



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LAS ÁREAS DE LIJADO, ADMINISTRATIVAS Y DESPACHO DE LA EMPRESA “LA FÁBRICA DEL MUEBLE”, UBICADA EN EL SECTOR DE LA AVELINA, PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TRABAJO

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de **Ingeniero Industrial**.

AUTOR:

Flores Taipe Kevin Alexander

TUTOR ACADÉMICO:

Ing. Msc. Salazar Cueva Edison Patricio

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo- 2021



Ingeniería
Industrial

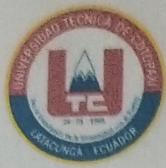
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **Flores Taipe Kevin Alexander** declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Identificación y evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en las áreas de lijado, administrativas y despacho de la empresa “La Fábrica del Mueble”, ubicada en el sector de la avelina, para el mejoramiento de los sistemas de trabajo”, siendo el **Ing. Msc. Salazar Cueva Edison Patricio** tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....
Flores Taipe Kevin Alexander

C.I.: 050383279-2

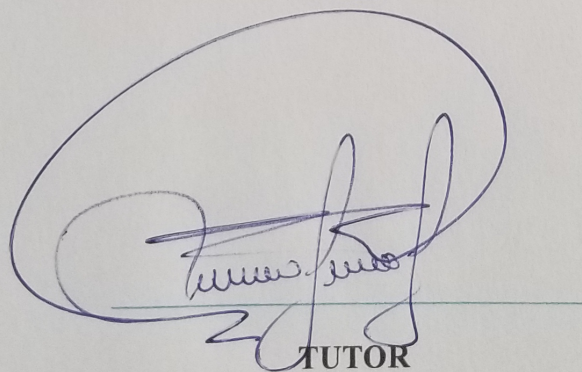


Ingeniería
Industrial

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: “Identificación y evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en las áreas de lijado, administrativas y despacho de la empresa “La Fábrica del Mueble”, ubicada en el sector de la avelina, para el mejoramiento de los sistemas de trabajo.”, de **Flores Taipe Kevin Alexander**, de la carrera de **Ingeniería Industrial** considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de **Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas** de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Marzo del 2021



TUTOR

Ing. Msc. Edison P. Salazar C.



Ingeniería
Industrial

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, el postulante: **Flores Taipe Kevin Alexander** con el título de Proyecto de titulación: **"Identificación y evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en las áreas de lijado, administrativas y despacho de la empresa "La Fábrica del Mueble", ubicada en el sector de la Avelina, para el mejoramiento de los sistemas de trabajo"**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 05 de marzo del 2021

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)
Nombre: Ing. Msc. Jorge Freire
CC: 0502624810

Lector 2
Nombre: Lic. Msc. Pablo Barba
CC: 1719308148

Lector 3
Nombre: Ing. Msc. Cristian Eugenio
CC: 1723727473

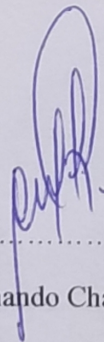
CERTIFICACIÓN

Por medio de la presente **CERTIFICO** que el señor estudiante **FLORES TAIPE KEVIN ALEXANDER**, con número de ciudadanía **050383279-2**, en calidad de Egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, realizó el proyecto de **TITULACIÓN II** con el tema: **“Identificación y evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en las áreas de lijado, administrativas y despacho de la empresa “la fábrica del mueble”, ubicada en el sector de la avelina, para el mejoramiento de los sistemas de trabajo.”**

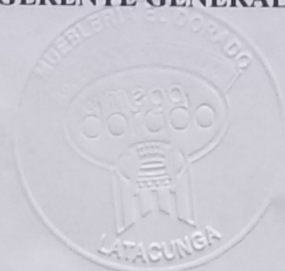
Por lo que autorizo al aportador del presente certificado hacer uso legal del mismo como estime conveniente.

Latacunga, 05 de Marzo de 2021

Atentamente;



Sr. Fernando Chango
GERENTE GENERAL



AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por las bendiciones, la salud y la fortaleza para cada día luchar por nuestros sueños, así como también a mi familia por ser un pilar fundamental para poder concluir con cada una de mis metas trazadas.

Un profundo agradecimiento a cada una de las personas y autoridades que conforman la Carrera de Ingeniería Industrial, gracias por la confianza, que me han brindado y por permitirme realizarme como profesional.

De igual manera mis agradecimientos a cada uno de los profesores, quienes con sus valiosos conocimientos hicieron que crezca cada día más el interés de llegar a ser un profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación y como no por su apoyo incondicional.

Finalmente quiero agradecer al Ing. Edison Salazar, colaborador principal durante todo este proceso, quien con su direccionamiento y conocimiento permitió el desarrollo de este trabajo.

Flores Taipe Kevin Alexander

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a mis padres María de Los Ángeles Taipe Bustillo y Jaime Damián Flores Pila, quienes con su esfuerzo, paciencia y amor me han ayudado a llegar a cumplir un sueño que empezó hace 5 años, les doy las gracias por enseñarme a no darme por vencido a pesar de las adversidades.

Un dios les pague a mis hermanas Tania y Camila por su cariño, apoyo para poder llegar a cumplir este objetivo, con la finalidad de ser un ejemplo para ellas, también agradecer a cada miembro de mi familia que con sus consejos sus anécdotas de estudiantes, me motivaron para poder seguir en mi etapa universitaria.

Quiero hacer mención a una persona muy importante en mi vida a la Lic. Génesis Tipán quien ha estado presente durante toda la etapa universitaria, a pesar de un sinnúmero de situaciones nunca dejo de apoyarme hasta alcanzar mi meta tan anhelada.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a cada uno de mis compañeros, por ser un apoyo durante toda esta carrera universitaria, por extenderme la mano cuando más lo necesitaba, de todo corazón les agradezco muchísimo, siempre los llevare en mi corazón.

Flores Taipe Kevin Alexander

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	1
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	I
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN	II
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	III
CERTIFICACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVI
AVAL DE TRADUCCIÓN	XVII
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. INTRODUCCIÓN	2
Organigrama estructural.....	4
Análisis del Tamaño y el entorno	5
Análisis de las operaciones que realiza.....	5
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	10
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	10
Beneficiarios directos.....	10
Beneficiarios indirectos	11
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
6. OBJETIVOS	13
General.....	13
Específicos.....	13
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.	14
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	15
Proceso de evaluación (REBA) para el área de lijado.	30
Proceso de evaluación (OWAS) para el área administrativa	38
Proceso de evaluación (MAC) para el área de despacho.	45
9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	53

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	53
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	54
Evaluación de riesgos ergonómicos con el método (REBA) en el área de lijado.....	58
Evaluación de riesgos ergonómicos con el método (OWAS) en el área administrativa.	68
Proceso de evaluación (MAC) para el área de despacho.....	74
Cuestionario Nordico de Kuorinka.	84
Análisis de resultados de la evaluación ergonómica.....	86
Análisis de resultados área de lijado.	87
Análisis de resultados área administrativa.	90
Análisis de resultados área de despacho.	93
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	97
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO	97
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
15. BIBLIOGRAFÍA	100
16. ANEXOS	102
ANEXOS	102
Anexo 1: Hoja de campo método REBA.....	103
Anexo 2: Hoja de campo método OWAS.....	104
Anexo 3: Hoja de campo método MAC.	105
Anexo 4: Encuesta Nordico Kuorinka	106
Anexo 5: Programa biomecánico para la evaluación de posturas.....	107
Anexo 6: Fotos del proceso evaluativo.	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios Directos.....	10
Tabla 2: Beneficiarios Indirectos.....	11
Tabla 3: Trabajadores satisfechos en su trabajo.....	12
Tabla 4: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	14
Tabla 5: Factores de riesgo existentes en diferentes actividades y sus correspondientes alteraciones.....	23
Tabla 6: Lesiones debido a los sobreesfuerzos.....	25
Tabla 7: Factores de riesgo por levantamiento de cargas.....	27
Tabla 8: Puntuación de postura de cuello.....	31
Tabla 9: Puntuación de postura de piernas.....	31
Tabla 10: Puntuación de postura de tronco.....	32
Tabla 11: Tabla de puntaje final para el grupo A.....	32
Tabla 12: Puntajes de aumento para tabla del grupo A.....	32
Tabla 13: Puntuación de postura de antebrazos.....	33
Tabla 14: Puntuación de postura de muñecas.....	33
Tabla 15: Puntuación de postura de brazos.....	34
Tabla 16: Puntaje final del grupo B.....	34
Tabla 17: Puntaje de aumento de la tabla B.....	35
Tabla 18: Puntuación final del grupo A y B.....	35
Tabla 19: Puntajes de aumento para la tabla C.....	36
Tabla 20: Niveles de riesgo ergonómico.....	36
Tabla 21: Codificación de las posiciones de la espalda.....	39
Tabla 22: Posición de brazos.....	40

Tabla 23: Posición de las piernas.....	41
Tabla 24: Codificación de la carga y fuerzas soportadas.....	42
Tabla 25: Categorías de Riesgo y Acciones correctivas.....	42
Tabla 26: Categorías de Riesgo de los "Códigos de postura".....	43
Tabla 27: Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa....	44
Tabla 28: El nivel de riesgo se clasifica como se indica a continuación.....	45
Tabla 29: Ficha de tarea de transporte (caminando con carga) por una sola persona.....	52
Tabla 30: Categoría de Acción de acuerdo al puntaje total.....	52
Tabla 31: Especificaciones de puntuación para la parte del cuello en la actividad de lijado.....	59
Tabla 32: Puntuación para la Parte del Tronco en la actividad de lijado.....	60
Tabla 33: Puntuación para la zona de Piernas en la actividad de lijado.....	61
Tabla 34: Puntaje Final del Grupo A.....	61
Tabla 35: Puntaje de incremento para el punto A.....	62
Tabla 36: Especificaciones de puntuación para para la zona brazos en la actividad de lijado.....	63
Tabla 37: Especificaciones de puntuación para la parte del antebrazo en la actividad de lijado.....	64
Tabla 38: Especificaciones de puntuación para la parte de la muñeca en la actividad de lijado.....	65
Tabla 39: Puntuación Final del Grupo B.....	66
Tabla 40: Puntuaciones de Aumento para el Grupo B según, el agarre.....	66
Tabla 41: Intersección de Puntos del Grupo A y del Grupo B.....	67
Tabla 42: Puntuaciones de aumento para la tabla C.....	67
Tabla 43: Niveles de acción para la puntuación final de la tabla C.....	68

Tabla 44: Puntuación a la posición de espalda.....	69
Tabla 45: Puntuación a la posición del brazo.....	70
Tabla 46: Puntuación a la posición de las piernas.....	71
Tabla 47: Puntuación para rangos de cargas.....	72
Tabla 48: Clasificación de las Categorías de Riesgo de los "Códigos de postura".....	73
Tabla 49: Categorías de Riesgo y Acciones correctivas.....	73
Tabla 50: Calificación del peso manejado y la frecuencia.....	75
Tabla 51: Calificación de la carga asimétrica sobre la espalda.....	76
Tabla 52: Calificación de restricciones posturales.....	77
Tabla 53: Calificación de acoplamiento de mano-objeto.....	78
Tabla 54: Calificación de superficie de tránsito.....	78
Tabla 55: Calificación de superficie de tránsito.....	79
Tabla 56: Calificación de distancia de traslado.....	80
Tabla 57: Calificación de obstáculos.....	80
Tabla 58: Evaluación del peso de la carga y frecuencia para tareas de transporte.....	81
Tabla 59: Tabla detallada de cada uno de los valores en la investigación.....	82
Tabla 60: Ficha de tarea de transporte por una sola persona.....	83
Tabla 61: Categoría de Acción de acuerdo al puntaje total.....	83
Tabla 62: Tabla de edades de los trabajadores de La Fábrica del Mueble.....	86
Tabla 63: Riegos del área de lijado.....	87
Tabla 64: Nivel de acción para el área de Lijado.....	88
Tabla 65: Propuesta para el control ergonómico en el área de lijado.....	89
Tabla 66: Riesgos ergonómicos en el área administrativa.....	90
Tabla 67: Nivel de acción para el área administrativa.....	91

Tabla 68: Propuesta para el control ergonómico en el área administrativa.....	92
Tabla 69: Riesgos ergonómicos en el área de despacho.....	93
Tabla 70: Nivel de acción para el área de despacho.....	94
Tabla 71: Propuesta para el control ergonómico en el área de despacho.....	95
Tabla 72: Presupuesto del proyecto.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama estructural.....	4
Figura 2: Proceso del Área de Lijado	7
Figura 3: Proceso del Área Administrativas	8
Figura 4: Proceso del Área de Despacho	9
Figura 5: Ciencias básicas de la ergonomía.	15
Figura 6: Objetivos de la ergonomía.....	16
Figura 7: Clasificación de la Ergonomía.....	17
Figura 8: Guía para calificar Distancia horizontal entre las manos y la espalda.....	46
Figura 9: Guía para calificar Carga asimétrica	47
Figura 10: Guía para calificar Restricciones posturales.....	48
Figura 11: Guía para calificar Acoplamiento mano-objeto.....	48
Figura 12: Guía para calificar Superficie de tránsito	49
Figura 13: Guía para calificar los puntos del método MAC	51
Figura 14: Mapa de distribución de áreas.....	54
Figura 15: Factores de Riesgos ergonómico en el área de Lijado.....	56
Figura 16: Factores de Riesgos ergonómico en el área Administrativa.....	57
Figura 17: Factores de Riesgos ergonómico en el área de Despacho.....	57
Figura 18: Flexión de cuello en la actividad de lijado.....	58
Figura 19: Postura de tronco en la actividad de lijado.....	59
Figura 20: Postura de pierna en la actividad de lijado.....	60
Figura 21: Postura de Brazos en la actividad de lijado.....	63
Figura 22: Postura de antebrazo en la actividad de lijado.....	64

Figura 23: Postura de muñeca en la actividad de lijado.....	65
Figura 24: Oficinas Administrativas La Fábrica del Mueble.....	68
Figura 25: Posición de espalda del trabajador.....	69
Figura 26: Posición del brazo del trabajador.....	70
Figura 27: Posición de las piernas del trabajador.....	72
Figura 28: Puntuación para rangos de cargas.....	67
Figura 29: Peso manejado y frecuencia del trabajador.....	74
Figura 30: Carga asimétrica sobre la espalda.....	75
Figura 31: Restricciones posturales.....	76
Figura 32: Acoplamiento mano-objeto.....	77
Figura 33: Cuestionario Nordico de Kuorinka.....	85
Figura 34: Resultado de la Encuesta Nordico de Kuorinka.	86
Figura 35: Distribución de trabajadores de La Fábrica del Mueble	87
Figura 36: Riesgo elevado el área de Lijado.....	88
Figura 37: Riesgo elevado el área administrativa.....	90
Figura 38: Riesgo elevado el área de despacho.....	93



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TITULO: “IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LAS ÁREAS DE LIJADO, ADMINISTRATIVAS Y DESPACHO DE LA EMPRESA “LA FÁBRICA DEL MUEBLE”, UBICADA EN EL SECTOR DE LA AVELINA, PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TRABAJO.”

Autor: Flores Taípe Kevin Alexander

RESUMEN

Se debe aseverar que el presente trabajo corresponde al estudio de riesgos ergonómicos que afectan a la salud e integridad de los trabajadores que realizan sus actividades en el área de lijado, administrativo y despacho de la empresa La Fábrica del Mueble con la finalidad de precautelar la seguridad de los empleados, mediante la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica REBA, OWAS y MAC, avalados internacionalmente, la cual permite obtener los resultados de los riesgos en estudio de las áreas mencionadas. Mediante este estudio ergonómico se puede reducir cada uno de los esfuerzos realizados por cada uno de los empleados durante su jornada laboral, incrementando el desempeño y la motivación, brindándonos un efecto positivo para el mejoramiento de los sistemas de trabajo. La metodología utilizada está basada en la investigación de campo, documental, bibliográfica, con el objetivo de obtener datos para la realización del proyecto, la elaboración de la misma provoca un beneficio tanto para los trabajadores como para la empresa, proponiendo alternativas para la minimización de riesgos ergonómicos.

Palabras claves: Evaluación ergonómica, riesgos laborales, seguridad.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TITLE: "IDENTIFICATION AND EVALUATION OF RISK FACTORS ERGONOMIC IN THE AREAS OF SANDING, ADMINISTRATIVE AND OFFICE OF THE COMPANY "LA FÁBRICA DEL MUEBLE", LOCATED IN THE AVELINA SECTOR, FOR THE IMPROVEMENT OF JOB."

Author: Flores Taipe Kevin Alexander

ABSTRACT

It should be noted that this work corresponds to the ergonomic risk study that, they affect the health and integrity of the workers who carry out their activities in the área of sanding, administrative and office of the company La Fábrica del Mueble with the purpose to protect the safety of employees, applying the methods of ergonomic evaluation REBA, OWAS and MAC, internationally endorsed, what allows to obtain the results of the risks under study in the mentioned areas. Through this ergonomic study, each of the efforts made can be reduced for each of the employees during their working day, increasing performance and motivation, giving us a positive effect for the improvement of the systems of job. The methodology used is based on field research, documentary, bibliography, in order to obtain data for the realization of the project, the elaboration of the same causes a benefit both for the workers and for the company, proposing alternatives to minimize ergonomic risks.

Keywords: Ergonomic evaluation, Occupational hazards, Security.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS: FLORES TAIBE KEVIN ALEXANDER** cuyo título versa “**IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LAS ÁREAS DE LIJADO, ADMINISTRATIVAS Y DESPACHO DE LA EMPRESA “LA FÁBRICA DEL MUEBLE”, UBICADA EN EL SECTOR DE LA AVELINA, PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TRABAJO**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente,

MSc. Diana Karina Taibe Vergara
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 1720080934



CENTRO
DE IDIOMAS

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto

Identificación y evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en las áreas de lijado, administrativas y despacho de la empresa “La Fábrica del Mueble”, ubicada en el sector de la avelina, para el mejoramiento de los sistemas de trabajo.

Fecha de inicio: Octubre de 2020

Fecha de finalización: Marzo de 2021

Lugar de ejecución

Empresa “La Fábrica del Mueble”

Está ubicada en el sector de la Avelina, la empresa se encuentra en un lugar estratégico de exhibición para todas las personas que viajan por la Panamericana Norte,

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. (CIYA)

Carrera que auspicia: Carrera de Ingeniería Industrial

Proyecto de investigación vinculado: No aplica

Equipo de trabajo

Tutor académico: Ing. MSC. Edison Patricio Salazar Cueva

Correo electrónico: edison.salazar@utc.edu.ec

Investigador: Sr. Kevin Alexander Flores Taipe

Correo electrónico: kevinalexgame@gmail.com

Área de conocimiento

07.- Ingeniería, industrial y construcción

07.2.- Industria y producción

07.2.6.- Seguridad Industrial

Línea de investigación

Gestión de la Calidad y Seguridad Laboral

Sub líneas de investigación de la carrera

- Seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente laboral.
- Proceso Productivo

2. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo da a conocer los principales factores de riesgo ergonómico que pueden llegar a afectar la salud e integridad de los empleados que realizan diferentes actividades en sus áreas de trabajo, área de lijado, administrativo y despacho, con la finalidad de precautelar la seguridad de los empleados y proponer alternativas para la minimización de la misma, mediante los métodos REBA, OWAS y MAC de evaluación ergonómica abalados internacionalmente, la cual nos permitirá obtener los resultados de los tipos de riesgo en estudio de las áreas mencionadas. Dentro de la siguiente se realizara el análisis de cada uno de los factores que pueden ser causa de una lesión, enfermedad dentro de la empresa. Para de esta manera poder implementar una acción de corrección o mejorando el área de trabajo según el problema encontrado. Se enfoca en la capacitación y concientización a los trabajadores para poder actuar ante una situación de riesgo ergonómico laboral; y a más de ello que entiendan la importancia de realizar su trabajo con las debidas precauciones como utilizando posturas adecuadas en el área de trabajo. La elaboración de la misma provoca un beneficio tanto para la empresa como para los trabajadores que se desempeñan dentro de la misma; de igual manera esto beneficia a la sociedad y al medio ambiente en el que se desarrolla esta empresa, mejorando la calidad de vida de las personas inmersas en el ámbito laboral.

Antecedentes de la Fábrica del Mueble

La Fábrica del Mueble constantemente va innovando nuevos diseños ya sea en fabricación o bajo pedido, según la elección del consumidor sea producto A (Madera) o B (MDF) de acuerdo a la necesidad del cliente.

La venta del producto al alcance de la economía de las personas, su distribución o ventas se realizan a través de locales ubicados en la ciudad de Latacunga o en su mismo establecimiento lo cual garantiza el acabado de primera en sus muebles. La empresa cuenta con un personal totalmente calificado para la producción, administración y distribución; además la entidad no posee competencia a su alrededor por lo cual es un beneficio para la misma.

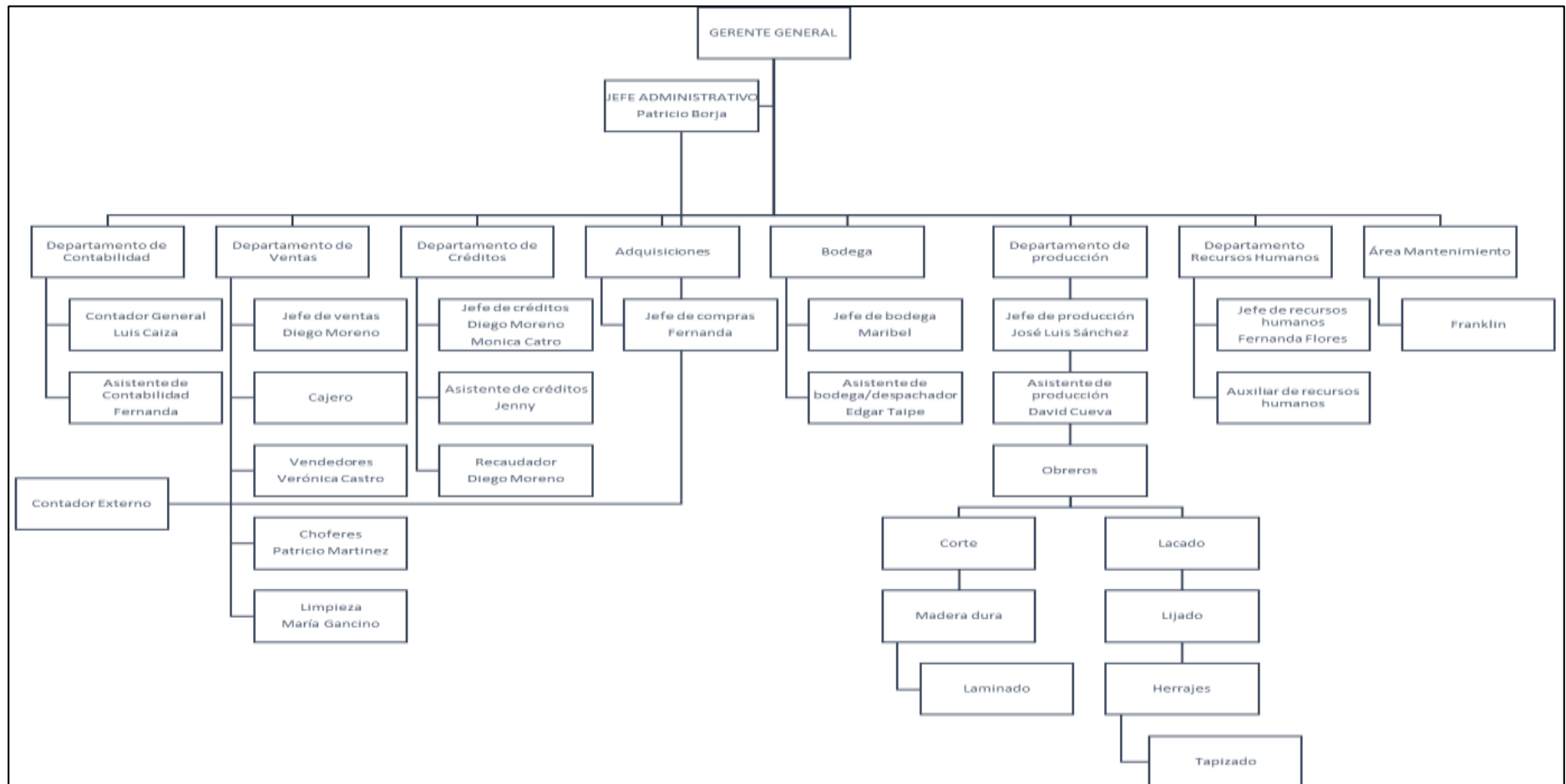
En el área de Producción de la empresa se encuentra un 70% del uso de mano de obra en la actividad de elaboración de muebles. En esta área se labora 8 horas de 7:00 am a 4:00 pm, con una hora de almuerzo, esta se sub divide en ocho áreas las cuales son: área de corte, laminado, madera dura, lijado, lacado tipo A, lacado tipo B, herrajes y tapizado. En la producción de muebles las actividades que realizan los trabajadores son rutinarias y todos son manuales, esto debido a las propias maquinarias que no son automatizadas y por las propias herramientas las cuales son hechas para ser utilizadas manualmente.

