evitar el esfuerzo manual realizado por el trabajador.

En este apartado se encontrarán diferentes equipos que ayudan a manipular cargas pesadas y a reducir los riesgos ergonómicos existentes en el puesto de trabajo.

#### **4.1.4.4. Herramientas y técnicas:**

La clasificación de técnicas:

**Figura 8:** Procesos de gestión en prevención:



Fuente: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7780>

Las técnicas no médicas de prevención son las que mayor realce e importancia tienen en la eliminación de los riesgos profesionales, por ser consideradas las de conocimiento general y las que mayormente se pueden impartir y poner en práctica.

Con anterioridad ya se analizaron conceptos como la seguridad e higiene del trabajo, sin embargo, existen otras concepciones dentro de las técnicas no médicas de prevención.

#### **4.1.4.5. Ergonomía:**

Técnica de prevención de la fatiga que actúa mediante la adaptación del ambiente al hombre (diseño del ambiente, técnicas de concepción, organización del trabajo, proyecto de equipos e instalaciones, etc.).

#### **4.1.4.6. Psicología:**

Técnica de prevención de los problemas psicosociales (estrés, insatisfacción, agotamiento psíquico, etc.), que actúa sobre los factores psicológicos para humanizarlos.

#### 4.1.4.7. Formación:

Técnica general de prevención de los riesgos profesionales que actúa sobre el hombre para crear hábitos de actuación en el trabajo correctas que eviten los riesgos derivados del mismo.

#### 4.1.4.8. Política Social:

Técnica general de prevención de los riesgos profesionales que actúa sobre el ambiente social, promulgando leyes, disposiciones o medidas a nivel estatal o empresarial.

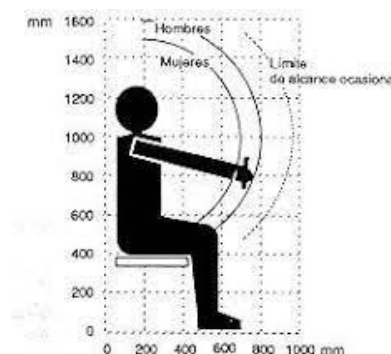
#### 4.1.5. Instrumentos aplicables:

Los instrumentos para efectuar las mediciones a mano son varios:

##### 4.1.5.1. Plano vertical:

Se utiliza como fondo y respaldo del sujeto que permite establecer una referencia en mediciones tanto de pie como sentado.

**Figura 9:** Mediciones plano vertical:

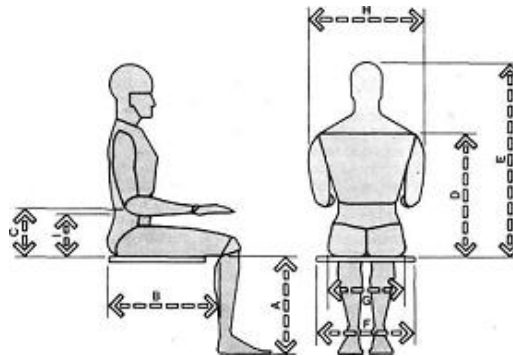


Fuente: [https://www.cnae.com/ficheros/files/prl/ntp\\_242.pdf](https://www.cnae.com/ficheros/files/prl/ntp_242.pdf)

#### 4.1.5.2. Silla antropométrica:

Se utiliza para la toma de medidas del sujeto sentado. Consiste en una silla, nada cómoda, con asiento perfectamente paralelo al suelo y respaldo en plano perpendicular que forme un ángulo recto con el asiento, con una altura desde el asiento hasta sobrepasar algo la cabeza del sujeto sentado más alto.

**Figura 10:** Diseño antropométrico de la silla:



Fuente: <https://n9.cl/bznr4>

#### 4.1.5.3. Tallímetro (o estadiómetro):

Sirve para medir la estatura y la talla sentado. Puede ser una cinta milimétrica apoyada en la pared y con un cursor deslizante para indicar la medición, o bien, un aparato diseñado específicamente para esta medición. La precisión debe ser de 1 mm.

**Figura 11:** Valanza tallímetro manual:



Fuente: <https://www.homscales.com/es/adulthr/>



#### 4.1.5.4. Báscula clínica:

Sirve para medir el peso y debe tener un rango entre 0 y 150 Kg. Podrá ser mecánico o digital, pero deberá tener una precisión de al menos 100grs. aunque es recomendable que tenga una precisión de 50 grs.

**Figura 12.** Báscula clínica:



*Fuente: <https://basculasdechihuahua.com/clinica-medica-bascula-noval/>*

#### 4.1.5.5. Antropómetro:

Es un pie de rey gigante, de tamaño proporcional al cuerpo humano. Es una barra metálica con un cursor deslizante y, normalmente, puede extenderse gracias a una serie de ramas desmontables. Sirve para medir longitudes y tiene una precisión de 1 mm. Rango va de pocos centímetros hasta 2 metros. Por lo tanto, puede medir desde diámetros a longitudes y alturas.

**Figura 13.** Medidas antropométricas:



*Fuente: <https://nutriactiva.com/es/blogs/anthropometry/large-bone-anthropometer-how-to-use-it>*

#### **4.1.5.6. Cinta antropométrica:**

Servirá para medir perímetros y localizar los puntos medios de los segmentos corporales. Deberá ser de un material flexible y no extensible y de una anchura de 7 mm.

**Figura 14.** Cintra-antropométrica:



*Fuente: <https://taq.com.mx/nutricion/cintas-antropometricas/>*

## **4.2. Programas de Medición:**

### **4.2.1. Software ErgoSoft:**

ErgoSoft-Pro es un software online para Evaluación de Riesgos Ergonómicos Online, que ofrece todas las herramientas, servicios, consejos e información para realizar de manera efectiva la evaluación de riesgos, a través de una suscripción anual a un precio muy asequible.

#### **4.1.5.7. Características:**

- Permite la toma de datos desde cualquier dispositivo, incluyendo vídeo, fotografía y datos de evaluación.
- Gestiona y memoriza condiciones de trabajo y medidas preventivas.
- Trabajo en una sola pantalla de gestión del puesto.
- Permite compartir datos entre técnicos.

- Información de niveles de riesgo, medias y mapas de riesgos.
- Generación de informes seleccionando los puestos.
- Reducción drástica de tiempos de generación de informe.

#### **4.1.5.8. Objetivos:**

- Ayudar a los técnicos en PRL a realizar rápida y cómodamente la evaluación de riesgos.
- Reducir los tiempos de estudio de datos en la evaluación de riesgos ergonómicos.
- Facilitar y agilizar la introducción de datos de las diferentes metodologías.
- Hacer sencillo el uso de las 19 metodologías que incluye.
- Generar comparativas de los riesgos ergonómicos en los puestos de la empresa.
- Facilitar la generación de informes de evaluación ergonómica de puestos de trabajo.
- Toma de datos desde cualquier dispositivo con conexión a internet.

Facilita la comparativa de los niveles de riesgo al realizar mejoras en los puestos.

## **4.2. Métodos Aplicables:**

### **4.2.2. Cuestionario Nórdico-CN**

Como se describe en el punto anterior 3.4.1., el Cuestionario Nórdico concentra sus preguntas en los síntomas que se encuentran con mayor frecuencia en los trabajadores que están sometidos a exigencias físicas, especialmente aquellas de origen biomecánico.

Su utilización debe tener en cuenta los propósitos con los que fue diseñado, los cuáles son:

**a. Detección de trastornos musculoesqueléticos en un contexto de**

**intervención ergonómica:** La detección temprana de sintomatología musculoesquelética puede servir como herramienta de diagnóstico para analizar los factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores. La localización de los síntomas puede ser expresión directa de los desajustes o incompatibilidades del usuario en la ejecución de su tarea, el diseño del puesto de trabajo, o el uso de herramientas, entre otros.

**b. Atención en servicios de salud ocupacional o de prevención de riesgos:**

Su uso puede proporcionar medios para evaluar el resultado de los estudios epidemiológicos sobre los TME. Los profesionales de estos servicios pueden usar el cuestionario para múltiples propósitos, por ejemplo, para el análisis de la carga laboral, para el seguimiento de los efectos de las mejoras implementadas en los puestos de trabajo, e incluso para ayudar a determinar la evolución de la salud de un trabajador con un TME.

Estructura del cuestionario Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en alguna de las siguientes formas:

- De manera autoadministrada, es decir, contestado por la propia persona encuestada, sin la presencia de un encuestador.
- Aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista.

La versión original, incluye un cuestionario general y tres cuestionarios específicos, que se centran en la parte baja de la espalda, el cuello y los hombros.

El propósito del cuestionario general es la detección simple, a partir de la percepción del encuestado, debido a la presencia de dolor, molestias o

disconfort y el impacto funcional de éstos; mientras que los cuestionarios específicos permiten un análisis más profundo respecto al impacto laboral de dichas molestias.

**c. Ventajas:**

- Permite estandarizar la pesquisa de sintomatología musculoesquelética.
- Es simple de aplicar.
- Genera una identificación rápida de los síntomas musculoesqueléticos.
- Es aplicable en grandes poblaciones.
- Utilizado y validado a nivel mundial.
- Posibilidad de autoevaluación.
- Su uso permanente, permite orientar la evolución en el tiempo de la salud musculoesquelética de poblaciones laborales específicas.
- Permite realizar un seguimiento y validar el impacto de las mejoras en el entorno laboral.
- Permite complementarlo con otros métodos de evaluación de riesgos para el aparato musculoesquelético, tales como RULA, REBA, OWAS, JSI, entre otros.

A través del cuestionario nórdico cumple con el papel de ser un instrumento para tamizaje y detección de trabajadores con molestias, lo cual sirve como base para realizar una evaluación más profunda con ellos.

Se recomienda el uso del instrumento en poblaciones con baja escolaridad, debido a la sencillez de su estructura, lo cual permite la rápida comprensión de su contenido, además de responderse en poco tiempo.

#### **4.2.3. Método ISO/TR 12295: 2014:**

El documento ISO TR 12295:2014, publicado el pasado marzo, es una guía de aplicación de las metodologías para la evaluación de los riesgos ergonómicos. Se presenta de manera sencilla, pudiendo ser utilizada por todo tipo de empresas independientemente de su tamaño. Además, actualiza las normas técnicas que la soportan.

Este nuevo documento está desarrollado como apoyo técnico en dos áreas. Por un lado, pretende ayudar a los usuarios a identificar las situaciones en que se pueden aplicar las normas de la serie ISO 11228 o la norma ISO 11226. Por otro, ofrece una guía técnica de "evaluación rápida" que se puede utilizar para la estimación de riesgos ergonómicos de las distintas actividades dentro de una organización. Se trata, por lo tanto, de un documento acorde con el ciclo de gestión de los riesgos, permitiendo de esta forma que la ergonomía sea incorporada en el ciclo de gestión global de las empresas.

El análisis del método ISO/TR 12295-2014, representa la observación inicial de estudio para determinar el trastorno musculoesquelético (TME) de origen laboral, la identificación del riesgo en los operadores de las plantas de producción de crudos, se determina varios elementos metodológicos aplicables, que conlleven a determinar el nivel de exposición por jornada laboral como; levantamiento y transporte de cargas, empuje y tracción, movimientos repetitivos, posturas estáticas y, los aspectos adicionales del factor de riesgo presentes en la actividad, a más de, establece las condiciones de trabajo y las medidas preventivas sobre la tarea a realizar.

#### **4.2.4. Método RULA:**

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. (Diego-Mas, 2015)

Para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene. Para una determinada postura RULA obtendrá una puntuación a partir de la cual se establece un determinado Nivel de Actuación. (Diego-Mas, 2015)

El Nivel de Actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto. En definitiva, RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural. (Diego-Mas, 2015)

El método RULA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral. (Diego-Mas, 2015)

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura. (Diego-Mas, 2015)

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados. (Diego-Mas, 2015).

#### **4.2.5. Método REBA:**

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue desarrollado en Nottingham por Sue Hignett y Lynn McAtamney con tal de evaluar las condiciones de trabajo y la carga postural, para estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo, y evitar las posibles lesiones posturales.

La revista especializada en ergonomía Applied Ergonomics se hizo eco del método en el año 2000, resultado del trabajo realizado conjuntamente por fisioterapeutas, ergónomos, enfermeras y terapeutas ocupacionales, que identificaron 600 posturas aproximadamente para llegar a concretarlo.

El método REBA fue ideado para analizar las posturas forzadas habituales entre cuidadores, fisioterapeutas y otro personal sanitario, no obstante, es aplicable a cualquier actividad laboral o sector.

##### **4.2.5.1. Aplicación del Método REBA:**

En la tabla 9. Se representa el método REBA estimado el riesgo de posturas estáticas y dinámicas (acciones repetidas, por ejemplo, repeticiones que superen las 4 veces/minuto, excepto andar), adoptadas por brazo, antebrazo y muñeca (miembros superiores); y por tronco, cuello y piernas. Es importante tener en cuenta que el método REBA se aplica al lado derecho e izquierdo del



cuerpo por separado, y dependiendo del criterio del evaluador, se determinará el lado que, a priori, conlleva una mayor carga postural.

Por lo tanto, se ha de llevar a cabo una correcta selección de las tareas principales del trabajador, por su precariedad o repetición, para evaluarlas de manera independiente. Y, si se trata de una tarea de larga duración, hay que dividirla en diferentes operaciones para poder hacer un mejor análisis.

#### **4.2.6. Método INSHT**

La evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y salud laboral. De hecho, la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, que traspone la Directiva Marco 89/391/CEE, establece como obligaciones del empresario planificar la acción preventiva a partir de una evaluación inicial de riesgos, evaluarlos a la hora de elegir los equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, así como el acondicionamiento de los lugares de trabajo. Hoy en UNIR os presentamos uno de ellos: el método de evaluación de riesgos del INSHT.

Por si no lo habíais escuchado antes, las siglas corresponden a Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, actualmente conocido como INSST, y toma como punto de partida una clasificación de las diferentes actividades laborales. A partir de ahí se desarrolla toda la información y particularidades relacionadas con cada actividad. Para ello, hay que analizar las diferentes variables que entran en juego, identificando los potenciales riesgos y peligros para valorar si son o no tolerables.

Una vez que tenemos identificados los niveles de riesgo, debemos decidir si tomamos otras medidas, mejoramos los controles o implantamos otros nuevos. Para tomar una decisión, el INSHT ha establecido los siguientes niveles:

- a. **Trivial:** no se requiere acción alguna.
- b. **Tolerable:** no se necesita mejorar la acción preventiva, pero se deben tomar medidas que no supongan un coste económico. Se requiere realizar comprobaciones.
- c. **Moderado:** se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo en un período de tiempo determinado.
- d. **Importante:** no se debe iniciar el trabajo hasta que no se reduzca el riesgo, pudiendo ser necesarios recursos considerables para reducir el riesgo. El tiempo para disminuir este riesgo tiene que ser menor que en el nivel de riesgo moderado.
- e. **Intolerable:** no se debe empezar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el nivel de riesgo.

La evaluación de riesgos de cada empresa debe ser un proceso continuo, que sea modificable y se mantenga actualizada en el tiempo. Por eso, se cambiará siempre que existan nuevas condiciones de trabajo, o si se amplían o disminuyen los peligros. Si en la evaluación de riesgos se detectan riesgos, el empresario tiene la obligación de planificar la actividad preventiva con el objetivo de eliminar, controlar o reducir dichos peligros.

### **4.3. Desarrollo Técnico de los Métodos Aplicables:**

#### **4.4.1. Procesos del Método REBA: para postura forzada:**

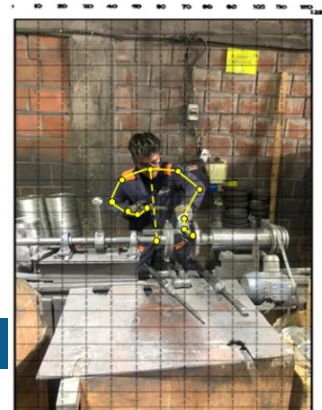
La evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y salud laboral.

**Figura 15.** Evaluación de posturas forzadas (REBA) Parte I.:

**Empresa:** Aluminios Hércules  
**Centro:** Área de Producción  
**Puesto:** Operario  
**Fecha del informe:** 12/02/2023  
**Tarea:** Torno

**Descripción:**  
 Producción de Utensilios

Resultados de la evaluación de posturas forzadas



**Valoración:**

Cálculo de la puntuación REBA										
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos agarre	Puntuación Grupo B	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Puntuación grupo A	Puntuación final REBA
Brazo izquierdo	5	2	2	1	9	3	2	2	6	11
Brazo derecho	4	2	2	1	7	3	2	2	6	10
Puntuación final REBA					Nivel de riesgo					
Brazo izquierdo					11	<b>Muy alto</b>				
Brazo derecho					10	<b>Alto</b>				

**Niveles de Riesgo:**

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

**Datos introducidos:**

**Evaluación para: Dos brazos**

Grupo B (extremidades superiores)		Puntuaciones		
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si brazo separado o rotado: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	4 + 1 + 1	4 + 1
	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	3	3
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		

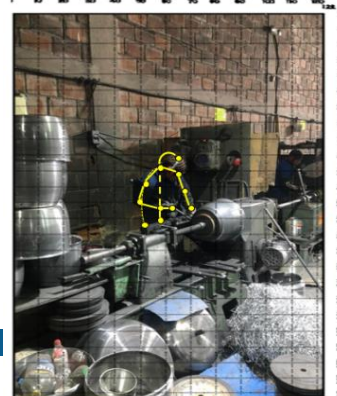
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si existe torsión o desviación lateral de muñeca: + 1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión	1	1 + 1	1 + 1
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	2		
Agarre		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Bueno		0	1	1
Regular		1		
Malo		2		
Inaceptable		3		
Grupo A (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si existe torsión del tronco o inclinación lateral: +1	Posición totalmente neutra	1	2 + 1	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60ª	4		
Cuello		Puntos		
Si existe torsión del cuello o inclinación lateral: +1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.	1	2 + 0	
	El cuello está en flexión más de 20° o en extensión.	2		
Piernas		Puntos		
Flexión de rodilla/s 30-60°: +1 Flexión rodilla/s >60°: +2	Andar, sentado, de pie sin plano inclinado.	1	2 + 0	
	De pie con plano inclinado, unilateral o inestable.	2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Ejecutado de manera rápida o brusca: +1	La carga o fuerza es < de 5 kg	0	1 + 0	
	La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg	1		
	La carga o fuerza es > de 10 kg	2		
Actividad muscular		Puntos		
Una o más partes del cuerpo se encuentran en misma postura más de 1 minuto de forma estática	+1	+1		
Movimientos repetidos de mismo grupo articular > 4 veces por minuto	+1	0		
Rápidos y amplios cambios de postura o superficie inestable	+1	0		

### Condiciones de trabajo y medidas preventivas:

Condiciones de trabajo	Medidas preventivas	Responsable	Fecha límite
<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición de miembros superiores</li><li>• Aplica una postura forzada en los brazos, puede producir tendinitis del manguito rotador.</li><li>• Luxación del codo se produce cuando ejerce demasiada fuerza y el húmero se desprende del radio y cúbito.</li><li>• Túnel carpiano aparece cuando aumenta la presión en el nervio y esto se debe a movimientos repetitivos de muñeca y dedos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reducir la fuerza empleada para el agarre en las actividades laborales del empleado.</li><li>• Realizar correcciones en los movimientos empleados durante la jornada laboral.</li><li>• Realizar actividades previas para el fortalecimiento de los hombros y evitar una tensión en las articulaciones.</li></ul>	Ruth Jordán	11/02/2023

**Figura 16.** Evaluación de posturas forzadas (REBA) Parte II.:

**Empresa:** Aluminios Hércules  
**Centro:** Área de Producción  
**Puesto:** Operario  
**Fecha del informe:** 12/02/2023  
**Tarea:** Torno  
**Descripción:** Producción de Utensilios



**Resultados de la evaluación de posturas forzadas**

**Valoración:**

Cálculo de la puntuación REBA										
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos agarre	Puntuación Grupo B	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Puntuación grupo A	Puntuación final REBA
Brazo izquierdo	5	2	2	1	9	4	3	2	8	11
Brazo derecho	5	2	2	1	9	4	3	2	8	11
Puntuación final REBA					Nivel de riesgo					
Brazo izquierdo	11				Muy alto					
Brazo derecho	11				Muy alto					

**Niveles de Riesgo:**

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

**Datos introducidos:**

**Evaluación para: Dos brazos**

Grupo B (extremidades superiores)			Puntuaciones		
Brazos			Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si brazo separado o rotado: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	4 + 1 + 1	4 + 1 + 1	
	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.	2			
	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.	3			
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4			
Antebrazos			Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.			1	2	2
El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.			2		
Muñecas			Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si existe torsión o desviación lateral de muñeca: +1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión	1	1 + 1	1 + 1	
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	2			
Agarre			Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Bueno			0	1	1
Regular			1		
Malo			2		
Inaceptable			3		