La empresa posee su propio Reglamento Interno de SST, cumpliendo con la legislación vigente de la Ley de seguridad y salud en el trabajo (SST). Para la prevención de riesgos propios de las actividades laborales, la fábrica dispone de una matriz (Identificación de Peligro, Evaluación de Riesgos y controles) elaborada por el Ing. de Seguridad responsable y con la ayuda de los trabajadores de cada área involucrada, con el propósito de que todos conozcan y sepan evaluar los peligros y riesgos presentados en su ambiente de trabajo, de forma inicial y periódica, para cumplir con el plan anual de Seguridad, planes de contingencias para así prevenir posibles accidentes.

De esta forma la matriz (Identificación de Peligro, Evaluación de Riesgos y Controles) representa las estimaciones de riesgos ergonómicos en forma moderada dentro de la producción de muebles de La Fábrica del Mueble, siendo estos riesgos obtenidos de la interacción del “Hombre - Máquina - Proceso” las cuales estarían incitando a posibles lesiones músculo esqueléticas a futuro en los trabajadores.

Organigrama estructural

Figura 1: Organigrama estructura



Fuente: Fábrica del Mueble

Análisis del Tamaño y el entorno

La Fábrica del Mueble es una empresa que busca ser reconocida a nivel de la provincia por la excelencia en la fabricación de sus muebles.

La misma que cuenta con un local propio para la demostración de sus muebles, su funcionamiento es único porque cuenta con tecnología y maquinaria de punta, su infraestructura es grande con varios metros de extensión, debido a que posee más de 450 m², su instalaciones son consideradas como naves, por lo tanto su infraestructura cumple con todas las normas estrictas de seguridad a nivel de techo y nivel de piso, posee alrededor de 50 trabajadores, los mismos que cuentan con su equipo de protección personal (EPP), por ende es considerada como mediana empresa.

Análisis de las operaciones que realiza

Las principales operaciones que se realizan dentro de la fábrica son:

Departamento de despacho

- ❖ Verificación de las existencias en muebles y en materia prima.
- ❖ Identificar a los muebles con su codificación y su nombre.
- ❖ Despachar la mercadería terminada de acuerdo a la necesidad de los locales.
- ❖ Recibir la mercadería de materia prima de acuerdo a la compra autorizada por gerencia.
- ❖ Entregar la materia prima de acuerdo a la orden de requisición pasada por el departamento de producción.
- ❖ Recibir los muebles de producción con todas las normas de calidad especificadas por la empresa.

Producción

Área de Lijado

- ❖ Verificación de la madera para entrar al área de producción
- ❖ Cortes de madera, tableros de MDF, tableros de Melamínico, tablón de laurel.
 - ✓ Cortes para cajones
 - ✓ Cortes para respaldos
 - ✓ Cortes para puertas
 - ✓ Cortes para soportes

- ✓ Cortes para los lados, etc.
- ❖ Cepillar los cortes de acuerdo al mueble se necesitan las diferentes lijas
 - ✓ Lija 60
 - ✓ Lija 100
 - ✓ Lija 4000
 - ✓ Lija 80
- ❖ Armar las diferentes partes para dar forma al mueble
 - ✓ Armar armarios
 - ✓ Armar escritorios
 - ✓ Armar estaciones de trabajo
 - ✓ Armar cunas, etc.
- ❖ Ensamblado de los muebles
- ❖ Lijar los muebles ya armados para fondear de acuerdo al color que se solicite.
- ❖ Lacar los muebles de acuerdo a la orden de producción
 - ✓ Colores infantiles
 - ✓ Colores cafés oscuros y claros
- ❖ Poner herrajes
 - ✓ Tiraderas de niños
 - ✓ Tiraderas normales
 - ✓ Tiraderas modernas

Departamento Administrativo

Área contable

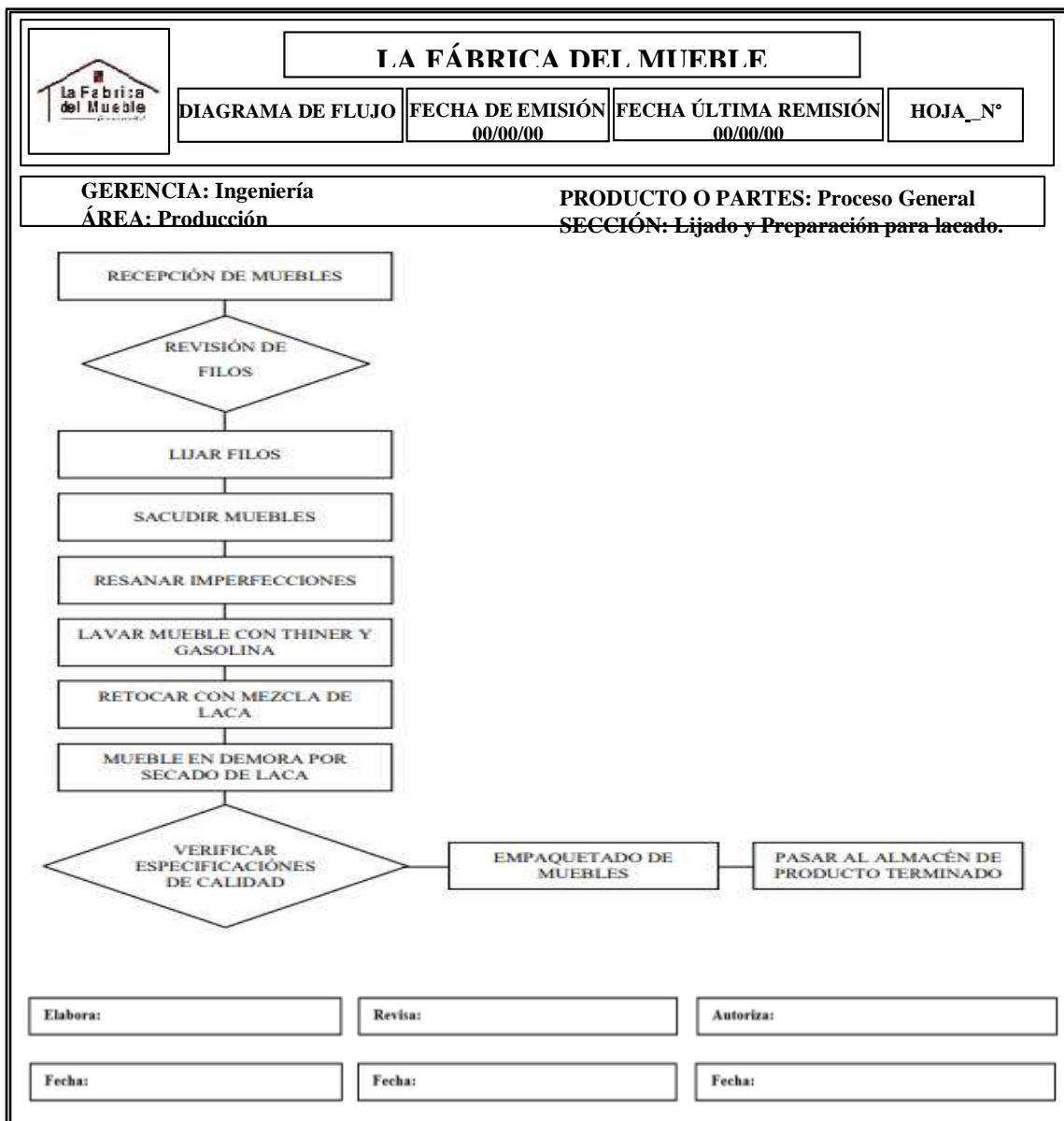
- ❖ Aprobar órdenes de requisición
- ❖ Controlar los ingresos y egresos que tiene la empresa diariamente
- ❖ Pagos puntuales a proveedores solo los días viernes
- ❖ Cancelación de proveedores en el sistema fénix.
- ❖ Verificar los movimientos bancarios de la empresa
- ❖ Controlar la producción semanal
- ❖ Controlar las ventas diarias
- ❖ Realización de anulaciones en el sistema fénix
- ❖ Pago de remuneración a los trabajadores.
- ❖ Controlar las diferentes cajas de los locales, realizando arqueos sorpresivos.

Departamento ventas

- ❖ Vender los productos existentes en el almacén.
- ❖ Cumplir con un porcentaje de ventas al mes, éstos pueden ser en efectivo o crédito.
- ❖ Realizar los depósitos en las cuentas respectivas o asignadas por el departamento contable.
- ❖ Garantizar que el cliente quede satisfecho con la entrega del producto.

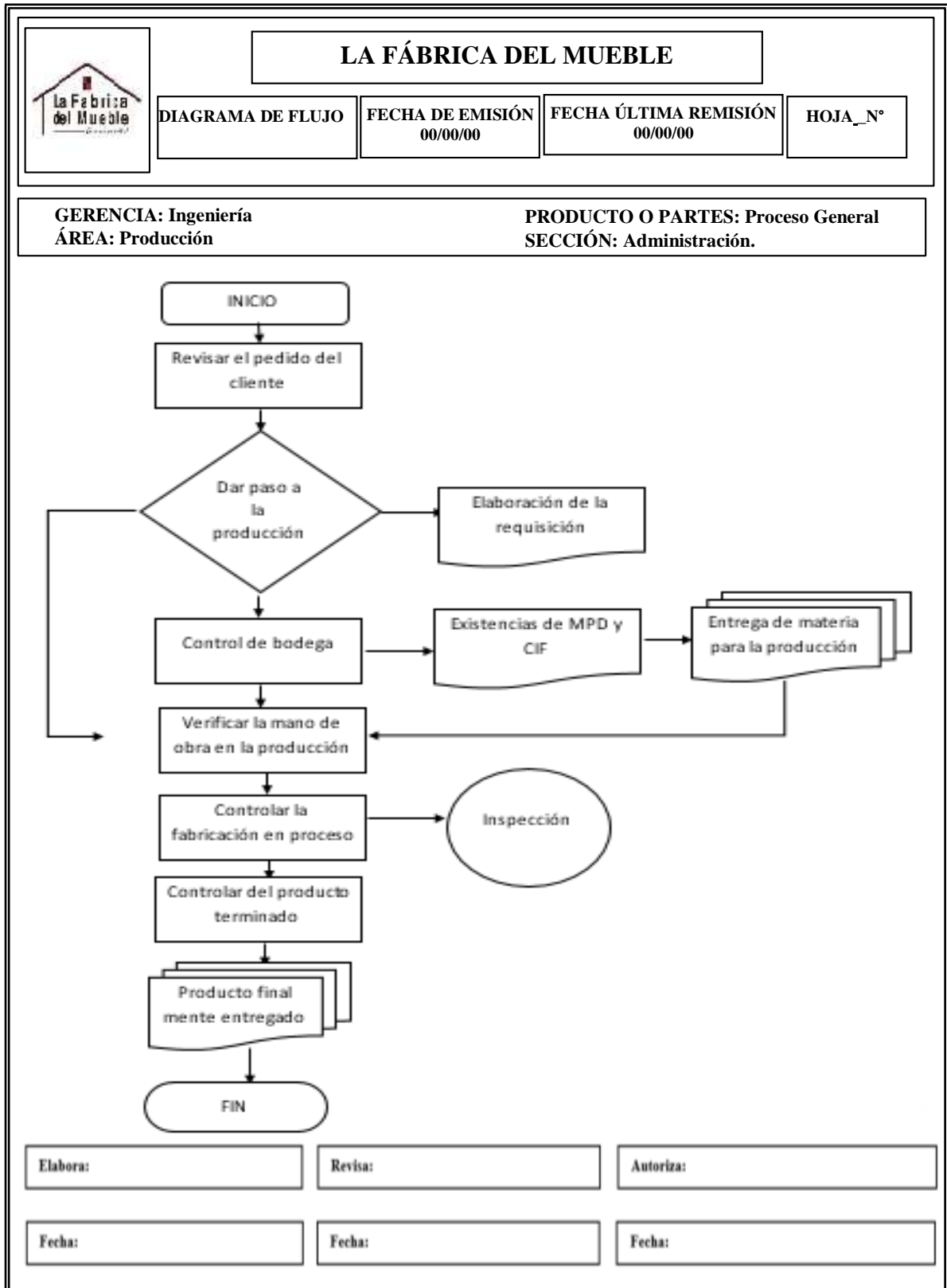
Proceso de cada una de las áreas

Figura 2: Proceso del Área de Lijado



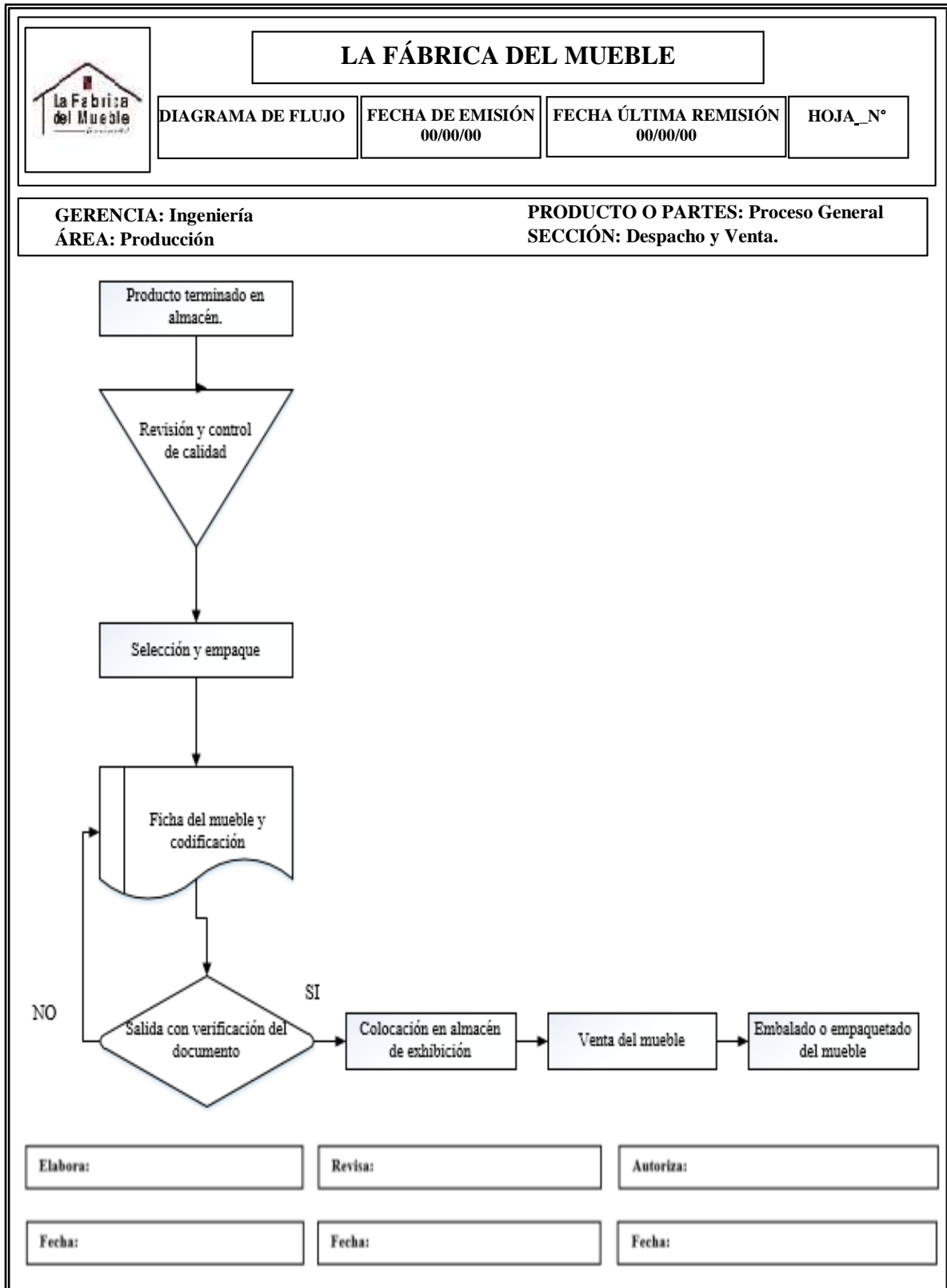
Fuente: Fabrica del Mueble

Figura 3: Proceso del Área Administrativas.



Fuente: Fabrica del Mueble

Figura 4: Proceso del Área de Despacho.



Fuente: Fabrica del Mueble.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Una correcta identificación y evaluación de los factores de riesgos ergonómicos permitirá una correcta y óptima aplicación de medidas de control sobre los mismos, con el fin de minimizar o a veces eliminar los daños que pudieran ocurrir sobre el trabajador.

Durante la jornada laboral se ha identificado que los trabajadores de las áreas de la empresa La Fábrica del Mueble, adoptan posturas incorrectas que afectan a lo largo del tiempo sus extremidades superiores inferiores, provocando trastornos en el musculo esquelético, por otra parte que la columna vertebral que debería mantenerse en su postura adecuada, que en la mayoría del tiempo es afectada al convertirse usualmente una costumbre.

Un estudio ergonómico conlleva a proteger la integridad física y saludable de los trabajadores, con un buen desempeño en sus respectivas áreas de trabajo. La ergonomía tiene como objetivo adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del trabajador y evitar así la existencia de los riesgos ergonómicos específicos, en particular los sobreesfuerzos.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos

Los trabajadores que se desempeñan dentro de la Empresa La Fábrica del Mueble.

Tabla 1: Beneficiarios directos

	AREAS					
	LIJADO		ADMINISTRATIVAS		DEPACHO	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
	1	14	1	6	8	0
Total Trabajadores	15		7		8	
Total Beneficiarios Directos	30					

Fuente: Fábrica del Mueble

Beneficiarios indirectos

Cada una de las personas que utilizan el servicio o un beneficio de la empresa, es por ello que se toma en consideración a cada uno de los proveedores, personas que visitan cada una de las instalaciones de exhibición a diario y los clientes quienes se beneficia de un producto de calidad.

Tabla 2: Beneficiarios Indirectos

	FABRICA DEL MUEBLE		
	PROVEEDORES	VISITANTES	CLIENTES
Total Personas al Mes	35	280	140
Total Beneficiarios Indirectos	455		

Fuente: Fábrica del Mueble

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La ergonomía en el trabajo industrial, por su parte, es una disciplina científica o de ingeniería de los factores humanos que estudia la relación entre los operadores y los elementos del sistema de trabajo y que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida y el rendimiento de los trabajadores de la industria. (García, 2015)

El proyecto está basado en la necesidad de corregir factores ergonómicos en las áreas críticas de la empresa La Fábrica del Mueble, los principales factores que influyen en los riesgos ergonómicos que se pueden producir son generalmente por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, la manipulación manual de cargas y la aplicación de fuerzas durante la jornada laboral, para ello se utiliza diferentes métodos de evaluación ergonómicas avaladas y cada una con un grado de complejidad, las mejoras ergonómicas se utilizan principalmente para crear un ambiente de trabajo más seguro y saludable.

Citando el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 indica que: La satisfacción en el trabajo es un indicador subjetivo que estable una aproximación del nivel de realización de las personas en

sus puestos de trabajo. El 28.1% de personas ocupadas reportan, a nivel nacional, estar satisfechas con su trabajo. (Vivir, 2013)

Tabla 3: Trabajadores satisfechos en su trabajo



Fuente: INEC, 2012b.

En la Constitución de la República del Ecuador vigente en su el **Art. 33** manifiesta: “El trabajo es un derecho, un deber social, un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado”. (Ecuador, 2018)

En el Código de Trabajo el **Art. 347** habla de: Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. (codigo-de-trabajo, 2020)

Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.

El **Art. 348** de la misma norma manifiesta: Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena. (codigo-de-trabajo, 2020)

Adicional en el **Art. 349** hace referencia a: Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad. (codigo-de-trabajo, 2020)

Con esto el Código de Trabajo señala la normativa para verificar el cumplimiento técnico y legal en materia de seguridad y salud en el trabajo en el Capítulo V del Título IV, según lo señalado en los artículos 412, 434, 435, 436 y lo establecido en el **Art. 42** en los numerales 2 y 3. (codigo-de-trabajo, 2020)

6. OBJETIVOS

General

Identificar y evaluar los factores de riesgos ergonómicos en las áreas de lijado, administrativas y despacho de la empresa la fábrica del mueble para el control y disminución de las enfermedades ocupacionales con incidencias en la salud de los trabajadores.

Específicos

- ❖ Analizar cada uno de los procesos que se realiza para obtener las condiciones actuales de las áreas de lijado, administrativas y despacho para una posterior evaluación.
- ❖ Aplicar los métodos de evaluación Reba, Owas y Mac para la evaluación ergonómica de acuerdo al área determinada.
- ❖ Proponer distintas medidas de minimización o control de los niveles de riesgos ergonómicos.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Tabla 4: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

Objetivos	Actividad (tarea)	Resultado de la actividad	Técnicas e Instrumentos
Analizar cada uno de los procesos que se realiza para obtener las condiciones actuales de las áreas de lijado, administrativas y despacho para una posterior evaluación.	Obtención de la información de riesgos global de la empresa La Fábrica del Mueble, para la sobre los factores ergonómicos que se producen en las áreas de análisis.	Un diagnóstico actual de la empresa, mediante la información para la evaluación de los riesgos ergonómicos.	Se utiliza la matriz de riesgos donde estará detallado cada una de los riesgos ergonómicos más relevantes a evaluar.
Aplicar los métodos de evaluación Reba, Owas y Mac para la evaluación ergonómica de acuerdo al área determinada.	Aplicación de los métodos para la evaluación de riesgos ergonómicos, mediante la información encontrada en cada una de las áreas.	Descripción de los factores ergonómicos en cada una de las áreas, investigación de la empresa y posterior evaluación ergonómica.	Bases sobre los factores ergonómicos, utilizando documentación legal y los métodos ergonómicos adecuados.
Proponer distintas medidas de minimización o control de los niveles de riesgos ergonómicos.	Recopilación de la información obtenida de cada estudio ergonómico realizado, para el análisis y posterior propuesta de control o minimización de los riesgos ergonómicos.	Obteniendo una mejora en la productividad personal y laboral, minimizando los problemas ergonómicos en los trabajadores de cada una de las áreas.	Tablas de resultados de cada uno de los métodos evaluados según el riesgo ergonómico.