Grupo A (tronco-espalda)			Puntuaciones
Tronco		Puntos	
Si existe torsión del tronco o inclinación lateral: +1	Posición totalmente neutra	1	3 + 1
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3	
	Tronco flexionado más de 60ª	4	
Cuello		Puntos	
Si existe torsión del cuello o inclinación lateral: +1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.	1	2 + 1
	El cuello está en flexión más de 20° o en extensión.	2	
Piernas		Puntos	
Flexión de rodilla/s 30-60°: +1 Flexión rodilla/s >60°: +2	Andar, sentado, de pie sin plano inclinado.	1	2 + 0
	De pie con plano inclinado, unilateral o inestable.	2	
Carga / Fuerza		Puntos	
Ejecutado de manera rápida o brusca: +1	La carga o fuerza es < de 5 kg	0	1 + 0
	La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg	1	
	La carga o fuerza es > de 10 kg	2	
Actividad muscular		Puntos	
Una o más partes del cuerpo se encuentran en misma postura más de 1 minuto de forma estática	+1	+1	
Movimientos repetidos de mismo grupo articular > 4 veces por minuto	+1	0	
Rápidos y amplios cambios de postura o superficie inestable	+1	0	

### Condiciones de trabajo y medidas preventivas:

Condiciones de trabajo	Medidas preventivas	Responsable	Fecha límite
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de miembros superiores.</li> <li>Aplica una postura forzada en los brazos, puede producir tendinitis del manguito rotador.</li> <li>Luxación del codo se produce cuando ejerce demasiada fuerza y el húmero se desprende del radio y cúbito.</li> <li>Túnel carpiano aparece cuando aumenta la presión en el nervio y esto se debe a movimientos repetitivos de muñeca y dedos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir la fuerza empleada para el agarre en las actividades laborales del empleado.</li> <li>Realizar correcciones en los movimientos empleados durante la jornada laboral.</li> <li>Realizar actividades previas para el fortalecimiento de los hombros y evitar una tensión en las articulaciones.</li> <li>Descansos necesarios dentro de la jornada laboral</li> </ul>	Ruth Jordán	11/02/2023

**Figura 17.** Evaluación de posturas forzadas (REBA) Parte III.:

**Empresa:** Aluminios Hércules  
**Centro:** Área de Producción  
**Puesto:** Operario  
**Fecha del informe:** 12/02/2023  
**Tarea:** Operario  
**Descripción:** Pegado de accesorios



**Resultados de la evaluación de posturas forzadas**

**Valoración:**

Cálculo de la puntuación REBA										
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos agarre	Puntuación Grupo B	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Puntuación grupo A	Puntuación final REBA
Brazo izquierdo	5	2	1	1	8	4	2	1	6	11
Brazo derecho	5	2	1	1	8	4	2	1	6	11
Puntuación final REBA					Nivel de riesgo					
Brazo izquierdo	11				<b>Muy alto</b>					
Brazo derecho	11				<b>Muy alto</b>					

**Niveles de Riesgo:**

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

**Datos introducidos:**

**Evaluación para: Dos brazos:**

Grupo B (extremidades superiores)		Puntuaciones		
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si brazo separado o rotado: + 1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	4 + 1 + 1	4 + 1 + 1
	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.		1	3	3
El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.		2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si existe torsión o desviación lateral de muñeca: + 1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión	1	1	1
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	2		
Agarre		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Bueno		0	1	1
Regular		1		
Malo		2		
Inaceptable		3		



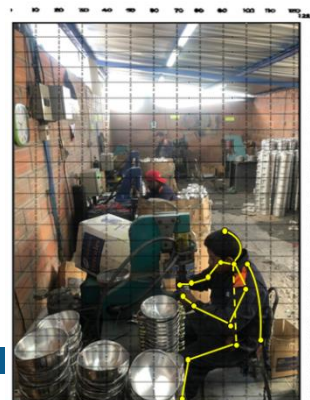
Grupo A (tronco-espalda)			Puntuaciones
Tronco		Puntos	
Si existe torsión del tronco o inclinación lateral: +1	Posición totalmente neutra	1	3 + 1
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3	
	Tronco flexionado más de 60ª	4	
Cuello		Puntos	
Si existe torsión del cuello o inclinación lateral: +1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.	1	1 + 1
	El cuello está en flexión más de 20° o en extensión.	2	
Piernas		Puntos	
Flexión de rodilla/s 30-60°: +1 Flexión rodilla/s >60°: +2	Andar, sentado, de pie sin plano inclinado.	1	1 + 0
	De pie con plano inclinado, unilateral o inestable.	2	
Carga / Fuerza		Puntos	
Ejecutado de manera rápida o brusca: +1	La carga o fuerza es < de 5 kg	0	1 + 0
	La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg	1	
	La carga o fuerza es > de 10 kg	2	
Actividad muscular		Puntos	
Una o más partes del cuerpo se encuentran en misma postura más de 1 minuto de forma estática	+1	+1	
Movimientos repetidos de mismo grupo articular > 4 veces por minuto	+1	+1	
Rápidos y amplios cambios de postura o superficie inestable	+1	0	

### Condiciones de trabajo y medidas preventivas:

Condiciones de trabajo	Medidas preventivas	Responsable	Fecha límite
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de miembros superiores</li> <li>Existe riesgo de desarrollar el Síndrome del túnel carpiano, debido a la repetitividad del movimiento con las muñecas.</li> <li>También desarrollara la patología conocida como Codo de tenista debido a que no cuenta con un correcto soporte para los codos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar correcciones en los movimientos empleados durante la jornada laboral.</li> <li>Realizar actividades previas para el fortalecimiento de los hombros y evitar una tensión en las articulaciones.</li> <li>Proporcionar descansos laborales de acuerdo con la jornada laboral para que el empleado pueda liberar la tensión de sus músculos y articulaciones.</li> </ul>	Ruth Jordán	11/02/2023

**Figura 18.** Evaluación de posturas forzadas (REBA) Parte IV.:

**Empresa:** Aluminios Hércules  
**Centro:** Área de Producción  
**Puesto:** Operario  
**Fecha del informe:** 12/02/2023  
**Tarea:** Operario  
**Descripción:** Pegado de accesorios



**Resultados de la evaluación de posturas forzadas**

**Valoración:**

Cálculo de la puntuación REBA										
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos agarre	Puntuación Grupo B	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Puntuación grupo A	Puntuación final REBA
Brazo izquierdo	5	2	2	1	9	4	2	1	6	12
Brazo derecho	5	2	2	1	9	4	2	1	6	12

	Puntuación final REBA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	12	Muy alto
Brazo derecho	12	Muy alto

**Niveles de Riesgo:**

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

**Datos introducidos:**

**Evaluación para: Dos brazos:**

Grupo B (extremidades superiores)		Puntuaciones		
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si brazo separado o rotado: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	4 + 1 + 1	4 + 1 + 1
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	3	3
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si existe torsión o desviación lateral de muñeca: +1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión	1	1 + 1	1 + 1
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	2		

Agarre	Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Bueno	0	1	1
Regular	1		
Malo	2		
Inaceptable	3		

Grupo A (tronco-espalda)			Puntuaciones
Tronco		Puntos	
Si existe torsión del tronco o inclinación lateral: +1	Posición totalmente neutra	1	3 + 1
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20°	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60° y extensión más de 20°	3	
	Tronco flexionado más de 60°	4	
Cuello		Puntos	
Si existe torsión del cuello o inclinación lateral: +1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.	1	2 + 0
	El cuello está en flexión más de 20° o en extensión.	2	
Piernas		Puntos	
Flexión de rodilla/s 30-60°: +1 Flexión rodilla/s >60°: +2	Andar, sentado, de pie sin plano inclinado.	1	1 + 0
	De pie con plano inclinado, unilateral o inestable.	2	
Carga / Fuerza		Puntos	
Ejecutado de manera rápida o brusca: +1	La carga o fuerza es < de 5 kg	0	1 + 0
	La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg	1	
	La carga o fuerza es > de 10 kg	2	
Actividad muscular		Puntos	
Una o más partes del cuerpo se encuentran en misma postura más de 1 minuto de forma estática	+1	+1	
Movimientos repetidos de mismo grupo articular > 4 veces por minuto	+1	+1	
Rápidos y amplios cambios de postura o superficie inestable	+1	0	

### Condiciones de trabajo y medidas preventivas:

Condiciones de trabajo	Medidas preventivas	Responsable	Fecha límite
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de miembros superiores y tronco</li> <li>Luxación del codo se produce cuando ejerce demasiada fuerza y el húmero se desprende del radio y cúbito.</li> <li>Túnel carpiano aparece cuando aumenta la presión en el nervio y esto se debe a movimientos repetitivos de muñeca y dedos.</li> <li>Se encuentra mucho tiempo realizando la misma actividad lo cual puede producir una lumbalgia.</li> <li>Dolor de espalda en este caso es causado por movimientos repetitivos y bruscos que hacen fuerza a la espalda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir la fuerza empleada para el agarre en las actividades laborales del empleado.</li> <li>Realizar correcciones en los movimientos empleados durante la jornada laboral.</li> <li>Realizar actividades previas para el fortalecimiento de los hombros y evitar una tensión en las articulaciones.</li> <li>Proporcionar descansos laborales de acuerdo con la jornada laboral para que el empleado pueda liberar la tensión de sus músculos y articulaciones.</li> </ul>	Ruth Jordán	11/02/2023

**Figura 19.** Evaluación de posturas forzadas (REBA) Parte V.:

**Empresa:** Aluminios Hércules  
**Centro:** Área de Producción  
**Puesto:** Operario  
**Fecha del informe:** 12/02/2023  
**Tarea:** Torno  
**Descripción:** Producción de Utensilios



Resultados de la evaluación de posturas forzadas

**Valoración:**

Cálculo de la puntuación REBA										
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos agarre	Puntuación Grupo B	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Puntuación grupo A	Puntuación final REBA
Brazo izquierdo	5	2	2	1	9	4	2	3	8	11
Brazo derecho	5	2	2	1	9	4	2	3	8	11

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

**Niveles de Riesgo:**

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

**Datos introducidos:**

**Evaluación para: Dos brazos:**

Grupo B (extremidades superiores)		Puntuaciones		
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si brazo separado o rotado: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	4 + 1 + 1	4 + 1 + 1
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si existe torsión o desviación lateral de muñeca: + 1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión	1	1 + 1	1 + 1
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	2		

Agarre	Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Bueno	0	1	1
Regular	1		
Malo	2		
Inaceptable	3		

Grupo A (tronco-espalda)			Puntuaciones
Tronco		Puntos	
Si existe torsión del tronco o inclinación lateral: +1	Posición totalmente neutra	1	3 + 1
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20°	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60° y extensión más de 20°	3	
	Tronco flexionado más de 60°	4	
Cuello		Puntos	
Si existe torsión del cuello o inclinación lateral: +1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.	1	2 + 0
	El cuello está en flexión más de 20° o en extensión.	2	
Piernas		Puntos	
Flexión de rodilla/s 30-60°: +1 Flexión rodilla/s >60°: +2	Andar, sentado, de pie sin plano inclinado.	1	2 + 0
	De pie con plano inclinado, unilateral o inestable.	2	
Carga / Fuerza		Puntos	
Ejecutado de manera rápida o brusca: +1	La carga o fuerza es < de 5 kg	0	1 + 0
	La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg	1	
	La carga o fuerza es > de 10 kg	2	
Actividad muscular		Puntos	
Una o más partes del cuerpo se encuentran en misma postura más de 1 minuto de forma estática	+1	+1	
Movimientos repetidos de mismo grupo articular > 4 veces por minuto	+1	0	
Rápidos y amplios cambios de postura o superficie inestable	+1	0	

### Condiciones de trabajo y medidas preventivas:

Condiciones de trabajo	Medidas preventivas	Responsable	Fecha límite
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de miembros superiores y tronco.</li> <li>Luxación del codo se produce cuando ejerce demasiada fuerza y el húmero se desprende del radio y cúbito.</li> <li>Túnel carpiano aparece cuando aumenta la presión en el nervio y esto se debe a movimientos repetitivos de muñeca y dedos.</li> <li>Lumbalgia. al aplicar fuerza para realizar la actividad puede causar dolores muy fuertes en la espalda baja cervicalitis, se produce debido al uso repetitivo de los músculos, así mismo la postura forzada del cuello.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar actividades previas para el fortalecimiento de los hombros, brazos y cuello para evitar una tensión en las articulaciones.</li> <li>Proporcionar descansos laborales de acuerdo con la jornada laboral para que el empleado pueda liberar la tensión de sus músculos y articulaciones.</li> </ul>	Ruth Jordán	11/02/2023

#### 4.4.2. Procesos del Método INSHT: MMC:

**Empresa:** Aluminios Hércules  
**Centro:** Área de Producción  
**Puesto:** Operario  
**Fecha del informe:** 12/02/2023  
**Tarea:** Operario  
**Descripción:** Transporte de Utensilios



#### Resultados de la evaluación de manipulación manual de cargas

#### Valoración:

Peso teórico	Población protegida	Factor distancia vertical	Factor de giro	Factor de Agarre	Factor de Frecuencia	Peso Aceptable
12	1	0.91	0.8	0.95	0	0
<b>Nivel de riesgo</b>						
Levantamiento de carga		TRANSPORTE CARGA			Riesgo	
No tolerable		Tolerable			No tolerable	

#### Niveles de Riesgo:

Condición	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
Peso aceptable mayor peso manipulado	Tolerable	Muy baja exposición	No se requiere
Peso manipulado mayor peso aceptable	No tolerable	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto
<b>Transporte de carga</b>			
<=10 metros y <=10000 kg o >10 m y <= 6000 kg	Tolerable	Muy baja exposición	No se requiere
<=10 metros y <=10000 kg o >10 m y <= 6000 kg	No tolerable	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto

#### Datos introducidos:

Datos de las mediciones:

	Peso teórico	12 kg
	Peso del objeto manipulado	3 kg
	Población	General (85%)
	Desplazamiento vertical de carga:	hasta 50 cm.
	Giro del tronco	Girado (hasta 60°).
	Calidad de agarre	Regular
	Frecuencia, Nº Lev/ min	9 Lev/ min
	Frecuencia, Horas de Levantamiento	>2h y ≤8h
	Distancia de transporte	17 m
	Peso total transportado día	50 kg/día

**Condiciones de trabajo y medidas preventivas:**

Condiciones de trabajo	Medidas preventivas	Responsable	Fecha límite
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de miembros superiores y tronco.</li> <li>• Luxación del codo se produce cuando ejerce demasiada fuerza y el húmero se desprende del radio y cúbito.</li> <li>• Túnel carpiano aparece cuando aumenta la presión en el nervio y esto se debe a movimientos repetitivos de muñeca y dedos.</li> <li>• Se encuentra mucho tiempo realizando la misma actividad lo cual puede producir una lumbalgia.</li> <li>• Dolor de espalda en este caso es causado por movimientos repetitivos y bruscos que hacen fuerza a la espalda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar correcciones en los movimientos empleados durante la jornada laboral.</li> <li>• Realizar actividades previas para el fortalecimiento de los hombros, brazos y torso para evitar una tensión en las articulaciones.</li> <li>• Proporcionar descansos laborales de acuerdo con la jornada laboral para que el empleado pueda liberar la tensión de sus músculos y articulaciones.</li> </ul>	Ruth Jordán	11/02/2023

## **CAPÍTULO V.**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS TÉCNICOS**

#### **5.1. Análisis del Factor Riesgo Mediante Mediciones e Intervención:**

El panorama para la IFR<sup>1</sup> se constituye en la herramienta más utilizada para el diagnóstico de las condiciones de trabajo, debido a su fácil manejo, bien sea por parte del comité paritario, el programa de salud ocupacional, el S<sup>2</sup>VE, o cualquier otro funcionario de la empresa; además por la sencillez y aplicabilidad en el desarrollo de los contextos de evaluación ergonómica. Sin embargo, la importancia radica en que permite obtener información sobre los FR<sup>3</sup>, de una empresa, comunidad, de un ámbito geográfico determinado, que permita localizar y valorarlos, así como el conocimiento de la exposición disergonómica a que están sometidos los distintos grupos de trabajadores afectados por ellos. Por lo tanto, el punto de partida para plantear y desarrollar las acciones de prevención y control en la salud de los trabajadores en el interior de la empresa, se debe tener en cuenta una estrategia válida para el proceso de aprender haciendo en la práctica en salud ocupacional.

##### **5.1.1. Resultados Cuestionario Nórdico:**

De acuerdo con el CN se ha obtenido los siguientes resultados:

##### **¿Ha tenido molestias?**

La mayoría de los encuestados generalmente tiene dolor dorsal, lumbar y en el cuello, en minoría se encuentran los que tienen dolores en la muñeca o antebrazo.

---

<sup>1</sup> Identificación del Factor Riesgo

<sup>2</sup> Sistema de Vigilancia Epidemiológica

<sup>3</sup> Factores de Riesgo.



### **¿Ha necesitado cambiar su puesto de trabajo?**

De acuerdo con lo encuestado anteriormente se puede observar que un 50% de las personas han necesitado cambiar de puesto de trabajo y el otro porcentaje restante se ha acoplado a su puesto de trabajo.

### **¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

En esta pregunta nuevamente se puede observar que la mayoría de las dolencias de los usuarios es dorsal, lumbar y en el cuello, las mismas que en la pregunta uno, por lo que se observa que los dolores generalmente por optar por una mala postura se vuelven crónicos.

### **¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

Un 60% de los usuarios encuestados tienen dolencias de uno a siete días, mientras que el otro 40% tienen dolencias de manera permanente.

### **¿Cuánto dura cada episodio?**

Generalmente el dolor de los usuarios viene desde minutos hasta un día completo, por lo cual si se debiese prestar atención y tomar medidas ya que esto a futuro podría provocar enfermedades más graves y pues mucho más dolor de lo que actualmente sienten.

### **¿Cuánto tiempo por estas molestias le han impedido hacer su trabajo?**

Según los resultados se puede observar que en algunos casos las molestias han llegado a impedir que los usuarios trabajen hasta 1 semana, otra cantidad ha respondido que ningún día ya que su dolor es tolerable.

### **¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?**

La mayoría de los usuarios encuestados no realiza un tratamiento que le sea de ayuda para su dolor.

### **¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?**

En esta pregunta el 100% de los usuarios encuestados han tenido molestias en los últimos 7 días.

**Coloque nota a sus molestias 0 (sin molestias) y 5 (molestia muy fuerte)**

En esta pregunta un 85% de los usuarios encuestados pusieron una nota en molestias de 3 y el otro 15% restante tiene una nota en molestias de 2.

#### **5.1.2. Resultados por cuadro clínico ocupacional inicial:**

La intervención del trabajador en las actividades operativas requiere esfuerzo por la forma en la que se ejecuta algunas tareas, es decir, usan en gran medida las partes de sus cuerpos.

Además, las herramientas utilizadas para algunas tareas son de hierro y de pesos oscilantes entre 10 a 15 kilos, implicando que el trabajador realice más esfuerzo por el magnetismo presente en el área de trabajo.

Cabe señalar que el magnetismo es un fenómeno físico por el cual los materiales ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre otros materiales.

#### **5.2. Análisis de Resultados por Áreas Conforme al Método Aplicable:**

Esta investigación se abordó con un enfoque descriptivo y de campo donde se realizaron observaciones sistemáticas, y entrevistas semiestructuradas, permitiendo profundizar los factores involucrados en el objeto de estudio. Conjuntamente, para la evaluación ergonómica se consideraron los métodos REBA (Rapid Entire Body Assessment) y OWAS (Ovako Working

Posture Analysis System), son herramientas ergonómicas de utilidad para la identificación de sobrecarga postural (López, 2019). Ambos métodos permitieron la aplicación para identificar aquellas partes del cuerpo sometidas a posturas que comprometen los segmentos corporales, e indican la acción requerida de acuerdo con el nivel de riesgo que impacta al cuerpo humano del trabajador cuando realiza la tarea.

#### **5.2.1. Parámetros área de producción:**

Se va a observar el método de evaluación de la exposición de los trabajadores a los riesgos ergonómicos propiciadores de trastornos musculoesqueléticos de origen laboral, teniendo en cuenta fundamentalmente los siguientes parámetros:

Manipulación manual de cargas. Según el R.D. 487/1997, de 14 de abril sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores; Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos para los trabajadores.

Los factores principales vinculados a este riesgo en cuestión son el peso del objeto que se manipula, la distancia horizontal entre el objeto y el cuerpo, y la duración y frecuencia con que se realiza la tarea.

### **5.2.1.1. Movimientos repetitivos miembros superiores:**

La repetitividad de las acciones realizadas durante el trabajo es uno de los factores que más se asocian a los TME<sup>4</sup> de las extremidades superiores. Se debe a que, el esfuerzo muscular repetitivo durante largos periodos produce fatiga muscular, que si no es subsanada a lo largo del tiempo ocasiona cambios en la estructura muscular de los trabajadores. Estos efectos aparecen también, aunque las fuerzas ejercidas sean de baja intensidad, ya que con frecuencia estos movimientos van acompañados de esfuerzos estáticos, y se asocian a posturas forzadas.

### **5.2.1.2. Posturas forzadas:**

Se entiende por «postura de trabajo» la posición relativa de los segmentos corporales. Las posturas de trabajo son uno de los factores de riesgos asociados a los trastornos musculoesqueléticos, ya que para el mantenimiento de determinadas posturas los músculos se tensionan en exceso provocando fatiga muscular, deterioro de la estructura ósea, y lesiones degenerativas en la región lumbar.

Este riesgo ergonómico está vinculado a su vez a dos aspectos: a lo forzada que sea la postura, al tiempo que se mantenga de modo continuado, y a la frecuencia con que ello se haga.

Además de estos parámetros, también se evalúa de forma secundaria las condiciones ambientales (Vibraciones, Temperatura, Ruido e Iluminación). Otro punto que incluye son las sensaciones del trabajador, que previamente hemos obtenido

mediante la realización de encuestas.