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

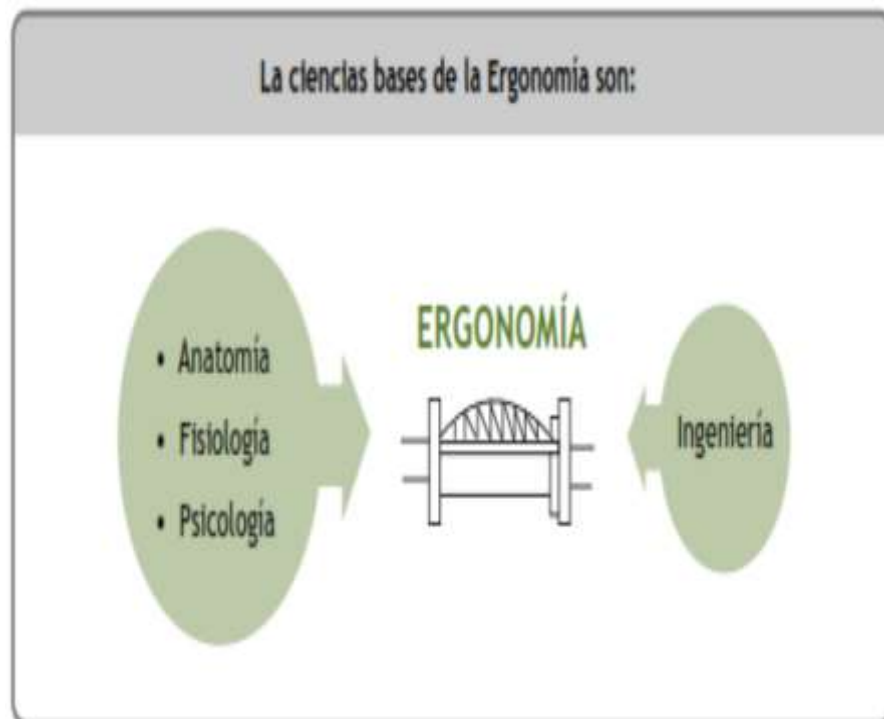
Ergonomía

Es una disciplina científica, que está enfocada en las interacciones entre las personas y los elementos de un sistema, así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos con el fin de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema. (Sánchez, 2016)

Es la ciencia y tecnología preocupada de adaptar los sistemas de trabajo al hombre en base al conocimiento de las capacidades y limitaciones de las personas cuyos objetivos son promover la salud, seguridad y calidad de vida laboral en equilibrio con la productividad. (Meyer, 2018)

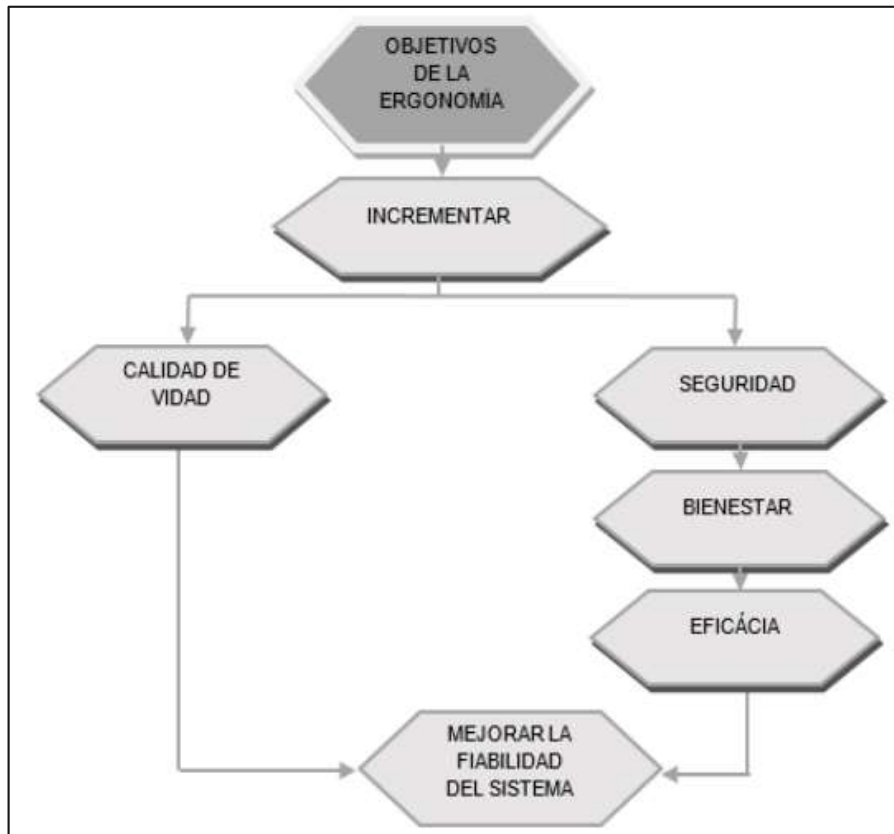
En el Figura 1 y Figura 2 se da a conocer de manera esquemática cuales son las ciencias bases de la ergonomía y sus objetivos respectivamente.

Figura 5: Ciencias básicas de la ergonomía.



Fuente: (Meyer, 2018)

Figura 6: Objetivos de la ergonomía.

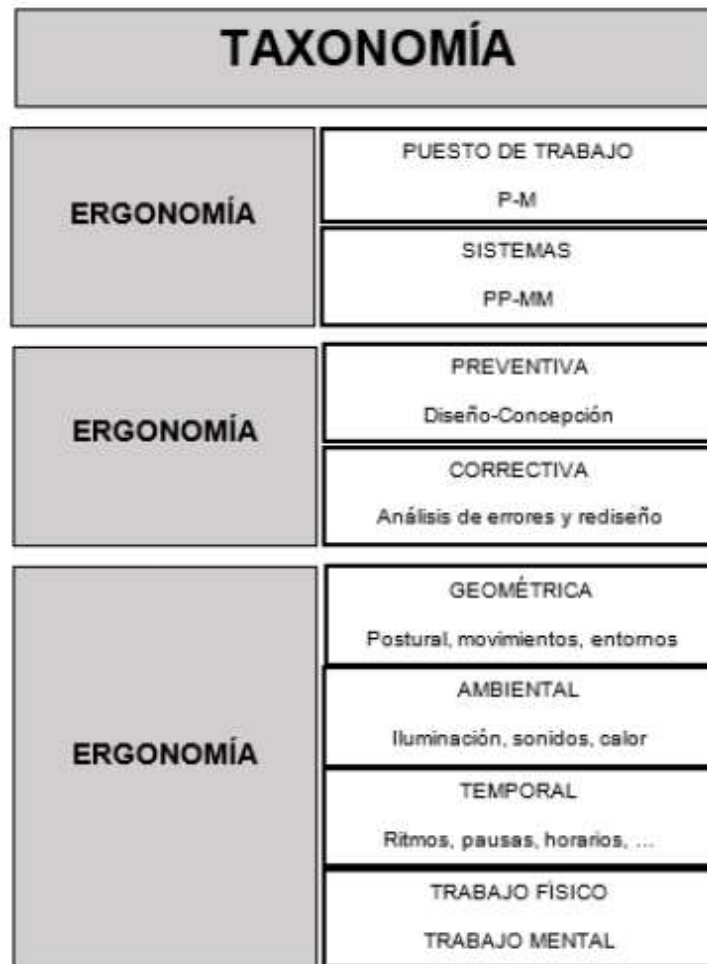


Fuente: (Meyer, 2018)

Según (Meyer, 2018), los problemas en los puestos de trabajo y el ambiente físico no son los únicos que pueden afectar a un trabajador, ya que hay muchos otros factores que no dependen del lugar de trabajo en sí, sino que de la organización del sistema o proceso en que tu actividad está inserta. De manera que, el concepto moderno de Ergonomía, considera el análisis de las actividades de un trabajador, como parte de un sistema que en su conjunto debe ser eficientemente diseñado.

Según (Mondelo, 2018), La ergonomía se clasifica en:

Figura 7: Clasificación de la Ergonomía.



Fuente: (Mondelo, 2018)

La ergonomía es el estudio de la adaptación del trabajo al individuo. También adapta el diseño de herramientas, controles y equipos para satisfacer las necesidades de seguridad del trabajador.

Como cada persona tiene diferentes necesidades, el diseño ergonómico de herramientas, equipos y espacios de trabajo debe ser ajustable para adaptarse a una amplia variedad de tipos de cuerpo.

Los riesgos ergonómicos son originados en la posición, sobreesfuerzo, levantamiento de cargas y tareas repetitivas. En general por uso de herramienta, maquinaria e instalaciones que no se adaptan a quien las usa.

Postura

La postura se define como la ubicación espacial que adoptan los diferentes segmentos corporales o la posición del cuerpo como conjunto. En este sentido, las posturas que usamos con mayor frecuencia durante una jornada laboral son la posición de pie, sentado y acostado. Se considera postura inadecuada aquella que se aleja de una posición neutra o fisiológica, donde también juegan un papel importante el tiempo que se mantenga dicha postura y el manejo de objetos pesados.

Se considera que un trabajo es de alta repetición cuando los ciclos de trabajo duran menos de 30 segundos o cuando un ciclo de trabajo fundamental constituye más del 50% del ciclo de trabajo y donde el trabajo se realiza más de 1 hora al día.

Las posturas forzadas generadas en la ejecución del trabajo, pueden producir trastornos musculoesqueléticos en diferentes regiones anatómicas: cuello, hombros, columna vertebral, extremidades superiores e inferiores (teniendo incidencia en mayor o menor grado), en una gran variedad de ocupaciones o tareas laborales; su adecuado tratamiento en las evaluaciones de riesgos deriva no sólo de esta diversidad sino de las consecuencias que se pueden derivar para la salud del trabajador.

Posturas específicas que se asocian con lesiones son:

- ❖ En la muñeca.
- ❖ En el hombro.
- ❖ En la columna cervical.
- ❖ En la espalda baja.

Fuerza

Durante la realización de cualquier esfuerzo se requiere la contracción de los músculos para producir una fuerza. La forma de aplicarla puede ser el origen de la aparición de determinadas lesiones en los trabajadores.

Generalmente a mayor fuerza, mayor grado de riesgo. Se han asociado grandes fuerzas con riesgo de lesiones en el hombro y cuello, la espalda baja y el antebrazo, muñeca y mano.

- ❖ **Repetición:** La repetición es la cuantificación del tiempo de una fuerza similar desempeñada durante una tarea. Los movimientos repetitivos se asocian por lo regular

con lesiones y molestias en el trabajador. A mayor número de repeticiones, mayor grado de riesgo.

- ❖ **Duración:** Es la cuantificación del tiempo de exposición al factor de riesgo. La duración puede verse como los minutos u horas por día que el trabajador está expuesto al riesgo. La duración también se puede ver cómo los años de exposición de un trabajo al riesgo. En general a mayor duración de la exposición al factor de riesgo, mayor el riesgo.
- ❖ **Tiempo de recuperación:** Es la cuantificación del tiempo de descanso, desempeñando una actividad de bajo estrés o de una actividad que lo haga otra parte del cuerpo descansada. El tiempo de recuperación necesario para reducir el riesgo de lesión aumenta con la duración de los factores de riesgo. El tiempo de recuperación mínimo específico no se ha establecido.

Puesto de trabajo

Un diseño adecuado del puesto de trabajo debe tomar en cuenta factores tecnológicos, económicos de organización y humanos, es sin duda fundamental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo efectos positivos en el trabajo y el bienestar de las personas. Por el contrario, un diseño inadecuado, puede conllevar a la aparición de riesgos para la salud y la seguridad, provocando efectos negativos combinados con otros riesgos ya existentes. Un diseño correcto de los puestos de trabajo supone un enfoque global en el que debe tomar en cuenta diferentes o varios factores, las condiciones ambientales, los distintos elementos o componentes requeridos para realizar la tarea y sus relaciones, las propias características de la tarea a realizar, la organización del trabajo, como factor fundamental, las personas involucradas.

El diseño del puesto de trabajo deberá constar de:

- ❖ Una dimensión suficiente.
- ❖ Estar diseñado de manera que permita los movimientos del trabajador y que favorezca los cambios de postura.
- ❖ Debe dejar libre el perímetro de la mesa para aprovechar bien la superficie de trabajo y permitir la movilidad del trabajador.
- ❖ Detrás de la mesa debe quedar un espacio de al menos 115 cm.
- ❖ La superficie libre detrás de la mesa sirve para moverse con la silla, debe ser de al menos 2 m².

Posturas forzadas

Posiciones que adopta un trabajador cuando realiza las tareas del puesto, donde una o varias regiones anatómicas dejan de estar en posición natural para pasar a una posición que genera tensiones, flexiones y rotaciones en distintas partes de su cuerpo.

Movimientos repetitivos

Se considera trabajo repetitivo a cualquier movimiento que se repite en ciclos inferiores a 30 segundos o cuando más del 50% del ciclo se emplea para efectuar el mismo movimiento. Además cuando una tarea repetitiva se realiza durante al menos 2 horas durante la jornada es necesario evaluar su nivel de riesgo. (Criterios de identificación INSHT).

Se considera manipulación manual de cargas al:

- ❖ Levantamiento de cargas superiores a 3kg, sin desplazamiento.
- ❖ Transporte de cargas superiores a 3kg y con un desplazamiento mayor a 1m caminando.
- ❖ Empuje y arrastre de cargas cuando se utiliza el movimiento de todo el cuerpo de pie o caminando.

Aplicación de fuerza

Existe aplicación de fuerzas si durante la jornada de trabajo hay presencia de tareas que requieren.

El uso de mandos en los que hay que empujar o halar de ellos, manipularlos hacia arriba, abajo, hacia dentro o fuera o el uso de pedales o mandos que se deben accionar con la extremidad inferior y en postura sentado; empujar o arrastrar algún objeto sin ruedas, ni guías en postura de pie.

Lesiones más frecuentes derivadas de riesgos ergonómicos

La adopción de posturas forzadas, la realización de trabajos repetitivos, la inadecuada manipulación manual de cargas y la incorrecta aplicación de fuerzas durante las tareas laborales, pueden dar lugar a trastornos musculoesqueléticos, es decir lesiones de tipo inflamatorio o degenerativo de músculos, tendones, nervios, articulaciones, ligamentos, etc. Principalmente en el cuello, espalda, hombros, codos, muñecas, manos, dedos y piernas.

Estas lesiones aparecen de forma lenta y paulatina, en un principio parecen inofensivas. Primero aparece dolor y cansancio durante las horas de trabajo, pero estos síntomas desaparecen fuera

del mismo. Según se van agravando dichas lesiones, el dolor y el cansancio no desaparecen ni en las horas de descanso. (S.L.U, 2013)

Las lesiones más frecuentes que se pueden producir en los trabajadores debido a los movimientos repetitivos

Según (Prado, 2020), Las lesiones por movimientos repetitivos, o lesiones por estrés repetitivo, son lesiones de los músculos, los nervios, los ligamentos y los tendones que se deben a unos movimientos que se realizan de forma reiterada.

El trabajo repetitivo es causa habitual de lesiones y enfermedades del sistema esquelético-muscular (relacionadas con la tensión).

Un problema frecuente en las extremidades superiores son las lesiones derivadas de microtraumatismos repetitivos, las cuales han sido estudiadas detalladamente en diferentes industrias (calzado, alimenticias, automóvil, etc.). Son lesiones muy dolorosas y pueden incapacitar permanentemente.

Según algunos expertos, este tipo de patología se produce, normalmente, por la combinación de varios de estos factores, en especial de la asociación de un movimiento repetitivo y una tensión muscular. Lo que es evidente es que a mayor repetitividad y esfuerzo se da una mayor probabilidad de lesiones.

Estos riesgos pueden ser debidos a los siguientes factores

- ❖ Factores de organización: Todos aquellos relacionados con el contenido del trabajo: repetitividad, ritmo de trabajo, pausas, carga mental, cursos de adiestramiento y repercusiones de los límites de producción (primas, penalización, etc.).
- ❖ Factores relativos a la tarea y a los equipos: carga física, posturas, herramientas utilizadas, superficie de trabajo, etc. Factores antropométricos e individuales: circunstancias (tareas) extra laborales, dimensiones antropométricas de los trabajadores y relación con su puesto de trabajo.
- ❖ Factores ambientales: condiciones físicas, químicas, biológicas presentes en el entorno laboral.

Algunos factores de riesgo son:

- ❖ Cargas excesivas.
- ❖ Malas posturas, posturas fijas por tiempo prolongado.
- ❖ Movimientos repetitivos.
- ❖ Fuerza física.
- ❖ Entornos de trabajo fríos.
- ❖ Vibraciones corporales.
- ❖ Ritmo intenso de trabajo.
- ❖ Trabajo repetitivo.
- ❖ Ausencia de pausas.
- ❖ Horarios y turnos de trabajo.
- ❖ Trabajo monótono.
- ❖ Fatiga.
- ❖ Factores psicosociales del trabajo.
- ❖ Ciclos de trabajo muy repetitivos, con los consiguientes movimientos rápidos de pequeños grupos musculares.
- ❖ Tiempos de descanso o reposo insuficientes.
- ❖ Mantenimiento de posturas forzadas, de muñeca o de hombros.
- ❖ Aplicación de una fuerza manual excesiva.

La siguiente tabla muestra los factores de riesgo existentes en diferentes actividades y sus correspondientes alteraciones:

Tabla 5: Factores de riesgo existentes en diferentes actividades y sus correspondientes alteraciones.

LESIONES	SÍNTOMAS	CAUSAS TÍPICAS
Bursitis: Inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.	Inflamación en el lugar de la lesión.	Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
Celulitis: Infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos.	Dolores e inflamación de la palma de la mano.	Empleo de herramientas manuales, como martillos y palas, junto con abrasión por polvo y suciedad.
Cuello u hombro		
tensos: Inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.	Dolor localizado en el cuello o en los hombros.	Tener que mantener una postura rígida.
Dedo engatillado: Inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con excesiva frecuencia.
Epicondilitis: Inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama “codo de tenista” cuando sucede en el codo.	Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.	Tareas repetitivas, a menudo en empleos agotadores como ebanistería, enyesado o colocación de ladrillos.

<p>Ganglios: Un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.</p>	<p>Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.</p>	<p>Movimientos repetitivos de la mano.</p>
<p>Osteoartritis: Lesión de las articulaciones que provoca cicatrices en la articulación y que el hueso crezca en demasía.</p>	<p>Rigidez y dolor en la espina dorsal y el cuello y otras articulaciones.</p>	<p>Sobrecarga durante mucho tiempo de la espina dorsal y otras articulaciones.</p>
<p>Síndrome del Túnel del Carpo bilateral: Sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.</p>	<p>Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.</p>	<p>Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de tenosinovitis.</p>
<p>Tendinitis: Inflamación de la zona en que se unen el músculo y el tendón.</p>	<p>Dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.</p>	<p>Movimientos repetitivos.</p>
<p>Tenosinovitis: Inflamación de los tendones o las vainas de los tendones.</p>	<p>Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.</p>	<p>Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Puede provocarlo un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo.</p>

Las lesiones más frecuentes que se pueden producir en los trabajadores debido a las posturas forzadas

Los trabajadores de oficina suelen enfrentarse a múltiples horas sentados en sillas poco cómodas o cuya ergonomía no se adapta totalmente a la fisionomía de sus vertebras, lo que suele provocar dolores de espalda que derivan en lesiones de columna. El sedentarismo unido muchas veces a una mala postura puede ocasionar multitud de patologías como la lumbalgia e incluso problemas circulatorios.

En una oficina suele tener restricción de movimientos y muchas veces se pasa por horas sentados, sin lograr encontrar la postura adecuada para tu espalda, de esta manera es más propenso sufrir alguna enfermedad derivada de este malestar.

Una de las afecciones más comunes provocadas por la falta de higiene postural son las contracturas musculares, que aparecen por una sobrecarga de los músculos especialmente de la espalda y del cuello y que pueden derivar en lumbalgia, un dolor en la parte baja de la espalda y el inicio de los glúteos. Finalmente, las cervicalgias se producen por una mala postura del cuello y son la causa más común de migrañas e incluso mareos, además las personas que padecen esta afección notan también dolor en los brazos acompañado de vértigos. (Bazán, 2020)

Tabla 6: Lesiones debido a los sobreesfuerzos.

Síndrome cervical por tensión	Se origina por tensiones repetidas en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza o cuando el cuello se mantiene en flexión.
Hernia	Desplazamiento o salida total o parcial de una víscera u otra parte blanda fuera de su cavidad natural, normalmente se producen por el levantamiento de objetos pesados.
Lumbalgia	La lumbalgia es una contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, debido a sobrecargas.

Fuente: (Prado, 2020)

Las lesiones más frecuentes que se pueden producir en los trabajadores debido a la manipulación manual de cargas.

Se entiende por manipulación manual de cargas cualquiera de las siguientes operaciones efectuadas por uno o varios trabajadores: El levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción, el transporte o el desplazamiento de una carga. (Ruiz, 2011)

Manipulación manual de cargas

Riesgos.

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

- ❖ Fatiga física.
- ❖ Lesiones que se pueden producir de una forma inmediata.
- ❖ Acumulación de pequeños traumatismos, aparentemente sin importancia, hasta producir lesiones crónicas.

Las lesiones más frecuentes son:

- ❖ Contusiones.
- ❖ Cortes y heridas.
- ❖ Fracturas
- ❖ Lesiones músculo-esqueléticas.

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

El rango de las lesiones dorso-lumbares puede variar desde un lumbago a alteraciones de los discos intervertebrales hernias discales o incluso fracturas vertebrales por sobreesfuerzo.

Estas lesiones, aunque no son lesiones mortales, pueden tener larga y difícil curación, en muchos casos requieren un largo período de rehabilitación. (Vargas, 2015)

Tabla 7: Factores de riesgo por levantamiento de cargas.

Características de la carga	<p>Cuando la carga es demasiado pesada o grande.</p> <p>Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.</p> <p>Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.</p> <p>Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.</p> <p>Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.</p> <p>Cuando es demasiado importante.</p>
Esfuerzo físico necesario	<p>Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.</p> <p>Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.</p> <p>Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.</p> <p>Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.</p> <p>Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.</p> <p>Cuando el suelo es irregular, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.</p> <p>Cuando la situación o el medio de trabajo no permiten al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.</p>
Características	<p>Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.</p>

del medio de trabajo	Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
	Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
	Cuando la iluminación no sea adecuada
	Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
Exigencias de la actividad	Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
	Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
	Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular
	La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
Factores individuales de riesgo	La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
	La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
	La existencia previa de patología dorso-lumbar.

Fuente: (Ruiz, 2011)

Métodos para una evaluación ergonómica.

Hoy en la actualidad existen varios métodos que son utilizados para un adecuado análisis de las posturas y movimientos repetitivos, como el JSI, RULA, OWAS, KIM, EPR, OCRA, y REBA.

Cada uno de estos métodos son utilizados generalmente para evaluar aspectos generales que están inmersas con la fatiga mental o en el entorno físico, el método LEST se utiliza para levantamiento de cargas, los métodos NIOSH y GINSHT para el ambiente térmico.

(Diego-Mas & Asensio, s.f.).

Método REBA: evita las lesiones posturales

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.

Método REBA: Fundamentos y objetivos

El método REBA evalúa el riesgo de posturas estáticas y dinámicas acciones repetidas, como 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. Además, presenta las siguientes novedades frente a otros métodos:

- ❖ Incluye un nuevo factor para valorar si la postura de los miembros superiores se adopta a favor o en contra de la gravedad.
- ❖ Ofrece la posibilidad de señalar los posibles cambios bruscos de postura o la existencia de posturas inestables.

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.

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.

7 objetivos principales del método REBA

- 1) Desarrollar un sistema de análisis de posturas, para identificar riesgos músculo-esqueléticos en una variedad de tareas.
- 2) Ofrecer un sistema de puntuación para evaluar la actividad muscular debida a las posturas o a cambios rápidos de las mismas, en el puesto de trabajo.

- 3) Dividir el cuerpo en segmentos para poder codificarlos de manera individual, con referencia a planos de movimiento.
- 4) Reflejar la importancia de la conexión entre persona y carga.
- 5) Incorporar una variable de agarre para evaluar la manipulación de las cargas.
- 6) Proporcionar un nivel de acción a través de la puntuación final, que destaque las urgencias.
- 7) Usar el mínimo equipamiento para la observación.

El desarrollo del método REBA

Antes de aplicar el método REBA, se tienen que concretar el periodo de tiempo de observación del puesto a evaluar y decidir si se va a tomar nota a tiempo real o hacer fotografías o vídeo, para después registrar la información. A continuación, se divide el cuerpo en grupo A (tronco, cuello y piernas) y grupo B (brazo, antebrazo y muñecas), para poder dar puntuaciones individuales en sus tablas correspondientes.

El evaluador que use el método REBA, obtendrá una valiosa información, que le orientará no sólo para hacer correcciones, sino también para plantear acciones preventivas en la empresa. Por supuesto, para constatar la efectividad de cualquier cambio que se decida implementar, se tendrá que hacer una reevaluación del puesto, utilizando de nuevo, el método REBA. (ErgoIBV, 2015)

Proceso de evaluación (REBA) para el área de lijado.

El método REBA agrupa el cuerpo humano de la siguiente manera:

- ❖ Grupo A: Tronco, cuello y piernas.
- ❖ Grupo B: Brazo, antebrazo y muñeca.
- ❖ Buscar en la tabla del grupo A y B su correcta puntuación individual.
- ❖ Modificar la puntuación A en función de la carga.
- ❖ Modificar la puntuación B en función del tipo de agarre.
- ❖ De acuerdo a ambas puntuaciones finales se busca en la (Tabla C) la nueva puntuación global.
- ❖ Modificar la puntuación C de acuerdo a la actividad muscular.
- ❖ Evaluar el nivel de acción y riesgo correspondiente al valor final.

Para el grupo A se evaluará de la siguiente manera

Observación, evaluación y puntuación de postura de cuello.

Tabla 8: Puntuación de postura de cuello.

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0 ^º -20 ^º flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20 ^º flexión o en extensión	2		

Fuente: Hoja de campo Método REBA

Observación, evaluación y puntuación de postura de piernas.

Tabla 9: Puntuación de postura de piernas

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 ^º y 60 ^º Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60 ^º (salvo postura sedente)	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		

Fuente: Hoja de campo Método REBA

Observación, evaluación y puntuación de postura de tronco

Tabla 10: Puntuación de postura de tronco.

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

Fuente: Hoja de campo Método REBA

Los datos que se obtienen se registran de acuerdo a la (Tabla 10), primero se ubica en la puntuación del cuello, luego en la puntuación de piernas estas brindaran la información de la fila del eje vertical de la tabla en la que se ubicara la puntuación y el valor obtenido de troncos muestra la ubicación en el eje horizontal.

Tabla 11: Tabla de puntaje final para el grupo A.

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

Fuente: Hoja de campo Método REBA

El resultado obtenido a partir de la (Tabla 11), se suma el valor correspondiente a la carga o fuerza que realice el trabajador.

Tabla 12: Puntajes de aumento para tabla del grupo A.

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Fuente: Hoja de campo Método REBA

De esta manera se obtiene la puntuación para el grupo A.

Para el grupo B se repite el procedimiento de manera que:

Observación, evaluación y puntuación de postura de antebrazos.

Tabla 13: Puntuación de postura de antebrazos.

Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° 0 > 100°	2	

Fuente: Hoja de campo Método REBA

Observación, evaluación y puntuación de postura de muñecas.

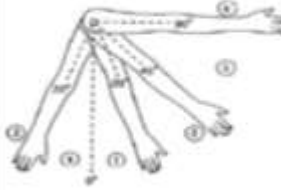
Tabla 14: Puntuación de postura de muñecas.

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

Fuente: Hoja de campo Método REBA

Observación, evaluación y puntuación de postura de brazos.

Tabla 15: Puntuación de postura de brazos.

Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°- 90°	3		
>90° flexión	4		

Fuente: Hoja de campo Método REBA

Los datos que se obtienen se registran de acuerdo a la (Tabla 13), primero se ubica en la puntuación del antebrazo, luego en la puntuación de muñecas estas brindaran la información de la fila del eje vertical de la tabla en la que se ubicara la puntuación y el valor obtenido de brazos nos muestra la ubicación en el eje horizontal.

Tabla 16: Puntaje final del grupo B.

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

Fuente: Hoja de campo Método REBA

El resultado obtenido a partir de la (Tabla 16), es adicionado al valor obtenido de acuerdo a la tabla de agarre de la mano o la zona corporal en contacto con la carga.

Tabla 17: Puntaje de aumento de la tabla B.

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

Fuente: Hoja de campo Método REBA

De esta manera se obtiene el valor de la puntuación del grupo B.

Para el cálculo de la puntuación C, se procede a ingresar la puntuación A y la puntuación B en la (Tabla 18), a fin de ubicar los valores correspondientes.

Tabla 18: Puntuación final del grupo A y B.

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

Fuente: Hoja de campo Método REBA

El valor obtenido a partir de la (Tabla 18), se adiciona el valor de +1 que corresponde a la actividad muscular desarrollada y de esta manera se obtiene la puntuación REBA final.

Tabla 19: Puntajes de aumento para la tabla C.

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

Fuente: Hoja de campo Método REBA

Resultados y niveles de acción del método REBA.

Existen 5 niveles de acción de acuerdo a la clasificación obtenida mediante la aplicación del método y son especificados en la (Tabla 20).

Tabla 20: Niveles de riesgo ergonómico.

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

Fuente: Hoja de campo Método REBA

Durante el proceso de producción de muebles no se realiza una sola evaluación si no varias, se lograra identificar las actividades que representan un alto riesgo y que deben ser intervenidos.

Método OWAS: evalúa las posturas adoptadas en el trabajo.

El método Owas (Ovako Working Analysis System) permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. A diferencia de otros métodos de evaluación postural como Rula o Reba, que valoran posturas individuales, Owas se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. Como contrapartida, Owas proporciona valoraciones menos precisas que los anteriores. Es esta capacidad de considerar múltiples posturas a lo largo del tiempo, la que hace que Owas, a pesar de ser un método relativamente antiguo, continúe siendo en la actualidad uno de los más empleados en la evaluación de la carga postural.

Owas fue desarrollado en 1977 por un grupo de ergónomos, ingenieros y trabajadores del sector del acero en Finlandia. El método, desarrollado inicialmente para dicho sector, resultó extrapolable a otros ámbitos de trabajo, y fue adoptado rápidamente por su sencillez de aplicación y porque en 1991 apareció una versión informatizada, siendo uno de los primeros software para la evaluación ergonómica a disposición de los ergónomos.

Fundamentos del método

El método Owas es un método observacional, es decir, parte de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares. Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, además de la magnitud de la carga que manipula mientras adopta la postura.

Así pues, realizada la codificación de las posturas, el método determina la Categoría de riesgo de cada una de ellas individualmente. Posteriormente se evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) de forma global, es decir, considerando todas las posturas adoptadas. Para ello se asigna una Categoría de riesgo a cada parte del cuerpo en función de la frecuencia relativa de las diversas posiciones que adoptan en las diferentes posturas observadas.

Finalmente, el análisis de las categorías de riesgo calculadas para cada postura observada, así como para las distintas partes del cuerpo de forma global, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto. (Antonio, 2015)

Proceso de evaluación (OWAS) para el área administrativa

El procedimiento para aplicar el método Owas puede resumirse en los siguientes pasos:

- 1) Determinar si la tarea debe ser dividida en varias fases (evaluación simple o multifase). Si las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo se llevará a cabo una evaluación multifase.
- 2) Establecer el tiempo total de observación de la tarea dependiendo del número y frecuencia de las posturas adoptadas. Habitualmente oscilará entre 20 y 40 minutos.
- 3) Determinar la frecuencia de observación o muestreo. Indicar cada cuánto tiempo se registrará la postura del trabajador. Habitualmente oscilará entre 30 y 60 segundos.
- 4) Observación y registro de posturas. Observación de la tarea durante el periodo de observación definido y registro las posturas a la frecuencia de muestreo establecida. Pueden tomarse fotografías o vídeos desde los puntos de vista adecuados para realizar las observaciones. Para cada postura se anotará la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como la carga manipulada y la fase a la que pertenece si la evaluación es multifase.
- 5) Codificación de las posturas observadas. A cada postura observada se le asignará un código de postura que dependerá de la posición de cada miembro y la carga. Se emplearán para ello las tablas correspondientes a cada miembro.
- 6) Cálculo de la categoría de riesgo de cada postura. A partir de su categoría de riesgo se identificarán aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador.
- 7) Cálculo del porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro. Se calculará el porcentaje de cada posición de cada miembro espalda, brazos y piernas respecto al total de posturas adoptadas.
- 8) Cálculo de la categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa. Se conocerá así qué miembros soportan un mayor riesgo y la necesidad de rediseño de la tarea.
- 9) Determinar, en función de los resultados obtenidos, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.
- 10) En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método Owas para comprobar la efectividad de la mejora.

Observación y codificación de posturas.


La tarea será observada durante un periodo y se registraran las posturas a la frecuencia de muestreo, aunque esto puede realizarse mediante la observación del trabajador, filmar en vídeo la tarea y detener la imagen en los momentos oportunos puede facilitar el registro de las posturas. A cada postura se le asignará un código de postura conformado por cuatro dígitos. El primer dígito dependerá de la posición de la espalda del trabajador en la postura valorada (Grafico14), el segundo de la posición de los brazos (Grafico 15), el tercero de la posición de las piernas (Grafico 16), y el cuarto de la carga manipulada (Grafico 17). El gráfico 18 muestra un ejemplo de codificación de una postura.

Posiciones de la espalda

Primer dígito del "Código de postura"

El primer miembro a codificar será la espalda. Para establecer el valor del dígito que lo representa se deberá determinar si la posición adoptada por la espalda es derecha, doblada, con giro o doblada con giro. El valor del primer dígito del "Código de postura" se obtendrá consultado la tabla que se muestra a continuación (Tabla 21)

Tabla 21: Codificación de las posiciones de la espalda.




Posición de espalda		Primer dígito del Código de postura
Espalda derecha El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.		1
Espalda doblada Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999).		2
Espalda con giro Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.		3
Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.		4

Posiciones de los brazos

Segundo dígito del "Código de postura"

Seguidamente, será analizada la posición de los brazos. El valor del segundo dígito del "Código de postura" será 1 si los dos brazos están bajos, 2 si uno está bajo y el otro elevado y, finalmente, 3 si los dos brazos están elevados, tal y como muestra la siguiente tabla de codificación (Tabla 22).

Tabla 22: Posición de brazos.

Posición de los brazos	Segundo dígito del Código de postura
<p>Los dos brazos bajos</p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: center;">1</p>
<p>Un brazo bajo y el otro elevado</p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Los dos brazos elevados</p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: center;">3</p>








Fuente: Hoja de campo Método OWAS

Posiciones de las piernas

Tercer dígito del "Código de postura"

Con la codificación de la posición de las piernas, se completarán los tres primeros dígitos del "Código de postura" que identifican las partes del cuerpo analizadas por el método. La Tabla 23 proporciona el valor del dígito asociado a las piernas, considerando como relevantes 7 posiciones diferentes.

Tabla 23: Posición de las piernas

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de postura.
Sentado		1
De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas <small>Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</small>		4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas <small>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</small>		5
Arrodillado El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		6
Andando		7

Fuente: Hoja de campo Método OWAS

Cargas y fuerzas soportadas

Cuarto dígito del "Código de postura"

Finalmente, se deberá determinar a qué rango de cargas, de entre los tres propuestos por el método, pertenece la que el trabajador levanta cuando adopta la postura. La consulta de la Tabla 24 permitirá al evaluador asignar el cuarto dígito del código en configuración, finalizando en este punto la codificación de la postura para estudios de una sola tarea (evaluación simple).

Tabla 24: Codificación de la carga y fuerzas soportadas.

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto digito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Más de 20 kilogramos	3

Fuente: Hoja de campo Método OWAS

Categorías de riesgo

El método clasifica los diferentes códigos en cuatro niveles o Categorías de riesgo. Cada categoría de riesgo, a su vez, determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo-esquelético del trabajador de cada postura recopilada, así como la acción correctiva a considerar en cada caso.

Tabla 25: Categorías de Riesgo y Acciones correctivas

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: Hoja de campo Método OWAS

Nota: a cada categoría de riesgo se le ha asignado un código de color con el fin de facilitar su identificación en tablas.

Finalizada la fase de codificación de las posturas y conocidas las posibles categorías de riesgo propuestas por el método, se procederá a la asignación de la categoría del riesgo correspondiente a cada "Código de postura". La tabla 26 muestra la categoría de riesgo para cada posible combinación de la posición de la espalda, de los brazos, de las piernas y de la carga levantada.

Tabla 26: Categorías de Riesgo de los "Códigos de postura"

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
Espalda		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
a	Brazos																					
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3
2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	2	3	4	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	1	1
3	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1
	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4
4	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Fuente: Hoja de campo Método OWAS

Una vez calculada la categoría del riesgo para cada postura es posible un primer análisis.

El tratamiento estadístico de los resultados obtenidos hasta el momento permitirá la interpretación de los valores del riesgo. Sin embargo, el método no se limita a la clasificación de las posturas según el riesgo que representan sobre el sistema músculo-esquelético, también contempla el análisis de las frecuencias relativas de las diferentes posiciones de la espalda, brazos y piernas que han sido observadas y registradas en cada "Código de postura".

Por tanto, se deberá calcular el número de veces que se repite cada posición de espalda, brazos y piernas en relación a las demás durante el tiempo total de la observación, es decir, su frecuencia relativa.

Una vez realizado dicho cálculo y como último paso de la aplicación del método, la consulta de la tabla 27 determinará la Categoría de riesgo en la que se engloba cada posición.

Tabla 27: Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa.

		ESPALDA									
Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Espalda con giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Espalda doblada con giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
		BRAZOS									
Los dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Un brazo bajo y el otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Los dos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
		PIERNAS									
Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
De pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Sobre rodilla flexionada	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Andando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
FRECUENCIA RELATIVA (%)		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%

Fuente: Hoja de campo Método OWAS

Los valores del riesgo calculados para cada posición permitirán al evaluador identificar aquellas partes del cuerpo que soportan una mayor incomodidad y proponer, finalmente, las acciones correctivas necesarias para el rediseño, en caso de ser necesario, de la tarea evaluada.

Tal y como se ha indicado con anterioridad, el método no contempla el cálculo del riesgo para la carga soportada, sin embargo, puesto que el manejo de cargas queda reflejado en los "Códigos de postura" obtenidos, un análisis porcentual de los rangos de cargas que maneja el trabajador puede alertar al evaluador sobre la necesidad de profundizar en el estudio de cargas aplicando métodos específicos para tal fin.

Proceso de evaluación (MAC) para el área de despacho.

La metodología MAC, utiliza una escala cuantitativa para medir el riesgo y un código de colores para calificar cada factor. Está basada en antecedentes de biomecánica, psicofísica y factores del entorno físico del proceso. El enunciado de sus principales atributos se resume a continuación:

- ❖ Metodología cuantitativa de evaluación rápida en terreno.
- ❖ Escala aditiva para valorar factores de riesgo (suma de los factores de riesgo individuales).
- ❖ Orientada hacia un amplio público objetivo (no exclusiva para profesionales de la salud y seguridad ocupacional).
- ❖ Estudio de validación realizado en Chile (Eyquem et al. 2007).

Tabla 28: El nivel de riesgo se clasifica como se indica a continuación.

<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)</p>
<p>Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.</p>

Fuente: Hoja de campo Método MAC

Evaluación de tareas de levantamiento descenso de carga ejecutadas por una sola persona.

A. Peso manejado y frecuencia

Utilice la Figura 4, para determinar el nivel de riesgo asociado a la frecuencia y a la cantidad de peso manejado (levantamiento o descenso).

Identifique el valor numérico del riesgo.

B. Distancia horizontal entre las manos y la espalda (región lumbar)

Observe la tarea y examine la distancia horizontal entre las manos del trabajador y su región lumbar. Evalúe siempre la “peor condición de trabajo”.

Figura 8: Guía para calificar Distancia horizontal entre las manos y la espalda



Fuente: Hoja de campo Método MAC

C. Carga asimétrica sobre la espalda

La postura del trabajador y la estabilidad de la carga constituyen factores de riesgo asociados con trastornos musculo-esqueléticos de espalda. Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.

Figura 9: Guía para calificar Carga asimétrica



Fuente: Hoja de campo Método MAC

D. Restricciones posturales

Si los movimientos del trabajador no están restringidos, el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si el trabajador adopta posturas incómodas durante el transporte (Ej.: Una vía de tránsito estrecha ocasiona que el trabajador gire o acomode la carga para poder circular con ella) el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 1.

Si la postura es severamente restringida, el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 3 (Ej.: caminar inclinado en áreas con techo bajo).

Figura 10: Guía para calificar Restricciones posturales

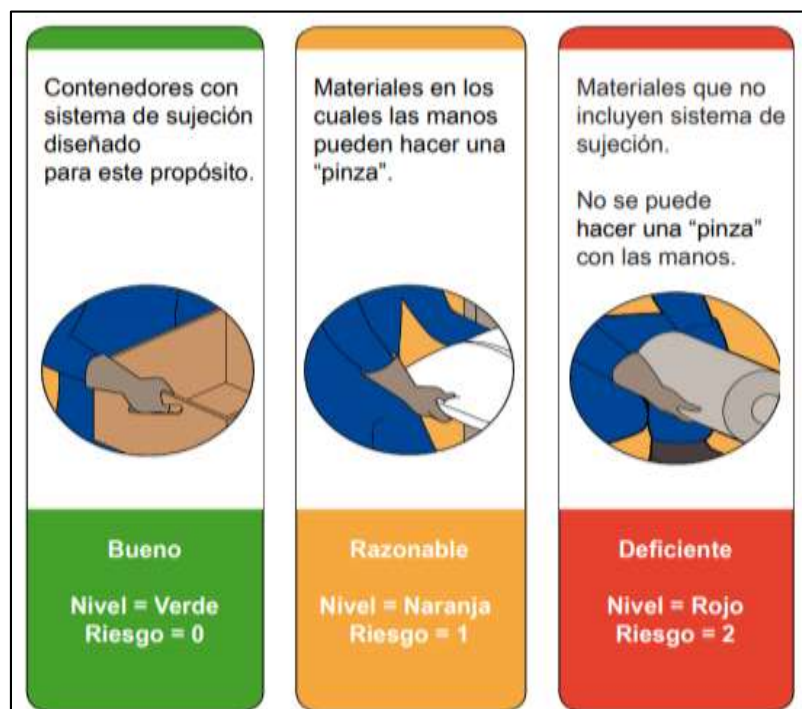


Fuente: Hoja de campo Método MAC

E. Acoplamiento mano-objeto

Este factor evalúa las propiedades geométricas y de diseño del objeto que se transporta, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, según se indica a continuación.

Figura 11: Guía para calificar Acoplamiento mano-objeto



Fuente: Hoja de campo Método MAC

F. Superficie de tránsito

Este factor evalúa las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie, según se indica a continuación.

Figura 12: Guía para calificar Superficie de tránsito

<p>Pisos secos y limpios, en buenas condiciones de mantención.</p> <p>Bueno</p> <p>Nivel = Verde Riesgo = 0</p>	<p>Pisos secos pero en deficientes condiciones de mantención (Ej.: Desnivelados, con escombros, etc).</p> <p>Razonable</p> <p>Nivel = Naranja Riesgo = 1</p>	<p>Pisos húmedos, desnivelados y/o inestables.</p> <p>Deficiente</p> <p>Nivel = Rojo Riesgo = 2</p>
--	---	--

Fuente: Hoja de campo Método MAC

G. Otros factores ambientales complementarios

Observe el ambiente de trabajo y evalúe si la tarea tiene lugar bajo condiciones de temperaturas extremas, en corrientes de aire o en condiciones de iluminación extremas oscuridad, brillo o bajo contraste. Si ninguno de estos factores está presente el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si uno de los factores descritos está presente califique el riesgo con el valor 1 (naranja).

Si dos o más factores de riesgo están presentes, califique el riesgo con el valor 2 (rojo).

Esta evaluación debería ser realizada utilizando los equipos de medición pertinentes y lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud.

H. Distancia de traslado

Observe la tarea y determine la distancia total de traslado de la carga.

Ocupe las siguientes categorías para calificar:

a) 2 metros a 4 metros (Nivel de riesgo = Verde; Valor = 0)

b) 4 metros a 10 metros (Nivel de riesgo = Naranja; Valor = 1)

c) 10 metros o más (Nivel de riesgo = Rojo; Valor = 3)

I. Obstáculos

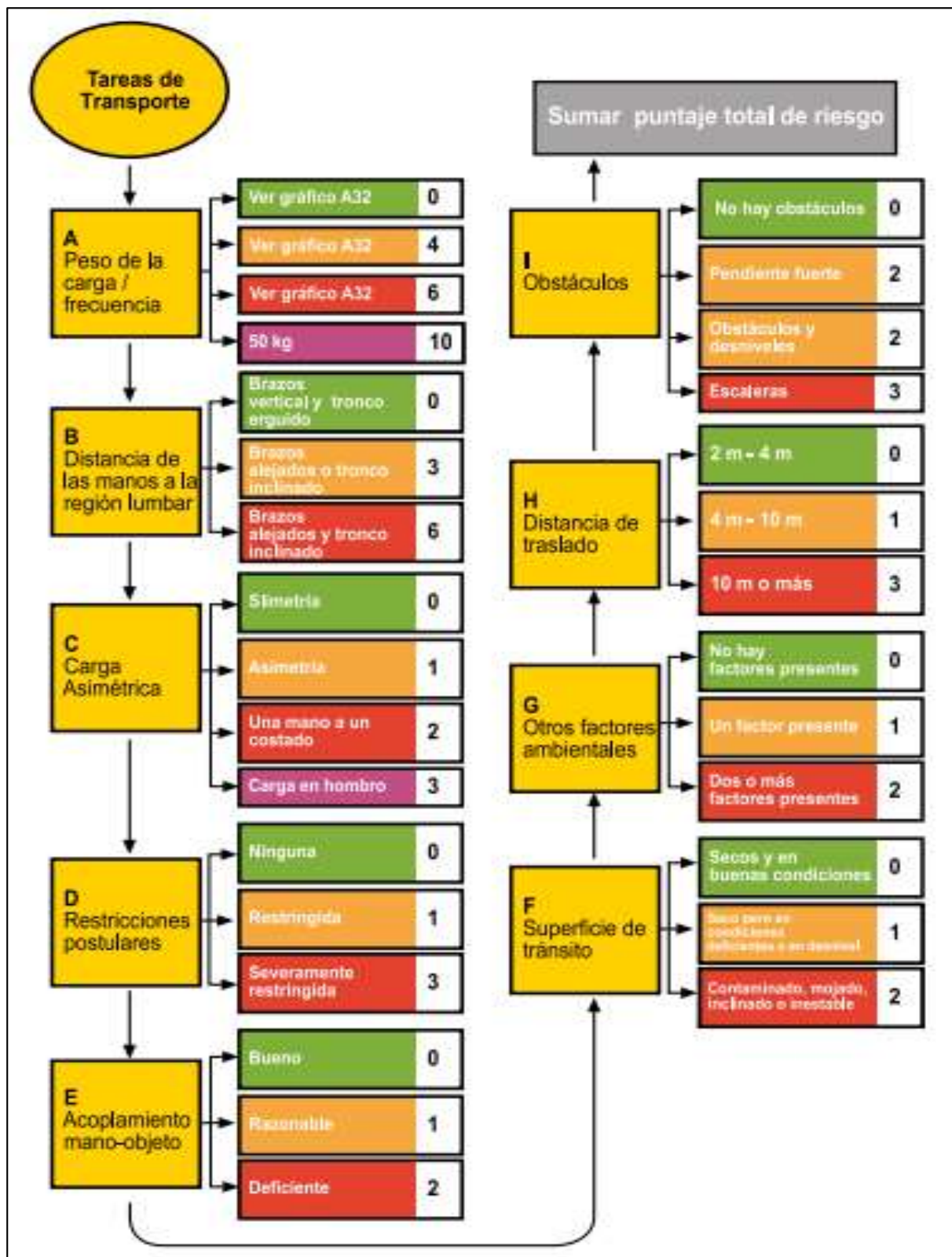
Observe la ruta seguida durante el transporte. Si no existen obstáculos el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si el trabajador debe atravesar una rampa, subir un terraplén, cruzar puertas cerradas o pasar cerca de materiales que obstaculizan su camino, el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 2.