---

<sup>4</sup> Trastornos Musculoesqueléticos

Una vez alimentada la aplicación con los datos de la línea, nos aporta varios documentos, y a través de ellos podemos analizar el riesgo ergonómico desde diferentes visiones:

- Desde una visión global, nos aporta el riesgo existente en un determinado puesto de trabajo.
- Desde una visión particular, el riesgo que tiene una determinada actividad dentro de ese mismo puesto de trabajo.
- Desde una visión más específica, el riesgo existente en cualquier zona concreta del cuerpo del trabajador dentro de un puesto de trabajo.

### **5.3. Análisis por Consecuencias:**

En el recorrido por mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo en función de establecer el confort entre los trabajadores y los puestos de trabajo es que surge la ergonomía. La ergonomía (o factores humanos) es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar con el fin de optimizar el bienestar humano y el sistema en general.

La existencia de condiciones ergonómicas adecuadas es esencial para garantizar un rendimiento óptimo del trabajo y para preservar el activo más importante de una empresa: el capital humano; y, la mejor manera de lograr este objetivo es implementar principios ergonómicos desde el diseño.

#### **5.3.1. Efectos por el Método REBA:**

En las condiciones de trabajo aplicada por la postura forzada en los brazos, puede producir tendinitis del manguito rotador, como también una

luxación del codo cuando ejerce demasiada fuerza y el húmero puede desprender del radio y cúbito.

En el Túnel carpiano aparece cuando aumenta la presión en el nervio y esto se debe a movimientos repetitivos de muñeca y dedos.

Existe riesgo de desarrollar el Síndrome del túnel carpiano, debido a la repetitividad del movimiento con las muñecas, accionando también una patología conocida como *Codo de tenista* debido a que no cuenta con un correcto soporte para los codos.

En cuanto a las lumbalgias, estas se presentan cuando la exposición es de mucho tiempo realizando la misma actividad. lo cual puede generar una lumbalgia.

Las patologías por dolor de espalda en este caso son causadas por movimientos repetitivos y bruscos que hacen fuerza a la espalda.

#### **5.3.1.1. Medidas de control preventivas método REBA:**

Al reducir la fuerza empleada para el agarre en las actividades laborales o realizar correcciones en los movimientos durante la jornada laboral, el fortalecimiento de los hombros puede producir la tensión en las articulaciones.

Las correcciones en los movimientos empleados durante la jornada laboral y las actividades previas para el fortalecimiento de los hombros, brazos y torso, evitará una tensión osteomuscular.

Proporcionar descansos laborales de acuerdo con la jornada laboral para que el operador pueda liberar la tensión de sus músculos y articulaciones.

Durante la fuerza empleada para el agarre en las actividades laborales, sobre todo en los movimientos empleados durante la jornada laboral, el

relajamiento puede evitar que el fortalecimiento de los hombros y la tensión en las articulaciones generen espasmos musculares o tendinitis.

Otras medidas por los movimientos durante la jornada laboral, es proporcionar descansos o llamadas también pasadas actividades por tiempos de exposición según la atarea a realizar.

Usar protectores para las muñecas mientras se realiza la actividad laboral, que le permita a los operadores reducir lesiones y sintomatología muscular al momento de realizar las actividades laborales.

#### **5.3.1.2. Efectos por el Método INSHT:**

En la manipulación por movimiento manual de cargas es una de las actividades responsable para la aparición de cuadros patológicos osteomusculares en los trabajad pres de la empresa, pues estos han aparecido en algunos de los operadores de acuerdo a la información de las entrevistas, obteniendo en muchos los casos incidentes o accidentes de trabajo por la mala manipulación de la carga, causando:

- Alteración por fatiga física.
- Cuadro clínico ocupacional por lesiones que pueden producirse de forma inmediata.
- Acumulación de pequeños traumatismos osteomusculares, pues aparentemente sin importancia, pero al trascurrir el tiempo produce lesiones crónicas.

Otras lesiones que se consideran y son frecuentes en los operadores son:

- Contusiones, cortes, heridas, heridas, fracturas, lesiones musculoesqueléticas.

Estas pueden causarse en cualquier área del cuerpo, alteraciones a la salud muy sensibles en los miembros superiores, la espalda, y en ocasiones en la zona dorso-lumbar.

La condición de las lesiones dorso-lumbares han generado en los operadores varias lumbalgias a corto, mediano y largo, plazo, con alteraciones en los discos intervertebrales (hernias-discales) e incluso molestáis en las zonas vertebrales por sobreesfuerzo.

También se pueden producir, otras lesiones tanto en los miembros superiores como: hombros, brazos, manos y muñecas; Sin embargo, sean presentado quemaduras producidas por las cargas a altas temperaturas; heridas o arañazos con la misma materia prima, producidos por puntas o esquinas demasiado afiladas, algunas superficies demasiado rugosas o clavos, etc.; otras contusiones como caídas de la carga debido por superficies inadecuadas resbaladizas como: aceites, grasas u otras sustancias; han producido problemas circulatorios, hernias inguinales, entre otros daños con cuadro clínico ocupacional.

#### **5.3.1.3. Medidas preventivas método INSHT:**

Efectuar correcciones en los movimientos empleados durante la jornada laboral.

Cumplir actividades previas para el fortalecimiento de los hombros, brazos y torso para evitar una tensión en las articulaciones.

Proporcionar descansos laborales de acuerdo con la jornada laboral para que el empleado pueda liberar la tensión de sus músculos y articulaciones.

Seguimiento de los tiempos de exposición por parte del médico en salud ocupacional de la organización.



Rediseñar los puestos de trabajo y las áreas adyacentes, pues estas se encuentran muy estrechas.

### 5.3.2. Datos de resultados estadísticos por método:

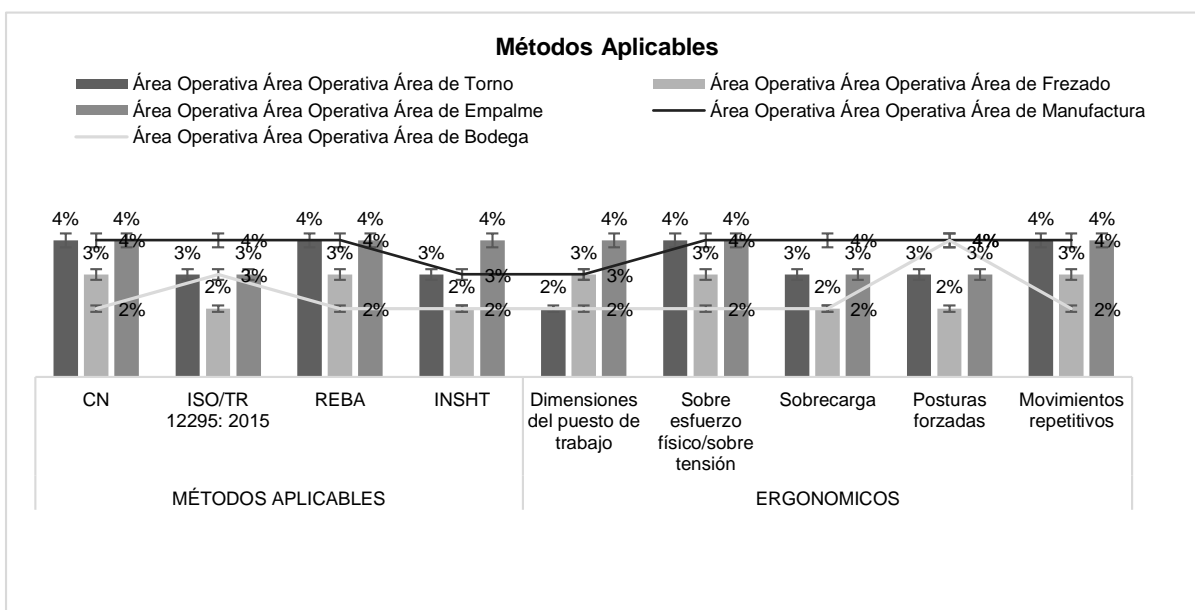
En relación de resultados por cada uno de los métodos aplicables y conforme a la valoración, se determinaron aspectos por exposición; en la tabla 10 y Gráfico 1, se identifican los datos de análisis como:

**Tabla 10:** Datos por metodologías aplicables:

INFORMACION GENERAL			MÉTODOS APLICABLES				ERGONOMICOS				
Área	Proceso	Actividad	CN	ISO/TR 12295: 2015	REBA	INSHT	Dimensiones del puesto de trabajo	Sobre esfuerzo físico/sobre tensión	Sobrecarga	Posturas forzadas	Movimientos repetitivos
Área Operativa	Área Operativa	Área de Torno	4%	3%	4%	3%	2%	4%	3%	3%	4%
		Área de Frezado	3%	2%	3%	2%	3%	3%	2%	2%	3%
		Área de Empalme	4%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	3%	4%
		Área de Manufactura	4%	4%	4%	3%	3%	4%	4%	4%	4%
		Área de Bodega	2%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	4%
Total			0,17	0,15	0,17	0,14	0,14	0,17	0,14	0,16	0,17

*Elaborador por el Autor (2023)*

**Gráfico 1:** Resultados estadísticos por método aplicables:



*Elaborador por el Autor (2023)*

#### 5.4. Análisis de resumen patológicos por exposición:

Los TME relacionados con el trabajo son a menudo causados por el uso excesivo de los músculos, articulaciones, nervios, tendones y tejidos blandos del cuerpo. son uno de los problemas patológicos con cuadro clínico ocupacional más globales a la salud e importantes y costosos que afectan a la población trabajadora (Pueyo, 2015).