Si la tarea involucra subir escaleras el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 3.

Si la tarea involucra más de un factor de riesgo (Ej.: atravesar una rampa y entonces subir una escalera), utilice el nivel de riesgo rojo con un valor numérico de 3.

Figura 13: Guía para calificar los puntos del método MAC



Fuente: Hoja de campo Método MAC

Tabla 29: Ficha de tarea de transporte (caminando con carga) por una sola persona.

Inserte el color y puntaje numérico correspondiente para cada factor de riesgo			
Factores de Riesgo		Color	Valor
A	Peso de la carga y frecuencia		
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar		
C	Carga asimétrica sobre la espalda		
D	Restricciones posturales		
E	Acoplamiento mano objeto		
F	Superficie de tránsito		
G	Factores ambientales (aire, temperatura, iluminación)		
H	Distancia de traslado		
I	Obstáculos		
Puntaje Total			
Categoría de Acción			

Fuente: Hoja de campo Método MAC

Tabla 30: Categoría de Acción de acuerdo al puntaje total.

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente

Fuente: Hoja de campo Método MAC

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

El estudio técnico genera distintas hipótesis, reducir o eliminar los riesgos ergonómicos en la empresa la Fábrica del Mueble, concientizando a los trabajadores de la empresa sobre los riesgos ergonómicos existentes, dando a conocer las consecuencias que esto provoca en su vida laboral.

¿Cómo la evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en las áreas de lijado, administrativas y despacho, ayudara a disminuir los riesgos ergonómicos en los trabajadores de la empresa La Fábrica del Mueble, en el sector de la Avelina al norte de ciudad de Latacunga?

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Realizado una investigación de campo ya que es el acceso directo a la obtención de información real sobre las actividades diarias que realiza cada persona en su puesto de trabajo, utilizando la metodología de evaluación en la fuente de estudio. Se utilizara fuentes bibliográficas de distintos autores, con la finalidad de obtener una guía sobre los factores ergonómicos cumpliendo con el propósito de ampliar e indagar, datos e información útil obtenida de publicaciones o sitios web. Utilizando una metodología investigativa deductiva, es un método que recopilar información cuantificable para ser utilizada en el análisis estadístico de los factores de riesgos ergonómicos inmersos en las áreas de trabajo. Es una herramienta popular de investigación que permite recopilar, describir la información adecuada a ser analizada y utilizada para poder determinar cada uno de los factores de riesgos ergonómicos laborales en un área específica.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

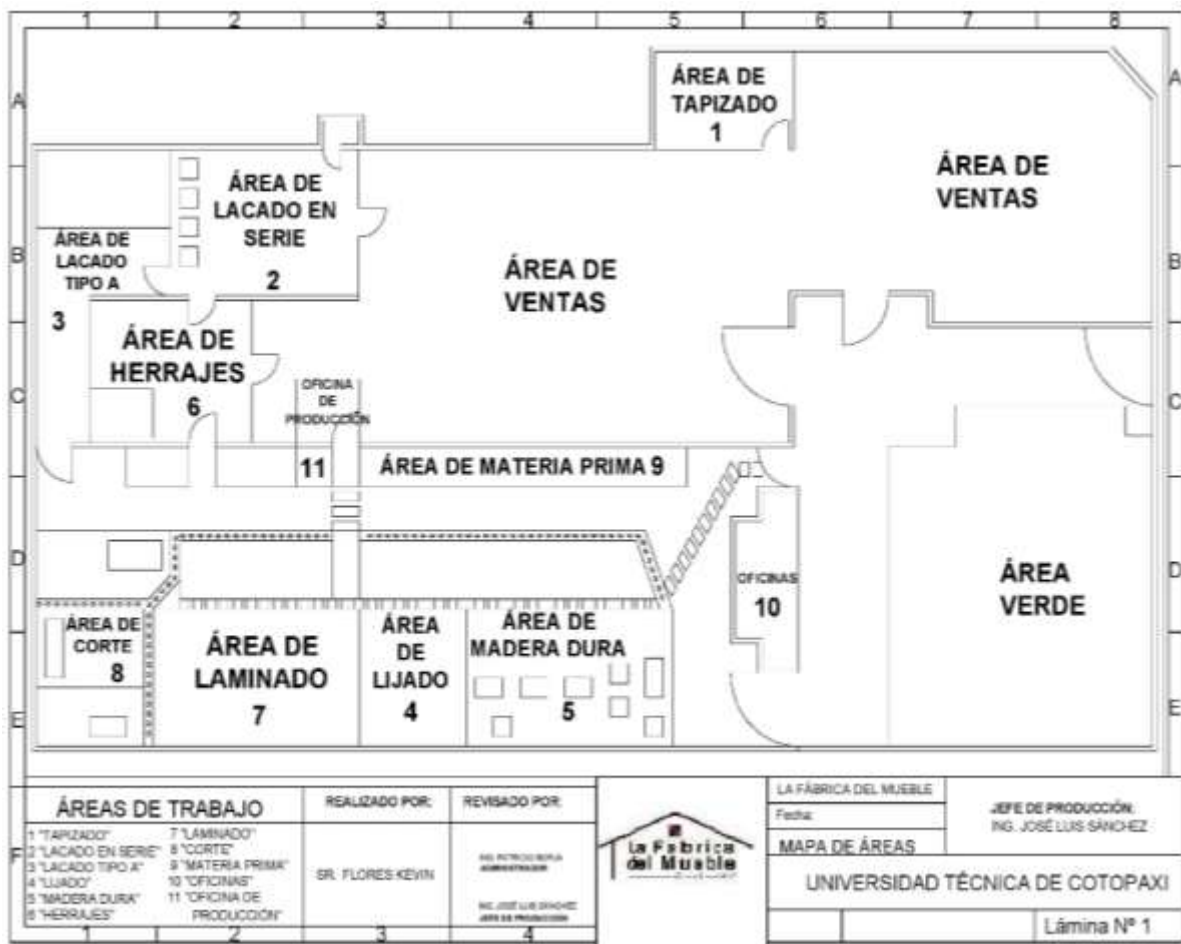
Identificación de factores de riesgos ergonómicos

Para poder identificar y describir cada uno de los Factores ergonómicos presentados en las distintas actividades diarias de trabajo, los cuales afectan a la salud física y emocional de los trabajadores, se pudo obtener mediante:

La identificación de los puestos del trabajo en cada una de sus áreas (Grafico 5), distribuidas de acuerdo a la infraestructura de la Fábrica del Mueble. Existen diferentes áreas como corte, laminado, madera dura, lijado, lacado, herrajes, tapizado y ventas o despacho, cada una de estas áreas están compuestas por diferentes actividades que cumplen el proceso de producción.

Mapa de distribución de áreas en la Fábrica del Mueble.

Figura 14: Mapa de distribución de áreas.



Fuente: Fabrica del Mueble

Matriz de identificación de riesgos ergonómicos

En la identificación de riesgos ergonómicos de la matriz de riesgos proporcionada por la empresa, se detalla a continuación su descripción y funcionalidad.

La matriz está dividida por factores de riesgos ergonómicos como: posturas forzadas, manipulación de cargas y movimientos corporales repetitivos, los cuales están detallados a continuación:

Posturas Forzadas

Se considerando posturas forzadas a la identificación de zonas corporales que implican la adaptación de malas posiciones, que generan una descomodidad en los trabajadores, ya sean mediante flexiones, trabajo estático o dinámico que en ocasiones generan molestia. Es por ello que para saber identificar las molestias hay que realizar lo siguiente:

- ❖ Manos por encima de la cabeza
- ❖ Codos por encima del hombro
- ❖ Espalda inclinada hacia atrás por más de 30°
- ❖ Espalda en extensión por más de 30°
- ❖ Cuello girado o doblado a más de 30°
- ❖ Sentado, espalda inclinada hacia delante por más de 30°
- ❖ Sentado, espalda inclinada hacia delante más de 30° de canchillas
- ❖ Sentado, espalda inclinada hacia delante más de 30° de rodillas

Manipulación de cargas

Se identifica cuando existe un peso de carga, que como consecuencia posible es una condición de trabajo insegura, están relacionadas a las actividades de traslado, colocación arrastre, levantamiento y desplazamiento de cargas a partir de los 3 kg a más, cada una de las actividades están evaluadas por el tiempo, movimiento elevación entre otras.

Es por ello que para saber identificar las molestias hay que realizar lo siguiente:

- ❖ 40 kg o más.
- ❖ 25 kg o más de 2 veces en un promedio de una hora.
- ❖ 5 kg o más de 2 veces en un promedio de un minuto.
- ❖ Menos de 3 kg más de 4 veces por minuto.

Movimientos corporales repetitivos

Son identificados debido a cada uno de los movimientos de acuerdo a su continuidad en zonas corporales, generando cansancio, dolor, lesiones y fatiga muscular. El factor está considerado por los ciclos de trabajo los cuales son desempeñados continuamente afectando a manos, muñecas, dedos, brazo, antebrazo y codos.

Es por ello que para saber identificar las molestias hay que realizar lo siguiente:

- ❖ Esfuerzo de manos y muñeca
 - Si se manipula o se sujeta un objeto que pese más de 1 kg.
 - Si la muñeca está flexionada, en extensión, girada o lateralizada haciendo un agarre de fuerza.
 - Atornillando de forma intensa
- ❖ Movimientos repetitivos con alta frecuencia.
 - El trabajo repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces por minuto, en los siguientes grupos: Cuello hombros, muñeca, manos.
- ❖ Impactos repetitivos
 - Usando manos y rodillas como un martillo más de 10 veces por un promedio de una hora.
- ❖ Vibración de brazo – mano de moderada a alta
 - Nivel moderado de 30 minutos al día.
 - Nivel alto más de 2 horas al día.

Figura 15: Factores de riesgos ergonómico en el área de lijado

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS Y PELIGROS "LA"									
N°	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	PELIGRO (CAUSA)	RIESGO (CONSECUENCIA)	TIPO DE RIESGO	SITUACIÓN	NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)		
1	Lijado	Encargados de inspeccionar fallas, utilizar el tipo de lija dependiendo el material a lijar, masillar el mueble y aplicar sellador dependiendo del tipo de mueble.	Levantamiento manual de cargas	Lesiones musculares y esqueléticas.	ERGONÓMICO	Rutinaria	10	LE	1
			Movimientos corporales repetitivos	Cansancio, fatiga muscular, lesiones musculares.	ERGONÓMICO	Rutinaria	60	MG	1
			Posturas forzadas	Lesiones musculares, articulares, huesos.	ERGONÓMICO	Rutinaria	25	MG	1
			Sobreesfuerzo físico	Cansancio, fatiga muscular, lesiones musculares.	ERGONÓMICO	Rutinaria	25	G	1

Fuente: Fábrica del Mueble área de Lijado.

Figura 16: Factores de riesgos ergonómico en el área administrativa.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS Y PELIGROS "LA FÁBRICA DEL MUEBLE"								
N°	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	PELIGRO (CAUSA)	RIESGO (CONSECUENCIA)	TIPO DE RIESGO	SITUACIÓN	NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	
2	Administrativo	Se encarga de recibir y redactar la correspondencia, custodiar y ordenar los documentos de una oficina.	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs	Fatiga ocular	ERGONÓMICO	Rutinaria	25	LE
			Movimientos corporales repetitivos	Trastorno musculoesquelético	ERGONÓMICO	Rutinaria	25	MG
			Posturas forzadas	Trastorno musculoesquelético	ERGONÓMICO	Rutinaria	60	MG

Fuente: Fábrica del Mueble área de Administrativo.

Figura 17: Factores de riesgos ergonómico en el área de despacho.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS Y PELIGROS "LA FÁBRICA DEL MUEBLE"								
N°	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	PELIGRO (CAUSA)	RIESGO (CONSECUENCIA)	TIPO DE RIESGO	SITUACIÓN	NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	
3	Despacho y ventas	Realizar facturación, sacar los muebles para preparación de pedidos, ubicar los muebles en los sitios de exhibición, entrega al cliente del producto. Cobranza de dinero por la venta del producto.	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs	Fatiga ocular	ERGONÓMICO	Rutinaria	25	LE
			Sobreesfuerzo físico	Cansancio, fatiga muscular, lesiones musculares.	ERGONÓMICO	Rutinaria	60	MG
			Posturas forzadas	Trastorno musculoesquelético	ERGONÓMICO	Rutinaria	25	MG

Fuente: Fábrica del Mueble área de Despacho.

Evaluación de riesgos ergonómicos con el método (REBA) en el área de lijado.

En el lugar de trabajo se obtuvo un puntaje final que están entre los rangos 8 a 10 con un nivel de riesgo alto. Se detalla y describe el paso a paso de la evaluación en el área de lijado con el método utilizado.

Para la medición de los ángulos de flexión y extensión del cuello, tronco, piernas, brazo, antebrazos y muñecas se utilizó la herramienta RULER. En estas mediciones es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos empleados en cada actividad. Se utiliza un programa biométrico, esta herramienta permite realizar la medición de los ángulos sobre la fotografía a evaluar.

Área a evaluar: Lijado

Descripción del área: La actividad en esta área consiste en corregir imperfecciones del mueble, mediante el lijado a mano en zonas pequeñas y con una maquina en zonas grandes, para mantener la calidad y la nitidez de un mueble antes de ser lacado o pintado el color deseado para el cliente.

❖ Evaluación grupo A

▪ Cuello

En el (Figura 18), se observa que el trabajador que ocupa el puesto de lijador, efectúa una flexión de cuello mayor a 20° al realizar su actividad.

Figura 18: Flexión de cuello en la actividad de lijado.




Fuente: Fábrica del Mueble área de Lijado.

En la (Tabla 31), según a la hoja de campo del método utilizado indica que cuando el trabajador realice una flexión de 0° a 45° su puntaje corresponde a 2 y si realiza una flexión menor a 20° su puntaje es de 1.

Por lo tanto, en la actividad de lijado la flexión pasa de 20° el puntaje obtenido en la parte del cuello es de 2.

Tabla 31: Especificaciones de puntuación para la parte del cuello en la actividad de lijado.

CUELLO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0° - 20° flexión	1	
20° flexión o extensión	2	

Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral

PUNTAJE
2

Fuente: Hoja de campo Método REBA

- **Tronco**

En el (Figura 19), se observa que el trabajador que ocupa el puesto de lijado, efectúa una flexión de tronco de 10° al realizar la actividad.

Figura 19: Postura de tronco en la actividad de lijado.

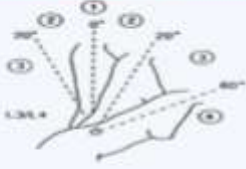


Fuente: Fábrica del Mueble área de Lijado.

En la (Tabla 32), según a la hoja de campo del método utilizado, indica que, si el trabajador ejecuta una flexión o una extensión 0° a 20° tiene una valoración de 2 puntos, si presenta una flexión de 20° a 60° y extensión mayor a 20° tiene una valoración de 3 puntos y si presenta una flexión mayor a 60° su puntuación es de 3. Se le aumentara 1 punto si en cualquier flexión o extensión explicada, exista una torsión o inclinación lateral.

Por lo tanto, en esta actividad el puntaje obtenido en la parte del tronco es de 2.

Tabla 32: Puntuación para la parte del tronco en la actividad de lijado.

TRONCO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0° - 20° flexión	2	
0° - 20° extensión		
20° - 60° flexión	3	
$> 20^\circ$ extensión		
$> 60^\circ$ flexión		
	4	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral

PUNTAJE
2

Fuente: Hoja de campo Método REBA

• Piernas

En el (Figura 20), se observa que el trabajador en la actividad de lijado, adopta una posición de soporte unilateral ligero.

Figura 20: Postura de pierna en la actividad de lijado.



Fuente: Fábrica del Mueble área de Lijado.

En la (Tabla 33), según a la hoja de campo del método utilizado, indica que, si el trabajador adopta una postura bilateral es decir que sus dos piernas son utilizadas en un mismo momento como soporte de su cuerpo el puntaje será de 1, por el contrario, si el trabajador adopta una postura unilateral es decir solo utiliza una pierna como soporte para su cuerpo, mientras que la otra pierna se encuentra en posición de descanso por lo que el puntaje será de 2. Tanto en una o ambas piernas, se aumentará 1 punto si el trabajador ejecuta flexión 30° a 60° y se aumentará 2 puntos si el trabajador ejecuta una flexión mayor a 60°.

Por lo tanto, en esta actividad el puntaje obtenido de piernas es de 2.

Tabla 33: Puntuación para la zona de Piernas en la actividad de lijado.

PIERNAS			
Posición	Puntuación	Comentarios	Diagrama
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)	

PUNTAJE
2

Fuente: Hoja de campo Método REBA

❖ Tabla puntaje final del grupo A

En la Tabla A, se determina el puntaje final, para el grupo A, se debe ubicar el puntaje del cuello (2), el cual indicara que parte de la tabla se usara para ubicar el puntaje obtenido en lo que es las piernas. Con el puntaje de las piernas (2), y del tronco, estos dos se unen, dándonos una puntuación final de 4 para el grupo A

Tabla 34: Puntaje final del grupo A.

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

Fuente: Hoja de campo Método REBA

❖ Tabla de incremento del grupo A

En la tabla de Carga/Fuerza, se observa caracteres de pesos que los trabajadores podrían estar levantando o trasladando en su actividad rutinaria de las cuales tienen puntuaciones que va del 0 al 1, dependiendo a la carga se dará la puntuación correspondiente sumándose con la puntuación de la tabla del Grupo A.

En esta actividad de lijado el trabajador realiza una fuerza ya que una de las tareas dentro de esta actividad es el de colocar las piezas cortadas en su lugar de trabajo, el trabajador también carga productos terminados en grandes cantidades para trasladar hacia su puesto cuando hay mayor producción llegando a cargar un promedio de 10 Kg a más. Considerando estas condiciones el puntaje de aumento es de 2 (Tabla 34), sumando el puntaje de la tabla A (Tabla 35), el puntaje final es de 6.

Tabla 35: Puntaje de incremento para el grupo A.

TABLA CARGA/FUERZA			
0	1	2	1
inferior a 5 Kg.	5-10 Kg.	10 Kg.	instauración rápida o brusca

Fuente: Hoja de campo Método REBA

Evaluación del grupo B

❖ Brazo

En el (Figura 21), se observa que el trabajador en la actividad laminado, ejecuta una flexión de brazo mayor a 94°.

Figura 21: Postura de brazos en la actividad de lijado.



Fuente: Fábrica del Mueble área de Lijado.

En la (Tabla 36), según a la hoja de campo del método utilizado, indica que, si el trabajador realiza una flexión y extensión de brazo de 0° a 20° su puntaje será de 1, si realiza una extensión mayor a 20° puntaje será de 2; se añadirá más 1 punto si aparte de la posición realizada hay una abducción o rotación de brazo. Si el trabajador realiza una flexión de 20° a 45° su puntaje será de 3; se añadirá más 1 punto si se presenta elevación de hombros. Si el trabajador realiza una flexión mayor 90° el puntaje será de 4; se disminuirá 1 punto si existe un apoyo para la postura a favor de la gravedad.

Por lo tanto, en esta actividad el puntaje obtenido de brazos por la flexión que realiza es de 4.

Tabla 36: Especificaciones de puntuación para para la zona brazos en la actividad de lijado.

BRAZOS			
Posición	Puntuación	Corrección	
$0-20^\circ$ flexión/extensión	1	Añadir	
$> 20^\circ$ extensión	2	+ 1 si hay abducción o rotación	
$20-45^\circ$ flexión	3	+ 1 elevación del hombro	
$> 90^\circ$ flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	
			4

Fuente: Hoja de campo Método REBA

❖ Antebrazo

En el (Figura 22), se observa que el trabajador en la actividad de lijado, ejecuta una flexión entre 60° y 100°.

Figura 22: Postura de antebrazo en la actividad de lijado.



Fuente: Fábrica del Mueble área de Lijado.

En la (Tabla 37), según al método utilizado, indica que, si el trabajador ejecuta una flexión de entre 60° 100° su puntaje será de 1 y si ejecuta una flexión menor a 60° y mayor a 100° su puntaje será de 2.

Por lo tanto, en esta actividad el puntaje obtenido por la flexión en el antebrazo es de 1.

Tabla 37: Especificaciones de puntuación para la parte del antebrazo en la actividad de lijado.

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

Fuente: Hoja de campo Método REBA

❖ Muñecas

En el (Figura 23), se observa que el trabajador en la actividad de lijado, ejecuta una flexión de muñecas 15°.

Figura 23: Postura de muñeca en la actividad de lijado.



Fuente: Fábrica del Mueble área de Lijado.

En la (Tabla 38), según a la hoja de campo del método utilizado, indica que, si el trabajador ejecuta una flexión y extensión d muñeca de 0° a 15° su puntaje será de 1; si presenta una torsión o desviación lateral se le aumentará 1 punto. Si ejecuta una flexión o extensión mayor a 15° puntaje será de 2.

Por lo tanto, en esta actividad el puntaje obtenido por la flexión de muñeca es de 2.

Tabla 38: Especificaciones de puntuación para la parte de la muñeca en la actividad de lijado.

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

PUNTAJE
2

Fuente: Hoja de campo Método REBA

❖ Tabla puntaje final del grupo B

En la Tabla B se determina el puntaje final se hará primero ubicar en puntaje del antebrazo (1) el cual indicará que la parte de la tabla se usará para la ubicación del puntaje obtenido en las muñecas.

Con el puntaje de las muñecas (2), y el brazo (4) se unen, dando una puntuación final de 5 para el grupo B.

Tabla 39: Puntuación final del grupo B.

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

Fuente: Hoja de campo Método REBA

❖ Tabla de incremento del grupo B

En la (Tabla 40), se presenta puntuaciones de aumento según al agarre que va de 0 al 3.

Se observa al trabajador el agarre que ejerce en sus tareas diarias. Según al método utilizado.

Al existir en esta actividad un agarre aceptable la puntuación es 1.

Por lo tanto, la puntuación del grupo B aumenta en 6.

Tabla 40: Puntuaciones de aumento para el grupo B según, el agarre.

AGARRE			
0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable.	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Fuente: Hoja de campo Método REBA

❖ Evaluación de la tabla C

En la Tabla C se intersectan las puntuaciones del Grupo A y el Grupo B, para obtener una puntuación final según al método utilizado.

Por lo tanto, en la intersección de puntuación del grupo A y del grupo B es de 8.

Tabla 41: Intersección de puntos del grupo A y del grupo B.

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

Fuente: Hoja de campo Método REBA

❖ Tabla de incremento puntuación C

En la (Tabla 41), se muestra puntajes de aumento para el resultado final de la intersección de los puntos del Grupo A y del Grupo B.

En la actividad de lijado de muebles, el trabajador adopta una posición estática y repetitiva.

Estas condiciones atribuyen que la puntuación aumente en 3 a la tabla C obteniendo una puntuación final de 11.

Tabla 42: Puntuaciones de aumento para la tabla C.

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

Fuente: Hoja de campo Método REBA

Evaluación final de la puntuación de la tabla C.

Con toda la información adquirida, puede determinar que en el área de despacho el trabajador que se encuentra en el puesto de laminador está en un nivel 2, lo que indica que es un nivel alto, debido a la puntuación final de 10 en donde la actuación tiene que ser necesaria pronto.

Tabla 43: Niveles de acción para la puntuación final de la tabla C.

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

Fuente: Hoja de campo Método REBA

Evaluación de riesgos ergonómicos con el método (OWAS) en el área administrativa.

En función del riesgo o incomodidad que representa una postura para el trabajador, el método OWAS distingue cuatro niveles o "Categorías de riesgo", siendo, el valor 1 de menor riesgo y el valor 4 de mayor riesgo. Se detalla y describe el paso a paso de la evaluación en el área administrativa con el método utilizado.

Figura 24: Oficinas Administrativas La Fábrica del Mueble.



Fuente: Fabrica del Mueble

Ubicada en la nave industrial, cuyo espacio se ha dispuesto para las oficinas del personal de administración de la fábrica, como son:

- ❖ Gerencia Administrativa – Financiera.
- ❖ Secretaria
- ❖ Contabilidad.

Se inicia con la observación de cada una de las tareas realizadas por los trabajadores estableciendo diferentes fases de trabajo de acuerdo a cada actividad desarrollada.

Se puede desarrollar mediante un video de las tareas realizadas, para posteriormente congelar la imagen el momento exacto de la postura a evaluar. Con el fin de codificar de acuerdo a la postura que se indica en cada una de las tablas con su respectivo código evaluativo.

Figura 25: Posición de espalda del trabajador.



Fuente: Fabrica del Mueble

Tabla 44: Puntuación a la posición de espalda.




Posición de espalda	Primer dígito del Código de postura
Espalda derecha El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje cadera-piernas.	1
Espalda doblada Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mollat et al., 1999).	2
Espalda con giro Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.	3
Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.	4

Fuente: Hoja de campo Método OWAS

Figura 26: Posición del brazo del trabajador.

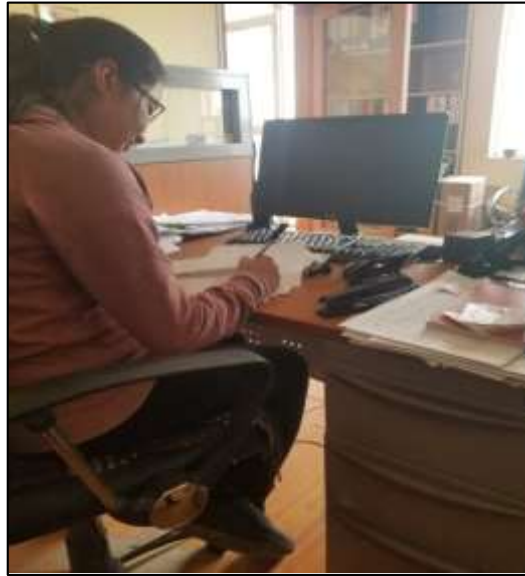
Fuente: Fabrica del Mueble

Tabla 45: Puntuación a la posición del brazo.

Posición de los brazos		Segundo dígito del Código de postura
<p>Los dos brazos bajos</p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>		1
<p>Un brazo bajo y el otro elevado</p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>		2
<p>Los dos brazos elevados</p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</p>		3








Fuente: Hoja de campo Método OWAS

Figura 27: Posición de las piernas del trabajador.



Fuente: Fabrica del Mueble

Tabla 46: Puntuación a la posición de las piernas.

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de postura.
Sentado		1
De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas <small>Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</small>		4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas <small>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</small>		5
Arrodillado El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		6
Andando		7

Fuente: Hoja de campo Método OWAS

Figura 28: Puntuación para rangos de cargas.



Fuente: Fabrica del Mueble

Tabla 47: Puntuación para rangos de cargas.

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Más de 20 kilogramos	3

Fuente: Hoja de campo Método OWAS

Finalizada la fase de codificación de las posturas y conocidas las posibles categorías de riesgo propuestas por el método, se procederá a la asignación de la categoría del riesgo correspondiente a cada "Código de postura". La tabla 40 muestra la categoría de riesgo para cada posible combinación de la posición de la espalda, de los brazos, de las piernas y de la carga levantada.

Tabla 48: Clasificación de las categorías de riesgo de los "Códigos de postura"

		Piernas																					
		1			2			3			4			5			6			7			
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	
	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	

Fuente: Hoja de campo Método OWAS

Categorías de riesgo

El método clasifica los diferentes códigos en cuatro niveles o categorías de riesgo. Cada categoría de riesgo, a su vez, determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo-esquelético del trabajador de cada postura recopilada, así como la acción correctiva a considerar en cada caso.

Tabla 49: Categorías de riesgo y acciones correctivas.

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: Hoja de campo Método OWAS

Nota: a cada categoría de riesgo se le ha asignado un código de color con el fin de facilitar su identificación en tablas.

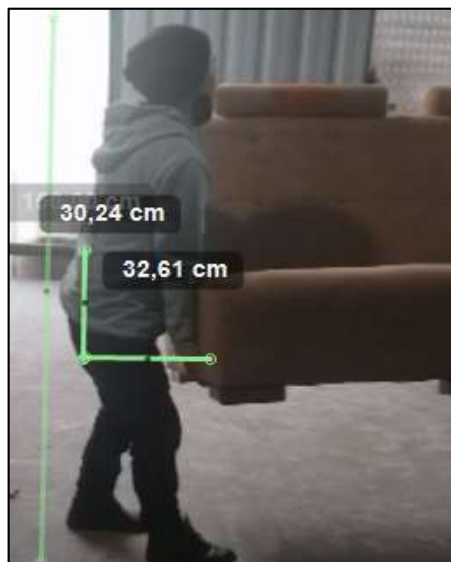
Proceso de evaluación (MAC) para el área de despacho

La metodología MAC, utiliza una escala cuantitativa para medir el riesgo y un código de colores para calificar cada factor. Metodología cuantitativa de evaluación rápida en terreno.

A. Peso manejado y frecuencia

Se utiliza la Tabla 42, para determinar el nivel de riesgo asociado a la frecuencia y a la cantidad de peso manejado por el trabajador.

Figura 29: Peso manejado y frecuencia del trabajador.



Fuente: Fabrica del Mueble

B. Distancia horizontal entre las manos y la espalda, región lumbar.

Se observa la tarea y se examina la distancia horizontal entre las manos del trabajador y su región lumbar. Se toma en consideración la peor condición de trabajo.

Tabla 50: Calificación del peso manejado y la frecuencia.

			
Los brazos están verticalmente alineados y el tronco erguido	Los brazos están alejados del cuerpo y el tronco erguido	Tronco inclinado y brazos en posición vertical	Los brazos están alejados del cuerpo y el tronco inclinado
Nivel = Verde Riesgo = 0	Nivel = Naranja Riesgo = 3	Nivel = Naranja Riesgo = 3	Nivel = Rojo Riesgo = 6

Fuente: Hoja de campo Método MAC

C. Carga asimétrica sobre la espalda

La postura del trabajador y la estabilidad de la carga constituyen factores de riesgo asociados con trastornos musculoesqueléticos de espalda. Se utiliza las Tabla 51 como guía para calificar.

Figura 30: Carga asimétrica sobre la espalda



Fuente: Fabrica del Mueble

Tabla 51: Calificación de la carga asimétrica sobre la espalda.

 <p>Brazos y manos simétricamente dispuestos en el frente del tronco.</p> <p>Nivel = Verde Riesgo = 0</p>	 <p>Carga y manos asimétricamente dispuestas. Postura erguida.</p> <p>Nivel = Naranja Riesgo = 1</p>	 <p>Transporte sólo con una mano en un costado del trabajador.</p> <p>Nivel = Rojo Riesgo = 2</p>	 <p>Transporte de carga apoyada sobre un hombro.</p> <p>Nivel = Morado Riesgo = 3</p>
--	---	---	--

Fuente: Hoja de campo Método MAC

D. Restricciones posturales

Si los movimientos del trabajador no están restringidos, el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si el trabajador adopta posturas incómodas durante el transporte (Ej.: Una vía de tránsito estrecha ocasiona que el trabajador gire o acomode la carga para poder circular con ella) el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 1.

Si la postura es severamente restringida, el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 3 (Ej.: caminar inclinado en áreas con techo bajo).

Figura 31: Restricciones posturales.



Fuente: Fabrica del Mueble

Tabla 52: Calificación de restricciones posturales.

<p>No existe restricción postural</p> <p>Nivel = Verde Riesgo = 0</p>	<p>Existe restricción postural</p> <p>Nivel = Naranja Riesgo = 1</p>	<p>Postura severamente restringida</p> <p>Nivel = Rojo Riesgo = 3</p>
---	--	---

Fuente: Hoja de campo Método MAC

E. Acoplamiento mano-objeto




Este factor evalúa las propiedades geométricas y de diseño del objeto que se transporta, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador.

Figura 32: Acoplamiento mano-objeto.



Fuente: Fabrica del Mueble

Tabla 53: Calificación de acoplamiento de mano-objeto.

<p>Contenedores con sistema de sujeción diseñado para este propósito.</p>  <p>Bueno Nivel = Verde Riesgo = 0</p>	<p>Materiales en los cuales las manos pueden hacer una "pinza".</p>  <p>Razonable Nivel = Naranja Riesgo = 1</p>	<p>Materiales que no incluyen sistema de sujeción.</p> <p>No se puede hacer una "pinza" con las manos.</p>  <p>Deficiente Nivel = Rojo Riesgo = 2</p>
--	--	--

Fuente: Hoja de campo Método MAC

F. Superficie de tránsito

Este factor evalúa las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie.

Tabla 54: Calificación de superficie de tránsito.

<p>Pisos secos y limpios, en buenas condiciones de mantención.</p> <p>Bueno Nivel = Verde Riesgo = 0</p>	<p>Pisos secos pero en deficientes condiciones de mantención (Ej.: Desnivelados, con escombros, etc).</p> <p>Razonable Nivel = Naranja Riesgo = 1</p>	<p>Pisos húmedos, desnivelados y/o inestables.</p> <p>Deficiente Nivel = Rojo Riesgo = 2</p>
---	--	---

Fuente: Hoja de campo Método MAC

G. Otros factores ambientales complementarios

Observe el ambiente de trabajo y evalúe si la tarea tiene lugar bajo condiciones de temperaturas extremas, en corrientes de aire, o en condiciones de iluminación extremas. Si ninguno de estos factores está presente el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si uno de los factores descritos está presente califique el riesgo con el valor 1 (naranja).

Si dos o más factores de riesgo están presentes, califique el riesgo con el valor 2 (rojo).

Tabla 55: Calificación de superficie de tránsito

<p>Bueno</p> <p>Nivel = Verde</p> <p>Riesgo = 0</p>	<p>Razonable</p> <p>Nivel = Naranja</p> <p>Riesgo = 1</p>	<p>Deficiente</p> <p>Nivel = Rojo</p> <p>Riesgo = 2</p>
--	--	--

Fuente: Hoja de campo Método MAC

H. Distancia de traslado

Observe la tarea y determine la distancia total de traslado de la carga, se ocupa las siguientes categorías para calificar:

- a) 2 metros a 4 metros (Nivel de riesgo = Verde; Valor = 0)
- b) 4 metros a 10 metros (Nivel de riesgo = Naranja; Valor = 1)
- c) 10 metros o más (Nivel de riesgo = Rojo; Valor = 3)

Tabla 56: Calificación de distancia de traslado.

Fuente: Hoja de campo Método MAC

I. Obstáculos

Observe la ruta seguida durante el transporte. Si no existen obstáculos el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si el trabajador debe atravesar una rampa, subir un terraplén, cruzar puertas cerradas o pasar cerca de materiales que obstaculizan su camino, el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 2.

Si la tarea involucra subir escaleras el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 3.

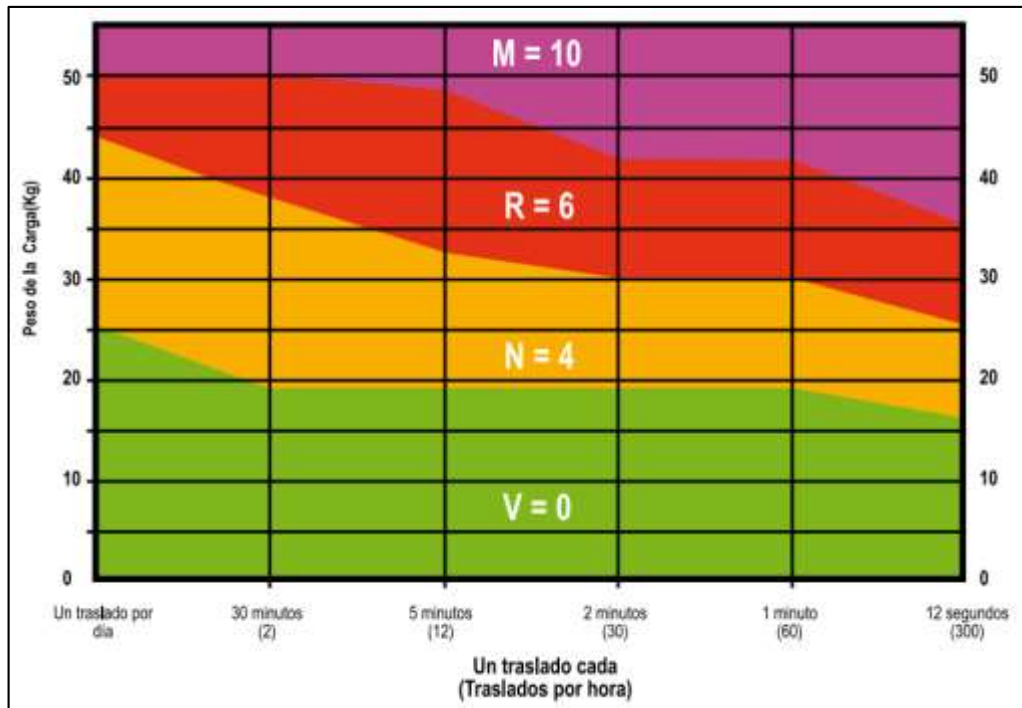
Si la tarea involucra más de un factor de riesgo (Ej.: atravesar una rampa y entonces subir una escalera), utilice el nivel de riesgo rojo con un valor numérico de 3.

Tabla 57: Calificación de obstáculos.

Fuente: Hoja de campo Método MAC

En la Tabla 58 se puede observar las puntuaciones para cada peso de la carga trasladada por el trabajador y los minutos que se demora por realizar la actividad.

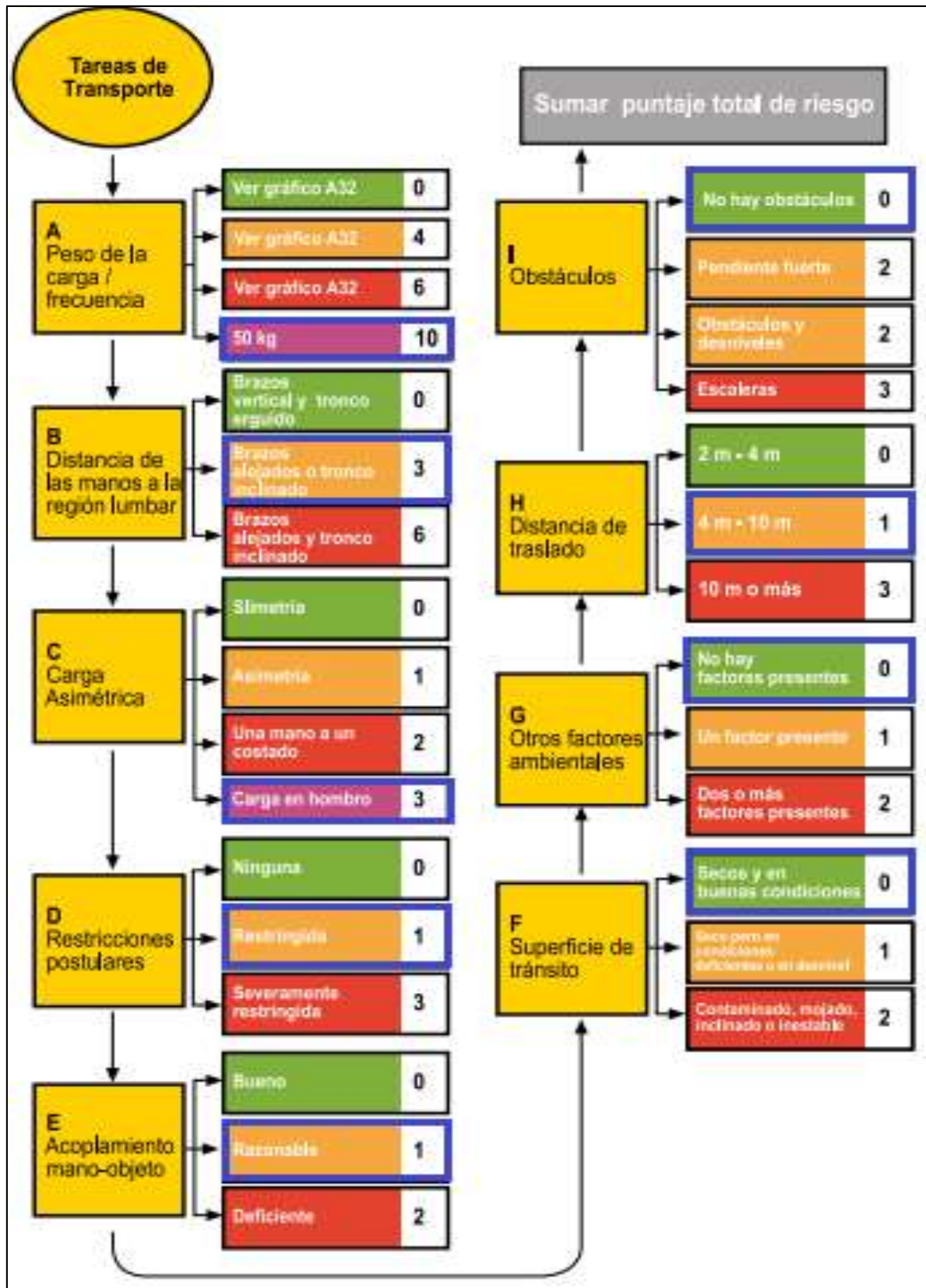
Tabla 58: Evaluación del peso de la carga y frecuencia para tareas de transporte.



Fuente: Hoja de campo Método MAC

Finalizada la fase de calificación de cada uno de las posturas y conocer las posibles categorías de riesgos propuestas por el método, se procede a la asignación de su valor de la categoría del riesgo correspondiente. La Tabla 59, nos da detallada cada uno de los puntajes obtenidos.

Tabla 59: Tabla detallada de cada uno de los valores en la investigación.



Fuente: Hoja de campo Método MAC

Tabla 60: Ficha de tarea de transporte por una sola persona.

FACTORES DE RIESGO		VALOR
A	Peso de la carga y frecuencia	10
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar	3
C	Carga asimétrica sobre la espalda	3
D	Restricciones posturales	1
E	Acoplamiento mano objeto	1
F	Superficie de tránsito	0
G	Factor ambientales(aire, temperatura,iluminación)	0
H	Distancia de traslado	1
I	Obstáculos	0
Puntaje Total		19
Categoría de Acción		3

Fuente: Hoja de campo Método MAC

Tabla 61: Categoría de Acción de acuerdo al puntaje total.

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente

Fuente: Hoja de campo Método MAC

Análisis

La evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en cada uno de los puestos de trabajo en las áreas de la Empresa La Fábrica del Mueble, indican que existe un índice alto de riesgos ergonómicos evaluado con un nivel de riesgo tres, en cada una de las áreas evaluadas, los empleados que están expuestos a todos estos riesgos son todos los trabajadores de esta área de investigación, por lo tanto es necesario la toma de acciones correctivas prontas para el cuidar la salud e integridad de los trabajadores.

Interpretación

El riesgo se encuentra en nivel 3 en el área de lijado, administrativas y despacho, lo cual nos indica que los trabajadores están realizando movimientos corporales repetitivos, posturas forzadas, levantamiento manual de cargas, de una manera que afecta a su sistema músculo esquelético, y que se requiere acciones correctivas lo antes posible en el ambiente laboral incluyendo un rediseño de los puestos de trabajo.

Cuestionario Nordico de Kuorinka.

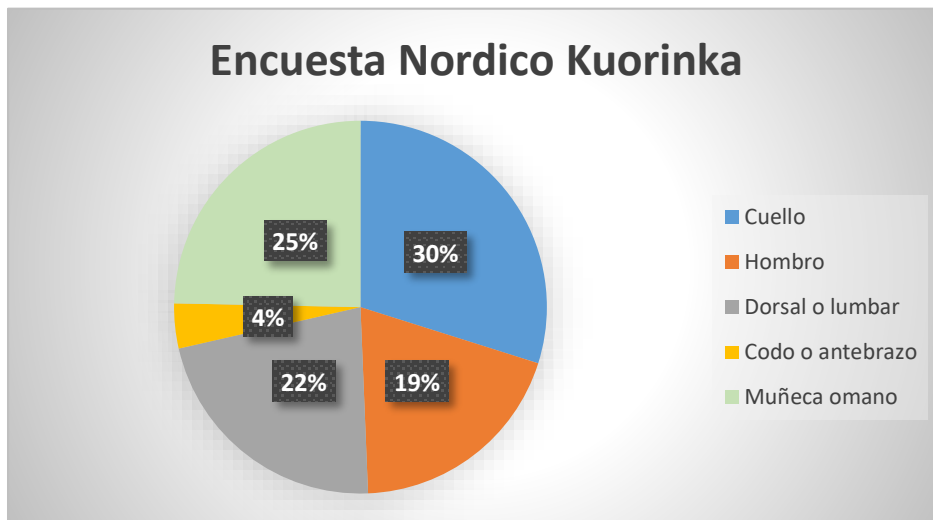
El presente es un cuestionario estandarizado para la determinación de síntomas músculo esqueléticos, aplicable en el estudio ergonómico o de salud ocupacional con la finalidad de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido una enfermedad o no a llegado aun a una consulta médica.

El cuestionario a usar es el llamado cuestionario Nórdico de Kuorinka. Las preguntas están realizadas con el propósito de saber la mayoría de los síntomas que con frecuencia están inmersos en las actividades que realizan a diario los trabajadores.

Figura 33: Cuestionario Nordico de Kuorinka.

N°	PREGUNTA	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1	¿Ha tenido molestias en...?	SI	23	SI	15	SI	17	SI	3	SI	19
				NO	8			NO	20	NO	4
		NO	7	Izquierdo	2	NO	6	Izquierdo		Izquierdo	
				Derecho	3			Derecho		Derecho	
		Ambos	10			Ambos	3	Ambos	20		
N°	PREGUNTA	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2	¿Desde hace cuánto tiempo?	1		2		1		4		6	
3	¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	SI		SI		SI		SI		SI	
		NO	23	NO	23	NO	23	NO	23	NO	23
4	¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	SI	23	SI	23	SI	23	SI	23	SI	23
		NO		NO		NO		NO		NO	
N°	PREGUNTA	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
5	¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1-7 días	15	1-7 días	16	1-7 días	18	1-7 días	23	1-7 días	
		8-30 días	5	8-30 días	5	8-30 días	3	8-30 días		8-30 días	7
		30 días no seguidos	3	30 días no seguidos	2	30 días no seguidos	2	30 días no seguidos		30 días no seguidos	8
		Siempre		Siempre		Siempre		Siempre		Siempre	8
6	¿Cuánto dura cada episodio?	menos 1 hora	23	menos 1 hora	23	menos 1 hora	23	menos 1 hora	23	menos 1 hora	23
		1 a 24 horas		1 a 24 horas		1 a 24 horas		1 a 24 horas		1 a 24 horas	
		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días	
		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas	
		mas de 1 mes		mas de 1 mes		mas de 1 mes		mas de 1 mes		mas de 1 mes	
7	¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 días	23	0 días	23	0 días	23	0 días	23	0 días	17
		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días		1 a 7 días	6
		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas	
		mas de 1 mes		mas de 1 mes		mas de 1 mes		mas de 1 mes		mas de 1 mes	
8	¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	SI		SI		SI		SI		SI	
		NO	23	NO	23	NO	23	NO	23	NO	23
9	¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	SI		SI		SI	7	SI		SI	6
		NO	23	NO	23	NO	16	NO	23	NO	17
10	Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1		1	7	1		1	20	1	
		2	11	2	9	2	17	2	2	2	
		3	8	3	6	3	3	3	1	3	17
		4	4	4	1	4	2	4		4	3
		5		5		5	1	5		5	3

Fuente: Encuesta de Nordico de Kuorinka

Figura 34: Resultado de la Encuesta Nordico de Kuorinka.