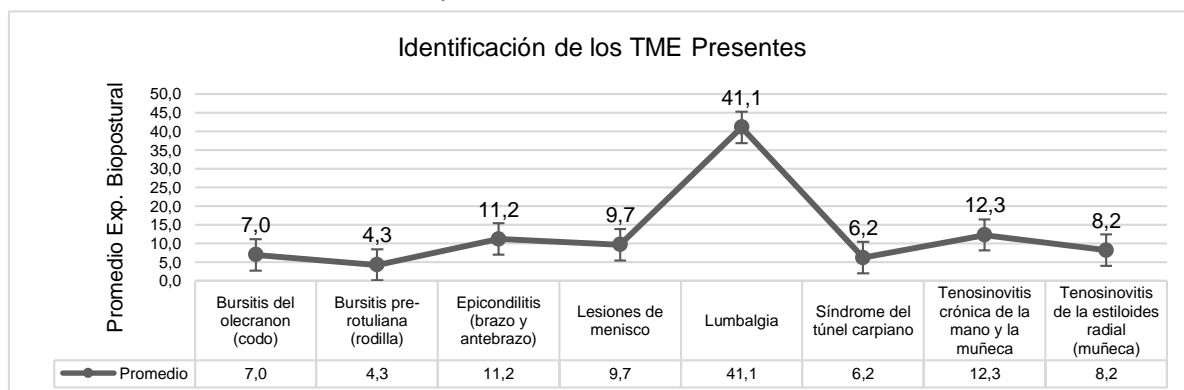
En base al contexto anterior y resultados de la investigación, se analizaron varios cuadros clínicos ocupacionales entre las mujeres y hombres, en base al análisis realizado al personal y resultados del (CN), con patologías osteomusculares como se presentan en la tabla 11 y Grafico 2.:

**Tabla 11:** Datos por TME con aparición de patologías:

Valores Clínicos Ocupacionales	Promedio
Bursitis del olecranon (codo)	7,0
Bursitis pre-rotuliana (rodilla)	4,3
Epicondilitis (brazo y antebrazo)	11,2
Lesiones de menisco	9,7
Lumbalgia	41,1
Síndrome del túnel carpiano	6,2
Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca	12,3
Tenosinovitis de la estiloides radial (muñeca)	8,2
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>

*Elaborador por el autor-2023*

**Gráfico 2:** Datos estadísticos por TME:



*Elaborador por el autor-2023*

## CAPÍTULO VI.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones:

En base al punto anterior de los análisis por resultados y por las metodologías aplicables, se definen varios aspectos como conclusiones de investigación, conforme a los procesos, actividades y tareas a desarrollar por el trabajador durante los ciclos de exposición en el área producción, en base a la gestión en prevención a la salud:

##### 6.1.1. Área Producción:

- Se analizaron los puestos de trabajo de los operarios en producción de utensilios, transporte de utensilios y pegado de accesorios, dentro de la empresa de Aluminios Hércules.
- Los operarios de la producción de utensilios, se realizó una evaluación de posturas forzadas utilizando el método REBA, donde se encontró niveles de riesgo que van desde *Alto* a *Muy Alto* en los dos brazos y espalda. Lo cual podría provocar patologías como Tendinitis del Manguito Rotador, Luxación del Codo, Síndrome del Túnel Carpiano, Lumbalgia y Cervicalitis.
- En los operarios de Transporte de Utensilios (manual), se realizó una evaluación de Manipulación manual de cargas, con la guía de INSST, donde se encontró un nivel de riesgo no tolerable provocada por una carga alta y un muy posible sobre esfuerzo del operario. Lo cual podría provocar patologías como Luxación del Codo, Síndrome del Túnel Carpiano y Lumbalgia.

- Durante los procesos de pegado y accesorios, se realizó una evaluación de posturas forzadas utilizando el método REBA, donde se encontró niveles de riesgo que van desde Alto a Muy Alto en los dos brazos y espalda. Lo cual podría provocar patologías como Tendinitis del Manguito Rotador, Codo de Tenista, Luxación del Codo, Síndrome del Túnel Carpiano, Lumbalgia.

#### **6.1.1.1. Patologías en el proceso de producción:**

- *Tendinitis del Manguito Rotador*: se refiere a la irritación de estos tendones e inflamación de la bursa (una capa normalmente lisa) que recubre dichos tendones.
- *Luxación del Codo*: Las luxaciones del codo se producen cuando el extremo inferior del hueso del brazo (húmero) pierde contacto con la parte superior (cabeza) de los huesos del antebrazo (radio y cúbito).
- *Síndrome del Túnel Carpiano*: se debe a la presión en el nervio mediano. El túnel carpiano es un pasaje estrecho rodeado de huesos y ligamentos ubicado en la palma de la mano. Cuando el nervio mediano se comprime, los síntomas pueden incluir entumecimiento, hormigueo y debilidad en la mano y el brazo.
- *Lumbalgia*: Es el dolor de la zona baja de la espalda (columna lumbar) situada entre las últimas costillas y la zona glútea, causado por alteraciones de las diferentes estructuras que forman la columna vertebral a ese nivel, como ligamentos, músculos, discos vertebrales y vértebras.

- *Codo de Tenista*: (epicondilitis lateral) es una afección dolorosa que ocurre cuando los tendones del codo se sobrecargan, frecuentemente por movimientos repetitivos de la muñeca y el brazo.

Los TME son una de las enfermedades de origen laboral más comunes y que normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores; condiciones que influyen para realizar sus actividades y mantener la calidad en su servicio (Cuidateplus, 2020); que incluyen un cuadro clínico ocupacional de trastornos dolorosos en los músculos, tendones, articulaciones y nervios, que pueden afectar a todas las partes del cuerpo, aunque el cuello, las extremidades superiores y la espalda son las áreas más comunes (Virginia, 2012).

#### **6.1.2. Efectos extra-disergonómicos:**

Los riesgos disergonómicos presentados en Aluminios Hércules son manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas de trabajo forzadas; tomando en cuenta esto, los principales efectos de los riesgos disergonómicos resultan ser:

- Irritabilidad
- Intolerancia y comportamiento antisocial
- Tendencia a la depresión y preocupación sin motivo
- Debilidad general y disgusto por el trabajo.

#### **6.1.3. Efectos osteomusculares:**

Las Lesiones Osteomusculares son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de los músculos, tendones, articulaciones, ligamentos y nervios.

Estas son causadas por manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas de trabajo forzadas.

En Aluminios Hércules, los efectos osteomusculares pueden ser:

- Tendinitis
- Artrosis
- Lumbalgia
- Ciática
- Escoliosis
- Fracturas
- Luxaciones
- Hernia Discal
- Tortícolis
- Fascitis Plantar

#### **6.1.4. Interferencias con la actividad:**

Todas las patologías presentadas en las evaluaciones tanto de posturas forzadas y manipulación manual de cargas presentan complicación en el desempeño de las actividades realizadas por los operarios, provocando así fatiga y dolores relacionados a las lesiones de muñeca, brazos, codo, hombros, cuello y espalda. Incrementando el tiempo de realización de las actividades, ocasionado por pausas del trabajador, retrasando el resto de los procesos y a su vez la disminución en la productividad de la empresa y poniendo en riesgo la salud de los trabajadores, además de la posterior demanda de los mismos hacia la empresa.

## **6.2. Recomendaciones**

### **6.2.1. Control en la fuente:**

Las medidas de control se establecen en la fuente generadora del riesgo, considerando a la emisora o causante no sólo disergonómico, sino también al proceso en el cual pueda liberarse, determinando así el grado, duración y exposición de los trabajadores:

- Elevar las máquinas de producción y mesas de trabajo con el fin de que los operadores no se agachen ni se joroben.
- Diseño de planos de trabajo con alturas y distancias acorde a las características físicas y antropométricas de cada individuo.
- Rediseño de proceso, asignar más tiempo al descanso de los trabajadores para evitar la fatiga provocada por el trabajo. Los descansos deberían ser más frecuentes.

### **6.2.2. Control en el Medio:**

Las medidas de control se establecen entre la fuente y el individuo, Es la reducción de riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, adoptando medidas de seguridad, verificación de áreas y ambiente laboral seguro, las cuales tienen el objetivo de minimizar la dispersión del contaminante en el trabajo:

- Uso de poleas mecánicas o transportadores para mover objetos pesados.
- Uso de equipos de elevación y descenso.

- Uso de herramientas diseñadas para facilitar el levantamiento manual de cargas como los utensilios ganchos seguros con manijas que permitan un buen agarre con la muñeca recta alineada con el antebrazo.
- Mantener la vía de transporte de utensilios, ordenada y limpia, sin interrupciones.
- Asignar personal suficiente a la tarea de transporte para evitar la sobrecarga a un solo obrero.

### **6.2.3. Control Receptor:**

Las medidas de control se establecen en las personas o individuos, Estas medidas son empleadas cuando las actuaciones sobre la fuente y el medio de transmisión no son viables o resultan insuficientes:

- Reducción del tiempo de trabajo entre descansos de los obreros. 8 minutos de descanso por cada hora de trabajo.
- Uso de guantes cómodos que se ajusten correctamente a las manos, para prevenir la aplicación de fuerzas superiores a las necesitadas.
- Uso de calzado de seguridad.
- Proporcionar fuentes de hidratación en el área de producción.
- Proporcionar quipo de seguridad a los obreros como gafas, protectores auditivos, mandil, etc.

### **6.2.4. Control Médico Ocupacional:**

Por último; el control médico ocupacional será parte del desarrollo del SVE desde la fuente, medio y receptor, en base a los siguientes ítems:



- Establecer exámenes médicos ocupacionales a todos los operadores del área de producción, con el fin de generar ambientes de trabajo saludables que incluyan aspectos físicos, psicosociales y organizacionales de trabajo.
- Crear un procedimiento de vigilancia de la salud de los trabajadores para identificar y controlar los riesgos ocupacionales, con las medidas preventivas y correctivas.

## **CAPÍTULO VII.**

### **PROPUESTA PLAN DE SALUD OCUPACIONAL**

#### **7.1. Introducción**

El análisis de riesgos laborales debe ser realizado por empresas que realizan actividades que inciden en el bienestar de los empleados, porque debe ser posible lograr la idealización de todas las capacidades del individuo relacionadas con el trabajo y las tareas a realizar en el lugar de trabajo, por lo que es importante determinar el impacto de los factores de riesgo en la salud física de cada trabajador, el desarrollo de tareas solicita requisitos y cargas de trabajo que se consideran esenciales, por lo que muchas veces los empleados no pueden realizar actividades acorde a sus condiciones de seguridad, es por ello que el análisis de riesgos permite evaluar la situación de la carga de trabajo, que a su vez da lugar a los diferentes trastornos músculo esqueléticos y efectos negativos en la salud.

El presente trabajo está enfocado en el análisis de diversos factores ergonómicos relacionados con el desarrollo del desempeño de cada empleado que labora en una metalmecánica, partiendo de parámetros teóricos para luego pasar al análisis de riesgos ergonómicos. Tras la realización del estudio, se proporcionará recomendaciones para la prevención de riesgos ergonómicos, además del tratamiento prevención de enfermedades y accidentes laborales, también Se trabajará para reducir los factores y condiciones que crean amenazas a la salud.

Se tratará en lo posible de promover la salud física, psicológica y social, además de mantener el bienestar del individuo para ayudar a mejorar y mantener la capacidad de trabajo.

## **7.2. Propósito del Plan en Salud Ocupacional:**

El presente trabajo nos ayudará como apoyo a la identificación de actividades desarrolladas en los diversos puntos de riesgo que existe, con los datos obtenidos y la información recopilada, se obtendrán resultados los cuales estarán enfocados en el beneficio de los trabajadores, con el propósito de salvaguardar la salud de estos, intentando en lo posible minimizar los trastornos musculoesqueléticos y así cumplir con los reglamentos vigentes de seguridad y salud ocupacional tanto nacionales como internacionales.

## **7.3. Ubicación e Intervención**

- **Calle:** Vía a Píllaro.
- **Número:** S/N.
- **Kilómetro:** 1.
- **Referencia:** Frente a la Escuela “Héroes del 95”.
- **Provincia:** Tungurahua.
- **Cantón:** Ambato.
- **Parroquia:** Izamba.