Fuente: Encuesta de Nordico Kurinka

Análisis de resultados de la evaluación ergonómica

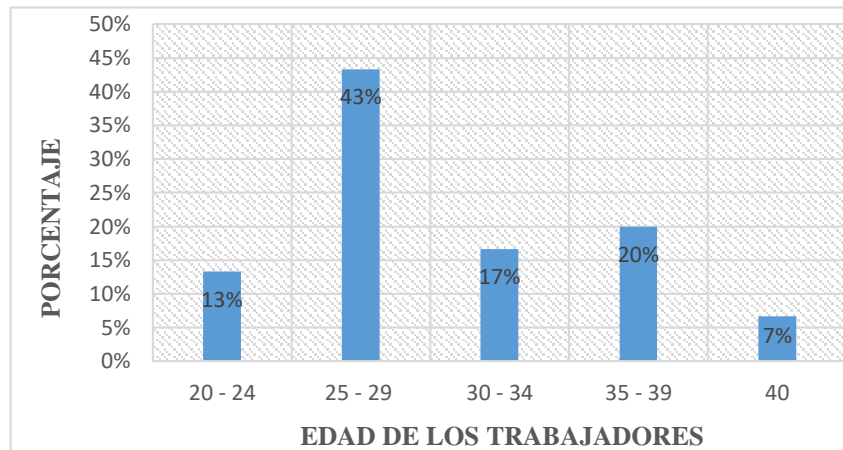
Características de los participantes

Los trabajadores que participaron en el estudio fue el personal de los sistemas de trabajo en las áreas de lijado, administrativas y despacho de La Fábrica del Mueble.

Tabla 62: Tabla de edades de los trabajadores de La Fábrica del Mueble

Edades	Trabajadores	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
20 - 24	4	13%	13%	13%
25 - 29	13	43%	43%	57%
30 - 34	5	17%	17%	73%
35 - 39	6	20%	20%	93%
40	2	7%	7%	100%
Total	30	100%	100%	

Fuente: La Fábrica del Mueble.

Figura 35: Distribución de trabajadores de La Fábrica del Mueble.

Fuente: La Fábrica del Mueble.

El mayor porcentaje de edades obtenidas del estudio fue entre 25 - 29 años, con un total de 43%, mientras que el porcentaje menor esta entre los 40 años, con un porcentaje del 7%.

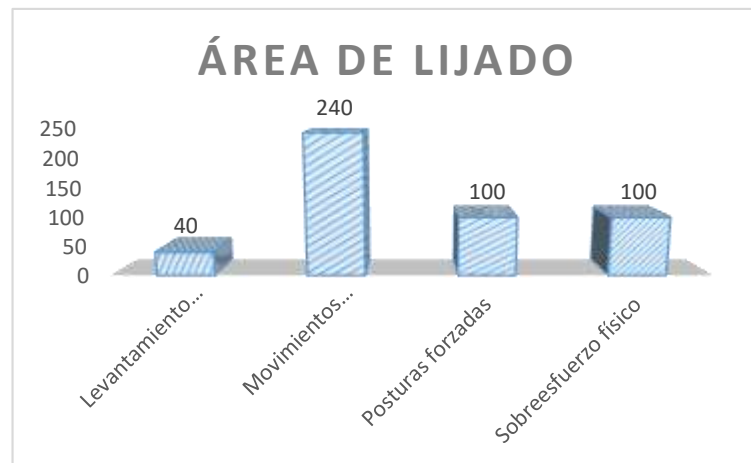
Análisis de resultados área de lijado.

Luego de obtener la situación actual de las áreas de la empresa La Fábrica del Mueble, mediante la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos relevantes, como punto de partida la observación de la matriz de riesgos general de la empresa para la realización de la investigación.

Tabla 63: Riesgos del area de lijado.

ÁREA DE LIJADO			
PELIGRO (CAUSA)	NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP=ND*NE)	NIVEL DE RIESGO (NR=NC*NP)
Levantamiento manual de cargas	10	4	40
Movimientos corporales repetitivos	60	4	240
Posturas forzadas	25	4	100
Sobreesfuerzo físico	25	4	100

Fuente: La Fábrica del Mueble.

Figura 36: Riesgo elevado el área de Lijado.

Fuente: La Fábrica del Mueble.

Obteniendo el mayor índice de riesgo ergonómico por parte de la matriz, se realizó la evaluación mediante el método REBA, se evaluó el sistema de trabajo en el área de lijado analizando los movimientos corporales repetitivos, dando como resultado el nivel de riesgo alto, necesitando intervenciones necesarias y prontas.

Tabla 64: Nivel de acción para el área de Lijado.

Fuente: La Fábrica del Mueble.

Tabla 65: Propuesta para el control ergonómico en el área de lijado

Área de trabajo	Actividad	Propuesta	Riesgo en el trabajo	Medidas preventivas
Lijado	La de manipulación de objetos para realizar la actividad de lijado en cada uno de los muebles de MDF prefabricados con el fin de darle un terminado perfecto.	<p>Cuando se realiza dicha actividad a diario existen pequeños dolores en las extremidades superiores, lo cual para controlar dicha actividad se propone la realización de pausas activas.</p> <p>Se debe impartir información específica en lo que es ergonomía y las causas que pueden afectar a la salud del trabajador, concientizándoles que la ergonomía protege al trabajador y evita accidentes o enfermedades profesionales a futuro.</p>	<p>Enfermedades profesionales como el túnel carpiano, lumbalgia, inflamaciones músculo esqueléticas, fatiga.</p> <p>Enfermedades profesionales como el túnel carpiano, lumbalgia, inflamaciones músculo esqueléticas, fatiga.</p> <p>Sobre esfuerzos.</p>	<p>Establecer pausas periódicas que permite recuperar las tenciones y descansar para poder realizar la actividad.</p> <p>Usar equipos de protección adecuados.</p> <p>Evitar giros y movimiento innecesarios.</p> <p>Concentrarse en la actividad a realizar mediante una planificación.</p>

Fuente: La Fábrica del Mueble.

Análisis de resultados área administrativa.

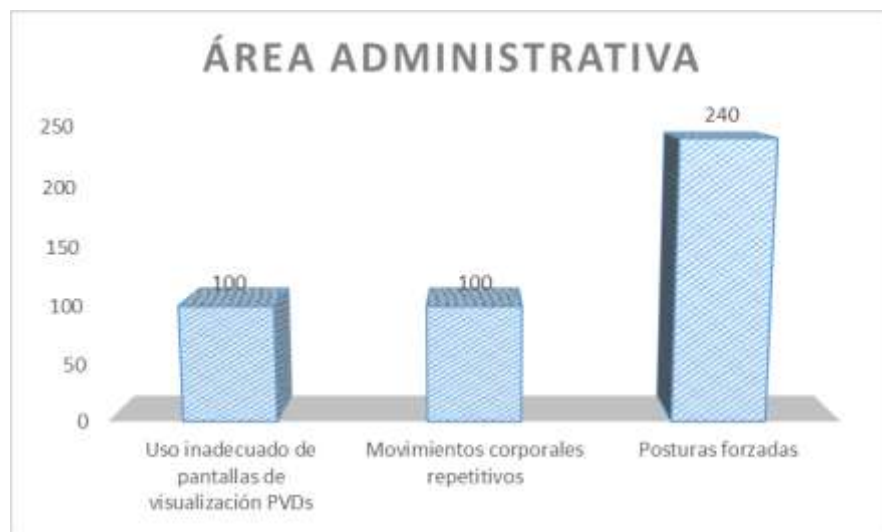
Se observó en la matriz de riesgos en el área administrativa el mayor indicador de riesgo ergonómico a evaluar mediante el método OWAS.

Tabla 66: Riesgos ergonómicos en el área administrativa

ÁREA ADMINISTRATIVA			
PELIGRO (CAUSA)	NIVEL DE CONSECUCIAS (NC)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP=ND*NE)	NIVEL DE RIESGO (NR=NC*NP)
Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs	25	4	100
Movimientos corporales repetitivos	25	4	100
Posturas forzadas	60	4	240

Fuente: La Fábrica del Mueble.

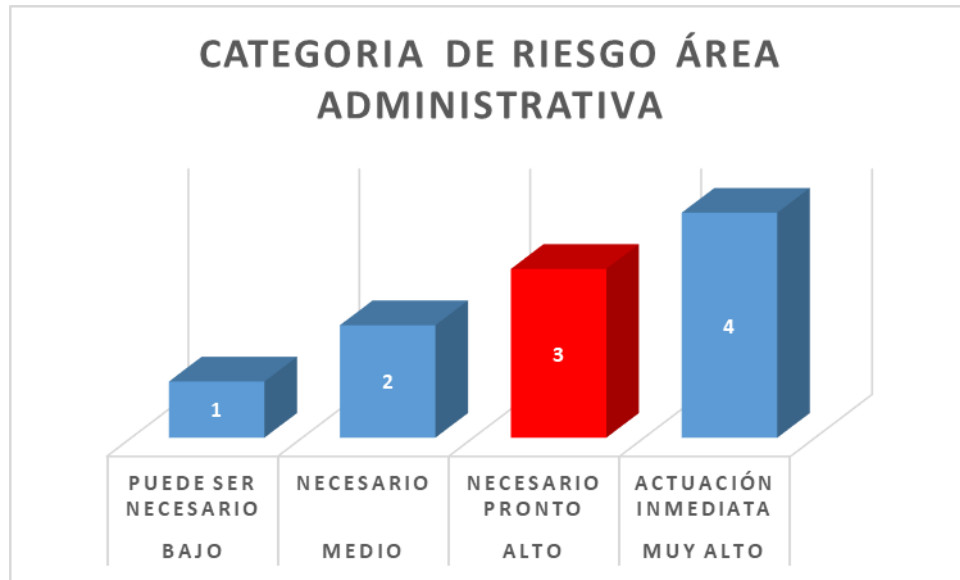
Figura 37: Riesgo elevado el área administrativa.



Fuente: La Fábrica del Mueble.

Se evaluó el sistema de trabajo en el área administrativa analizando posturas forzadas, dando como resultado el nivel de riesgo alto, dando como resultado efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético, necesitando acciones correctivas lo antes posible.

Tabla 67: Nivel de acción para el área administrativa.



Fuente: La Fábrica del Mueble.

Tabla 68: Propuesta para el control ergonómico en el área administrativa.

Área de trabajo	Actividad	Propuesta	Riego en el trabajo	Medidas preventivas
Administrativa	La principal actividad a realizar es tener la documentación de cada una de las actividades realizadas dentro de la empresa, mediante los diferentes sistemas computarizados que se utiliza.	Cuando se realiza dicha actividad a diario existen pequeños dolores en las extremidades superiores, lo cual para controlar dicha actividad se propone la realización de pausas activas.	Enfermedades profesionales como el túnel carpiano, lumbalgia, inflamaciones músculo esqueléticas, fatiga.	Establecer pausas periódicas que permite recuperar las tenciones y descansar para poder realizar la actividad.
		Cuidar y aplicar nuevos hábitos en la empresa ajustando o rediseñando el puesto de trabajo a cada una de las características de quien lo va a ocupar.	Corrigiendo posturas incorrectas. Enfermedades profesionales. Fatiga.	Evitar giros y movimiento innecesarios. Concentrarse en la actividad a realizar mediante una planificación.

Fuente: La Fábrica del Mueble.

Análisis de resultados área de despacho.

Luego de obtener la situación actual de las áreas de la empresa La Fábrica del Mueble, mediante la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos relevantes, como punto de partida la observación de la matriz de riesgos general de la empresa para la realización de la investigación.

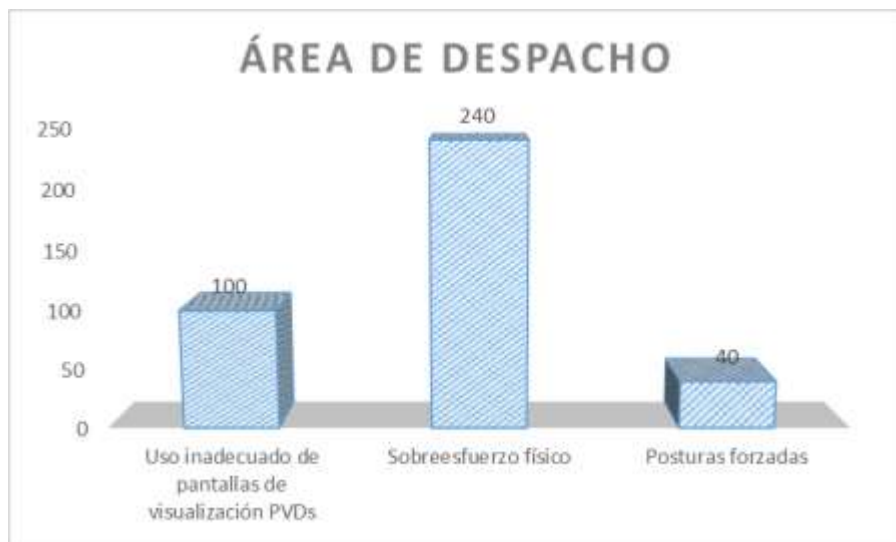
Tabla 69: Riesgos ergonómicos en el área de despacho.

ÁREA DE DESPACHO			
PELIGRO (CAUSA)	NIVEL DE CONSECUCIONES (NC)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP=ND*NE)	NIVEL DE RIESGO (NR=NC*NP)
Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs	25	4	100
Sobreesfuerzo físico	60	4	240
Posturas forzadas	10	4	40

Fuente: La Fábrica del Mueble.

Obteniendo el mayor índice de riesgo ergonómico a evaluar en el área de despacho, mediante la visualización de la matriz de riesgos de la empresa, se procede a realizar la evaluación mediante el método MAC.

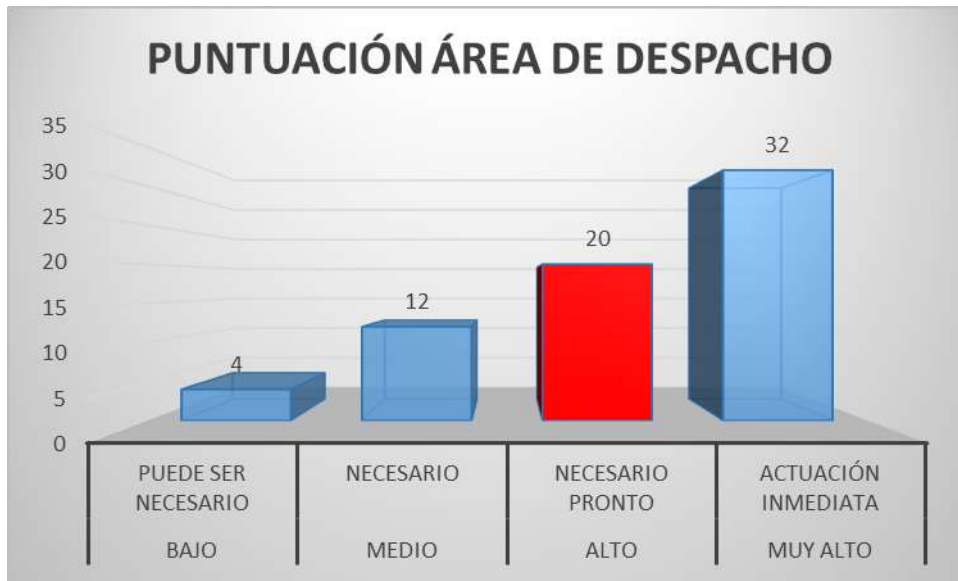
Figura 38: Riesgo elevado el área de despacho.



Fuente: La Fábrica del Mueble.

Se evaluó el sistema de trabajo en el área de despacho, dando como resultado el nivel de riesgo alto, dando como observación el requerimiento de acciones correctivas prontas.

Tabla 70: Nivel de acción para el área de despacho.



Fuente: Hoja de campo Método MAC

Propuesta para el control ergonómico en el área de despacho.

Tabla 71: Propuesta para el control ergonómico en el área de despacho.

Área de trabajo	Actividad	Propuesta	Riego en el trabajo	Medidas preventivas
Despacho	La actividad que realiza esta área es el levantamiento y transporte de los productos terminados hacia el punto de venta, mediante la utilización de sus extremidades	Cuando se realiza dicha actividad a diario existen pequeños dolores en las extremidades superiores, lo cual para controlar dicha actividad se propone la realización de pausas activas.	Enfermedades profesionales como el túnel carpiano, lumbalgia, inflamaciones músculo esqueléticas, fatiga.	Establecer pausas periódicas que permite recuperar las tenciones y descansar para poder realizar la actividad.

superiores inferiores.	e Se deberá realizar una capacitación sobre levantamientos de cargas manuales, en el fin de concientizar, proteger la salud del trabajador y evitar acciones o enfermedades profesionales.	Corrigiendo posturas incorrectas. Enfermedades profesionales. Fatiga. Sobre esfuerzos. Golpes. Caídas del mismo nivel.	Revisión del puesto de trabajo preventivamente. Mantener el orden y el aseo. Uso adecuado de los equipos de protección. Depositar la carga, evitando los levantamientos por encima de los hombros y la cabeza.
	Propuesta de adquisición de un vehículo eléctrico con la finalidad de una facilidad de carga y arrastre del transporte de los productos terminados, el esfuerzo que realizan los trabajadores es muy alto por lo cual se necesita realizar esta implementación.	Caídas del mismo nivel. Superficies resbaladizas. Sobre esfuerzo. Fatiga. Golpes.	Mantener el orden y el aseo. Uso adecuado de los equipos de protección. Reducción de cargas físicas. Planificación del levantamiento de cargas.

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Impactos Ambientales

El polvo provocado por lijar es el principal impacto ambiental en el proceso de lijado, por falta de control de los riesgos afectando la salud de los trabajadores, es por ello que la empresa La Fábrica del Mueble tiene que realizar el control del polvo del MDF provocado por la actividad de lijado, deseando que la empresa elabore, técnicas, estrategias, y sistemas que puedan controlar este impacto ambiental.

Impactos Sociales y Económicos

A la empresa le faltan acciones correctivas en los factores de riesgos ergonómicos, obteniendo impactos negativos a nivel social por el riesgo de enfermedades músculo esqueléticos, por ende la separación del trabajador de la empresa provocando un déficit en los ingresos económicos familiares.

13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Tabla 72: Presupuesto del proyecto.

Recursos	PRESUPUESTO PARA LAS PROPUESTAS			
	Cant idad	Descri pción	V. Unitario \$	Valor Total \$
COSTO BENEFICIO				
Rediseño de los puestos de trabajo	3	Unidad es	\$ 400	\$ 1200
Capacitaciones sobre los riesgos ergonómicos.	3	Unidad es	\$ 150	\$ 450
Pausas activas	3	Unidad es	\$ 20	\$ 60
Adquisición de un Vehículo eléctrico	1	Unidad es	\$ 2800	\$ 2800
GASTOS PERSONALES				

Internet	720	Horas	\$ 0,60	\$ 432,00
Transporte	80	Días	\$ 0,90	\$ 54,00
Sub Total				\$ 4996
10%				499,6
TOTAL				\$ 5495,60

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

A través de la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos en las áreas de lijado, áreas administrativas y áreas de despacho en la empresa La Fábrica del Mueble, se recopiló datos de observación mediante lo cual se concluye que existen riesgos ergonómicos que afectan a la salud de los trabajadores en cada área de la empresa.

Una vez obtenida la evaluación de los diferentes riesgos ergonómicos en las áreas estudiadas, se define los métodos correctivos, es decir, el método REBA para el área de lijado, donde se constató que particularmente en esta área se adoptan posturas inadecuadas de manera continua en el trabajo, mientras que el método OWAS fue aplicado dentro del área administrativa y se concluye que dentro de la empresa estudiada existe una valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo, así mismo, para el área de despacho se utilizó el método MAC que arrojó resultados mediante una escala cuantitativa para medir el riesgo a través de un código de colores así dentro del proceso

El trabajo investigativo de acuerdo a las actividades realizadas en cuanto a investigación, observación y bibliográfica se concluye de manera general que los trabajadores de la empresa La Fábrica del mueble están propensos a sufrir enfermedades profesionales en cualquier zona del cuerpo y se debe realizar la mejora de los sistemas de trabajo, una vez que identificadas las causas que generan los riesgos ergonómicos, deben ser controlados y minimizados es por ello que se propone alternativas para mejorar el rendimiento de los trabajadores, en cuanto a salud física y salud psicológica se refiere.

Mediante lo resultados arrojados dentro del trabajo de investigación se concluye que los trabajadores de la empresa La Fábrica del Mueble necesita correcciones para los riesgos

ergonómicos existentes por ello se establece y propone alternativas para minimizar los niveles existentes de riesgos ergonómicos. Para ayudar a la empresa y los trabajadores se plantea establecer pausas activas periódicas que permitan recuperar las tensiones y descansar para poder realizar la actividad, además de usar equipos de protección adecuados, así como también evitar giros y movimientos innecesarios y rediseño del área de trabajo; Son alguna de las medidas que se deberá emplear en la empresa en una acción complementaria entre los empleadores y trabajadores.

Recomendaciones

Este trabajo de investigación realizó el estudio necesario para el mejoramiento de las condiciones de los sistemas de trabajo, ya que se identificó varios riesgos ergonómicos dentro de la empresa y es necesario, que los empleadores de la institución recojan toda la información para mejorar y ayudar a sus trabajadores.

Los procesos actuales dentro de la empresa nos indican que los trabajadores pueden realizar sus actividades diarias de una manera segura, pero se recomienda incrementar la productividad en la empresa, dar un presupuesto para la inversión de equipos que puedan mejorar y prevenir los riesgos ergonómicos en las actividades de La Fábrica del Mueble, para evitar las enfermedades músculo-esqueléticas, provocadas por los movimientos corporales repetitivos, posturas forzadas y las manipulaciones de carga.

Los métodos aplicados para el estudio investigativo fueron de mucha ayuda para lograr proponer soluciones y se recomienda realizar capacitaciones preventivas referentes al tema de seguridad y salud ocupacional en el trabajo, como mediada de concientización a cada uno de los trabajadores que desarrollan sus actividades diarias, con la finalidad de prevenir lesiones corporales en un determinado tiempo.

Finalmente, las propuestas que se plantean dentro del trabajo son para ayudar a mejorar la empresa tanto en productividad como para mantener un ambiente laboral digno y evitar problemas de salud en los trabajadores que llega a ser un inconveniente para la Fábrica del Mueble.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Antonio, J. (2015). *www.ergonautas.upv.es*. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Bazán, Á. d. (1 de 2 de 2020). <https://magnetosur.com>. Obtenido de <https://magnetosur.com/identifica-lesiones-laborales-y-aprende-a-evitarlas/>
- Broek, K. V. (03 de 04 de 2020). *osha.europa.eu*. Obtenido de <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- codigo-de-trabajo. (2020). *elyex.com*. Obtenido de <https://elyex.com/codigo-de-trabajo-2020-actualizado-ecuador-descargar-pdf/#ancla1>
- Ecuador, C. d. (01 de 08 de 2018). *www.ambiente.gob.ec*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>
- ErgoIBV. (30 de 12 de 2015). <http://www.ergoibv.com>. Obtenido de <http://www.ergoibv.com/blog/metodo-reba-evita-las-lesiones-posturales-2/>
- Garcia, A. (22 de 12 de 2015). *ofiprix.com*. Obtenido de ofiprix.com: <https://www.ofiprix.com/blog/12-consejos-de-ergonomia-en-el-trabajo-industrial/#:~:text=La%20ergonomía%20en%20el%20trabajo,los%20trabajadores%20de%20la%20industria>.
- Garcia, A. (22 de 12 de 2015). *ofiprix.com*. Obtenido de <https://www.ofiprix.com/blog/12-consejos-de-ergonomia-en-el-trabajo-industrial/#:~:text=La%20ergonomía%20en%20el%20trabajo,los%20trabajadores%20de%20la%20industria>.
- Meyer, A. &. (2018). Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14094/1/T-UCE-013-AB-205-2018.pdf>
- Mondelo, G. y. (2018). *Ergonomia 1*. Obtenido de file:///E:/TESIS/fin/diagramas%20de%20flujo/PDF/Fernando%20Chalco_Natalia%20Mamani_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf
- Palao, L. (18 de 02 de 2018). *riesgoslaborales.saludlaboral.org*. Obtenido de <https://riesgoslaborales.saludlaboral.org/portal-preventivo/riesgos-laborales/riesgos-relacionados-con-la-hergonomia/ergonomia/>
- Prado, J. D. (2020). *Prevención de Riesgos Laborales*. Obtenido de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/que-son-los-movimientos-repetidos/>
- Ruiz, L. (15 de 12 de 2011). <https://www.insst.es>. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>
- Sánchez, M. G. (2016). *Riesgos ergonómicos en el trabajo*.

Vargas, L. (2015). *riesgoslaborales.saludlaboral.org*. Obtenido de <https://riesgoslaborales.saludlaboral.org/portal-preventivo/riesgos-laborales/riesgos-relacionados-con-la-seguridad-en-el-trabajo/manipulacion-manual-de-cargas/>

Vivir, P. N. (3 de 12 de 2013). <https://issuu.com>. Obtenido de https://issuu.com/buen-vivir/docs/plan_nacional_para_el_buen_vivir_20/277

S.L.U, P. (2013). Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas. Jóvenes Empresarios, 1-26.

García, A. M., Gadea, R., Sevilla, M. J., & Ronda, E. (2011). Validación de un cuestionario para identificar daños y exposición a riesgos ergonómicos en el trabajo. *Revista española de salud pública*, 85, 339-349.

Soto, A. D. Á., & en Ergonomía, T. S. (2015). Procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales. *Universidad Almería*, 50, 62.

16. ANEXOS**ANEXOS**

Anexo 1: Hoja de campo método REBA.


Tabla 70: Formato para la evaluación de REBA.

MÉTODO REBA. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco


CUELLO

Movimiento	Punt.	Correc..
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	




PIERNAS

Movimiento	Punt.	Correc..
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



TRONCO

Movimiento	Punt.	Correc.
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° extensión		
20°-60° flexión	3	
>20° extensión		
> 60° flexión	4	



Resultado TABLA A

CARGA / FUERZA	0	1	2	+ 1
	< 5 Kg.	5 a 10	> 10 Kg.	Instauración rápida o

Empresas: _____
Puesto de trabajo: _____

TABLA A

		TRONCO				
PIERNAS		1	2	3	4	
CUELLO	1	1	1	2	2	3
		2	2	3	4	5
		3	3	4	5	6
		4	4	5	6	7
CUELLO	2	1	1	3	4	5
		2	2	4	5	6
		3	3	5	6	7
		4	4	6	7	8
CUELLO	3	1	3	4	5	6
		2	3	5	6	7
		3	5	6	7	8
		4	6	7	8	9

TABLA B

		BRAZO					
MUÑECA		1	2	3	4	5	
ANTE BRAZO	1	1	1	1	3	4	6
		2	2	2	4	5	7
		3	2	3	5	6	8
ANTE BRAZO	2	1	1	2	4	5	7
		2	2	3	5	6	8
		3	3	4	5	7	8

TABLA C

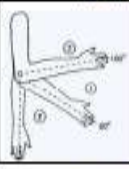
		Puntuación B														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7						
2	1	2	2	3	4	4	5	6	7	8						
3	2	3	3	3	4	5	6	7	8	9						
4	3	4	4	4	5	6	7	8	9	10						
5	4	5	5	5	6	7	8	9	10	11						
6	5	6	6	6	7	8	9	10	11	12						
7	6	7	7	7	8	9	10	11	12	13						
8	7	8	8	8	9	10	11	12	13	14						
9	8	9	9	9	10	11	12	13	14	15						
10	9	10	10	10	11	12	13	14	15	16						
11	10	11	11	11	12	13	14	15	16	17						
12	11	12	12	12	13	14	15	16	17	18						
13	12	13	13	13	14	15	16	17	18	19						
14	13	14	14	14	15	16	17	18	19	20						
15	14	15	15	15	16	17	18	19	20	21						
16	15	16	16	16	17	18	19	20	21	22						
17	16	17	17	17	18	19	20	21	22	23						
18	17	18	18	18	19	20	21	22	23	24						
19	18	19	19	19	20	21	22	23	24	25						
20	19	20	20	20	21	22	23	24	25	26						

Corrección: Añadir + 1 si:
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.
Cambios posturales importantes o postura inestable

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

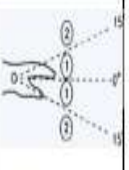
ANTEBRAZOS

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



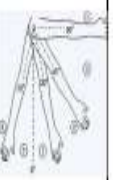
MUÑECAS

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



BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	



Resultado TABLA B

PUNTAJACIÓN FINAL

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Fuente: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fdocplayer.>

Anexo 2: Hoja de campo método OWAS.

Tabla 71: Formato para la evaluación de OWAS.

METODO OWAS - HOJA DE CAMPO

POSICION DE LA ESPALDA

Posición de la espalda Código

Espalda Abierta
El eje de la columna está desviado de su posición normal.

Espalda Abierta
El eje de la columna está desviado de su posición normal.

Espalda cerrada
El eje de la columna está desviado de su posición normal.

Espalda Abierta con peso
El eje de la columna está desviado de su posición normal.

POSICION DE LOS BRAZOS

Posición de los brazos Código

Los dos brazos juntos
Ambos brazos están extendidos hacia adelante y hacia los lados.

Un brazo hacia arriba y el otro hacia abajo
Un brazo está extendido hacia arriba y el otro hacia abajo.

Los dos brazos extendidos
Ambos brazos están extendidos hacia adelante y hacia los lados.

CATEGORIA DE RIESGO DE LOS CODIGOS DE POSTURA

Código	Riesgo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PUNTAJADO FINAL

POSICION DE LA MANO

Posición de la mano Código

Abierta
El eje de la mano está desviado de su posición normal.

De pie con los dos brazos juntos
El eje de la mano está desviado de su posición normal.

De pie con un brazo hacia arriba y el otro hacia abajo
El eje de la mano está desviado de su posición normal.

De pie con un brazo hacia arriba y el otro hacia abajo
El eje de la mano está desviado de su posición normal.

De pie con un brazo hacia arriba y el otro hacia abajo
El eje de la mano está desviado de su posición normal.

De pie con un brazo hacia arriba y el otro hacia abajo
El eje de la mano está desviado de su posición normal.

De pie con un brazo hacia arriba y el otro hacia abajo
El eje de la mano está desviado de su posición normal.

De pie con un brazo hacia arriba y el otro hacia abajo
El eje de la mano está desviado de su posición normal.

CARGA O PESO

Carga o peso Código

Menos de 10 kg
Menos de 10 kg

Entre 10 y 20 kg
Entre 10 y 20 kg

Más de 20 kg
Más de 20 kg

CATEGORIA DE RIESGO

Código de riesgo	Descripción de riesgo	Nivel de riesgo
1	Riesgo de lesiones por movimientos repetitivos.	Muy bajo riesgo.
2	Riesgo de lesiones por movimientos repetitivos.	Bajo riesgo.
3	Riesgo de lesiones por movimientos repetitivos.	Riesgo moderado.
4	Riesgo de lesiones por movimientos repetitivos.	Riesgo alto.

DATOS GENERALES

EMPRESA: _____

PUESTO DE TRABAJO: _____

OPERADOR: _____

FIRMA: _____

FECHA: _____

Fuente: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fdocplayer>

Anexo 3: Hoja de campo método MAC.

Tabla 72: Formato para la evaluación de MAC.

Análisis de puntuación MAC

Utilizando la herramienta, introduzca el código de color y la puntuación numérica para cada uno de los factores de riesgo en las casillas inferiores, haciendo referencia a su evaluación.						
Factor de riesgos	Código de color (V, A, R o P)			Puntuación numérica		
	Levantar	Transportar	Equipo	Levantar	Transportar	Equipo
Peso de la carga y frecuencia de levantamiento/transporte		A			4	
Distancia entre la mano y la zona lumbar		R			2	
Recorrido vertical en la operación de levantamiento		R			2	
Torsión del tronco/inclinación lateral		R			2	
Tronco/carga asimétrica (transporte)						
Limitaciones de la postura		A			1	
Agarre de la carga		A			1	
Superficie del suelo		R			2	
Otros factores ambientales					1	
Distancia de transporte		A			1	
Obstáculos en ruta (sólo transporte)		G			0	
Comunicación y coordinación (sólo actividades entre varios operarios)						
Otros factores de riesgo, p.e. factores individuales, factores psicosociales, etc. (véase el sitio web, dirección en la página 13)	PUNTUACIÓN TOTAL:				16pts	

Fuente: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fes.slideshare.net%2Fvcaerolsg%2Fevaluacin-ergonmica-de-un-puesto-de-trabajo-owas-mac&psig=AOvVaw0vru2mnqSZxvkJrP-AqR5z&ust=1614653766315000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCKCM6aOMju8CFQAAAAAdAAAAABAD>

Anexo 5: Programa biomecánico para la evaluación de posturas.

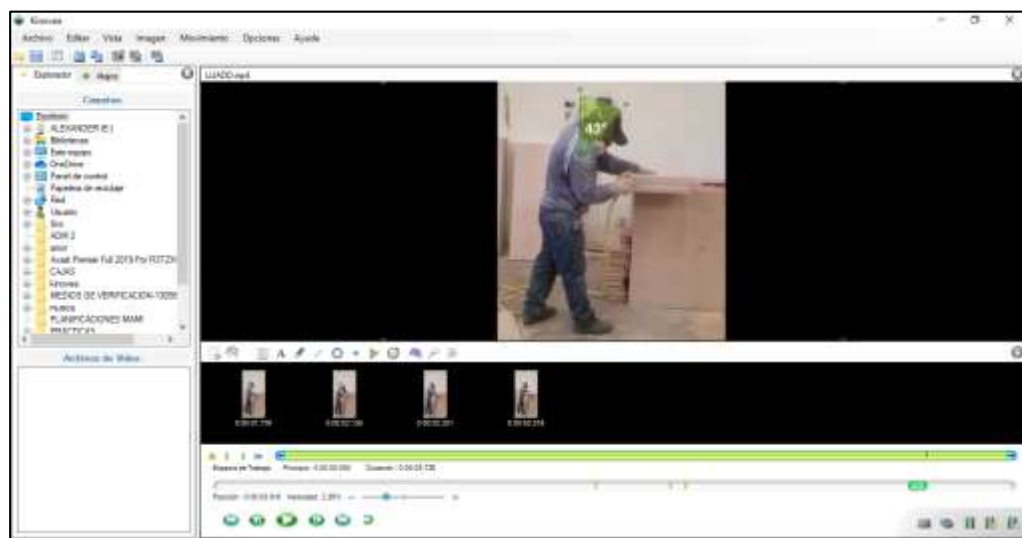
Figura: Programa biomecánico Kinovea.



Fuente:https://lh3.googleusercontent.com/proxy/FOX8S96PJLnt0FjOe-CzJdkg4SAYj_9M7q3F6_YitliRrUxPsOlAhBtHpvTGl4u37BTBiuNgeIExKK-YpfQe1PLP2yg

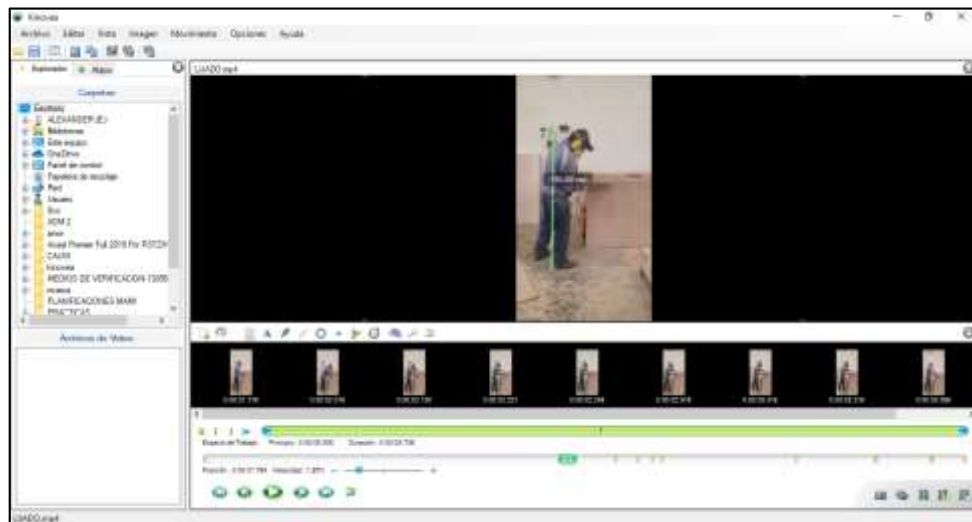
Anexo 6: Fotos del proceso evaluativo.

Foto 1: Área de Lijado



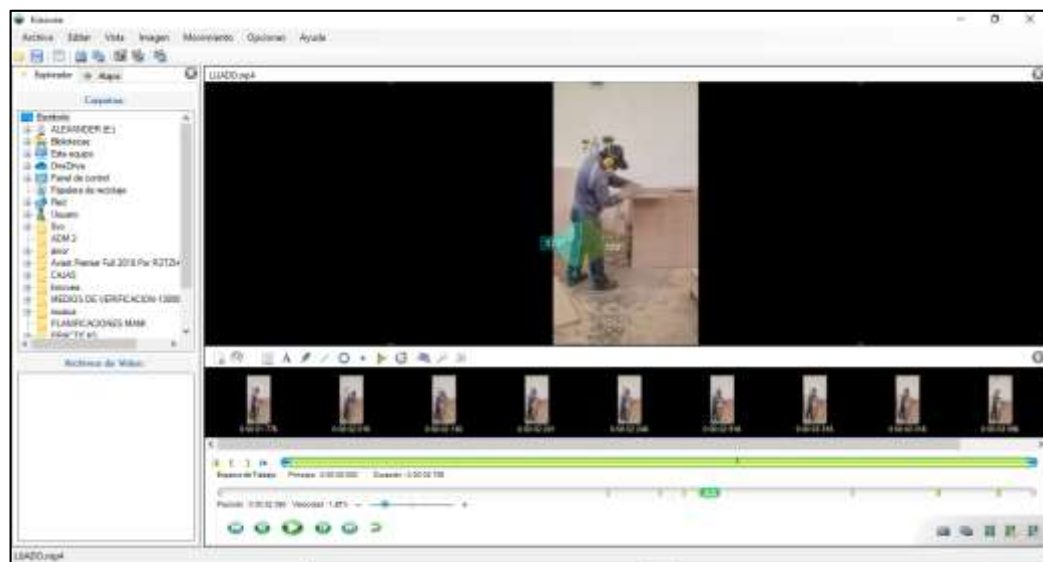
Elaborado: por el autor

Foto 2: Área de Lijado



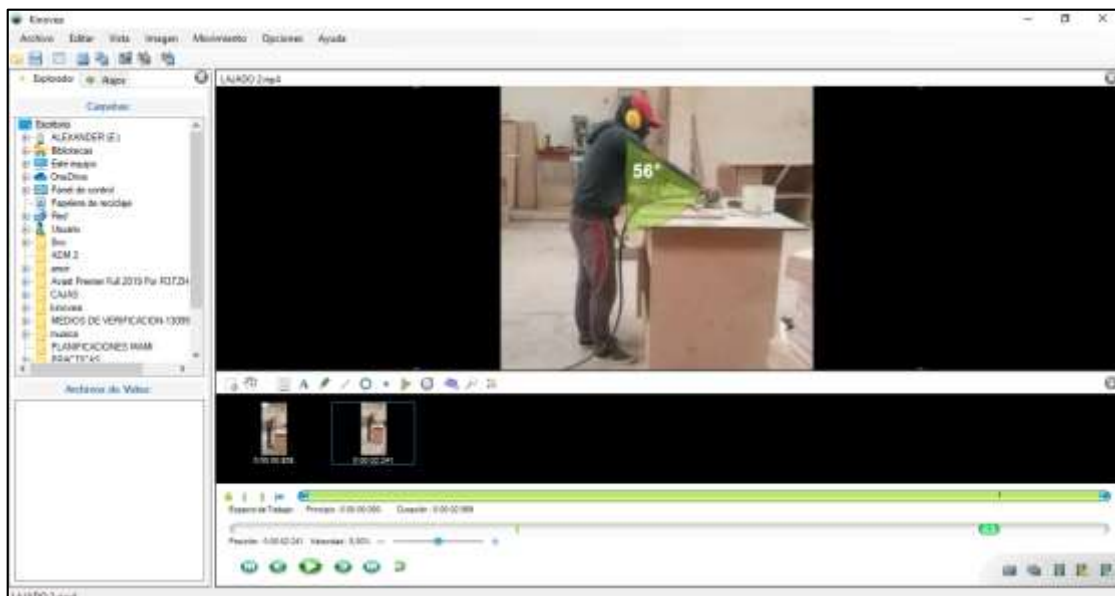
Elaborado: por el autor

Foto 3: Área de Lijado



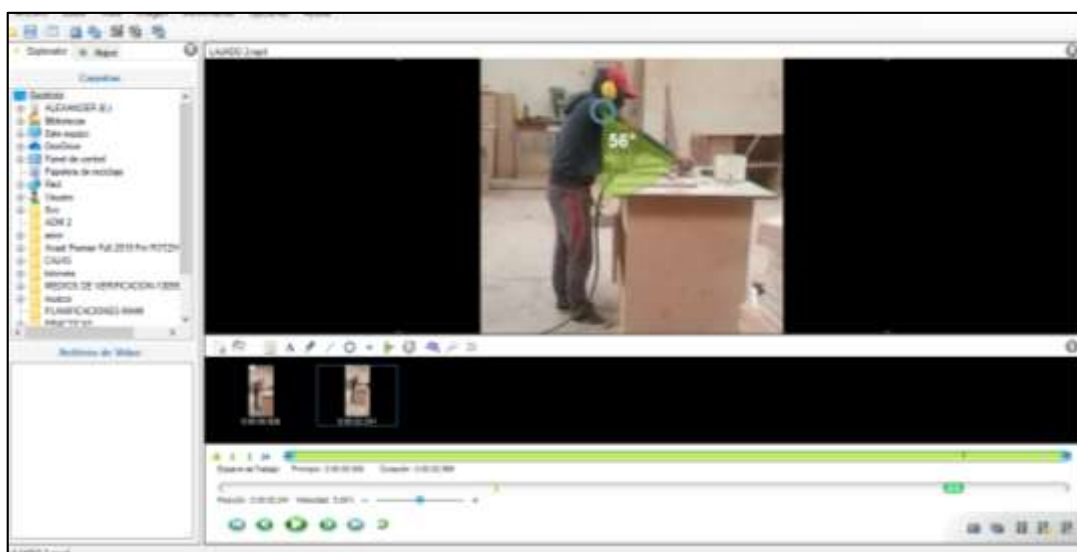
Elaborado: por el autor

Foto 4: Área de Lijado



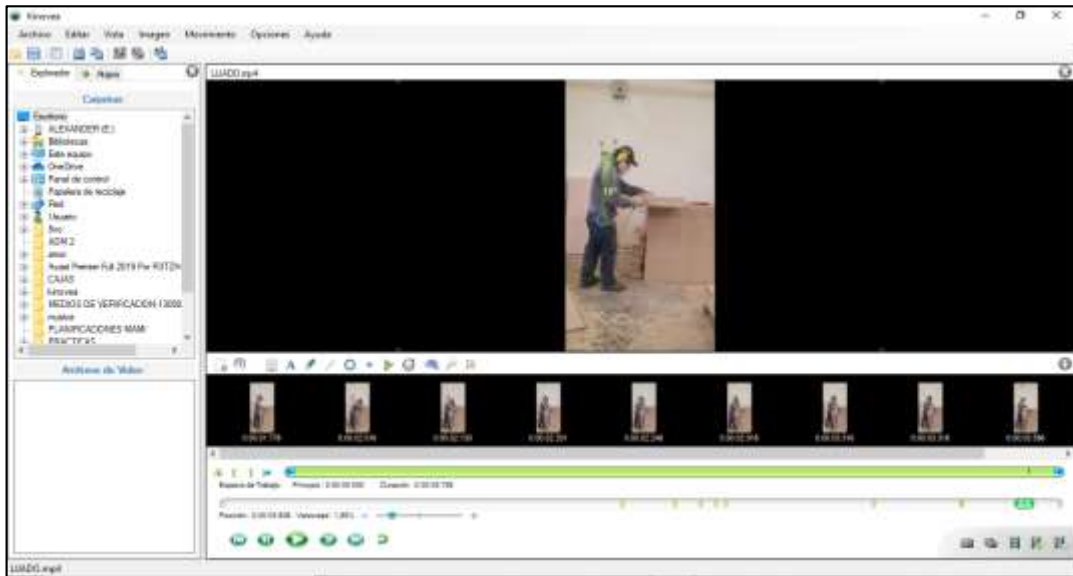
Elaborado: por el autor

Foto 5: Área de Lijado



Elaborado: por el autor

Foto 6: Área de Lijado



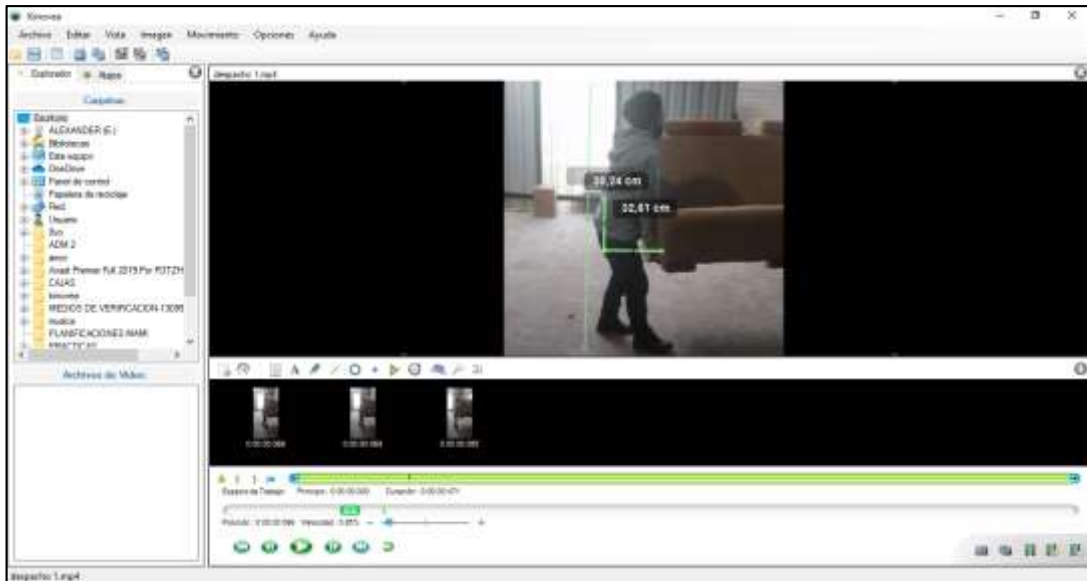
Elaborado: por el autor

Foto 7: Área de Lijado



Elaborado: por el autor

Foto 8: Área de Despacho



Elaborado: por el autor

Foto 9: Área de Despacho



Elaborado: por el autor