## **7.4. Marco Legal**

### **7.4.1. Código de trabajo en el artículo en ergonomía:**

En el Art. 410 del Código de Trabajo, establece como obligaciones respecto de la prevención de riesgos que los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores, condiciones de trabajo que no presenten peligros para su salud o su vida y que los trabajadores estén obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y

facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo. (Rivadeneira, 2017)

#### **7.4.2. Decreto Ejecutivo 2393:**

Decreto Ejecutivo 2393 Art. 11.- obligaciones de los empleadores. - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

- Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
- Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
- Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
- Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
- Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva 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 psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
- (Agregado inc. 2 por el Art. 3 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad

del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración. La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos.

- Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.
- Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.
- 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.
- Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.
- Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos se apliquen en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.
- Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.
- Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas

en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.

- Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, todos los informes que reciban respecto a la prevención de riesgos.

Seguridad e Higiene de cada empresa, son obligaciones generales del personal directivo de la empresa las siguientes:

- Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.
- Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos. Tomada tal iniciativa, la comunicarán de inmediato a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte. (Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, 2020)

#### **7.4.3. Ergonomía de Impacto:**

En la actualidad los mercados suelen exigirles más a las organizaciones, por ello es por lo que las entidades exploran nuevas técnicas que les permitan ser más productivas y competentes, esto con el objetivo de mantenerse en el mercado y poder generar productos o servicios para satisfacer las necesidades y requerimientos de sus clientes.

Desde tiempo atrás el hombre ha intentado buscar cómo mejorar la utilización de sus herramientas de producción, con la finalidad de laborar con mayor comodidad. Cada día son más evidentes las consecuencias negativas que se encuentran en un puesto de trabajo mal diseñado, teniendo como

consecuencia los daños de salud en los trabajadores y para la propia productividad de la empresa. Por este motivo es el interés de estudiar la ergonomía y su relación con el individuo en su entorno por medio de las actividades que ellos mismo ejercen, con el objetivo de ofrecer una mejor utilización de las herramientas con las que cuentan, esto generando una mayor eficiencia y por ende un aumento en su productividad.

Es importante recordar que, la ergonomía se define como la “ciencia aplicada de carácter multidisciplinaria que tiene como finalidad la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las características, limitaciones y necesidades de los usuarios para optimizar su eficacia, seguridad y confort” según la Asociación Española de la Ergonomía.

Además, muchas organizaciones aun no enfocan su atención en el diseño de los puestos de trabajo, lo cual afecta el mal uso de las herramientas, provocando enfermedades en el sistema óseo y muscular de los operarios, pero, no solamente ocasionan efectos físicos sino también influyen en el contenido del trabajo, es decir al encontrar al operador en condiciones no laborales no solo estamos perdiendo a una mano de obra, sino también estamos ocasionando una reducción en la producción. Algunas empresas cuentan con maquinaria de producción con dimensiones no aptas para el trabajador, o con características que no coinciden para la ejecución de sus actividades. (López, 2019)

## **7.5. Objetivos:**

### **7.5.1. Objetivo General:**

Proponer un plan de salud ocupacional para la Metalmecánica, hoy mediante el uso de métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de

trabajo, con la finalidad de poder prevenir y tratar los riesgos ergonómicos presentes.

#### **7.5.2. Objetivos Específicos:**

- Identificar los factores de riesgo ergonómico presentes en los puestos de trabajo de cada uno de los trabajadores.
- Evaluar los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores de las Metalmecánica.
- Proponer medidas de control de prevención y eliminación de los riesgos ergonómicos previamente identificados.

#### **7.6. Alcance:**

Se elaborará un plan de seguridad ocupacional, en base a todas las metodologías estudiadas en la asignatura de ergonomía, en el quinto semestre de la carrera de Ingeniería Industrial. Se procederá a la elaboración de un estudio, el cual servirá como guía para que la Metalmecánica pueda aplicar la metodología propuesta, para que de esta manera se pueda evitar prevenir y reducir los problemas detectados en dicho estudio.

#### **7.7. Metodología:**

##### **7.7.1. Factibilidad del Proyecto:**

En esta Metalmecánica se ha visto la necesidad de realizar un análisis de identificación de riesgos ergonómicos, debido a los múltiples factores de riesgos que existen en los puestos de trabajo, hoy los cuales están afectando la productividad de la Organización, aquí interviene el uso de la fuerza laboral, además de, las repetitivas posturas lesivas para el trabajador, añadiendo a esto



los riesgos que se pueden presentar en el entorno del mismo, entonces, con lo antes mencionado se podrá determinar si el proyecto es viable, con los actores antes mencionados y añadiendo a estos implementará conocimientos para desarrollar una propuesta del plan de prevención de riesgos ergonómicos en la Organización.

## **7.8. Consideraciones Generales de Estudio**

### **7.8.1. Biomecánica:**

Se considera que, existe riesgo biomecánico, debido a que se tiene tareas que ameritan un mayor esfuerzo que el músculo está dispuesto a ejercer por parte del trabajador. Esto puede traer graves consecuencias para la salud, tales como: dolencias específicas temporales, hasta lesiones permanentes. Hay una serie de factores de riesgo biomecánico que también pueden presentarse en los sitios de trabajo y que llegan a afectar a los trabajadores (LIFEDER, 2016)

### **7.8.2. Mediciones ergonómicas por exposición:**

#### **7.8.2.1. Método RULA:**

Permite evaluar la exposición de los trabajadores a riesgos debido al mantenimiento de posturas inadecuadas que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. (Ergonautas, 2020)

#### **7.8.2.2. Método REBA:**

Evalúa la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática. (Ergonautas, 2020)

### **7.8.3. Efectos a la salud:**

#### **7.9.3.1 Efectos por TME:**

- Lumbalgia.
- Síndrome del Túnel Carpiano.
- Síndrome del Manguito Rotador.
- Tendinitis.
- Luxación de codo.
- Codo de Tenista. (Ergonautas, 2020)

#### **7.9.3.2 Efectos disergonómicos:**

- Irritabilidad.
- Intolerancia y comportamientos antisociales.
- Tendencia a la depresión y preocupación sin motivo.
- Debilidad general y disgusto por el trabajo. (Ergonautas, 2020)

## **7.9. Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE) para Ergonomía**

### **7.9.1. Desarrollo e implementación del SVE:**

Teniendo en cuenta la definición de los programas de Seguridad y Salud en el Trabajo, establecidos en la Aluminios “Hércules”, se desarrollan estrategias que permitan el diseño del Sistema de Vigilancia Epidemiológico, el cual será una base adicional de intervención para la empresa, para así definir por medio de programas, actividades que permitan controlar y minimizar la exposición a riesgos previamente identificados en la organización, así como la implementación de estrategias para estilos de vida saludable, minimización de enfermedades osteomusculares asociadas a cada labor desempeñada en la empresa. (Villalobos, 2021)

### **7.9.2. Resultados evaluaciones médicas ocupacionales:**

La duración de la evaluación médica laboral (ingreso, periódica, post incapacidad o reintegro para recomendaciones medico laborales y de egreso deberá ser mínimo de 30 minutos y 15 minutos adicionales, para cada examen paraclínico adicional o de acuerdo a lo ha establecido en el contrato. Las evaluaciones medicas podrán ser realizadas en la modalidad de telemedicina, con entidades de salud que se encuentren previamente habilitados con este alcance. Para el desarrollo de una actividad de telesalud o telemedicina la entidad prestadora del servicio de salud debe garantizar que aplica todos los requerimientos definidos en la Resolución vigente en ese periodo. (Villalobos, 2021)

### **7.9.3. Identificación del factor riesgo y valoración:**

Aquí se describe el factor de riesgo generado por la excesiva carga postural en diferentes áreas de trabajo, hoy por lo que se implementa el método REBA, el cual es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo musculoesquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas.

### **7.9.4. Mediciones higiénicas:**

- Mantener el puesto de trabajo limpio y ordenado.
- Lavarse las manos repetidas veces.

- Utilizar uniformes de acuerdo con la talla de los trabajadores y en un buen estado.
- Asegurarse de que los equipos de trabajo que se utilizan se encuentran en buenas condiciones.
- No tapar las salidas de emergencia.
- Realizar los descansos establecidos por ley.
- Conocer todas las medidas de prevención de riesgos laborales relacionadas con el puesto de trabajo.
- Evitar posturas que perjudiquen la salud.
- Conocer las instrucciones de uso y fecha de caducidad de los productos tóxicos o explosivos cuando se utilicen. (Salud Laboral, 2022)

#### **7.9.5. Fases de implementación del SVE:**

##### **7.9.5.1. Intervención primaria por fases:**

Al ser la primera intervención se dará inicio al proyecto planteado, el cual ya se ha detallado, pero consta de 3 fases que definen esta intervención.

- **Evaluación:** En este apartado se aplicará todo tipo de métodos de evaluación para saber qué tanto ha afectado a los trabajadores, además de separarlas por grupos.
- **Resultados:** Se debe analizar todos los resultados de los métodos anteriormente aplicados, y según ello se separaría por nivel.
- **Clasificación:** Se definirá todos los grupos de acuerdo con los resultados anteriormente mencionados, y se mandará a tratamiento con un conjunto de especialistas encargados.

#### **7.9.5.2. Intervención secundaria por fases:**

Este apartado iniciaría con la reclasificación, en pocas palabras sería la segunda aplicación de la evaluación hecha de los trabajadores, en la cual se deberá tabular los resultados y reorganizar los niveles de afección que se haya encontrado.

En el estudio previamente realizado, se ha obtenido los siguientes resultados de las afecciones más frecuentes:

- Cuello.
- Hombro.
- Dorsal lumbar.
- Codo o antebrazo.
- Muñeca o mano.

#### **7.9.5.3. Fase de evaluación por exposición:**

Es importante tomar en cuenta los resultados que se han obtenido con todos los métodos aplicados, debido aquí son el resultado de la exposición y ésta se encuentra a largo plazo en enfermedades graves ya que abarcan ciertas patologías, entonces, podemos considerar que sí hubo un porcentaje de trabajadores que mejoró progresivamente, pero también hubo un pequeño porcentaje el cual necesita una revisión periódica, es decir tener el asesoramiento de un médico ocupacional que pueda brindar un tratamiento eficaz, hoy para así no perder la productividad de la empresa.

## 8. Bibliografía

- AAOS. (2022). *Compresión del hombro/ Tendinitis del manguito rotador (Shoulder Impingement/Rotator Cuff Tendinitis)* - OrthoInfo - AAOS.
- Almirall, P., Carral, J., & Hernández, J. (2004). UN MODELO EN ERGONOMÍA ORGANIZACIONAL. SU APLICABILIDAD EN UN GRUPO DE EMPRESAS. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 8-41.
- Bestratén, M., Hernández, A., Luna, P., Nogareda, C., Nogareda, S., & Oncins, M. (2008). *Ergonomía*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Bolaños, A. (2022). *Codo de tenista (epicondilitis lateral) (Tennis Elbow (Lateral Epicondylitis))* - OrthoInfo - AAOS.
- Cañas, J. (2011). *Ergonomía en los sistemas de trabajo*. Secretaría de Salud Laboral de la UGT-CEC.
- Caraballo, Y. (2013). Epidemiología de los trastornos músculo-esqueléticos de origen ocupacional. *Temas de epidemiología y salud pública*, 745-764.
- Cilveti, S., & Idoate, V. (2001). *Movimientos repetidos de miembro superior*. Osalan.
- Clark, S., & Horton, R. (21 de Marzo de 2018). Low back pain: a major global challenge. *Lancet*.
- Cortés, M., & Iglesias, M. (2004). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación*. Ciudad del Carmen.
- Cristina, C. E. (2009). *La ergonomía organizacional y la responsabilidad social inclusiva y preactiva: Un compromiso dentro de los*. Clío América.
- Cuidateplus. (2020). *Lumbalgia: qué es, síntomas, diagnóstico y tratamientos*.
- DELSOL, S. (2018). *Tipos de estudios y métodos de investigación*.
- Diego-Mas, J. (2015). *Método REBA - Rapid Entire Body Assessment*.
- Encimas, F. (2021). *Ergonomía Ambiental*.

- Ergonautas. (2020). *Métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo*.  
Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>
- Ergosoftpro. (2020). *Método RULA - Next Prevención*.
- Eurostat. (2004). Work and health in the EU. (O. f. Communities, Ed.) *A statistical portrait*.
- Faust, K. (2019). *Síndrome del túnel carpiano (Carpal Tunnel Syndrome) - OrthoInfo - AAOS*.
- Fiosarte. (2018). *Dolor en los gemelos - causas y tratamientos* .
- Hernández, A. (2015). *ISO TR 12295: PLAN ESTRATÉGICO PARA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS*. CENEA.
- Ibacache, J. (2018). *Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos*.
- Jaureguiberry, M. (2018). *Seguridad y salud en el trabajo*.
- Laurig, W., & Vedder, J. (1998). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo.  
*Ergonomía, herramientas y enfoques*.
- López, M. (2019). *Impacto de la Ergonomía en la productividad*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/impacto-la-ergonomia-la-productividad/>
- Massa, Á. A. (01 de feb. de 2017). Aspectos éticos y jurídicos de la Saud ocupacional. (R. d. Latina, Ed.) *Red de Revistas Científicas de América Latina*, 21(1), 62-77.  
doi:10.5294/PEBI.2017.21.1.5
- Mata, L. (2019). *El enfoque de investigación: la naturaleza del estudio*.
- Mecanizados Inter2000. (2020). *Qué es la Metalmecánica*. Obtenido de <https://www.inter2000mecanizados.com/post/que-es-la-metalmecanica>
- Montagud, N. (2021). *Ergonomía cognitiva: qué es, para qué sirve y áreas de intervención*.
- Navarro, F. (2015). *La Biomecánica y el Diseño de Puestos de Trabajo*.
- Nogareda, S. (2021). *Ntp 601: Evaluacion De Las Condiciones De Trabajo: Carga Postural. Medoto Reba (Rapid Entire Body Assessment)*.

- Ofiprix. (2015). *Qué es la ergonomía física y cómo cuidarte en el trabajo*.
- Ojeda, A. (2018). *Cómo acabar con el dolor cervical | Top Doctors*.
- OPS. (23 de ago de 2020). *Organización Panamericana de la Salud OPS*. (OPS, Editor, OPS, Productor, & OPS) Recuperado el 23 de feb de 2023, de Salud de los Trabajadores: <https://www.paho.org/es/temas/salud-trabajadores>
- Prevensystem. (2018). *Prevención de lesiones por movimientos repetitivos*.
- PRL. (2015). *Manipulación manual de cargas – Riesgos Laborales*.
- Pueyo, A. (2015). Trastornos musculoesqueléticos y enfermedades profesionales en la construcción. *Universitat Politècnica de Catalunya*, 8-10.
- RIMAC. (2018). *Ergonomía y Biomecánica*.
- Rivadeneira, R. (2017). *Resolución No. 054-DPE-CGAJ-2017*. Obtenido de Defensoría del Pueblo: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.dpe.gob.ec/lotaip/2017/pdfagosto/JURIDICO/a3/RESOLUCION\\_054-2017.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.dpe.gob.ec/lotaip/2017/pdfagosto/JURIDICO/a3/RESOLUCION_054-2017.pdf)
- Romero, A. (2006). *Tema 6. Ergonomía cognitiva y usabilidad*.
- Ruiz, L. (2011). *Manipulación manual de cargas. Guía Técnica del INSHT*.
- Ruiz, M. (2018). *Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto*. Culiacan .
- Salud Laboral. (2022). *Principales medidas de higiene laboral y su importancia*. Obtenido de <https://www.spmas.es/blog/principales-medidas-de-higiene-laboral-y-su-importancia/>
- Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica. (2020). *Reglamento de Higiene y Seguridad*. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.secretariadelamazonia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/reglamento\\_higiene\\_y\\_seguridad\\_aprobado\\_por\\_el\\_mdt-21082020.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.secretariadelamazonia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/reglamento_higiene_y_seguridad_aprobado_por_el_mdt-21082020.pdf)
- Simbaña, C. (2018). *Cuestionario Nórdico* .
- Strauss-Gutiérrez, A. (2011). *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen*



de la enfermedad profesional. Obtenido de

[http://ley100.com/portal/attachments/153\\_GUIA\\_TECNICA\\_EXPOSICION\\_FACTORES\\_RIESGO\\_OCUPACIONAL.pdf](http://ley100.com/portal/attachments/153_GUIA_TECNICA_EXPOSICION_FACTORES_RIESGO_OCUPACIONAL.pdf)

TDI. (2017). *La Ergonomía para la Industria en General*.

Téllez, L., Maldonado, M., Peña, N., & Tovar, J. (2015). Diseño de puesto de trabajo para la fabricación de eslingas de cable de acero. *rev.univ.ind.santander.salud*, 33-40.

trabajo, A. e. (2001). Prevención de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. *Magazine*, 4-5.

Valero, E. (2018). *Antropometría*.

Villalobos, D. (2021). *DISEÑO DE SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA LA EMPRESA ESPECIALISTAS EN PRUEBAS ELÉCTRICAS S.A.S*.

Obtenido de chrome-

[extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1330/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1330/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Virginia, G. L. (2012). Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquiladoras. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 17-32.

Yue, P., Xu, G., Li, L., & Wang, S. (3 de Abril de 2014). Prevalence of musculoskeletal symptoms in relation to psychosocial factors. *Occupational Medicine*, 64(3), 211-216.

## 9. ANEXOS

### Anexo A: Trabajo por la Observación Directa: (*In-Situ*)



Imagen 1.- Empleado con maquinaria



Imagen 2.- Empleado con moldeadora



Imagen 3.- Área de moldeo



Imagen 4.- Área de moldeo



Imagen 5.- Área de moldeo



Imagen 6.- Moldeo

Ente otras actividades de riesgos bajo y medio.

## Anexo B: Diseño y Resultados CN:

Figura 20. Molestias por TME.

Cuestionario Nórdico

1. ¿Ha tenido molestias en? \*

- Cuello
- Hombro
- Dorsal o Lumbar
- Codo o antebrazo
- Muñeca o mano
- No he tenido

Figura 21. Cambio del área de tabajo:

2. ¿Ha necesitado cambiar su puesto de trabajo? \*

- Sí
- No

3. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses? \*

- Cuello
- Hombro
- Dorsal o Lumbar
- Codo o antebrazo
- Muñeca o mano
- No he tenido

Figura 22. Tiempo de padecimiento patológico:

4. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses? \*

- 1-7 días
- 8-30 días
- >30 días
- Siempre
- Nunca

5. ¿Cuánto dura cada episodio? \*

- <1 hora

Figura 23. Duración durante la jornada del clínico ocupacional:

5. ¿Cuánto dura cada episodio? \*

- <1 hora
- 1-24 horas
- 1-7 días
- 1-4 Semanas
- > 1 mes

6. ¿Cuánto tiempo por estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? \*

- 0 días

**Figura 24.** Tiempo del cuadro clínico ocupacional:

6. ¿Cuánto tiempo por estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? \*

- 0 días
- 1-7 días
- 1-4 Semanas
- > 1 mes

7. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses? \*

- Sí
- No

**Figura 25.** Valoración del cuadro clínico ocupacional

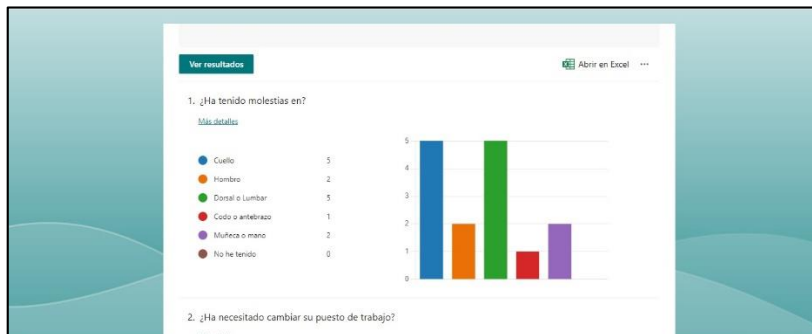
8. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días? \*

- Sí
- No

9. Coloque nota a sus molestias 0 (sin molestias) y 5 (molestia muy fuerte) \*

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**Figura 26.** Estimación patológica conforme a la exposición:



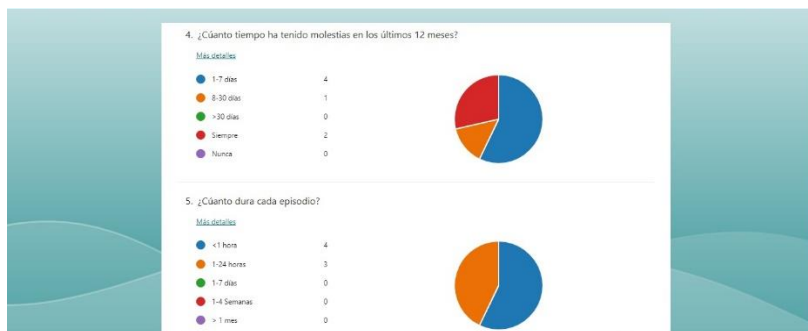
**Figura 27.** Estadística del cambio de área:



**Figura 28.** Estadística por cuadro clínico:



**Figura 29.** Estadística por días de concentración patológica:



**Figura 30.** Estadística por exposición según al TME:



**Figura 31.** Estadísticas por molestias osteomusculares:

