



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TITULACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA  
SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN**

**TEMA  
EVALUACION DE POSTURAS ERGONOMICAS DE  
OPERARIOS DEL AREA DE EMPAQUE DE PLANTA  
DE ALIMENTOS**

**AUTOR  
WIESNER MORA ANDRÉS ALEXANDER**

**DIRECTOR DEL TRABAJO  
ING. ELE. SERGIO HINCAPIE BASCUÑAN, MSc.**

**2016  
GUAYAQUIL – ECUADOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación, me corresponden exclusivamente: y el patrimonio intelectual de la misma a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad De Guayaquil”.

**Wiesner Mora Andrés Alexander**  
**C.C.: 0922848304**

## **DEDICATORIA**

El esfuerzo de este trabajo lo dedico:

**A DIOS:**

Agradezco a Dios por cuidarme en todo el camino y darme fuerzas para hacerle frente a los obstáculos a lo largo de toda mi vida.

**A MI MADRE:**

Por ser el pilar fundamental en mi vida, por sus consejos y el apoyo incondicional en los momentos más difíciles. Por brindarme la motivación, la ayuda y dedicación y ser la inspiración más significativa en la ejecución de mis proyectos.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios y a mi familia, en especial a mi madre por ser el pilar fundamental en mi vida por estar en los momentos difíciles, por la comprensión, confianza y por la oportunidad de ayudarme a conseguir una carrera universitaria.

Un afectuoso agradecimiento a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil, a todos los docentes que impartieron sus conocimientos y experiencias en todos los años de estudios, de manera especial agradecer a mi tutor Ing.ele. Sergio Hincapie Bascuñan, por su tiempo y conocimientos brindados en la elaboración de mi proyecto de investigación.

Mis sinceros agradecimientos a la empresa “Industrial Molinera C. A., perteneciente al Grupo Noboa”, por otorgarme el honor de realizar mi trabajo de investigación en sus prestigiosas instalaciones, en especial al Ing. Ángel Abad Aguirre (Sub Gerente de Producción), al personal administrativo por la atención y colaboración prestada.

## ÍNDICE GENERAL

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
	<b>PRÓLOGO</b>	<b>1</b>

### CAPÍTULO I

#### INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.1	Antecedentes	3
1.2	El Problema	4
1.3	Fundamentación del problema	4
1.4	Delimitación del problema	5
1.5	Justificación	6
1.6	Metodología	7
1.7	Objetivos	8
1.7.1	Objetivo General	8
1.7.2	Objetivos Específicos	8
1.8	Factores de riesgo ergonómicos	9
1.9	Pasos para el análisis ergonómico en el Área de empaque.	9
1.10	Tipos de métodos para la evaluación ergonómica.	10
1.11	Marco Teórico	14
1.12	Marco Histórico	19
1.13	Marco Legal	21
1.14	Generalidades de la Empresa.	29
1.14.1	Descripción General de la empresa	29
1.14.2	Razón Social	32
1.14.3	Estructura organizacional	32

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.14.4	Capital Inicial y Actual	33
1.14.5	Número de Empleados	33
1.14.6	Facilidades Operacionales	34
1.14.7	Proyección de la demanda	35
1.14.8	Localización	35
1.14.9	Misión	36
1.14.10	Visión	36
1.14.11	Identificación con el CIIU (codificación internacional industrial uniforme)	36
1.14.12	Organigrama General De La Empresa	37
1.14.13.	Proceso productivo de la empresa	38
1.14.14.	Productos que elabora la empresa	38
1.14.15.	Clientes de la Empresa	38
1.14.16	Posicionamiento en el mercado	39

## **CAPÍTULO II**

### **SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.1	Selección del proyecto objeto de estudio	40
2.2	Recolección de la información	42
2.3	Situación actual del problema	43
2.4	Criterios para la selección del método ergonómico	44
2.5	Análisis de los índices de morbilidad	45
2.6.	Lesiones músculo-esqueléticos de los trabajadores del área de empaque en el año 2015.	48
2.7.	Diagrama Causa-Efecto	48
2.8.	Diagrama Pareto	51
2.9	Perdidas Económicas por lesiones musculo – esqueléticas	52

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.10.	Evaluación ergonómica, en el área de empaque.	52
2.10.1.	Análisis de las condiciones de trabajo.	52
2.10.2	Evaluación ergonómica aplicando el método RULA Al personal del área de Empaque	56
2.10.2.1.	Pasos de la evaluación ergonómica por el método Rula.	56
2.10.2.1.1	Toma de fotos y filmación de videos de las actividades de los operadores del área de empaque	56
2.10.2.1.2	Revisión de fotos y videos	57
2.10.2.1.3	Evaluación postural	57
2.10.2.1.4	Asignación de la calificación final	57
2.11	Principio de la evaluación postural	58
2.11.1	Evidencia objetiva	58
2.11.2	Evaluación rápida RULA	58
2.11.3	Procedimiento para la evaluación rápida RULA	58
2.12.	Resultados y puntuación final de la evaluación ergonómica	59

### **CAPITULO III**

#### **PROPUESTA Y EVALUACIÓN ECONÓMICA**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.1	Análisis de los resultados de la evaluación Ergonómica	62
3.2	Análisis de los tipos de mejoras ergonómicas	64
3.3	Propuesta del plan de mejoras ergonómicas	65
3.4	Análisis económico del plan de mejoras ergonómicas	66
3.5	Evaluación financiera (Coeficiente beneficio/costo, TIR, VAN, Periodo de recuperación del capital)	68
3.6	Planificación del plan de mejoras ergonómicas	69
3.7	Factibilidad del plan de mejoras ergonómicas	70

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.8	Conclusiones y recomendaciones	70
3.8.1	Conclusiones	70
3.8.2	Recomendaciones	72
	<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b>	73
	<b>ANEXOS</b>	76
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	111

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Mercado Nacional	39
2	Total del personal en el área a ponderar	40
3	Resumen de las actividades	42
4	Cantidad de productos a empacar	43
5	No de casos atendidos en el dispensario médico por empleado, distribuidos por enfermedad.	46
6	Interconsultas requeridas en el año 2015 al IESS	47
7	Desorden musculo – esquelético de los empleados en el área de empaque en el año 2015	48
8	Monitoreo en el año 2015	54
11	Parámetros permitidos según normativa	55
12	Resultado de la medición ergonómica operador no.1	59
13	Resultado de la medición ergonómica operador no.2	60
14	Clasificación de riesgos	62
15	Inconvenientes ergonómicos	63
16	Resultado de la evaluación ergonómica RULA	65
17	Valor del proyecto de mejoras ergonómicas	66
18	Síntesis de un plan de préstamos	67
19	Resultados coeficiente beneficio / costo, tir, van, periodo de recuperación de capital.	68
20	Planificación del plan de mejoras ergonómicas	69

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Organigrama General de la Empresa	37
2	Diagrama de Flujo	41
3	Diagrama Causa-Efecto de los Problemas Productivos	50

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Ergonomía y disciplina afines	77
2	Ubicación de la Empresa Molinera C.A.	78
3	Matriz Empresa Molinera C.A.	79
4	Productos de la Empresa.	80
5	Mercado Nacional	81
6	Bodega	82
7	Gráfico de Pareto tiempos improductivos	83
8	Gráfico de Pareto de Falla Organizacional	84
9	Gráfico de Pareto de Fallas en Programación	85
10	Gráfico de Pareto Fallas Mecánicas	86
11	Puesto de trabajo supervisor	87
12	Mobiliario de Oficina	88
13	Método RULA puntuación A	89
14	Método RULA puntuación A	90
15	Método RULA puntuación A	91
16	Método RULA puntuación A	92
17	Método RULA puntuación B	93
18	Método RULA puntuación B	94
19	Método RULA puntuación B	95
20	Método RULA puntuación final	96
21	Postura Inadecuada	97
22	Postura Inadecuada	98
23	Postura Inadecuada	99
24	Postura Inadecuada	100
25	Banda Transportadora	101
26	Banda Transportadora	102

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
27	Banda Transportadora	103
28	Puntuación del Método RULA	104
29	Evaluación ergonómica No. 1	105
30	Puntuación de la evaluación ergonómica No. 1	106
31	Evaluación ergonómica No. 2	107
32	Puntuación de la evaluación ergonómica No. 2	108
33	Hoja de Campo Método RULA	109
34	Plano actual de área de empaque	110

**AUTOR:** WIESNER MORA ANDRES ALEXANDER  
**TEMA:** EVALUACIÓN DE LAS POSTURAS  
ERGONÓMICAS DE TRABAJO DE LOS  
OPERARIOS DEL ÁREA DE EMPAQUE DE UNA  
PLANTA DE ALIMENTOS.  
**DIRECTOR:** ING. ELE. HINCAPIE BASCUÑAN SERGIO, MSc.

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad realizar un estudio ergonómico en los puestos de trabajos de los empleados, en el área de empaquetado de la empresa Industrial Molinera C.A., iniciando la investigación con una visión general en los puestos de trabajo, obteniendo la información en que lugares existen riesgos de trabajo más altos por exposición a factores ergonómicos en el área de “Empaquetado”. Estos análisis ergonómicos, se realizan en base a los siguientes métodos: OWAS, RULA, REBA, LEST,JSI,OCRA,NIOSH,GINSHT, obteniendo así la información en que área son las más críticas y que generen daño en la salud del trabajador.

**PALABRAS CLAVES:** Trastornos, Mediciones, Análisis, Ergonómico, Planta, Alimentos, Área, Empaque, Posturas.

Wiesner Mora Andrés Alexander Ing.Elec.Hincapíe Bascuñan Sergio, MSc.  
C.C.: 0922848304 Director de Trabajo

**AUTHOR:** WIESNER MORA ANDRES ALEXANDER  
**TOPIC:** EVALUATION OF ERGONOMIC WORKING  
POSSITIONS OF OPERATOR AT THE PACKING  
AREA OF A FOOD PLANT.  
**DIRECTOR:** ELEC. ENG. HINCAPIE BASCUÑAN SERGIO, MSc.

### **ABSTRACT**

This paper aims to make an ergonomic study of the workplaces of employees in the area of packaging company at Industrial Molinera C.A., initiating this research with an overview of different workplaces, obtaining the information on which exist higher labor risks for work exposures to ergonomic factors in the area of "Packaging". These ergonomic analysis is performed based on the following methods: OWAS, RULA, REBA, LEST, JSI, OCRA, NIOSH, GINSHT, obtaining information in that area are the most critical and generate damage to the health of workers.

**KEY WORDS:** Disorders, Measurements, Ergonomic, Analysis, Food, Plant, Packing, Area, Working, Positions.

**Wiesner Mora Andrés Alexander Elec.Eng. Hincapie Bascuñan Sergio,Msc.**  
**C.C.: 0922848304 Work Director**

## PRÓLOGO

Los operarios del área de empaque día a día durante sus actividades laborales se exponen a una serie de riesgos que pueden originar accidentes.

Los riesgos pueden ser físicos, químicos, biológicos, ergonómicos o psicosociales, en relación a los riesgos ergonómicos y de acuerdo a las características de las tareas laborales como las habilidades o destrezas de los operarios se pueden presentar una serie de lesiones musculares que afectan extremidades superiores o extremidades inferiores.

El sobreesfuerzo causado por la manipulación en el área de empaque asociado con posturas inadecuadas o forzadas es un factor predisponente para la aparición de lesiones musculares.

La manipulación manual de cargas, adopción y mantenimiento de posturas forzadas producen alteraciones posturales.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) afirma que la manipulación manual de carga es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales en 20 - 25 % del total de los producidos.

El empaque es una actividad manual que consiste en que las extremidades superiores, manos y dedos sufren diariamente un sobreesfuerzo de trabajo donde se utiliza fuerza física actualmente se tiene el apoyo de maquinarias.

Diversos estudios realizados en España, Polonia, México y Cuba han demostrado que el trabajo de empaque genera riesgos en la salud de

los trabajadores por ello los reglamentos internacionales establecen límites en el trabajo de empaque que no siempre son cumplidos y en condiciones de trabajo inadecuados

Las empresas deben velar por el bienestar de sus trabajadores, con una responsabilidad moral y cumpliendo con todas sus obligaciones legales, tener métodos de prevención de accidentes, capacitando a su personal y que todos participen de capacitaciones para minimizar los riesgos y evitar accidentes laborales.

La empresa debe desarrollar un ambiente de seguridad para todos los trabajadores, se debe practicar los métodos ergonómicos como OWAS, REBA, RULA, para evitar lesiones musculo – esqueléticos.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1. Antecedentes**

En la actualidad las empresas, instituciones, organizaciones a nivel mundial han adquirido una gran importancia en lo que concierne a la Seguridad y salud en el trabajo, por lo cual para obtener las debidas certificaciones que otorgan las leyes deben someterse a rigurosos Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional; en los cuales se encuentran, las condiciones ergonómicas a las que un trabajador está sometido en su horario de trabajo; y, en derecho que ellos tienen de una estricta vigilancia para que dicho trabajo no repercuta en su estado de salud.

El Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA2000), fomentó una definición de la ergonomía que en la actualidad es aceptada por empresas, instituciones, y organizaciones a nivel mundial. “ergonomía es la disciplina que nos ayuda analizar de manera científica la relación que existe entre el ser humano con relación a los elementos de un sistema”; y obtener por medio de estudios profesionales, análisis, evaluaciones, métodos de diseños, un mayor rendimiento en el trabajo a partir de la humanización de los medios para producirlo.

La ergonomía posee sus factores que son físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, cada uno de estos factores deben analizarse en relación para obtener un óptimo resultado ya que si se analiza de manera independiente no va a dar los resultados esperados. La ergonomía tiene como objetivo corregir y diseñar un ambiente óptimo en el lugar de trabajo para obtener el mejor confort

laboral y evitar posibles lesiones o enfermedades laborales que afecten a la salud del trabajador. (Universidad de Málaga 2013)

## **1.2. El Problema**

**Industrial Molinera C.A., es una de las empresas más grandes del país, en su actividad cuenta con la elaboración de harina que proviene del trigo y avena que es la materia prima, que son almacenadas en sus grandes silos con un proceso y análisis de calidad muy riguroso.**

**En el área de empaque donde existen siete trabajadores que realizan sus jornadas laborales con todas las herramientas correspondientes y avances tecnológicos.**

**Se ha detectado algunas posturas inadecuadas con lo que concierne a las posturas ergonómicas, afectando al trabajador afectando en su sistema musculo–esquelético, lo que ocasionaría a corto o largo tiempo problemas de lumbalgias, hernias, fatiga muscular, etc...**

**Estas enfermedades que sufren los trabajadores nos conllevan a problemas en la producción y efectividad, ya que por tal motivo el trabajador falta a su trabajo por molestias en su cuerpo afectando a su salud.**

## **1.3. Fundamentación del problema**

La mayoría de empresas en la actualidad desconocen los métodos ergonómicos, no tienen conocimientos de las grandes ventajas que existen empleando una buena ergonomía laboral, como por ejemplo aumentar la producción, se evitaría faltas de sus trabajadores, incluso un

ahorro en los subsidios por accidentes laborales lo cual genera para la empresa un ahorro muy significativo.

Existen accidentes laborales que se produce en la propia empresa que se puede derivar de herramientas que son inadecuadas para el trabajo o puestos de trabajo que no están acorde con la actividad que va a realizar el trabajador, para esto las empresas deben conocer dónde está el error y cambiar para mejorar el ambiente laboral caso contrario los trabajadores pueden adquirir daños en su salud o lesiones que a veces tardan seis meses hasta años en detectarse, los primeros síntomas de lesiones son calambres, fatigas, dolores musculares, dolores en las articulaciones.

En el área de empaque existen riesgos ergonómicos como posturas inadecuadas, cargas físicas, trabajar mucho tiempo de pie lo cual dificultad realizar su actividad laboral de una mejor manera, produciendo lumbalgias, hernias, fatigas, dolores musculares en la parte superior e inferior del cuerpo, cansancio, lo cual conlleva a una enfermedad profesional llamada tenosinovitis, que da referencia a movimientos repetitivos que inflaman las articulaciones.

Con toda esta información sobre el área de empaque debemos minimizar las molestias musculo-esqueléticas por medio de un plan de mejoras ergonómicas.

#### **1.4. Delimitación del problema**

En el área de empaque de la empresa Industrial Molinera C.A. laboran 7 Trabajadores, se ha detectado que falta mejorar la parte de la ergonomía en algunos puestos de trabajo donde los trabajadores de la parte operativa realizan sus tareas laborales y son los más expuestos a sufrir lesiones.

El estudio que realizaremos permite demostrar los problemas y malas posturas que existen en el área, movimientos innecesarios que afecten al sistema musculoesquelético e identificar donde se deben efectuar cambios, nuestro enfoque se basa en los factores de riesgos ergonómicos por medio de métodos que a lo largo del tiempo han evolucionado para mejorar las posturas ergonómicas de los trabajadores, el fin de todos estos análisis podemos realizar un plan de mejoras ergonómicas.

### **1.5. Justificación**

En el área de empaque los operarios realizan movimientos repetitivos durante su jornada de trabajo lo que implica deterioro en su salud en lesiones en músculos, espalda y demás miembros de su cuerpo.

La constante carga diaria de trabajo que soportan los operarios al manipular empaques implica una constante fatiga en todos los sentidos.

La metodología a emplear en este proyecto es de tipo documental, bibliográfico y estadístico porque se realizarán encuestas al personal del área de empaque.

En la propuesta justificamos en el proyecto que la empresa se empodere para que realice correcciones en el área de empaque mejorando la calidad de vida de los operarios y por sobre todo su salud.

Lograremos con los resultados obtenidos en campo minimizar riesgos de trabajo en el área de empaque teniendo en cuenta que se pueden mejorar procesos operativos mecánicos como establecimiento de bandas retráctiles que servirán de mucha ayuda en el proceso de empaque para los operarios.

Las causas de las lesiones musculares de acuerdo a la literatura médica se relacionan con movimientos repetitivos, posturas sostenidas, sobreesfuerzo, falta de entrenamiento.

Las lesiones musculares son causa de morbilidad con enfermedades relacionadas con el trabajo en la Planta de Alimentos del área de empaque.

Por esta razón la investigación del proyecto se enfocará de una manera particular en los operarios que trabajan en el proceso de empaque y diseñar un plan de mejora continua con el objeto de prevenir lesiones musculares y evitar accidentes e incidentes de trabajo que perjudiquen las labores diarias y afecte la buena marcha operativa de producción de la empresa.

Estadísticamente los trabajadores con cuadros de Lesiones Musculares presentados en Planta de Alimentos han sido principalmente aquellos que tienen los cargos denominados Embalador de línea productiva y Obrero de actividades varias. (Organización Internacional del Trabajo-2013).

El presente trabajo de investigación está dirigido a revisar la evaluación ergonómica de las posturas para prevenir lesiones musculares en los operarios dentro de una Planta de Alimentos en el área de empaque y de acuerdo a los resultados de la investigación se establecerá la necesidad de diseñar un Plan de Mejora continua para prevenir futuros incidentes y accidentes de trabajo.

## **1.6. Metodología**

El perfil del proyecto considera los casos de lesiones musculares del área de empaque en la Planta de Alimentos se relacionan con tareas

que requieren movimientos repetitivos de manos, dedos, brazos, piernas y hombros.

Para la realización de este anteproyecto se tomará en cuenta lo siguientes ítems:

1. Datos Estadísticos de la Planta de Alimentos que se relacionan con Morbilidad y Ausentismo Laboral.
2. Fuentes de documentación como son expedientes clínicos, partes médicos diarios y mensuales, informes mensuales de ausentismo laboral, Matriz de Riesgos.
3. Aplicación de Normas Técnicas establecidas en el Marco Legal de acuerdo a criterios establecidos de las actividades en el área de empaque donde previamente se ha identificado la existencia de riesgos relacionados con posturas sostenidas o forzadas y movimientos repetitivos.

La población son los operarios del área de empaque de la Planta de Alimentos que presentaron lesiones musculares durante el año 2015.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Evaluar las posturas ergonómicas de trabajo en el área de empaque de los operarios de una Planta de Alimentos para prevenir lesiones musculares.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

- Identificar las variables que inciden en el desempeño del operario en el área de empaque.

- Identificar la cantidad de afectados con lesiones musculares.
- Identificar modalidades y condiciones de trabajo en las que se presentan las lesiones musculares en la Planta de Alimentos.
- Identificar las características de los operarios afectados.

## **1.8 Factores de riesgo ergonómico**

Los factores de riesgo ergonómicos involucran aquellos agentes que tienen que ver con la adecuación del trabajo al hombre, es un elemento, acción humana o fenómeno, que puede afectar en los equipos, instalaciones y salud de los trabajadores, ejemplos; sobrecargas, malas posturas, movimientos en trabajos dinámicos, diseño del puesto de trabajo, esfuerzos, carga de trabajo estáticas, trabajos de pie.

El factor de riesgo ergonómico también existe cuando se pasa por alto los principios de la ergonomía, por ejemplo un lugar de trabajo mal diseñado, y malas prácticas laborales.

Entre los factores de riesgo ergonómico tenemos los siguientes:

- Posturas Forzadas
- Movimientos repetitivos
- Manipulación manual de cargas
- Tipos de descansos insuficientes.
- Factores ambientales.

## **1.9. Pasos para el análisis ergonómico en el área de empaque**

- En el puesto de trabajo se realizan estudios ergonómicos que deben ser analizados de la siguiente manera:

- Realizar una inspección a los puestos de trabajos y dialogar con los trabajadores afectados
- Identificar las necesidades que vamos analizar en los puestos de trabajo.
- Diseñar un croquis con todos detalles del área donde se realizan los trabajos, incluyendo dimensiones, alturas, pesos.
- Trabajar con el departamento médico para obtener la información adecuada para poder determinar un método preventivo de acorde a las necesidades del área de trabajo.
- Tomar fotografías al lugar de trabajo con el fin de obtener la información de posturas y movimientos en los puestos donde se realizan las tareas de trabajo.
- Filmar toda el área para poder detectar movimientos y secuencias innecesarias para posibles mejoras.
- Ingreso de toda la información en una base de datos.
- Informar al personal sobre los cambios que se van a realizar para mejorar las posturas y puestos de trabajo, y luego implementar las acciones preventivas.

Luego de realizar dicho estudio, debemos ponerlo en práctica con la participación de todos los obreros, supervisores, jefes, ya que todo el personal que realiza sus actividades diarias en dicha área están comprometido con dicho cambio, para que el estudio ergonómico realizado sea para mejorar los tiempos de producción en el área y como resultado la empresa obtenga mejores beneficios. (Universidad de Malaga-2013).

#### **1.10. Tipos de métodos para la evaluación ergonómica.**

Para poder realizar una evaluación ergonómica, tenemos varios métodos que podemos utilizar, para esto debemos asignar el método adecuado dependiendo los recursos las demandas y necesidades.

**Método OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*).**

En el método OWAS podemos analizar la combinación de 252 posturas que es resultado entre espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones), y carga levantada (3 intervalos), mediante la observación de las posturas del trabajador cuando ejecuta su tarea laboral. Cuando aplicamos el método OWAS debemos captar la información en el momento de la ejecución del trabajo, también podemos sacar la información por medio de fotografías o videos, una vez que obtenemos la información necesaria debemos asignar los códigos correspondiente de acorde a la postura del trabajador. El término se llama “Código de Postura”, que es la relación unívoca entre la postura y el código.

Método OWAS (*Ovako Working Analysis System*). Es un método de corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método practico para el análisis. La colaboración de Ingenieros y ergónomos ayudaron a que dicho método sea más eficiente, ya que se despejaron muchas dudas y se llegó a mejores conclusiones para el beneficio del método OWAS.

El sistema musculo – esquelético es el más afectado, por ende el método Owas se encarga de analizar las posturas que afectan a la realización de las tareas del trabajador, después de dicho análisis se logra mejorar dichas posturas, pero el método tiene una limitación en sus grados de inclinación y niveles de gravedad.

El método OWAS es un análisis ergonómico de la carga postural lo cual permite una mejora en el lugar de trabajo y mejora la calidad de la producción. Existen muchos estudios que avalan excelentes resultados que son de diversas actividades como medicina, agroindustrias, actividad petrolífera, etc...

Las categorías de riesgo van de forma ascendentes, siendo el número 1 de menor riesgo y el número 4 de mayor riesgo, lo cual indica la gravedad de la postura y si necesita inmediatamente un cambio postural, luego de esto tenemos la codificación de la gravedad de las posturas y podemos determinar si necesita cambio o que parte del cuerpo está siendo más afectada, podemos determinar si son la espalda, brazos, piernas, asignando así una categoría de riesgo para cada parte del cuerpo.

Las categorías de riesgo calculadas nos ayudan a determinar que partes del cuerpo necesitan un cambio de postura lo cual se puede rediseñar el área del trabajador y mejorar las acciones correctivas para mejorar el desarrollo de las tareas.

El método OWAS nos ayuda a determinar los códigos de postura, pero esto no es suficiente porque no nos muestra exactamente el grado de flexión de una postura por ejemplo: si un trabajador realiza una tarea flexionando sus rodillas el método OWAS nos ayuda a indicar si existe un error en la postura pero no nos indica el grado de flexión para poder saber que tan dañina puede ser esa postura para el trabajador, luego de aplicar el método OWAS debemos realizar otros métodos complementarios. Cuando el método OWAS se lo realiza con ayuda informática nos ayuda a medir de mejor manera las cargas posturales "Cargas Posturales Por Excelencia". Con los mismos fundamentos teóricos del método OWAS.

### **Método RULA (*Rapid UpperLimbAssesement*)**

El método RULA (Rapid UpperLimbAssesement), fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics), fue un método que fue diseñado para analizar las posturas de los trabajadores

para evitar trastornos musculoesqueléticos en la parte superior del cuerpo, ya sea por repetitividad de movimientos, posturas, actividad estática del sistema musculoesquelético, o por fuerzas aplicadas.

La adopción inadecuada en los puestos de trabajo o posturas incorrectas producen graves daños en los trabajadores en su sistema musculoesquelético, para mejorar las posturas debemos tener en cuenta en qué condiciones están los puestos de trabajos, si hay falencias debemos mejorar el área donde se realizan las actividades laborales.

Para poder analizar la deficiencia en las cargas posturales, tenemos varios métodos por medio de la cual cada uno tiene su propia aplicación y resultado.

En este método debemos observar durante varios ciclos de trabajo la carga postural de los trabajadores, y debemos seleccionar en que movimientos o tareas existe mayor esfuerzo postural y el tiempo a la que están expuestos sea por trayectos largos o cortos. Si está expuesto a trayectos largos es análisis será por ciclos de tiempo observando que tiempo está expuesto el trabajador con una misma postura.

Debemos tener en cuenta los ángulos de postura de cada extremidad de cada trabajador, debemos fotografiar la posición de los mismos desde diferentes ángulos para obtener la información más exacta con respecto a la información establecida por el método que estamos analizando, también podemos utilizar transportadores de ángulos, electrogoniómetros. (Escalante Magaly-2009).

### **Método Reba**

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment), es una evaluación de riesgos ergonómicos que fue propuesto por Sue Hignett y

Lynn McAtamney, con la ayuda de profesionales ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras que identificaron alrededor de 600 posturas para su elaboración.

La ergonomía posee varios métodos de evaluación de riesgos, lo cual todos los métodos conllevan a un mismo objetivo identificar el nivel de riesgo para la salud del trabajador y crear controles de ser necesario, todos los métodos tienen sus ventajas y desventajas.

Este método nos ayuda a identificar el riesgo o desordenes en el trabajo, ya sea por los movimientos inadecuados, por malas posturas, por carga física, o por la fuerza de gravedad. También la podemos utilizar como una herramienta, que nos permite definir un análisis postural cuando se realizan tareas que nos llevan a cambios inesperados de posturas, cuando se realiza un levantamiento de carga con los pesos inadecuados o cargas inesperadas.

Cuando se aplica dicho método estamos ayudando a evitar posibles daños musculo – esquelético en la vida del trabajador, con el resultado de este método podemos implementar las debidas acciones correctivas.

Con dicho método podemos medir la carga física del trabajo, y dar una valoración sistemática del riesgo postural, se la puede ejecutar antes o después de dicha intervención.

### **1.11. Marco teórico**

El National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) de Estados Unidos define a las lesiones musculares como enfermedades que afectan tendones, músculos y estructura de soporte del cuerpo.

(Álvarez-Casado, Enrique et al. Manual de Evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculo esqueléticos, 2009 1ra. Edición, España)

Las patologías musculares constituyen la principal causa de dolencia de origen laboral con importantes consecuencias físicas y económicas para operarios, familias, empresas y gobiernos. (Llaneza Álvarez, F. Javier, Ergonomía y Psicosociología aplicada, Manual para la formación del especialista, 2009, 13a. Edición, Capítulo 5)

Las lesiones musculares constituyen el más extenso problema de salud relacionado con el trabajo y su distribución sigue la tradicional desigualdad ocupacional afectando en mayor medida a las ocupaciones manuales y menos calificadas sin embargo rompe con el “patrón de riesgos” establecido porque las mujeres se encuentran más afectadas con igual o mayor frecuencia que los hombres.

(Pinilla García, Francisco Javier, Transformaciones del trabajo y riesgo osteomuscular, Revista La Mutua 18-10, 2010)

En lo que concierne a la Seguridad Industrial ocupa mucho oficio en el campo de las técnicas de prevención directas a lesiones físicas, lo cual no debe dejar sin análisis a las técnicas y criterios de calidad que incluye la vida del trabajador las condiciones laborales. Por medio de la ergonomía como instrumento de análisis se podría dar muchas mejoras para dicho fin.

La mayoría de empresas por medio del desarrollo tecnológico que incluye el trabajo de hombre – máquina han desarrollado una mejora en sus líneas de producción y mayor facilidad para el hombre que puede ejercer su trabajo de una manera más cómoda, disminuyendo la carga excesiva de trabajo, pero no obstante a estos nuevos procedimientos y desarrollos existen nuevos riesgos que se deben de tratar de la manera

más adecuada para disminuir todo tipo de lesión, enfermedad o daño del trabajador, se deben implementar normas de seguridad para minimizar y prevenir al trabajador de daños.

En este mundo tan competitivo y globalizado donde la competencia está en el día a día, debemos tener en cuenta varios aspectos; como administrar y abaratar los costos de producción de una manera muy eficaz y eficiente, esto nos conlleva a modificar o crear puestos de trabajos que eviten al máximo las lesiones o enfermedades de los trabajadores, que nos guíe a una buena productividad con altos estándares de calidad que certifiquen el desarrollo de nuestro trabajo en cada uno de nuestros productos. La mayoría de las empresas están incluyendo la ergonomía como una gestión importante que ayude con la prevención de riesgos profesionales, y que este en función de la buena calidad de los servicios, eficiencia en las tareas y buenas condiciones de trabajo.

Las empresas están adoptando la ergonomía como la ciencia que es asumida por la gerencia empresarial, lo cual implica que cada trabajador realice el trabajo adecuado para evitar movimientos o tareas innecesarias.

La ergonomía es la ciencia que se ocupa de la relación entre el ser humano y los diferentes tipos de tareas, equipamientos y entornos, el diseño ergonómico del puesto del trabajo logra el bienestar del operador, reduce las molestias e incrementa la productividad, entre las variables que existen en la ergonomía tenemos, las variables físicas, lógicas y organizacionales.

Cuando aplicamos la ergonomía en la parte laboral no significa que estamos agregando acciones puntuales sobre los requisitos de un trabajo, debe ser considerada como la resultante de los niveles de riesgo

o variables que la conforman, previamente analizada desde el inicio del proyecto. Por tal motivo para servirse de la ergonomía es casi imprescindible la utilización de programas con aspectos técnicos y metodológicos, que favorezca a la empresa. Entre los aspectos tangibles como es el confort ambiental, debe existir un buen planteamiento de parte de la dirección, administración y gestión de la empresa en beneficio de las personas dentro de la organización entre ellos tenemos el respeto, la confianza, desarrollo profesional, compromisos estables que gratifiquen el buen accionar de los empleados.

El empleo de todos estos aspectos le da al trabajador una mayor responsabilidad en el momento de ejercer sus tareas en su lugar de trabajo siendo el trabajador que nos entrega la información sobre su puesto de trabajo, debido a esto el trabajador cumplir con todas las labores que tiene a su cargo, pero de la misma manera debemos saber las necesidades del trabajador, ya que de esta manera podemos ayudarnos en la ergonomía para facilitarles el cumplimiento en su puesto de trabajo. (Editorial Mapfre-1995).

La ergonomía es una técnica preventiva que analiza el equilibrio entre las capacidades de los trabajadores y las demandas del trabajo también conocido como (Hombre – Máquina – Condiciones del puesto de trabajo), lo cual nos ayuda a tener una confiabilidad en los sistemas, higiene industrial, medio ambiente. El fin del análisis es obtener las condiciones mentales del trabajador y la organización de las tareas

Podemos aplicar la ergonomía para cualquier tipo de tarea ya sea laboral o en cualquier otra actividad que realicen las personas, puede ser actividades de la vida cotidiana como limpieza de un hogar o coger un bus, nos estamos convirtiendo en un usuario de la vida cotidiana por medio de un método complejo, datos que se pueden analizar ergonómicamente para obtener datos de posturas que pueden ayudar a

mejorar las tareas, en toda sus dimensiones y no en forma estática. (Carrasco Azucena-2010).

La ergonomía no solo debe asociarse al trabajo del hombre-máquina, sino también deben verse factores psicológicos, el entorno del trabajo, la usabilidad y la fatiga.

Hoy en día se han llegado a unir múltiples métodos y herramientas que nos otorga mayor cantidad de información, para mejorar el trabajo del hombre y tenga un confort en su ambiente laboral.

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema músculo-esquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos. Para la evaluación del riesgo asociado a esta carga postural en un determinado puesto se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferente ([www.ergonauta.es](http://www.ergonauta.es)-2013).

Cada disciplina que está asociada o trabaja en conjunto con la ergonomía nos da una grande ventaja porque nos favorece a lograr un mejor análisis, entre las más importantes tenemos: la fisiología, la medicina, la anatomía, la antropometría, la psicología, y la biomecánica.( ver figura no.1).

La aplicación de la ergonomía ha logrado corregir y disminuir riesgos de trabajo cuando ya se han detectado consecuencias perjudiciales para el trabajador, se pretende llevar a la ergonomía hasta un nivel capaz de prevenir daños y mejorar continuamente las condiciones de trabajo (Carrasco Azucena-2010).

## 1.12. Marco histórico

La palabra ergonomía se deriva del griego ἔργον (ergon, 'Trabajo') y νόμος (nomos, 'Ley'), que determina la ciencia del trabajo, es un método muy orientado, que ahora se ejecuta en todos los aspectos hombre-máquina. Algunos estudios cuentan que los fundamentos de la ergonomía provienen de los antiguos griegos en el siglo V a.c., existen estudios arqueólogos que cuentan que en ese tiempo se fabricaban herramientas y equipamientos para el hogar también hubo principios ergonómicos, el término ergonomía entró en el léxico moderno, cuando Wojciech Jastrzebowski uso la palabra en su artículo de 1857 "Rys ergonomji czyli Nauki o pracy, opartej na prawdach poczerpniętych z Nauki Przyrody" («El esquema de la ergonomía, la ciencias del trabajo, basado en las observaciones de las Ciencias Naturales»).

Hace un siglo atrás la gente que trabajaba en las minas y fabricas trabajaban en condiciones poco tolerables en lo que es Salud y Seguridad, dio origen aprobar leyes que establecieran límites admisibles.

El taylorismo creado en el siglo 19 por Frederick Winslow Taylor, propuso un método óptimo para una tarea determinada, Taylor obtuvo el triple de producción al palear el carbón con una pala menos pesada y más ancha que las que se usaban comúnmente, luego de esto dio origen a un método llamado "El estudio de tiempos y movimientos", Taylor es considerado en Norte América uno de los fundadores de la ergonomía, en 1878 sus investigaciones delatan el conjunto de movimientos sobre una tarea, que pasos hay que suprimir y cuáles no y que procedimientos o pasos son necesarios para una mejora. A finales del siglo pasado se empiezan a realizar estudios sobre la organización de los trabajos en los talleres mecánicos, estas organizaciones ya contaban con sus métodos de trabajo, pero fue Taylor quién analizó si los métodos eran convenientes y económicos, es decir si el esfuerzo del

trabajador correspondía a la máxima productividad o debía de cambiar el método.

En el año de 1900 realizado por Frank y Lillian Gilbreth (psicóloga) estudiaron los diversos movimientos en varias áreas de trabajo, crearon un diagrama de proceso que mediante símbolos mejoraban el desarrollo de cada tarea, basaban su análisis en el movimiento del obrero, la utilización de las herramientas y el trayecto de los materiales con este método mejoraron la eficiencia al reducir pasos innecesarios en la albañilería de 18 a 4, 5 lo cual aumento su productividad de 120 a 350 ladrillos por hora, se llegó a la conclusión que para cada tipo de trabajo existe un número exacto de movimientos para obtener la mayor eficacia en el menor tiempo posible por medio de la técnica “Estudio de tiempos y movimientos”, según la técnica un trabajo puede descomponerse y luego mejorar su proceso.

En el año de 1914 Jules Amar, crea el primer laboratorio de investigación sobre el trabajo profesional “Conservatorio Nacional de Artes y medidas”, analizando y estudiando el trabajo físico de los trabajadores en lo que es las contracciones musculares dinámica y estática, también estudio la fatiga en los trabajadores al ejecutar las tareas laborales, el ruido, medio ambiente, iluminación, temperatura.

En 1927 Elton Mayo, enfoco sus estudios en el ámbito psicológico de los trabajadores , empezó en talleres de empresas eléctricas, hizo análisis en aumentar la producción realizando algunos cambios en el área, por ejemplo en un taller cambio la iluminación aumentando y pausas en las tareas realizadas este análisis aumento la producción en dicha empresa, ya que el trabajador aumento su capacidad de concentración mental y física, los más importante de su método fue que combino los factores físicos y fisiológicos con los factores psíquicos que corresponden al comportamiento humano.

Estos son los nombres de algunos personajes que aportaron con los métodos apropiados en sus épocas con relación a la ciencia de la ergonomía, pero en la actualidad se continúa implementando nuevos métodos con nuevos personajes que aportan en el día a día con la ergonomía ya que esta disciplina cambia según el desarrollo tecnológico y nuevos productos creados que necesitan nuevas implementaciones para realizar dichos trabajos, ya que se producen nuevos esfuerzos en los trabajadores. Estos procesos ambiguos fueron bien lentos. (Laurig-Vedder, 2010).

En la época de la Segunda Guerra Mundial, en la época de la revolución industrial se desarrolló nuevas máquinas e instrumentos como; tanques, aviones, vehículos, armas, y mejorando el nivel de sensores en los dispositivos.

La tecnología avanza creando nuevos mecanismos diseñados para el operador, ya que si estos mecanismo los diseñaban con más potencia el operador tiene menos probabilidad de reacción y la catástrofe sería más perjudicial.

La (OIT), Organización Internacional de Trabajo, es el medio de expresión a través del trabajo, gracias a la tecnología se han mejorado los procesos y existen menos fallos, lo cual se pone más énfasis al operador, de manera la ergonomía es la ciencia que ayuda al avance tecnológico. (Laurig-Vedder-2010).

### **1.13. Marco legal**

El Consejo Directivo Del Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social, emitió el 4 de Marzo del 2016 la Resolución C.D. 513, donde contiene el nuevo Reglamento del Seguro General De Riesgo De Trabajo (SGRT), En la Resolución C.D. 513 en su artículo 326

numeral 5 establece que “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”; y, el numeral 6 establece que: “Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley”

En el art. 156 de la Ley de Seguridad Social establece lo siguiente “el Seguro General de Riesgos del Trabajo cubre toda lesión corporal y todo estado mórbido originado con ocasión o por consecuencia del trabajo que realiza el afiliado, incluidos los que se originen durante los desplazamientos entre su domicilio y lugar de trabajo... No están amparados los accidentes que se originen por dolo o imprudencia temeraria del afiliado, ni las enfermedades excluidas en el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo como causas de incapacidad para el trabajo”

En el art. 157 de la Ley de Seguridad Social establece que la protección del Seguro General de riesgos del Trabajo otorga derecho a las siguientes prestaciones básicas: Servicios de prevención, servicios médico asistenciales, incluye prótesis y ortopedia, subsidio por incapacidad, indemnizaciones incapacidad, pensiones invalidez y montepío, las mismas que requieren de regulación en sus procesos y procedimientos

Que, mediante Decreto Ejecutivo No 2393 del 17 de noviembre 1986, se expidió el “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo”, que en su artículo 5, numeral 2 señala que será función del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social: Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales utilizando los medios necesarios y siguiendo la directrices que imparta el Comité

Interinstitucional; Que, el Gobierno Ecuatoriano ratificó mediante Decreto Supremo No. 2213 del 31 de enero de 1978, el “Convenio 121 sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales”, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional de Trabajo, realizada en Ginebra el 17 de junio de 1964;

Que, el Ecuador es miembro de la Comunidad Andina; y, la Decisión 584 del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores; y, la Resolución 957 de la Secretaría General de la Comunidad Andina, señalan para los países que integran la Comunidad Andina normas fundamentales en materia de seguridad y salud en el trabajo, que tienen como objeto promover y regular acciones a desarrollarse para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador mediante aplicación de medidas de control, y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo;

Que, 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 artículo 42 en los numerales 2 y 3. Que, la Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar, en su artículo 52 establece que a continuación del primer inciso del artículo 539 se agregue el siguiente párrafo: “El Ministerio rector del trabajo ejercerá la rectoría en materia de seguridad en el trabajo y en la prevención de riesgos laborales y será competente para emitir normas y regulaciones a nivel nacional en la materia”;

Que, el artículo 26 de la Ley de Seguridad Social establece la competencia del Consejo Directivo como órgano máximo de gobierno del IESS, y que tiene como misión, entre otras, la expedición de normativa de organización y funcionamiento de los seguros generales administrados por el IESS;

En uso de las atribuciones del artículo 27 de la Ley de Seguridad Social literal c), y del artículo 4 del Reglamento Orgánico Funcional del Instituto de Seguridad Social, en el numeral 1, el Consejo Directivo, resuelve:

En el Art. 1.- Naturaleza.- De conformidad con lo previsto en el artículo 155 de la Ley de Seguridad Social referente a los lineamientos de política, el Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de los daños derivados de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, incluida la rehabilitación física, mental y la reinserción laboral.

En el ámbito de la prevención de riesgos del trabajo, integra medidas preventivas en todas las fases del proceso laboral, con el fin de evitar o disminuir los riesgos Resolución CD 513 Página 3 derivados del trabajo, guardando concordancia con lo determinado en la normativa vigente y convenios internacionales ratificados por parte del Estado.

Las prestaciones y protección del Seguro General de Riesgos del Trabajo se enmarcan dentro de lo establecido por la ley, y se derivan de enfermedades profesionales u ocupacionales, accidentes de trabajo y de la capacidad para realizar o ejercer una profesión u ocupación.

Las normas establecidas en el presente Reglamento son de cumplimiento obligatorio para los funcionarios y servidores del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, para todas las organizaciones y empleadores públicos y privados, para los afiliados cotizantes al Seguro General de Riesgos del Trabajo y los prestadores de servicios de prevención y de reparación, que incluye la rehabilitación física o mental y la reinserción laboral del trabajador.

Las enfermedades Profesionales u Ocupacionales en el artículo 6 establece.- Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral.

Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo OIT, así como las que determinare la CVIRP para lo cual se deberá comprobar la relación causa – efecto entre el Resolución CD 513 Página 5 trabajo desempeñado y la enfermedad crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del SGRT.

Los Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales en el artículo 9 nos establece.- Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.

Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo, OIT y que constan en el Primer Anexo de la presente Resolución, así como las establecidas en la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales, de los cuales el Ecuador sea parte. En el artículo 10 tenemos la relación Causa-Efecto.- Los factores de riesgo nombrados en el artículo anterior, se considerarán en todos los trabajos en los que exista exposición al riesgo específico, debiendo comprobarse la presencia y acción del factor respectivo. En todo caso, será necesario probar la relación causa-efecto.

En el artículo 12 establece.- Eventos calificados como Accidentes de Trabajo.- Para efectos de la concesión de las prestaciones del

Seguro de Riesgos del Trabajo, se considerarán los siguientes como accidentes de trabajo:

- a) El que se produjere en el lugar de trabajo, o fuera de él, con ocasión o como consecuencia del mismo, o por el desempeño de las actividades a las que se dedica el afiliado sin relación de dependencia o autónomo, conforme el registro que conste en el IESS;
- b) El que ocurriere en la ejecución del trabajo a órdenes del empleador, en misión o comisión de servicio, fuera del propio lugar de trabajo, con ocasión o como consecuencia de las actividades encomendadas; Resolución CD 513  
Página 7
- c) El que ocurriere por la acción de terceras personas o por acción del empleador o de otro trabajador durante la ejecución de las tareas y que tuviere relación con el trabajo;
- d) El que sobreviniere durante las pausas o interrupciones de las labores, si el trabajador se hallare a orden o disposición del empleador; y,
- e) El que ocurriere con ocasión o como consecuencia del desempeño de actividades gremiales o sindicales de organizaciones legalmente reconocidas o en formación.
- f) El accidente "in itinere" o en tránsito, se aplicará cuando el recorrido se sujete a una relación cronológica de intermediación entre las horas de entrada y salida del trabajador. El trayecto no podrá ser interrumpido o modificado por motivos de interés personal, familiar o social. En estos casos deberá comprobarse la circunstancia de haber ocurrido el accidente en el trayecto del domicilio al trabajo y viceversa, mediante la apreciación debidamente valorada de pruebas investigadas por el Seguro General de Riesgos del Trabajo.

- g) En casos de accidentes causados por terceros, la concurrencia de culpabilidad civil o penal del empleador, no impide la calificación del hecho como accidente de trabajo, salvo que éste no guarde relación con las labores que desempeñaba el afiliado.

En el artículo 13 establece.- Accidentes que no se considerarán de trabajo.- Aquellos que sucedan bajo las siguientes consideraciones:

- a) Cuando el afiliado se hallare en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico, droga o sustancia psicotrópica, a excepción de los casos producidos maliciosamente por terceros con fines dolosos, cuando el accidentado sea sujeto pasivo del siniestro, o cuando el tóxico provenga de la propia actividad que desempeña el afiliado y que sea la causa del accidente;
- b) Cuando el afiliado intencionalmente, por sí, o valiéndose de terceros, causare el accidente;
- c) Cuando el accidente es el resultado de una riña, juego o intento de suicidio; salvo el caso de que el accidentado sea sujeto pasivo en el juego o en la riña y que se encuentre en cumplimiento de sus actividades laborales;
- d) Cuando el accidente fuere resultado de un delito por el que hubiere sentencia condenatoria contra el afiliado; y, Resolución CD 513 Página 8
- e) Cuando se debiere a circunstancias de caso fortuito o de fuerza mayor extraña al trabajo, entendiéndose como tal el que no guarde ninguna relación con el ejercicio de la actividad laboral.

En el artículo 14 establece.- Parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo.- Se tomarán como referencia las

metodologías aceptadas y reconocidas internacionalmente por la Organización Internacional del Trabajo, OIT; la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales el Ecuador sea parte.

**PARA EFECTOS DE LA PROTECCIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO SE CONSIDERARÁN ENFERMEDADES PROFESIONALES LAS SIGUIENTES:**

2. Enfermedades profesionales según el órgano o sistema afectado
  - 2.3 Enfermedades del sistema osteomuscular
    - 2.3.1 Tenosinovitis de la estiloides radial  
Debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca
    - 2.3.2 Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca  
Debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca
    - 2.3.3 Bursitis del olécranon  
Debida a presión prolongada en la región del codo
    - 2.3.4 Bursitis prerrotuliana  
Debida a estancia prolongada en posición de rodillas
    - 2.3.5 Epicondilitis  
Debida a trabajo intenso y repetitivo
    - 2.3.6 Lesiones de menisco consecutivas a períodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas
    - 2.3.7 Síndrome del túnel carpiano  
Debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores

## **1.14. Generalidades de la Empresa**

### **1.14.1. Descripción General de la empresa**

En el año 1961, se crea una de las empresas más grande del país Industrial Molinera C. A., perteneciente al Grupo Noboa, adicional a esto posee la licencia de Quaker Oats y líder en el mercado de hojuelas de avena es una de las empresas industriales más importantes y reconocidas del Ecuador.

Su actividad en el campo de la molinería de para la fabricación de HARINAS, la convierte en uno de los molinos más reconocidos del país.

En sus modernas plantas se elabora avena conocida a nivel mundial como AVENA QUAKER, la misma que es supervisada por Quaker Oats, siguiendo sus asesoramientos y con los más altos estándares y medidas estrictas del control de calidad.

Posee una gran infraestructura industrial, posee los más funcionales silos del país, en donde se almacena el trigo y la avena que sirven de materia prima para la elaboración de sus productos.

Un riguroso proceso industrial se emplea en sus plantas, con un personal altamente capacitado y calificado responde a las exigencias de maquinarias e instrumentos que contiene la más alta y sofisticada técnica. Con una gran inversión de capitales, están orgullosos de ser quien satisfaga la creciente demanda del mercado con una variedad en su línea de productos para lo cual entran a formar parte de la dieta alimenticia de la familia ecuatoriana.

Los subproductos de la molienda del trigo son procesados y tratados rigurosamente, con el cual proveen a otros mercados

industriales para la elaboración de alimentos balanceados y la agro industria ecuatoriana.

Industrial Molinera C.A., durante años se ha caracterizado por elaborar productos de calidad a precios competitivos.

Industrial Molinera C.A., es una empresa que tiene la función de elaborar harinas de calidad, comparables a las que en ese entonces se importaba desde otros países. Con lo cual, se importaron maquinarias de tecnología avanzada desde Alemania, con asesoría técnica con expertos desde Estados Unidos, Alemania e Inglaterra.

“Industrial Molinera C.A. es una empresa que se dedica a la industrialización de Trigo y Avena, se compromete con sus trabajadores y asociados de negocio, a asignar los recursos necesarios para mantener su sistema de gestión integrada en BPM, SSO, BASC y el Código PBIP, cumpliendo con las normativas Técnico Legal emitidas por las entidades rectoras nacionales e internacionales con la finalidad de minimizar los riesgos del entorno laboral y actividades ilícitas como narcotráfico y terrorismo, proporcionando condiciones de trabajo seguras con calidad en sus servicios y conservación del medio ambiente, gestionando además la capacitación permanente y la mejora continua en los procesos implementados en sus Instalaciones.”

Industrial Molinera C.A. es una empresa dedicada a la producción y comercialización de harina de trigo fortificada y Avena de gran calidad que provee al mercado nacional.

Debido al compromiso de Industrial Molinera C.A. con la Seguridad Alimentaria, desde la Dirección de esta empresa, y a través de la presente Política de Inocuidad de los Alimentos, queremos

transmitir tanto a nuestros miembros como a toda persona relacionada con nosotros o con nuestros productos de forma directa o indirecta, nuestros principios de compromiso en cuanto a la calidad y seguridad alimentaria:

Nuestro objetivo principal es mantener el más Alto Nivel de Calidad y Seguridad Alimentaria en todos nuestros productos.

Para mantener el máximo nivel de eficacia se han sistematizado las actividades de Industrial Molinera C.A. en procedimientos e instrucciones técnicas, y se ha implantado un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) que cumple con los requisitos legales vigentes.

La Dirección controla activamente la manera en que nuestros productos se elaboran, almacenan y entregan.

Así mismo, la Dirección se asegura de que las instalaciones se encuentran en el más alto nivel de limpieza y orden.

Todo el personal posee formación actualizada en materia de higiene alimentaria, y tiene a su disposición los medios que le permiten mantener unos elevados estándares de higiene.

La comunicación interactiva favorece la mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria a través de las propuestas de mejora de nuestro personal y clientes.

La Dirección se compromete a revisar esta política anualmente y a realizar los ajustes necesarios del Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria para asegurar que se mantiene su adecuación a los requisitos legales, que se continúan elaborando productos seguros y de alta calidad, y se evalúa continuamente la eficacia del sistema.

Esta Política de Inocuidad de los Alimentos estará expuesta en el tablón de anuncios de Industrial Molinera C.A., y a disposición de cualquier persona o entidad que la solicite.

#### **1.14.2 Razón Social**

La razón social de la empresa es INDUSTRIAL MOLINERA C.A., en sus inicios fue una empresa familiar de exportación e importaciones, teniendo como base la agro industria. Su visión ser reconocidas nacional e internacionalmente como la mejor empresa de productos alimenticios, bajo esta visión se convirtió en ejemplo de una diversidad de nuevas empresas comerciales, financieras, bancarias.

Sus inicios fue el nueve de febrero de mil novecientos cuarenta y cinco, como Industrial Exportadora Noboa, y en el año de mil novecientos sesenta y uno, cambio su razón social a Industrial Molinera C.A.

#### **1.14.3 Estructura organizacional**

La estructura organizacional tiene a la cabeza a un Gerente General, que normalmente es el propietario mayoritario de las acciones, y es el encargado de la visión, misión y políticas así como el Presidente del consejo de accionistas. Recibe los informes y dicta los correctivos corporativos.

El gerente es el responsable legal, una de sus funciones es que se cumplan con los planes corporativos creando pautas y dando seguimiento en función a la empresa, es el único responsable de la dirección de la empresa. En su equipo de trabajo tiene un Apoderado General y un Auditor, que cumplen los controles financieros y políticos y la representan ante la junta de accionistas.

La estructura operativa se divide en seis Sub Gerentes y tres Jefes Departamentales: Sub Gerente Administrativo, Sub Gerente Financiero, Sub Gerente de Ventas, Sub gerente Industrial, Sub Gerente de mercadeo, Sub Gerente de Producción, Jefe de Control de Calidad, Tesorero y jefe de Relaciones Industriales.

El Sub Gerente de producción, es el encargado del cumplimiento y calidad de los procesos y productos motivo principal de la actividad empresarial. Su experiencia le da la facultad para administrar el Departamento. Recibe los informes y ordena la producción.

El jefe de producción, vela los procesos, elabora los planes de producción, controla el cumplimiento y corrige las falencias, es responsable del personal a su cargo, en el recae la responsabilidad del funcionamiento de la planta; solicita los insumos, materiales maquinarias, y todo lo necesario para cumplir con el objetivo; elabora turnos de trabajo y sobretiempos en caso que lo requiera, recomienda la contratación y despidos de personal directo a su cargo.

#### **1.14.4 Capital Inicial y Actual**

Industrial Molinera C.A., se inicia con un capital de \$4`000.000,00 U.S.D., que incluye toda su infraestructura física, que incluye terrenos, edificios, maquinarias, capital en giro.

En la actualidad se ha incrementado hasta los 21`000.000,00 U.S.D.

#### **1.14.5 Número de Empleados**

Industrial Molinera C.A., cuenta con 290 empleados en su totalidad, distribuidos como Administrativos con 110 empleados y 180 como personal de planta.

#### **1.14.6 Facilidades Operacionales**

Industrial Molinera, ubicada en la parroquia urbana de la ciudad de Guayaquil, gracias a su buena ubicación puede ejercer de mejor manera sus actividades operacionales para un mejor desenvolvimiento de las diversas actividades que ejerce.

Posee vías de acceso pavimentadas, distribuidas y localizadas en el plano urbano de la ciudad sus calles son de fácil acceso y funcionales.

Por estar junto al río Guayas, tiene un acceso directo para las embarcaciones fluviales y de alto bordo, lo cual estas embarcaciones ingresan por medio de esta vía introduciendo la materia prima de manera directa a las instalaciones de Industrial Molinera.

Industrial Molinera cuenta con todos los servicios básicos urbanísticos, entre los cuales: agua potable, alcantarillado, servicio telefónico, energía eléctrica, internet.

También cuenta con una alta gama de adelantos y servicios tecnológicos, como son: servicios de fax, Internet, llamadas internacionales directas, tiene instalación de redes computarizadas en la empresa, la cual es un beneficio para estar informada y conectada al mundo, requisito indispensable en la globalización.

Cuenta con dos sistemas de redes diferenciados; la primera es una red interna la cual uno siempre está comunicado con todos los departamentos internos, obteniendo información actualizada para ejercer mejor la actividad laboral en todo ámbito de la empresa; la segunda, es una red a nivel de empresas que forman parte del grupo Corporativo. Lo cual mantiene una funcionalidad grupal, y está conectada a la parte Directriz de la Corporación.

La empresa posee edificio propio y bien estructurado y funcional, con un diseño especial para su planta industrial.

Posee algunas alternativas para el proceso de molienda, desde un principio se la diseñó con el fin de una planta harinera.

La estructura es de hormigón armado, posee 9 plantas en la cual están todas las maquinarias para obtener los productos finales.

Para los vehículos que ingresan a la empresa para retirar mercadería, cuentan con el sistema de pesada automática de vehículos, lo cual ayuda al control de salida de existencias egresadas.

Su agencia de de Importaciones y su Agencia de Seguros, le brindan la oportunidad de tiempos cortos y seguros en sus operaciones comerciales

#### **1.14.7 Proyección de la demanda**

Industrial Molinera C.A. cubre una demanda a nivel nacional, y esto se debe al crecimiento demográfico del país. Para ello en el año 2011, se proyectó su alcance hasta el 2015, con un tope de producción cada cinco años y manteniéndolo hasta la actualidad.

#### **1.14.8 Localización**

Industrial Molinera C.A. se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil, en la parroquia urbana Ximena, siendo su dirección EL ORO 109 y la Ría - Viveros, esto es junto al río Guayas.

Su teléfono es el (593)4-2442060. (Ver figura No.2 y 3).

#### **1.14.9 Misión**

Proveer a la sociedad y a la industria ecuatoriana de diferentes tipos de productos alimenticios de excelente calidad, obtenidas a través de un proceso productivo flexible.

Llevado a cabo por nuestro máspreciado capital, un recurso humano altamente cualificado, la mejor materia prima y tecnología de punta.

#### **1.14.10 Visión**

Ser reconocidos nacional e internacionalmente como la mejor empresa de productos alimenticios.

Siendo un referente de calidad y excelencia, posicionándonos en las mentes de nuestros consumidores actuales y potenciales como la mejor alternativa dentro de la oferta disponible.

Comprometiéndonos con la sociedad y el medio ambiente, otorgando una oportunidad de desarrollo profesional a nuestros colaboradores, generando una rentabilidad sostenida en el tiempo.

#### **1.14.11 Identificación con el CIU (codificación internacional industrial uniforme)**

En el siguiente estudio vamos a identificar el producto dentro de su especificación y estará sujeta a su clase de productos que elabora de acuerdo en la clasificación industrial internacional uniforme CIU elaborado por las naciones unidas.

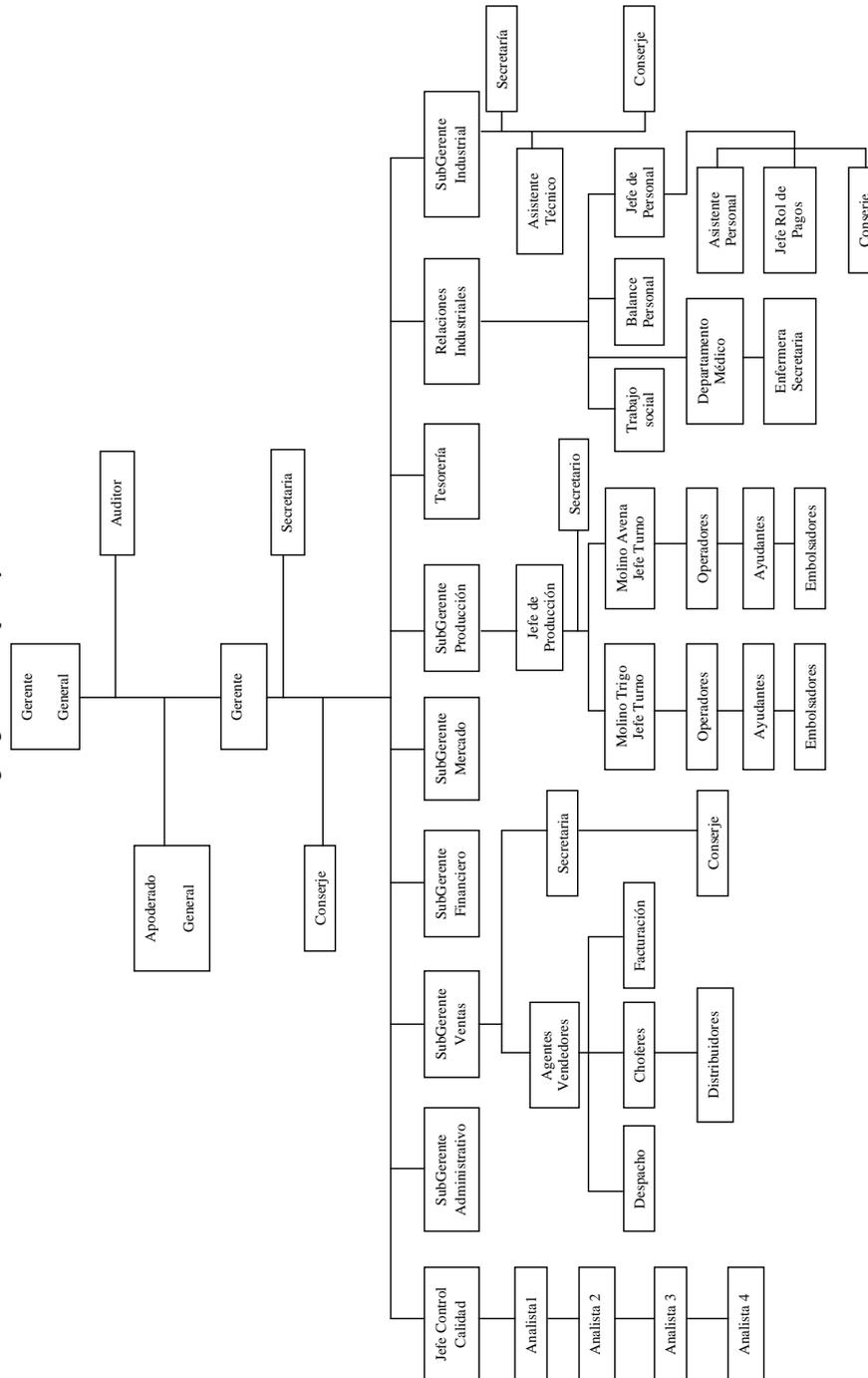
El estudio se lo hace dentro de CIU categoría C.

1.14.12 Organigrama General De La Empresa

DIAGRAMA N° 1  
ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA INDUSTRIAL MOLINERA C.A.

Organigrama Jerárquico y Funcional



Fuente: Industrial Molinera C.A.  
Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

#### **1.14.13. Proceso productivo de la empresa**

Para obtener los copos de avena estos se sub dividen en varias etapas, se definen los controles y capacidades productivas de la planta, para un óptimo resultado este proceso dura entre 13 a 15 horas, concerniente a la humedad, calidad, dimensiones del grano de avena: obteniendo un aprovechamiento entre el 57% al 64% y los subproductos que son utilizados generalmente para alimentos balanceados obtienen un aprovechamiento del 41% al 34%, siendo el desperdicio un 2%.

En los porcentajes anteriormente nombrados no incluimos los siguientes procesos de residuos:

- Eliminación de las impurezas residuales.
- Cáscaras.
- Pelusas.
- Aire.
- Vapor de agua.

#### **1.14.14. Productos que elabora la empresa**

Entre sus productos tenemos la harina de trigo, con todos sus subproductos y los Copos de Avena con todos sus subproductos. En la actualidad, su amplia visión comercial le ayuda a ofrecer una variada gama de productos, resultantes del grupo empresarial de la cual forma parte.(Ver figura No.4).

#### **1.14.15. Clientes de la Empresa**

Todos sus productos son introducidos en el mercado local y también a todo el territorio ecuatoriano, obteniendo la aceptación y satisfacción de los consumidores. En el mercado local tenemos las cadenas de supermercados: comisariato, tía, coral , megamaxi.

**1.14.16 Posicionamiento en el mercado**

Las principales empresas dedicadas a la molienda de cereales tenemos las siguientes. (Ver figura No.5)

**CUADRO No. 1**  
**MERCADO NACIONAL**

MOLINERAS	PORCENTAJES
Industrial Molinera	30%
Molino Santa Anita	20%
Molinera Los Trigales	20%
Grupo Superior	15%
Otros	15%
Total	100%

Fuente: Consultora IPSA

Elaborado por: Wiesner Mora Andres Alexander

## CAPÍTULO II

### SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO

#### 2.1. Selección del proyecto objeto de estudio

El área de empaque es la seleccionada para realizar este estudio ergonómico, esta área cuenta con 7 trabajadores, entre ellos tenemos: Jefes, supervisores, operarios. El área de empaque es muy importante ya que es la encargada de embalar todos los productos derivados del trigo y avena que elabore la empresa.

**CUADRO No. 2**  
**TOTAL DEL PERSONAL EN EL ÁREA A PONDERAR**

LUGAR DE TRABAJO	No. DE TRABAJADORES
JEFES	1
SUPERVISORES	1
OPERARIOS	5

Fuente: Molinera C.A.

Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

En el siguiente diagrama de flujo mostraremos el proceso que se realiza en el área de despacho con el fin de hacerlos más explícitos y comprensibles, esta es una herramienta muy eficaz para la realización de un procedimiento, el siguiente diagrama da la posibilidad de ver el sistema desde diferentes niveles de complejidad.

En este diagrama podremos analizar los niveles altos y bajo del proceso así como también procesos subyacentes que son innecesarios o redundantes.

**DIAGRAMA No. 2**  
**DIAGRAMA DE FLUJO**

No.	Descripción De Las Operaciones	<u>Oper</u>	<u>Insp</u>	<u>Alm</u>	<u>Trans</u>	<u>Dem</u>
1	Se llena la tolva con el producto a empacar (3segundos.)	○	□	▽	⇒	D
2	Verificamos el producto que sale de la tolva (1 hora)	○	□	▽	⇒	D
3	Se llena el silo con el producto seleccionado (2horas 30 minutos)	○	□	▽	⇒	D
4	Ingresamos el producto al saco de 55 kg (1minuto.).	○	□	▽	⇒	D
5	Pesamos y cosemos el saco en la balanza (1minuto)	○	□	▽	⇒	D
6	Se traslada el saco a la banda transportadora (30 segundos)	○	□	▽	⇒	D
7	Los sacos son puestos en pallets (10 segundos)	○	□	▽	⇒	D
8	Se trasladan los pallets a la bodega (20 minutos)	○	□	▽	⇒	D
9	Se guardan los sacos en la bodega (15 minutos)	○	□	▽	⇒	D

Fuente: Diagrama de Flujo

Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

**CUADRO No. 3**  
**RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES**

<b>EXTRACTO</b>	
<b>FUNCION</b>	<b>CANTIDAD</b>
INSPECCIONES	1
ALMACENAMIENTO	1
OPERACIONES	5
TRANSPORTE	2
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>

Fuente: Diagrama de Flujo

Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

## 2.2. Recolección de la información

Para la recopilación de la información, la realizamos por medio de fotos; para obtener una mejor información de la posición que al trabajador le está afectando en su salud y en su desempeño productivo por motivos de una mala postura ergonómica,

Se realizó un trabajo de filmación a los trabajadores por varias horas, en su jornada de trabajo de 8:00 am a 16:00 pm. Con la finalidad de recolectar la información necesaria para un correcto análisis, se filmaron las posiciones de los trabajadores en tramos durante su jornada laboral.

Se entrevistó al trabajador con el fin de obtener datos específicos correspondiente a su puesto de trabajo, dado que la información dada por la empresa es muy general, indagando con el trabajador se generan nuevas inquietudes como las posturas a largo tiempo que generan fatigas en el trabajador.

Los índices de morbilidad son datos que facilitó la empresa por medio del departamento médico. La finalidad de obtener esta información es para saber si existe algún tipo de problema en el lugar de trabajo, que esté tenga un gran impacto al trabajador y que a la larga pueda ocasionarle la muerte.

### 2.3. Situación actual del problema

Debemos realizar un buen análisis de los puestos de trabajo, ya que en algunas ocasiones los cambios ergonómicos en lugares donde no existe mucho espacio, puede ayudar en mucho como en la seguridad y productividad del trabajador, comodidad, salud.

Debemos tener en cuenta que un buen ambiente laboral dentro de la empresa beneficia a todos los colaboradores y en consecuencia a la empresa. Si existe un buen ambiente de trabajo, respeto, puntualidad en los pagos, todo el personal estará incentivado a realizar un mayor esfuerzo en su área laboral. (Apolo-Cardenas-Villareal-Romero-2013).

**CUADRO No. 4**  
**CANTIDAD DE PRODUCTOS A EMPACAR**

<b>Días</b>	<b>Cantidad De Productos A Empacar</b>
Lunes	1987
Martes	1900
Miércoles	1998
Jueves	1945
Viernes	2000
Sábado	1968
Domingo	1953

Fuente: Industrial Molinera C.A.  
Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

Bodega donde se almacena sacos de 55kg con harinas, cada pallet contiene 35 sacos que están ordenados de cinco sacos en forma ascendente con su respectivo pallet y suncho. (Ver figura No. 6).

#### **2.4. Criterios para la selección del método ergonómico.**

Para que el método o la combinación de métodos sean los idóneos, debemos obtener todos los parámetros o características necesarias, para escoger el método adecuado, los siguientes criterios nos ayudará con la selección del método ergonómico.

- Capacidad:
- Determinación:
- Aplicaciones para el método escogido

**Capacidad:** Para seleccionar el método adecuado debemos tener en cuenta todos los factores de riesgos, evaluar e identificar todas las variables tales como movimiento del cuerpo, repeticiones, posturas, levantamientos, etc...

**Determinación:** Consiste en obtener los detalles de los factores que producen lesiones de tipo ergonómico, debemos contar con los elementos y la información básica para proceder a ejecutar el método o combinaciones de métodos que se asemeje a todas las necesidades.

**Aplicaciones para el método escogido:** Recopilaremos toda la información necesaria de otros métodos, ya que algunos métodos tienen un análisis de forma superficial, adecuaremos toda la información necesaria al método escogido la ordenaremos para que sea de fácil lectura, análisis o comprensión. Nos ayudaremos con la visualización de fotos y videos.

En este estudio emplearemos en método de evaluación rápida de miembros superiores RULA (Rapid upper Limb Assessment). En este método se requiere de mucha observación puesto que con la información de las observaciones éstas serán reflejadas en los diagramas posturales obteniendo puntuaciones por cada factor de riesgo.

Para clasificar la puntuación de las partes evaluadas tenemos como referencia el análisis y estudio de varios autores.

En el análisis procederemos a observar los movimientos de los trabajadores; ángulos de inclinación, pesos que transportan, puestos de trabajos, estos puntos a observar se pueden ejecutar sin ningún inconveniente en el área de trabajo, ya que no interfiere en la actividad diaria del trabajador y no necesitamos de equipos que incomoden dicha actividad.

Este método nos ayuda a detectar movimientos repetitivos, posiciones inadecuadas, esfuerzos musculares, que pueden generar micro traumatismos que son acumulados y que posteriormente generan enfermedades profesionales o desordenes musculo – esquelético.

## **2.5. Análisis de los índices de morbilidad**

A continuación detallamos los datos de morbilidad de los trabajadores de la empresa, los datos fueron facilitados por el departamento médico de la empresa con el fin de tener un reporte de todas las enfermedades del año 2015.

En lo que concierne en las enfermedades de traumatológicas o musculo – esqueléticas, que es la número tres en el cuadro. En el cuadro No. 6 refleja un índice alto de morbilidad en el año 2015.

**CUADRO No. 5**  
**No. DE CASOS ATENDIDOS EN EL DISPENSARIO MEDICO POR**  
**EMPLEADO, DISTRIBUIDOS POR ENFERMEDAD**

ENFERMEDADES	TRABAJADORES		
	DR.	DRA.	TOTAL
	VILLACIS	CABRERA	
RESPIRATORIAS	750	741	1491
DIGESTIVAS	300	325	625
TRAUMATOLOGICAS O MUSCULO-ESQUELETICAS	260	245	505
GINECOLOGICAS	10	18	28
OFTALMOLOGICAS	50	72	122
QUIRURGICAS	4	7	11
UROLOGICAS	70	62	132
DERMATOLOGICAS	155	140	295
HEMATOLOGICAS	1	0	1
CARDIOVASCULARES	70	74	144
NEUROLOGICAS	110	80	190
ODONTOLOGICAS	3	8	11

Fuente: Departamento Médico Molinera C.A.  
 Elaborado por: Departamento Médico Molinera C.A

En el cuadro No. 7 tenemos la información de las consultas solicitadas al IESS por especialidad y mes en lo que corresponde al año 2015, a continuación se detalle el número de consultas.

**CUADRO No. 6**  
**INTERCONSULTAS REQUERIDAS EN EL AÑO 2015 AL IESS**

<b>Especialidad</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Total</b>
Anestesiología				1				1					2
Alergología		1	1			1				1			4
Cirugía Plástica		1			1								2
Cirugía Menor	2		3				1		4	1			11
Cardiología	20	5	30	10	35	20	40	15	25	30	15	12	257
Dermatología		5	4	1	3	4	1		1	2	3	1	25
Endocrinología			1			1		1					3
Fisiatría	1						1					1	3
Flebología				1				1					2
Gastroenterología	3		3		6		2		7	3		2	26
Ginecología		2	1		1	3		2	5	3	1	1	19
Hematología	1												1
Médico a domicilio	10	8	9	6		7	8	6	9	10	11	6	90
Nutrición		1			2			1	3		1		8
Neurología	2	2		1		3	5	2	5	3	6	1	30
Oftalmología	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	1	23
Odontología		1			1								2
Neumología			1		1				1				3
Otorrino		5		6		4	4	6	8	6	5	7	51
Proctología		1	1				1			1	1	1	6
Psiquiatría	1		1					1			1		4
Psicología						1				1			2
Reumatología	1				1								2
Traumatología		3	2	5	6	3	5	4	3	5	2	4	42
Urología	2	2	1	1	3	2	3	1	2	3	1	1	22
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>33</b>	<b>63</b>	<b>51</b>	<b>72</b>	<b>44</b>	<b>75</b>	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>38</b>	<b>640</b>

Fuente: Departamento Médico Molinera C.A.

Elaborado por: Departamento Médico Molinera C.A

## 2.6. Lesiones músculo-esqueléticos de los trabajadores del área de empaque en el año 2015

En el cuadro No. 8 Se muestra la información de las enfermedades musculo – esqueléticas en el año 2015.

En este año se perdieron 90 días laborables en el área de empaque y el dato nos muestra que existen trastornos musculo – esqueléticos en el área de empaque.

**CUADRO No. 7  
DESORDEN MUSCULO-ESQUELETICO DE LOS EMPLEADOS EN EL  
AREA DE EMPAQUE EN EL AÑO 2015**

<b>DIAGNOSTICOS</b>	<b># TRABAJADORES</b>	<b>ÁREA</b>
Contractura Muscular	8	Empaque
Lumbalgias	7	Empaque
Tendinitis	4	Empaque
Hernias Discal	6	Empaque

Fuente: Departamento Médico Molinera C.A.  
Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

## 2.7. Análisis de datos: Diagramas Causa – Efecto (ISHIKAWA)

La baja eficiencia de las máquinas envasadoras y por ello del proceso de envasado, tiene como se ha analizado, 3 causas primarias:

- Problemas y defectos de empaque
- Devoluciones por diferencia de peso
- Tiempos improductivos

Cada una de ellas, a su vez, son el resultado de otras causas que se llamarán secundarias, y estas a la vez tendrán terciarias y así sucesivamente.

Este es el principio del diagrama de ISHIKAWA o esqueleto de pescado, que es una herramienta para el análisis de problemas.

Permiten conocer de una manera amplia las causas (características de calidad) que inciden sobre un fenómeno, efecto (características de calidad real) o problema observado.

La causa problemas y defectos de empaque tiene como antecedentes una gran cantidad de productos no comercializados por fallas en el sellado, que son las que se han contabilizado.

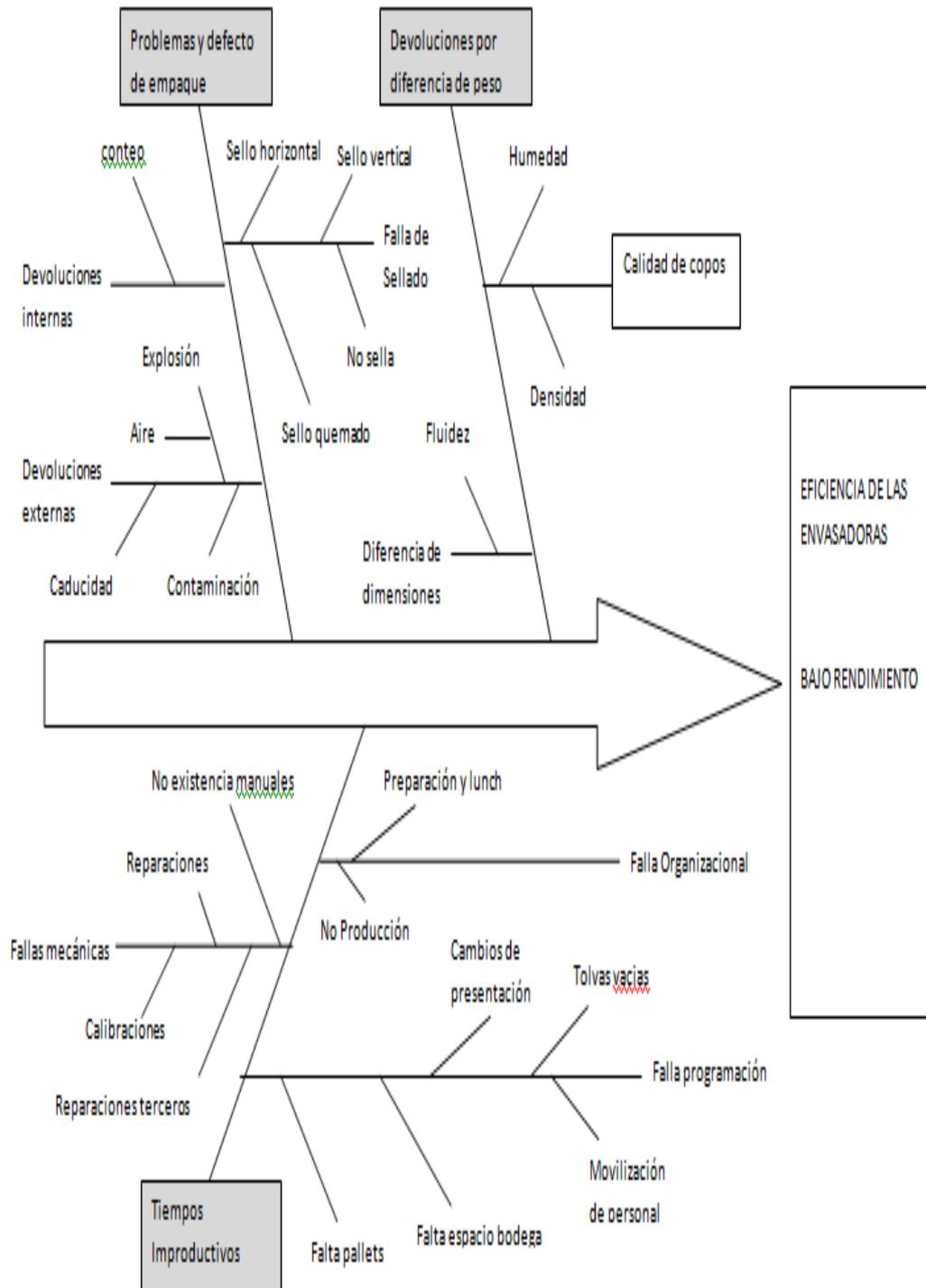
Las devoluciones externas e internas no se contabilizan por no formar parte del área de estudio.

La causa devoluciones por diferencia de peso, son las contabilizadas como fallas por defectos y sus orígenes no se involucran por no formar parte de este estudio.

La causa tiempos improductivos es la que mayormente registra información y es a la que se aplica el próximo análisis.

### DIAGRAMA No. 3

## DIAGRAMA CAUSA – EFECTO DE LOS PROBLEMAS PRODUCTIVOS



Fuente: Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa)  
 Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

## 2.8. Diagrama de Pareto

Es la herramienta estadística básica con que se resuelven el 95% de los problemas, y se la puede definir como la gráfica que representa en forma ordenada en cuanto a importancia o magnitud, la frecuencia de la ocurrencia de las distintas causas de un problema.

Para que las observaciones registradas y analizadas, puedan ser sometidas al análisis de Pareto, es necesario procesar la información de la siguiente manera, por ejemplo, para la causa más representativa que es tiempos improductivos, se procede a:

- Codificación de las causas de paradas de las máquinas envasadoras.
- Clasificación de las horas improductivas de las envasadoras.
- Cuantificación de las causas terciarias de tiempos improductivos.
- Desglose de tiempos improductivos.

Tomando las causas secundarias Causa – Efecto ( Ishikawa ), en la causa primaria de tiempos improductivos, han llevado a paradas de las envasadoras, con las cuales se deben determinar en qué porcentajes han afectado a esa producción, realizando los respectivos análisis de Pareto de:

- Análisis de pareto de tiempos improductivos.
- Análisis de pareto de Fallas Organizacionales.
- Análisis de pareto de Fallas de Programación.
- Análisis de pareto de Fallas Mecánicas.

(Ver Figura No. 7,8,9,10)

## **2.9. Pérdidas Económicas por lesiones musculo – esqueléticas**

La cuantificación económica la procederemos a calcular de acorde al salario base del trabajador del año 2014 que es de \$ 340.00, luego sacamos la hora – hombre que da como resultado \$ 1.04, después procedemos a multiplicarlo por 8 horas se obtiene \$ 8.32 que es el costo diario por trabajador, luego procedemos a sacar el costo de pérdida que se genera anualmente en los 90 días laborables por problemas ergonómicos o de carácter musculo – esqueléticos, multiplicamos el valor diario por trabajador \$ 8.32 por los días laborables perdidos 90 días obtenemos un total de \$ 748.80.

El diagnóstico de la solución actual de la empresa en la elaboración de harinas en su proceso de envasado tiene deficiencias que eleva el costo del producto final, bajando la productividad. Reduciendo las causas que originan.

- Tiempos improductivos
- Desperdicios de polietileno
- Sobre tiempos

Se disminuirá considerablemente estos costos extras y mejoraría la eficiencia de las envasadoras, y con ello la productividad de la empresa.

## **2.10. Evaluación ergonómica, en el área de empaque.**

### **2.10.1. Análisis de las condiciones de trabajo.**

En este análisis procederemos a verificar si las unidades de medidas de ruido, confort e iluminación están dentro de los parámetros permitidos, con el fin de que el trabajador realice sus tareas con unas excelentes condiciones de trabajo y que las unidades de medidas que

vamos analizar no estén fuera de los rangos permitidos ya que estas pueden ocasionar daños irreversibles en la salud del trabajador y reducir sus capacidades para realizar sus tareas laborales.

El resultado de este análisis nos indica que todas las medidas están dentro de los rangos permitidos por las leyes ecuatorianas.

En lo que concierne al ruido obtuvimos 77 decibeles, lo cual está dentro del rango de niveles permisibles de ruido, permitido por las direcciones de Ambiente y de Justicia y Vigilancia, que son las entidades encargadas de controlar los niveles de todas las fuentes generadoras de ruido sean estas comerciales industriales o no industriales.

La Ley de prevención y control de la contaminación ambiental, nos indica que 1 trabajador que trabaja 8 horas diarias debe soportar máximo 85 decibeles de límite continuo medidos en la posición de oído del trabajador.

En el artículo 184 del Código del Trabajo, el empleador está obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales.

De esta manera, es responsabilidad del empleador de tomar las medidas necesarias para mantener el nivel de ruido dentro de los rangos permisibles, debiendo para ello efectuar constantemente las mediciones de ruido.

Las herramientas que se utilizaron para detectar cuantos decibeles se soporta en el área de empaque son el sonómetro que mide el nivel de

las presiones acústicas, todas estas frecuencias pasan por filtros lo cual se descomponen por medio de varios elementos como amplificador, micrófonos, atenuador, etc....

En la medición de la iluminación utilizamos una herramienta llamada luxómetro

Está es una herramienta que nos permite medir la iluminación en el área de trabajo, en el área de empaque obtuvimos una medición de 200 luxes que están dentro del rango estipulado por el Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo, Art. 56. Iluminación, Niveles Mínimos.

Para obtener la medición del confort térmico en el área de empaque lo realizamos con un equipo termométrico que nos dio como resultado 22° C que está dentro de los parámetros permitidos.

**CUADRO No. 8**  
**MONITOREO EN EL AÑO 2015**

<b>TIPO DE MONITOREO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>DATOS ENCONTRADOS</b>
Confort Térmico	Temperatura Grados Centígrados	22°C
Ruido Laboral	Decibel	77
Iluminación	Luxes	248

Fuente: Monitoreo 2015 Molinera C.A.  
Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

**CUADRO No. 9**  
**PARAMETROS PERMITIDOS SEGÚN NORMATIVA**

<b>Iluminación</b>	Iluminación Mínima	Actividad	
	200	Si es esencial una distinción moderada de detalles tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva.	
<b>Confort Térmico</b>	Tipo de Trabajo	Carga de Trabajo	Temperatura Máx.(TGBH)
	Trabajo continuo 75% de trabajo	Moderada de 200 a 350 kcal/hora	26,7
<b>Ruido Laboral</b>	Nivel Sonoro (DB)	Tiempo de Exposición /Hora	
	85	8 horas	

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

Todas las mediciones realizadas están dentro de los parámetros establecidos por la ley de Seguro General De riesgos De Trabajo, en el Decreto Ejecutivo 2393 que pertenece al Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo.

En cuanto al mobiliario de los Coordinadores y supervisores, se pudo constatar que si cumple los mínimos principios ergonómicos, (ver figuras 11 y 12)

## **2.10.2 Evaluación ergonómica aplicando el método RULA al personal del área de Empaque**

Para realizar esta evaluación ergonómica consideramos los datos facilitados por el departamento médico y de seguridad industrial, que son los números de casos atendidos en el dispensario médico por empleado, distribuidos por enfermedad y las interconsultas realizados donde se detecta una exposición ergonómica a la que están sometidos los operarios del área de empaque, el trabajo de los operadores es de tipo manual ya que ellos llenan las fundas con producto terminado, ponen los adhesivos con su respectivo producto, los cuentan para ponerlos en fundas de 100 unidades. Por este motivo se va a evaluar con el método RULA para dicha evaluación se va a escoger a los operarios en forma aleatoria.

Para obtener una mejor información hemos escogido los siguientes recursos que nos dan una mayor facilidad para obtener un mejor resultado en dicho método, entre los cuales tenemos videos y fotos, libros de ergonomía, las mediciones de iluminación, confort térmico y ruido laboral, hoja de campo del método RULA.

En este análisis hemos tomado en cuenta únicamente los operadores del área de empaque, que tiene un horario de 8:00am a 16:00 pm cumpliendo con sus 40 horas laborables a la semana.

### **2.10.2.1. Pasos de la evaluación ergonómica por el método Rula.**

#### **2.10.2.1.1 Toma de fotos y filmación de videos de las actividades de los operadores del área de empaque.**

Procederemos a filmar y fotografiar las actividades de los operadores escogidos en el área de empaque, enfocando todas las

posiciones posibles en su jornada laboral para luego proceder con su respectivo análisis.

#### **2.10.2.1.2. Revisión de fotos y videos**

Revisaremos toda la información como la calidad en los videos y fotografías para que no interfiera en el análisis ergonómico.

#### **2.10.2.1.3. Evaluación postural**

En este paso procederemos a revisar toda la información en los videos y fotografías con el fin de obtener toda la información adecuada para poder llenar la hoja de datos.

#### **2.10.2.1.4. Asignación de calificación final**

Para obtener una calificación en el método RULA, debemos analizarlo por segmentos, en lo que concierne a la puntuación A, tenemos brazo, antebrazo y muñeca. Luego procedemos a darles valor a la puntuación B en la que tenemos la nuca, tronco y piernas, en dicho análisis debemos tener en cuenta la carga estática y la fuerza.

Analizaremos las mediciones de los ángulos de todas las extremidades de los operadores de las extremidades superiores brazo, antebrazo, muñeca, nuca, tronco y las extremidades inferiores como las piernas.

Este método nos ayuda a dar un valor por cada movimiento o ángulos de inclinación de las extremidades, después de obtener la puntuación A y B, los sincronizaremos con los valores de fuerza o movimientos musculares en las tareas que ejecuta el operario lo cual obtendremos la puntuación final.

Las puntuaciones que nos indica este método nos ayuda a detectar si hay riesgo de lesiones musculo – esqueléticas, tenemos que la puntuación uno nos indica un grado aceptable de trabajo y el nivel 4 que indica que hay que readecuar la postura de forma inmediata.

(Ver figuras 13,14,15,16,17,18,19,20)

## **2.11 Principio de la evaluación postural**

### **2.11.1. Evidencia Objetiva**

Las fotos a continuación muestran las deficiencias en las posturas del operador en su jornada laboral, que lo explicaremos más adelante en la evaluación del método. (Ver figura 21,22,23,24,25,26,27)

### **2.11.2. Evaluación rápida Rula.**

El método RULA es la evaluación rápida del miembro superior, este método nos ayuda a detectar las malas posturas que producen fatiga al trabajador y generar enfermedades musculo – esqueléticas, la carga estática, fuerza o carga postural debe ser incluida en la evaluación del lugar de trabajo para proponer mejoras en el área y los puestos de trabajo.

### **2.11.3. Procedimiento para la evaluación rápida de Rula.**

Para la aplicación del método RULA debemos efectuar el siguiente procedimiento:

- Observar al trabajar por varios ciclos de trabajo.
- Ordenar los ciclos de trabajo.
- Escoger las posturas a evaluar.

- Determinar los lados del cuerpo a evaluar si es derecho o izquierdo, si existen dudas se evaluarán los dos lados.
- Determinar los valores de las extremidades analizadas.
- Finalizado el método obtendremos la puntuación para determinar las existencias de riesgos

## 2.12. Resultados y Puntuación final de la evaluación ergonómica.

**CUADRO No. 10**  
**RESULTADO DE LA MEDICION ERGONOMICA OPERADOR No.1**

Operador 1	
Número de Mediciones	Valor Final
1	4
2	2
3	4
4	4
5	4
6	4
7	4
8	4
9	6
10	3
11	3
12	5
13	5
14	5
15	3
16	4
17	6
18	3
19	4
20	5
Promedio	4

Fuente: Método Rula

Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

**CUADRO No. 11**  
**RESULTADO DE LA MEDICION ERGONOMICA OPERADOR No.2**

Operador 2	Valor Final
# de Medición	
1	5
2	2
3	7
4	4
5	7
6	6
7	4
8	4
9	4
10	3
11	4
12	3
13	6
14	7
15	6
Promedio	5

Fuente: Método Rula

Elaborado por: Wiesner. Mora Andrés Alexander

En el cuadro No. 11 y 12 nos dio un valor entre 4 y 5 que significado que hay que realizar cambios en la tarea y analizar la postura ergonómica del trabajador. Debemos tratar a tiempo el cambio de tarea para que no signifique un daño ergonómico para el trabajador, demos seguir todos los pasos que nos indica el método para obtener un buen resultado para el trabajador y la producción. (Ver figura 27)

En la siguiente figura tenemos que él trabajador carga un saco de 55 Kg., que lo agarra de la banda transportadora a los pallets, tenemos una mala postura los brazos tienen una inclinación mayor a 20 grados, realiza un giro de muñeca mínimo que están dentro de los parámetros normales del método Rula, luego tenemos un giro del tronco que está en el rango 3 que va de 20 a 50 grados que lo valoramos en la hoja de trabajo del método Rula (Ver figura 28,29).

El trabajador posee una inclinación del tronco en el rango de 20 a 50 grados, podemos observar que tiene un giro de muñecas que se lo califica con valor uno como lo calificamos en la hoja de trabajo del método Rula. (Ver figura 30,31,32).

En este análisis ergonómico nos indica que la ergonomía es muy importante, porque un método bien aplicado nos ayuda a evitar rotaciones y ausentismo en los trabajadores, y aumenta su capacidad de producción, no olvidando que el elemento humano en una empresa es muy importante.

## **CAPÍTULO III**

### **PROPUESTA Y EVALUACIÓN ECONÓMICA**

#### **3.1. Análisis de los resultados de la evaluación ergonómica.**

En el área de empaque tenemos los operadores que son los más expuestos a trastornos musculo – esqueléticos, dado que para realizar sus actividades diarias realizan varios tipos de posturas. El método RULA nos indica una puntuación final para poder efectuar las mejoras correspondientes.

La puntuación final nos demuestra el riesgo al que se expone el trabajador, indicando que el mayor valor es el que tiene más riesgo ergonómico, y nos orienta para un mejor análisis del puesto de trabajo que posee mayor deficiencia.

Las clasificaciones de las puntuaciones de nivel de riesgo se definen de la siguiente manera 1 y 2 aceptable, 3 y 4 menor, 5 y 6 medio, 7 o más mayor, tal cual como se muestra en el siguiente cuadro.

**CUADRO No. 12**  
**CLASIFICACIÓN DE RIESGOS**

<b>Puntuación</b>	<b>Clasificación/riesgo</b>	<b>NA</b>
1,2	Aceptable	1
3,4	Menor	2
5,6	Medio	3
7+	Mayor	4

Fuente: Método RULA

Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

Con los resultados obtenidos en el método podemos decir que la puntuación en el área de operador de empaque tiene valor 4 y 5, que su descripción es menor y medio, y en el nivel de actuación es 4 y 5, este análisis nos muestra que debemos efectuar modificaciones o rediseñar las tareas.

El método RULA nos facilita una puntuación final, que nos ayuda a corregir las posturas de los operadores, las cargas posturales y los puestos de trabajo.

Por medio del análisis efectuado, detectamos las tareas más relevantes donde existe mayor esfuerzo ergonómico, y son las que representan mayores inconvenientes en las actividades laborales, que son las siguientes:

- Mala postura de trabajo.
- Giros inadecuados con cargas.
- Recorridos prolongados innecesarios.
- Banda transportadora a desnivel.
- Balanza inadecuada.

**CUADRO No. 13**  
**INCONVENIENTES ERGONOMICOS**

<b>Números</b>	<b>Inconvenientes Ergonómicos detectados</b>
1	Mala postura de trabajo
2	Giros inadecuados con cargas
3	Recorridos prolongados innecesarios
4	Banda transportadora a desnivel
5	Balanza inadecuada

Fuente. Análisis ergonómico RULA  
Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

En el siguiente análisis procederemos a reunir los datos de las mediciones ergonómicas de los operadores del área de empaque, para implementar un plan de mejoras ergonómicas para mejorar las falencias ergonómicas que existen en el área de empaque.

### **3.2. Análisis de los tipos de mejoras ergonómicas.**

Teniendo la información del análisis de riesgo de los operadores del área de empaque, vamos a proceder a implementar las mejoras ergonómicas con el fin de disminuir o minimizar los problemas ergonómicos detectados en la medición ergonómica.

El presente estudio pretende analizar la ergonomía del trabajador, mejorar las diferentes posiciones que el trabajador realiza en el área de empaque. El Instituto de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos de Norte América (OSHAS)., ha determinado que por medio del factor del riesgo ergonómico podemos crear o diseñar un formato que contemple todos los análisis para mejorar el estudio ergonómico del área por medio de los siguientes controles:

- Nivel de rediseño o nivel de ingeniería.
- Prácticas de trabajo a nivel administrativo.
- Medidas de protección para empleados.

El nivel de rediseño o nivel de ingeniería radica en modificar, diseñar o rediseñar, sustituir o reponer el puesto o área de trabajo, equipos, herramientas o productos. Estos prototipos de mejoramiento nos ayudan a mejorar el lugar de trabajo con respecto a problemas ergonómicos para que las deficiencias bajen considerablemente o se eliminen, por lo general se lo aplica cuando recién se está construyendo la planta o área de trabajo.

Las prácticas de trabajo a nivel administrativo consiste en organizar las prácticas de trabajo, con la participación de supervisores y empleados que garanticen que los resultados se están dando de la mejor manera.

Las medidas de protección para empleados para un mejor resultado se lo efectúan en conjunto con los dos niveles anteriores mencionados. Utilizar equipo de protección es el último control de prevención de riesgos laborales ya que no tiene mucho éxito, entre los equipos de protección para empleados tenemos: protectores para codos y rodillas, guantes, zapatos y cualquier otro complemento para el empleado.

### 3.3. Propuesta del plan de mejoras ergonómicas

Procederemos a evaluar los problemas ergonómicos detectados para su respectiva solución, como referencia y para un mejor criterio nos ayudaremos con el cuadro no.12 en lo que concierne a la clasificación de riesgos.

**CUADRO No. 14**  
**RESULTADO DE LA EVALUACION ERGONOMICA RULA**

<b>AUXILIAR DEL AREA DE EMPAQUE</b>				
<b>Clasificación de Problemas Detectados</b>	<b>Prevención</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Mejora</b>
1	Balanza a desnivel	Mejorar la posición de la balanza	El trabajador tenga una buena postura ya que inclina mucho el tronco.	Ingenieril

2	Extenso recorrido con producto de la banda al pallet	Cambiar por pallets más pequeños	Mejorar el espacio comprendido entre la banda y el pallet	Ingenieril
3	Giro inapropiado del tronco de la mesa a la banda transportadora	Subir el nivel de la mesa	Disminuir la inclinación del tronco	Ingenieril
4	Evitar la inclinación de las extremidades superiores en la parte de la criba	Reajustar el nivel de la criba	Evitar daños musculo – esqueléticos por inclinación del tronco	Ingenieril
5	Regulación de la caída de material en el saco	Sincronizar la caída del producto en el saco	Evitar daños en las muñecas	Ingenieril

Fuente: Evaluación ergonómica RULA  
Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

### 3.4. Análisis económico del plan de mejoras ergonómicas.

Para que el plan de mejoras ergonómicas de un resultado correcto, la empresa debe invertir recursos económicos en herramientas, insumos industriales. Pero existen también mejoras de tipo administrativo que no tienen costo económico

#### CUADRO No. 15

##### VALOR DEL PROYECTO DE MEJORAS ERGONOMICAS

#	RESULTADO	VALOR
1	Extender la banda transportadora	200
2	Poner más rodillos a la banda transportadora	300

3	Adquisición de pallet de menor diámetro	100
4	Capacitaciones sobre el área de trabajo	150
5	Botonera de control de caída de material del silo	80
	TOTAL	830

Fuente: Proveedores  
Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

### CUADRO No. 16 SINTESIS DE UN PLAN DE PRESTAMO

Inversión para plan de mejoras	830
Tasa de interés referencial	10%
Inversión + tasa de interés	913
Pago mensual por 12 meses	76.08

Fuente: Banco Central Del Ecuador  
Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

Los costos de inversión deben estar dentro del nivel de gasto permitido por la empresa, y el plan de mejoras ergonómicas no debe pasar los recursos económicos permitidos por la empresa y que estén dentro de los planes de inversión.

El plan de mejoras ergonómicas debe tener el menor costo de inversión y el mayor beneficio para la empresa como la productividad, también disminuir los costos de enfermedades y atención medicas.

El beneficio para el trabajador consiste en el transporte manual de los sacos de la balanza a la banda transportadora, y la transportación de los sacos de la banda transportadora a los pallets sea menor la distancia para evitar fatigas y enfermedades musculo – esqueléticas.

Debemos tener un plan de mejoras ergonómicas que también cumplan con las leyes ecuatorianas en lo que concierne a la prevención de riesgos laborales, por ejemplo cuando hay deficiencias en el trato de un accidente o enfermedad laboral, la ley pone multas muy cuantiosas que afectan a la economía de la empresa.

### 3.5. Evaluación financiera (Coeficiente beneficio/costo, TIR, VAN, Periodo de recuperación del capital)

**CUADRO No. 17**  
**RESULTADOS COEFICIENTE BENEFICIO/COST, TIR, VAN, PERIODO DE RECUPERACION DE CAPITAL.**

PROYECTO DE INVERSION					
INVERSION	AÑO				
	2016	2017	2018	2019	2020
extender banda transportadora	200,00				
incrementar rodillos a las bandas transportadoras	300,00				
adquisición de palet de menor diametro	100,00				
capacitaciones sobre el area de trabajo	150,00				
botonera de control de caída de material	80,00				
<b>TOTAL</b>	<b>830,00</b>				
tiempo	4,00	años			
<b>RESULTADOS</b>					
flujo de caja neto	-830,00	300	380	330	350
Tasa interna de Retorno(TIR)	23%				
Valor Actual Neto(VAN)	\$ 243,77				
		TASA	10%		
Periodo de recuperacion de capital	2 años				
Costo Baneficio	1,05850303				

El costo Baneficio = Beneficio/costo y si es mayor a 1 el proyecto es rentable

Fuente: Industrial Molinera C. A.  
Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

### 3.6. Planificación del Plan de Mejoras Ergonómicas.

**CUADRO No. 18**  
**PLANIFICACION DEL PLAN DE MEJORAS ERGONOMICAS**

Acciones	Beneficios a lograr	Equipos, recursos, financiero	Encargado	Calendario en el año 2015		
				Junio	Julio	Agosto
1. Demostrar los resultados al jefe de Seguridad Industrial y Gerencia				1ra. semana		
2. La Gerencia debe dar su aprobación sobre el plan de mejoras ergonómicas			Gerencia	2da semana		
3. Comienzo de las mejoras ergonómicas	El lugar de trabajo debe estar en óptimas condiciones		Jefe de Seguridad Industrial	3ra semana		
4. Dar charlas a los trabajadores sobre manipulación de cargas	Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos a no seguir las políticas de trabajo	Parlantes, proyectores, computadoras.	Jefe de Seguridad Industrial	4ta semana		
5. Reparar y extender banda transportadora	Evitar que el trabajador tenga sostenida la carga por trayectos largos	\$200	Coordinador mantenimiento		1ra semana	
6. Poner más rodillos a la banda transportadora	Evitar que la banda transportadora tenga movimientos inadecuados	\$300	Coordinador mantenimiento		2da y 3ra semana	
7. Adquisición de pallet de menor diámetro	Pallets de menor tamaño para que entren en el espacio debido	\$100	Coordinador mantenimiento		4ta semana	1ra semana

Fuente: Investigación Propia

Elaborado por: Wiesner Mora Andrés Alexander

### **3.7. Factibilidad del plan de mejoras ergonómicas**

La factibilidad del plan de mejoras ergonómicas, nos muestra que es factible los cambios a realizar, ya que no van hacer afectados en el ámbito físico y en lo económico para la empresa, únicamente tenemos que readecuar posiciones y facilitar al trabajador de insumos o herramientas adecuadas para cada tipo de función o trabajo a realizar, también debemos capacitar al trabajador para que adquiera ese compromiso de trabajo, tenemos que evitar que el trabajador camine por varios metros con carga sostenida, para eso utilizaremos carretillas o montacargas, la banda transportadora extenderla un poco más para evitar el largo recorrido con carga, y también adecuar el nivel de la balanza a la banda transportadora ya que existe un levantamiento inadecuado de carga.

### **3.8. Conclusiones y recomendaciones**

#### **3.8.1. Conclusiones**

Por medio de la ergonomía, el Ingeniero Industrial debe poner en práctica todos sus conocimientos, como adecuar los puestos de trabajo o cambiar las actividades de los trabajadores, debe tener en cuenta todos los riesgos ergonómicos a lo que están sometidos los trabajadores en el día a día, el Ingeniero Industrial debe perfeccionar y organizar los puestos de trabajo y la ergonomía nos ayuda a crear puestos ergonómicamente aceptables mediante estudios ergonómicos para que el trabajador se sienta como en su lugar de trabajo y pueda aumentar su productividad en su área laboral.

Las enfermedades producidas por factores de riesgo como la ergonomía puede afectar considerablemente a la empresa en lo económico, por lo que se debe adecuar bien el área de trabajo para evitar

ausentismo, permisos médicos, seguro de compensación del trabajador, el motivo que el trabajador falte por enfermedad o por trastornos musculoesqueléticos se pierden los días de ausentismo y los días que se capacita al nuevo trabajador o reemplazo del mismo.

Los problemas ergonómicos en una empresa también afectan a la productividad, calidad y estado de ánimo del trabajador, cuando reducimos al mínimo estos problemas le ahorramos a la empresa un valor económico.

Tenemos que realizar cambios y rediseñar tareas porque tenemos una clasificación de riesgos de menor y medio según el análisis ergonómico realizado en el área de empaque y un nivel de actuación de 2 y 3 que nos indica que en esa área se requiere cambios en las tareas.

Los mayores problemas que tienen los trabajadores detectados por el método RULA son:

- Trasladar sacos de 50 kg y llevarlos a la banda transportadora.
- Alzar sacos de 50 kg y llevarlos a la banda transportadora.
- Coser el saco con una inclinación del tronco inadecuada.

Para que el método de mejoras ergonómicas el trabajador debe estar comprometido con su trabajo ya que si no tiene la buena predisposición todas las mejoras no van a dar resultado.

En la empresa existe el Departamento de Seguridad Industrial, pero existe una falencia ya que trabaja una sola persona, debemos tener más profesionales para la implementación de nuevos métodos y controles.

### **3.8.2. Recomendaciones**

La empresa Industrial Molinera C. A., en el área de empaque debe implementar el plan de mejoras ergonómicas con el fin de evitar lesiones musculo – esqueléticas en sus trabajadores, luego de un tiempo realizar nuevamente el análisis del método RULA para constatar que los cambios realizados al área de empaque han surgido efecto.

Ejercer este análisis en las demás áreas de la empresa puesto que este método nos ayudaría en detectar los riesgos ergonómicos.

La empresa debe crear un sistema de vigilancia de la salud, realizar exámenes médicos periódicos a los trabajadores y al personal por ingresar tener un registro o una carpeta por cada trabajador.

La empresa debe capacitar a todo su personal adecuadamente dependiendo la tarea que realice y con todas las normas de seguridad que necesiten las herramientas necesarias para cada tipo de tarea y que las instalaciones estén en buen estado.

El Jefe de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional junto con el médico de la empresa deben realizar evaluaciones ergonómicas mas seguidas para evitar trastornos musculo – esqueléticos en los trabajadores y a la larga evitar las enfermedades profesionales.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Accidente laboral:** es todo suceso imprevisto y repentino que ocasione alafiliado lesión corporal o perturbación funcional, o la muerte inmediata o posterior, con ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

**Avena:** se adapta muy bien a los climas fríos y templados, sus colores son negro, beige, amarillo o gris. Una vez que se lo procesa se le quita el salvado, que se vende a parte. Al grano se lo puede encontrar en el mercado entero, en muesli o en copos.

**Confort térmico:** cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan.

**Decibel (Db):** Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora.

**Enfermedades Profesionales u Ocupacionales.-** son las afecciones agudas o crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o trabajo que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

**Electro-goniómetro:** Dícese del instrumento eléctrico que mide la flexibilidad. El protractor empleado tradicionalmente en el el goniómetro ha sido reemplazado por un potenciómetro situado sobre el centro de rotación de la articulación que se estudia. Cuando se produce el

movimiento en la articulación, un aferente eléctrico del potenciómetro transmite un registro continuo del ángulo adoptado por la articulación. El goniómetro sólo mide el ángulo articular en posición estática.

**El salvado:** es el resultado de una parte de la molienda de los granos de [cereales](#), en concreto procede de las cinco capas más externas del grano, formadas por una primera capa exterior de envuelta, o [cutícula](#), la segunda o [epicarpio](#), la tercera o [endocarpio](#), la cuarta capa, denominada testa y la quinta, denominada [aleurona](#).

**Fuente Fija:** Se considera como un elemento o un conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble, ruido que es emitido hacia el exterior, a través de las colindancias del predio, por el aire y/o por el suelo. La fuente fija puede encontrarse bajo la responsabilidad de una sola persona física o social.

**Hernia:** desplazamiento de un órgano o parte de él a través de un orificio natural o accidental.

**Índice de Morbilidad:** número de personas que sufren una enfermedad particular dentro de una población susceptible durante un periodo específico de tiempo.

**Lumbalgia:** dolor vivo de la musculatura lumbar, situada en el dorso.

**Ruido laboral:** es un sonido no deseado que se presenta en el lugar de trabajo, su intensidad se mide en decibelios (dB).

**Stacker:** máquina que apila los ejemplares de los diarios en bultos  
**Tendinitis:** es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas, a movimientos repetidos a posturas forzadas, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones.

**Tenosinovitis** :cuando se producen movimientos repetidas, el líquido sinovial que segrega la vaina del tendón se hace insuficiente y produce una fricción del tendón dentro de su funda, apareciendo como primeros síntomas calor y dolor, indicios de la inflamación.

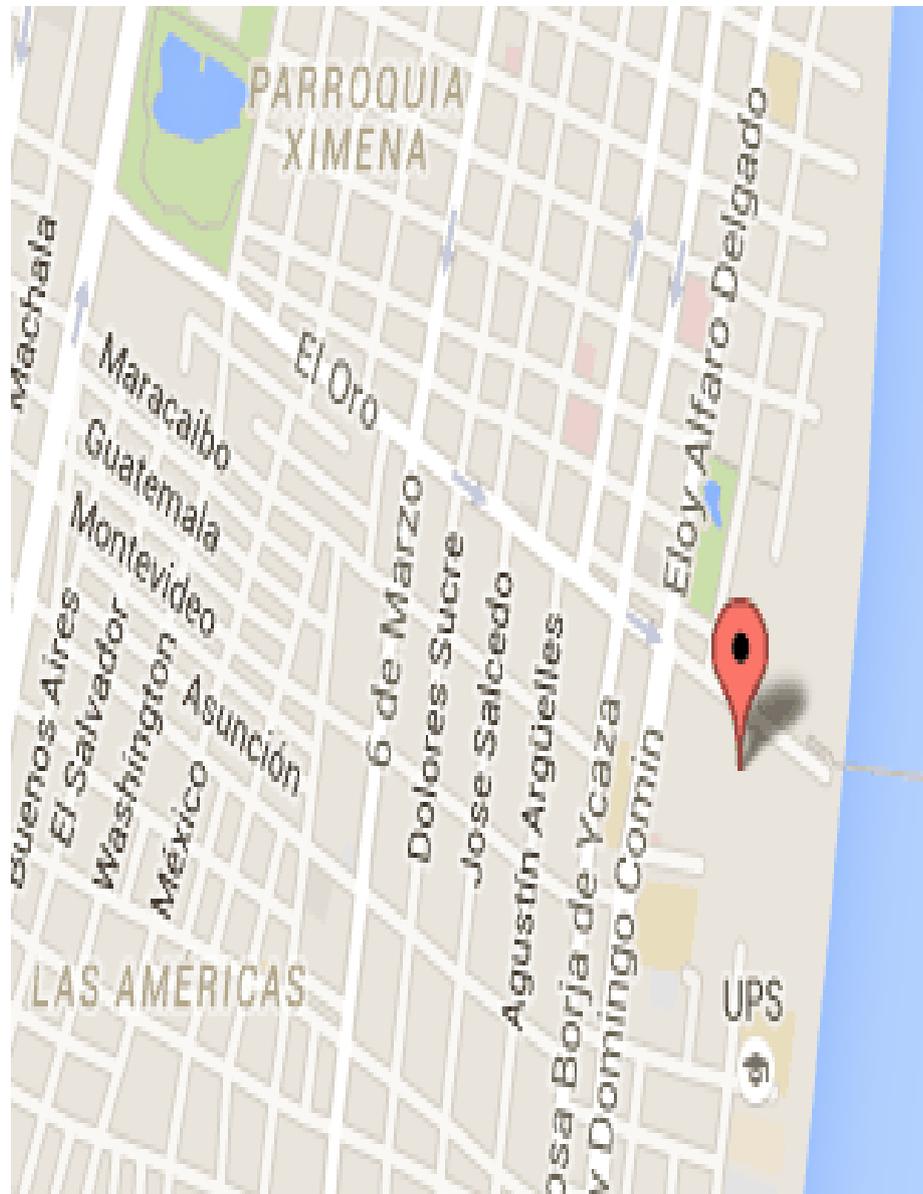
**Zona Industrial:** Aquella cuyo uso de suelo es eminentemente industrial, en que se requiere la protección del ser humano contra daños o pérdida de la audición, pero en que la necesidad de conversación es limitada.

**ANEXOS**

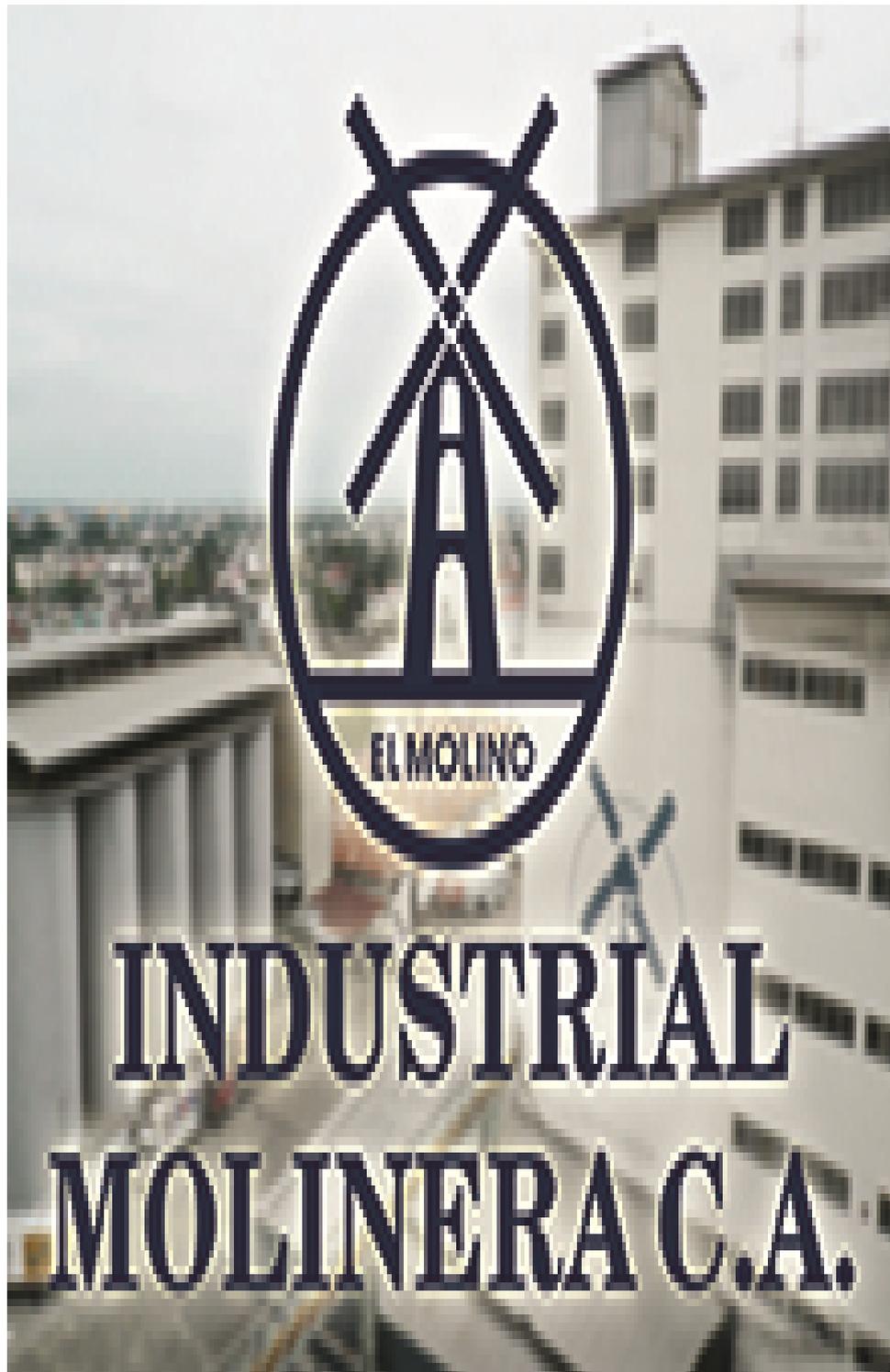
**ANEXO No. 1**  
**ERGONOMIA Y DISCIPLINAS AFINES**

<b>DISCIPLINAS</b>	<b>APORTE</b>
<b>Psicología</b>	Evalúa las condiciones emocionales a través de la carga de trabajo, las exigencias por parte de un superior, el grado de complejidad de la tarea, los factores ambientales que inciden en la carga mental y su adaptación al grupo de trabajo.
<b>Biomecánica</b>	El objetivo principal de la biomecánica es estudiar la forma en que el organismo ejerce fuerza y genera movimiento.
<b>Antropometría</b>	En el campo de la salud y seguridad en el trabajo y de la ergonomía, los sistemas antropométricos se relacionan principalmente con la estructura, composición y constitución corporal y con las dimensiones del cuerpo humano en relación con las dimensiones del lugar de trabajo, las máquinas, el entorno industrial y la ropa.
<b>Anatomía</b>	Del griego, anatomē, 'disección'; rama de las ciencias naturales relativa a la organización estructural de los seres vivos. Estudia la estructura, situación y relaciones de las diferentes partes del cuerpo de los animales o de las plantas.
<b>Fisiología</b>	Estudia los procesos físicos y químicos que tienen lugar en los organismos vivos durante la realización de sus funciones vitales; actividades como la reproducción, el crecimiento, el metabolismo, etc., en cuanto que se llevan a cabo dentro de las estructuras de las células, los tejidos, los órganos y los sistemas orgánicos del cuerpo.
<b>Medicina</b>	Del latín, medicina palabra derivada de mederi que significa 'curar, cuidar, medicar'. Ciencia y arte que trata de la curación y la prevención de la enfermedad, así como del mantenimiento de la salud.

**ANEXO No. 2**  
**UBICACIÓN DE LA EMPRESA MOLINERA C.A.**



**ANEXO No. 3**  
**MATRIZ EMPRESA MOLINERA C.A.**

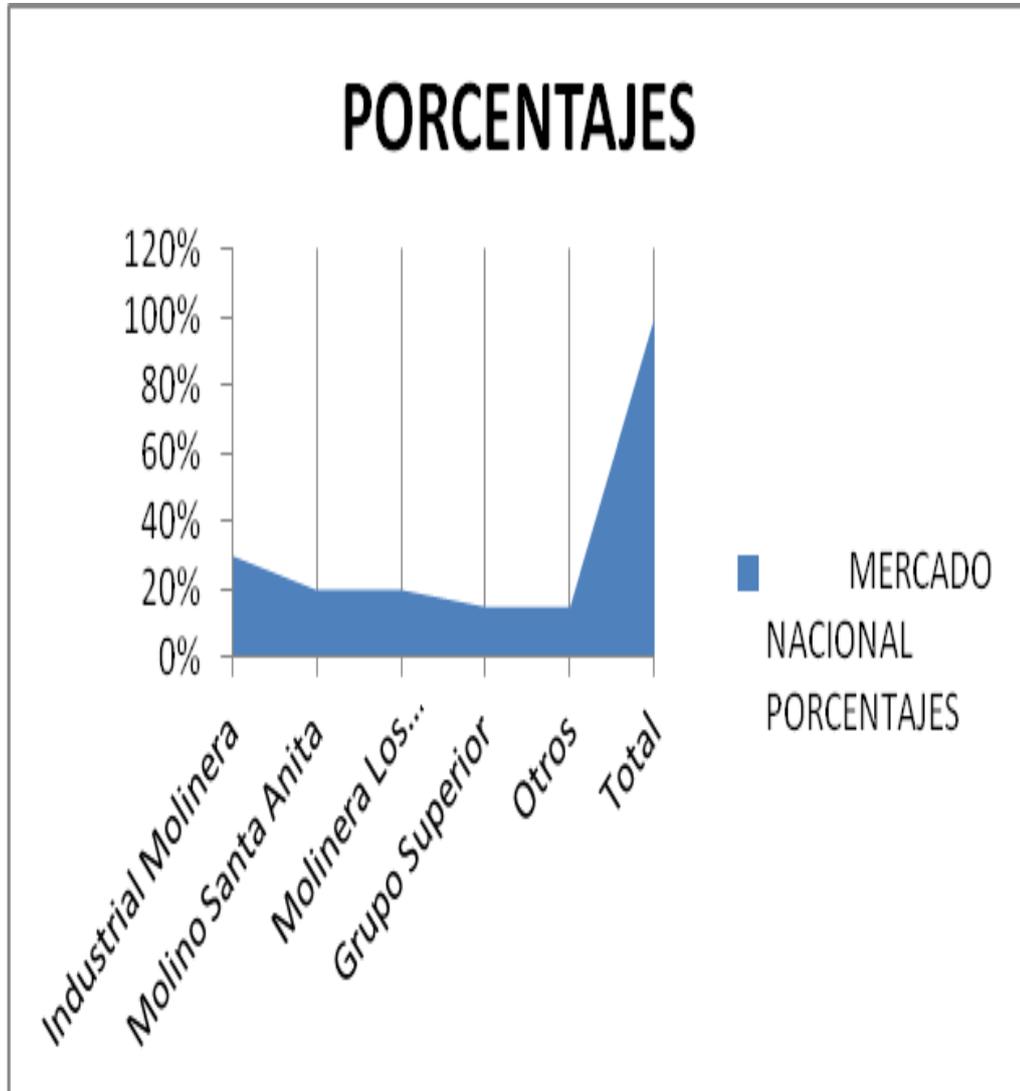


**INDUSTRIAL**  
**MOLINERA C.A.**

## ANEXO No. 4 PRODUCTOS DE LA EMPRESA



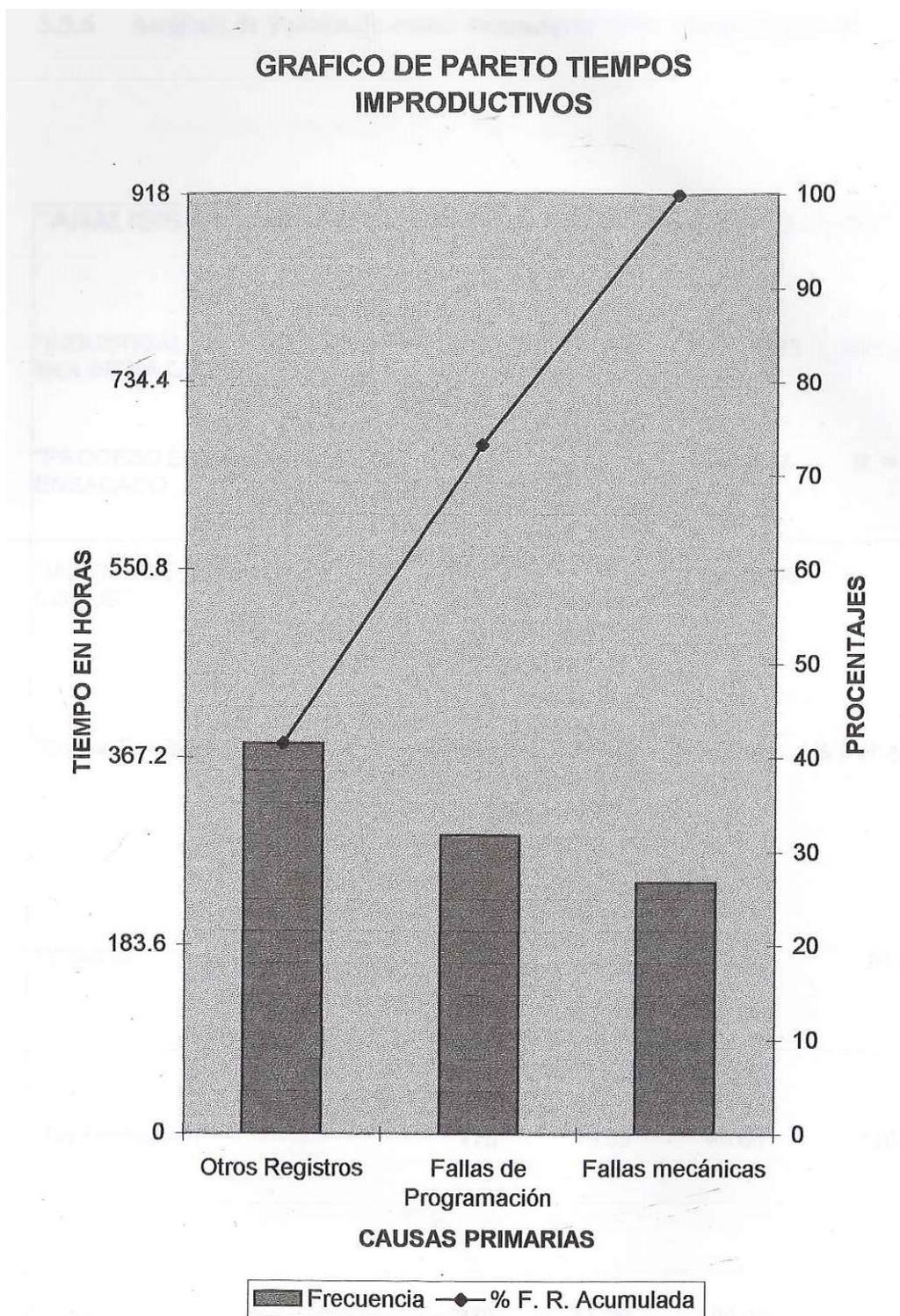
## ANEXO No. 5 MERCADO NACIONAL



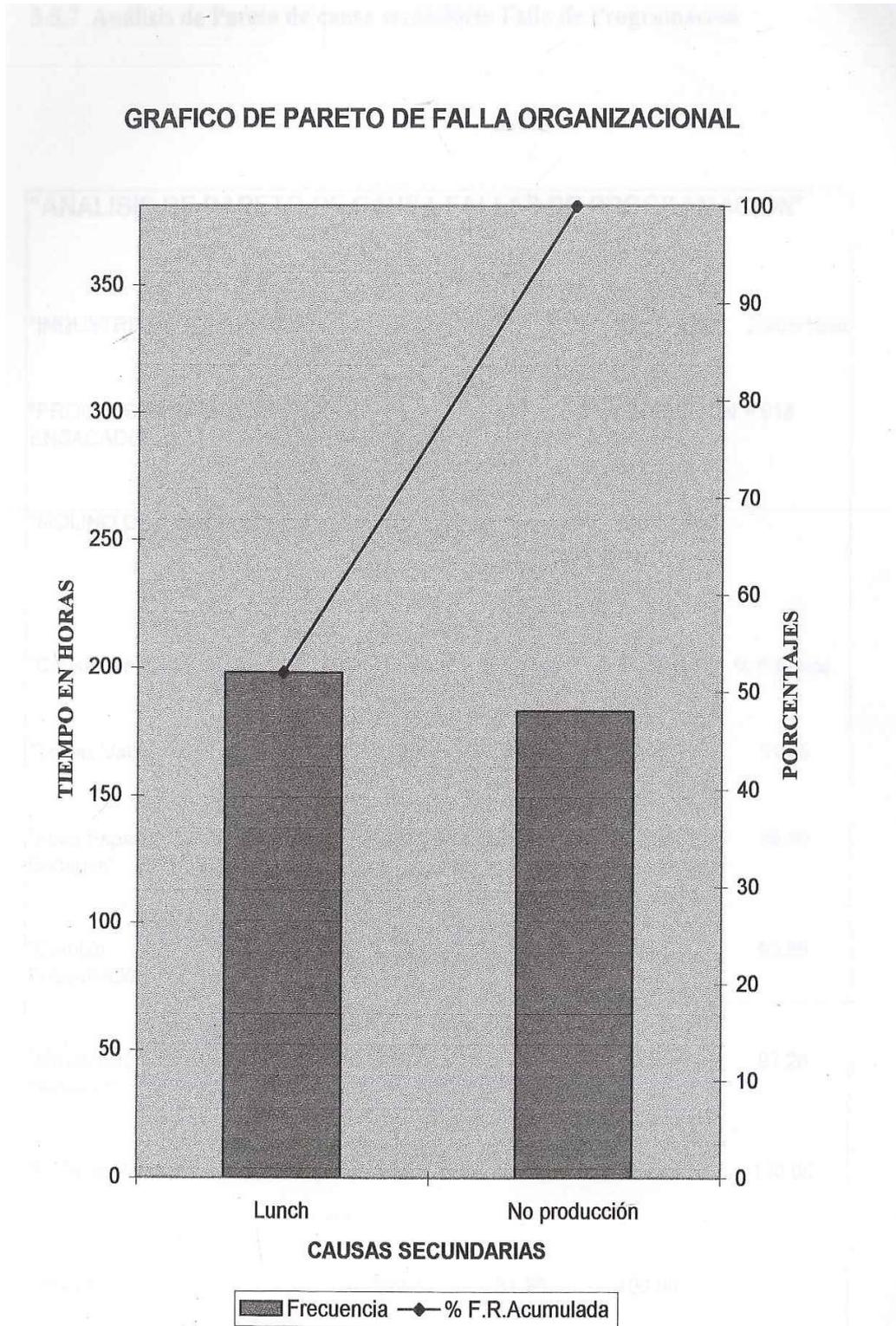
**ANEXO No. 6**  
**BODEGA**



**ANEXO No. 7**  
**GRÁFICO DE PARETO-TIEMPOS IMPRODUCTIVOS**

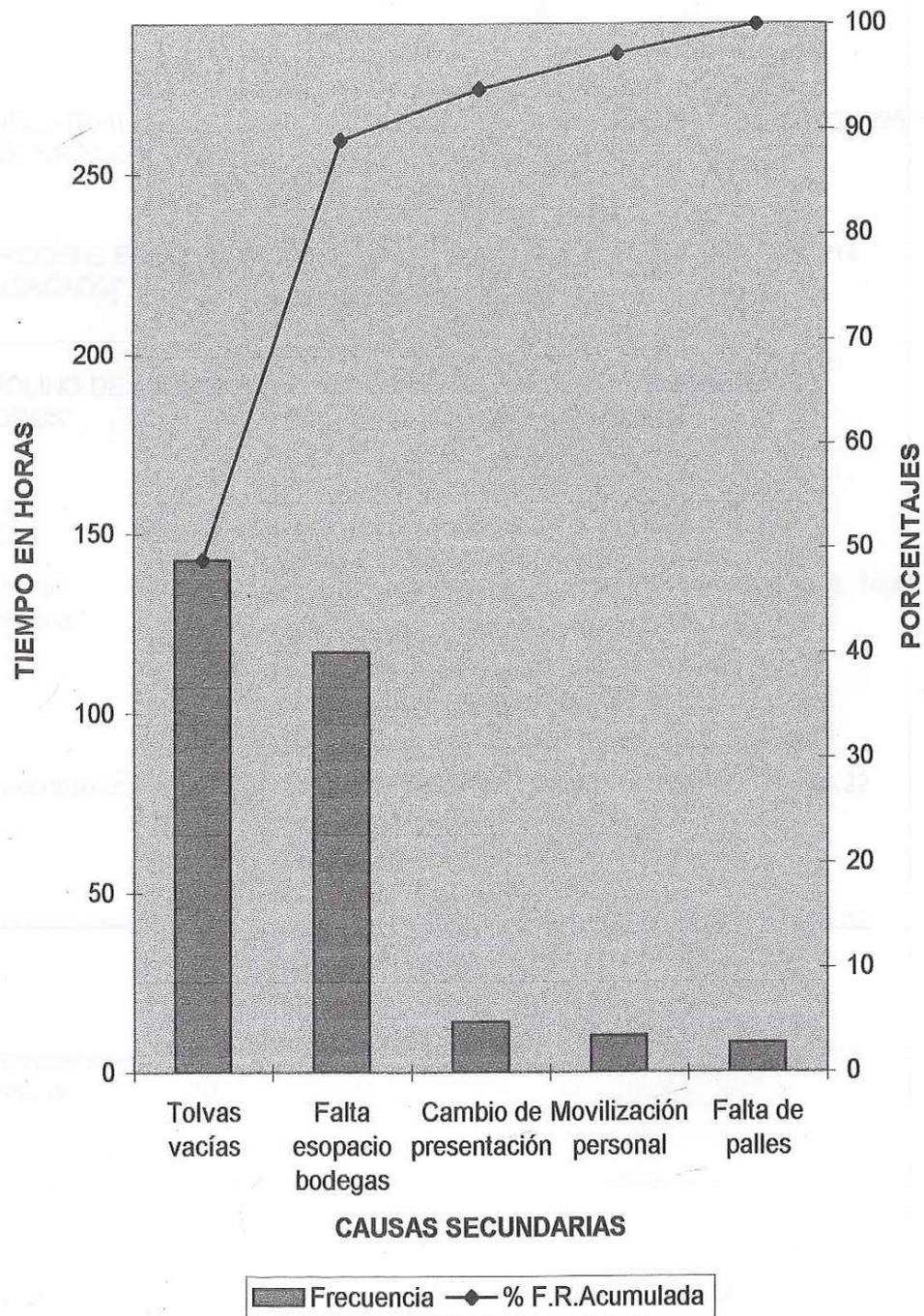


### ANEXO No. 8 GRÁFICO DE PARETO DE FALLA ORGANIZACIONAL



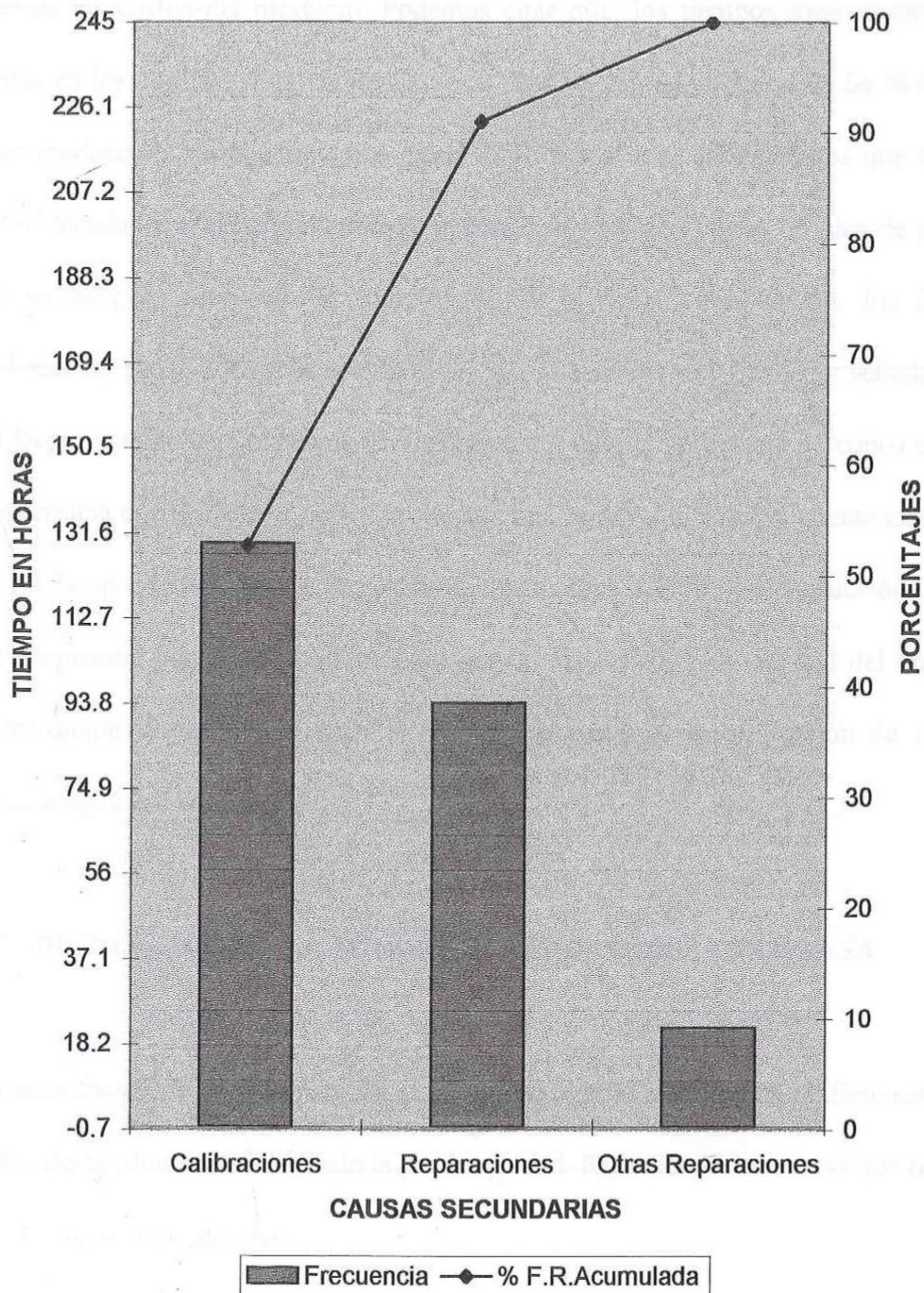
**ANEXO No. 9**  
**GRÁFICO DE PARETO DE FALLAS EN PROGRAMACIÓN**

**GRAFICO DE PARETO DE FALLAS EN PROGRAMACION**



## ANEXO No. 10 GRÁFICO DE PARETO FALLAS MECÁNICAS

### GRAFICA DE PARETO FALLAS MECANICAS



**ANEXO No. 11**  
**PUESTO DE TRABAJO SUPERVISOR**



**ANEXO No. 12**  
**MOBILIARIO DE OFICINA**



**ANEXO No. 13**  
**METODO RULA PUNTUACION A**

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Puntuación del brazo:**

1  
-20° a 20°

2  
20° a 45°

3  
45° a 90°

4  
> 90°

>20° extensión

Si el hombro está elevado +1

Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1

Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

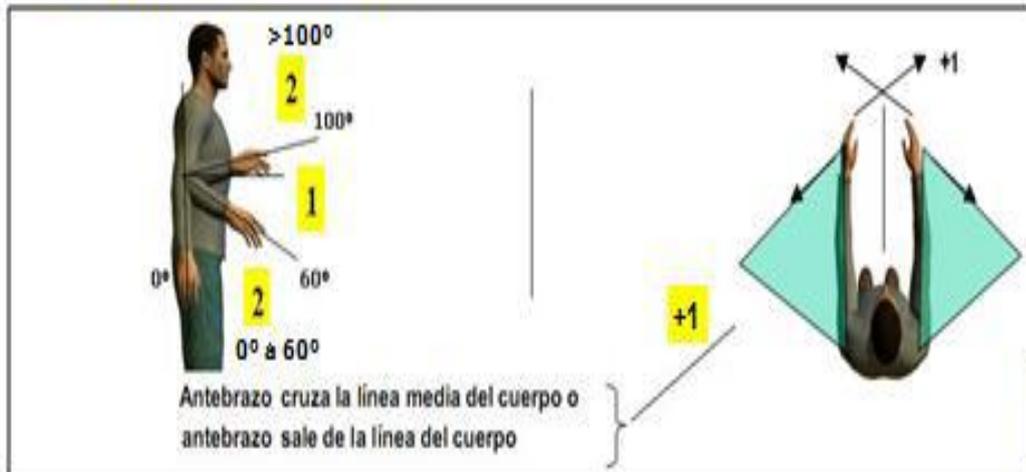
+1

-1

+1

## ANEXO No. 14 METODO RULA PUNTUACION A

### Puntuación del antebrazo:



### Puntuación de la muñeca:



## ANEXO No. 15 METODO RULA PUNTUACION A

### Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**

Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**



### Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

### Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**

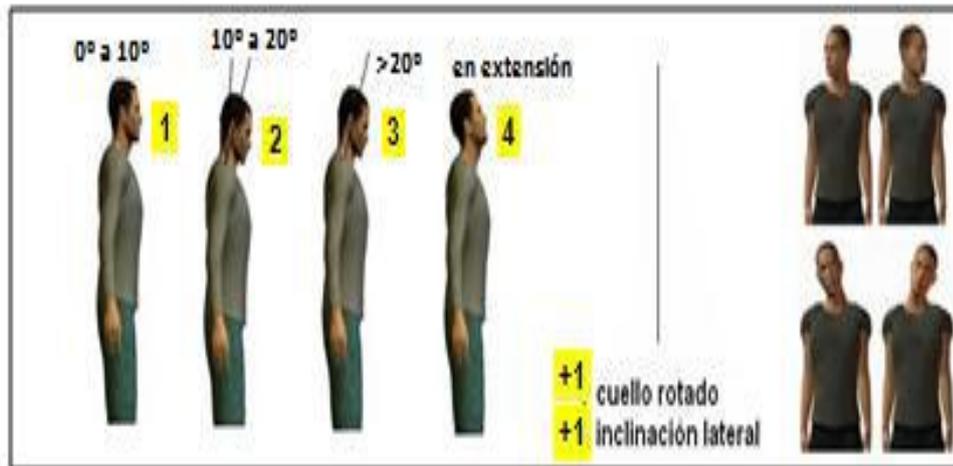
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**



## ANEXO No. 17 METODO RULA PUNTUACION B

### Puntuación del cuello:



### Puntuación del tronco:



## ANEXO No. 18 METODO RULA PUNTUACION B

### Puntuación de las piernas:

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: **1**

Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: **2**



### Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

### Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

**ANEXO No. 19**  
**METODO RULA PUNTUACION B**

		<b>PUNTUACIÓN DE TRONCO</b>											
		1		2		3		4		5		6	
		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
<b>Cuello</b>		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1		1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2		2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3		3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4		5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5		7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6		8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9



**ANEXO No. 21**  
**POSTURA INADECUADA**



**ANEXO No. 22**  
**POSTURA INADECUADA**



**ANEXO No. 23**  
**POSTURA INADECUADA**



**ANEXO No. 24**  
**POSTURA INADECUADA**



**ANEXO No. 25**  
**BANDA TRANSPORTADORA**



**ANEXO No. 26**  
**BANDA TRANSPORTADORA**



**ANEXO No. 27**  
**BANDA TRANSPORTADORA**



**ANEXO No. 28**  
**PUNTUACION DEL METODO RULA**

## Interpretación de los niveles de riesgo y acción

Nivel de acción	Puntuación	Indica
1	1 ó 2	Postura aceptable si no se repite o mantiene durante largos períodos.
2	3 ó 4	Necesidad de una evaluación más detallada y la posibilidad de requerir cambios.
3	5 ó 6	Necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.
4	7 ó +	Necesidad de corregir la postura de manera inmediata.

**ANEXO No. 29**  
**EVALUACION ERGONOMICA No. 1**



## ANEXO No. 30

### PUNTUACION DE EVALUACION ERGONOMICA No.1

#### A. Análisis de brazo y muñeca

**Paso 1: Localizar la posición del brazo**

**Paso 1a: Corregir ...**  
 Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (separación del cuerpo): +1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1  
 Calificación brazos = 2

**Paso 2: Localizar la posición del antebrazo**

**Paso 2a: Corregir...**  
 Si el brazo está trabajando y cruza la línea media del cuerpo: +1  
 Si el brazo despegado del cuerpo: +1  
 Calificación antebrazos = 1

**Paso 3: Localizar la posición de muñeca**

**Paso 3a: Corregir...**  
 Si la muñeca está doblada por la línea media: +1  
 Calificación final muñeca = 1

**Paso 4: Giro de muñeca**  
 Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1  
 Si está girada próxima al final del rango de giro: +2  
 Puntuación giro muñeca = 1

**Paso 5: Localizar puntuación postural en tabla A**  
 Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en la tabla A  
 Puntuación postural A = 2

**Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular**  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarra superiora a 10 minutos) o si sucede repetidamente la acción 4 veces/minuto o más: +1  
 Punt. uso muscular = 1

**Paso 7: Añadir puntuación de la fuerza/Carga**  
 Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
 Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
 Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
 Si es una carga > 10 kg (repetido o súbita): +3  
 Puntuación fuerza/carga = 3

**Paso 8: Localizar fila en tabla C**  
 La puntuación total del análisis brazo/muñeca se emplea para situarla en la fila de la tabla C  
 Puntuación final muñeca y brazo = 6

#### CALIFICACIÓN

**Tabla A**

Brazo	Antebrazo	Muñeca						
		Continuación del brazo	Perímetros	Perímetros	Perímetros			
1	2	1	2	3	4			
1	1	1	2	2	2	3	3	3
1	2	2	2	2	2	3	3	3
1	3	2	3	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	2	3	3	3
2	2	2	2	2	2	3	3	3
2	3	2	3	3	3	3	4	4
3	1	2	3	3	3	4	4	4
3	2	2	3	3	3	4	4	4
3	3	2	3	3	3	4	4	4
4	1	3	4	4	4	4	4	4
4	2	3	4	4	4	4	4	4
4	3	3	4	4	4	4	4	4
6	1	5	5	5	5	6	6	6
6	2	5	6	6	6	6	6	6
6	3	6	6	6	6	6	6	6
6	1	7	7	7	7	8	8	8
6	2	7	8	8	8	8	8	8
6	3	8	8	8	8	8	8	8

**Tabla B**

Tronco	Cuello					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	2	2	2	2
1	2	2	2	2	2	2
1	3	3	3	3	3	3
2	2	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3
2	4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3	3
3	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4
4	5	5	5	5	5	5
6	7	7	7	7	7	7
6	8	8	8	8	8	8
6	9	9	9	9	9	9

**Tabla C**

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	6
2	2	3	4	4	5	6	6
3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	4	4	5	6	6
5	4	4	5	5	6	7	7
6	4	4	5	5	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	6	7	7	7

#### B. Análisis de cuello, tronco y pierna

**Paso 9: Localizar la posición del cuello**

**Paso 9a: Corregir...**  
 Si hay rotación: +1, Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 10: Localizar posición tronco**

**Paso 10a: Corregir...**  
 Si hay torsión: +1, Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 11: Piernas**

Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1  
 Si no: +2  
 Puntuación piernas = 1

**Paso 12: Buscar puntuación postural en Tabla B**  
 de 9, 10 y 11 para localizar calificación postural en Tabla B  
 Puntuación postural B = 3

**Paso 13: Añadir puntuación uso muscular**  
 Si es postura principalmente estática o si la acción 4/minuto o más: +1  
 Puntuación uso muscular = 1

**Paso 14: Añadir puntuación de fuerza/carga**  
 Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
 Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
 Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
 Si es > 10 kg (repetido o súbita): +3  
 Puntuación fuerza/carga = 3

**Paso 15: Localizar columna en Tabla C**  
 La puntuación obtenida en el análisis cuello/tronco y pierna se utiliza para encontrar la columna en Tabla C  
 Puntuación columna = 7

## Puntuación Final

7

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Referencia: \_\_\_\_\_ Puesto/Sección: \_\_\_\_\_ Técnico: \_\_\_\_\_

**ANEXO No. 31**  
**EVALUACION ERGONOMICA No. 2**



## ANEXO No. 32

### PUNTUACION DE EVALUACION ERGONOMICA No.2

#### A. Análisis de brazo y muñeca

**Paso 1: Localizar la posición del brazo**

**Paso 1a: Corregir...**

Si el hombro está elevado: +1  
Si el brazo está abducido (separación del cuerpo): +1  
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

Calificación brazos = 2

**Paso 2: Localizar la posición del antebrazo**

**Paso 2a: Corregir...**

Si el brazo está trabajando y cruza la línea media del cuerpo: +1  
Si el brazo desapegado del cuerpo: +1

Calificación antebrazos = 2

**Paso 3: Localizar la posición de muñeca**

**Paso 3a: Corregir...**

Si la muñeca está doblada por la línea media: +1

Calificación final muñeca = 3

**Paso 4: Giro de muñeca**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1  
Si está girada próxima al final del rango de giro: +2

Puntuación giro muñeca = 1

**Paso 5: Localizar puntuación postural en tabla A**

Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en la tabla A

Puntuación postural A = 3

**Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular**

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 10 minutos) o si sucede repetidamente la acción 4 veces/minuto o más: +1

Punt. uso muscular = 1

**Paso 7: Añadir puntuación de la fuerza/Carga**

Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
Si es una carga > 10 kg (repetido o súbita): +3

Puntuación fuerza/carga = 3

**Paso 8: Localizar fila en tabla C**

La puntuación total del análisis brazo/muñeca se emplea para situarla en la fila de la tabla C

Puntuación final muñeca y brazo = 7

**CALIFICACIÓN**

**Tabla A**

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1	2	3	4				
1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
3	3	2	3	2	3	3	3	4	4
4	4	3	4	3	4	4	4	4	5
5	5	4	5	4	5	5	5	5	6
6	6	5	6	5	6	6	6	6	7
7	7	6	7	6	7	7	7	7	8
8	8	7	8	7	8	8	8	8	9
9	9	8	9	8	9	9	9	9	10

**Tabla C**

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

#### B. Análisis de cuello, tronco y pierna

**Paso 9: Localizar la posición del cuello**

**Paso 9a: Corregir...**

Si hay rotación: +1; Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 10: Localizar posición tronco**

**Paso 10a: Corregir...**

Si hay torsión: +1; Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 11: Piernas**

Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1  
Si no: +2

**Tabla B**

	TRONCO					
	1	2	3	4	5	6
Cuello	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	4	5
2	2	3	2	3	4	5
3	3	3	3	4	4	5
4	4	5	5	6	6	7
5	5	6	6	6	7	7
6	6	7	7	7	8	8
7	7	7	7	7	8	8
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9

**Paso 12: Buscar puntuación postural en Tabla B**

Se emplea la puntuación de los pasos 9, 10 y 11 para localizar calificación postural en Tabla B

Puntuación postural B = 3

**Paso 13: Añadir puntuación uso muscular**

Si es postura principalmente estática o si la acción 4 minutos o más: +1

Puntuación uso muscular = 1

**Paso 14: Añadir puntuación de fuerza/carga**

Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
Si es > 10 kg (repetida o súbita): +3

Puntuación fuerza/carga = 3

**Paso 15: Localizar columna en Tabla C**

La puntuación obtenida en el análisis cuello/tronco y pierna se utiliza para encontrar la columna en Tabla C

Puntuación final cuello/tronco/pierna = 7

**Puntuación Final**

7

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Referencia: \_\_\_\_\_ Puesto/Sección: \_\_\_\_\_ Técnico: \_\_\_\_\_

## ANEXO No. 33 HOJA DE CAMPO MÉTODO RULA

### A. Análisis de brazo y muñeca

**Paso 1: Localizar la posición del brazo**

**Paso 1a: Corregir...**  
Si el hombro está elevado: +1  
Si el brazo está abducido (separación del cuerpo): +1  
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1  
*Calificación brazo =*

**Paso 2: Localizar la posición del antebrazo**

**Paso 2a: Corregir...**  
Si el brazo está trabajando y cruza la línea media del cuerpo: +1  
Si el brazo desapegado del cuerpo: +1  
*Calificación antebrazo =*

**Paso 3: Localizar la posición de muñeca**

**Paso 3a: Corregir...**  
Si la muñeca está doblada por la línea media: +1  
*Calificación final muñeca =*

**Paso 4: Giro de muñeca**  
Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1  
Si está girada próxima al final del rango de giro: +2  
*Puntuación giro muñeca =*

**Paso 5: Localizar puntuación postural en tabla A**  
Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en la tabla A  
*Puntuación postural A =*

**Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular**  
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 10 minutos) o si sucede repetidamente la acción 4 veces/minuto o más: +1  
*Punt. uso muscular =*

**Paso 7: Añadir puntuación de la fuerza/Carga**  
Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
Si es una carga > 10 kg (repetido o súbita): +3  
*Puntuación fuerza/carga =*

**Paso 8: Localizar fila en tabla C**  
La puntuación total del análisis brazo/muñeca se emplea para situarla en la fila de la tabla C  
*Puntuación final muñeca y brazo =*

**CALIFICACIÓN**

**Tabla A**

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

**Tabla C**

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	6
2	2	2	3	4	4	5	6
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	6	7
6	4	4	4	5	6	6	7
7	5	5	5	6	6	7	7
8	5	5	5	6	6	7	7

### B. Análisis de cuello, tronco y pierna

**Paso 9: Localizar la posición del cuello**

**Paso 9a: Corregir...**  
= Puntuación final cuello  
Si hay rotación: +1, Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 10: Localizar posición tronco**

**Paso 10a: Corregir...**  
= Puntuación final tronco  
Si hay torsión: +1, Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 11: Piernas**  
= Puntuación final piernas  
Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1  
Si no: +2

**Tabla B**

	TRONCO					
	1	2	3	4	5	6
Cuello	1	1	2	2	2	2
	2	2	2	3	3	3
	3	3	3	3	4	4
1	1	1	2	2	3	3
	2	2	2	3	3	4
	3	3	3	3	4	4
2	2	2	3	3	4	4
	3	3	3	4	4	5
	4	4	4	4	5	5
3	3	3	4	4	5	5
	4	4	4	5	5	6
	5	5	5	5	6	6
4	4	4	5	5	6	6
	5	5	5	6	6	7
	6	6	6	6	7	7
5	5	5	6	6	7	7
	6	6	6	7	7	8
	7	7	7	7	8	8
6	6	6	7	7	8	8
	7	7	7	8	8	8
	8	8	8	8	8	8

**Tabla C**

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	6
2	2	2	3	4	4	5	6
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	6	7
6	4	4	4	5	6	6	7
7	5	5	5	6	6	7	7
8	5	5	5	6	6	7	7

**Paso 12: Buscar puntuación postural en Tabla B**  
Usar valores de 9, 10 y 11 para localizar calificación postural en Tabla B  
= Punt. Postura B

**Paso 13: Añadir puntuación uso muscular**  
Si es postura principalmente estática o si la acción 4/minuto o más: +1  
= Puntuación uso muscular

**Paso 14: Añadir puntuación de fuerza/carga**  
Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
Si es > 10 kg (repetido o súbita): +3  
= Puntuación fuerza/carga

**Paso 15: Localizar columna en Tabla C**  
La puntuación obtenida en el análisis cuello/tronco y pierna se utiliza para encontrar la columna en Tabla C

**Puntuación Final**

Empresa: \_\_\_\_\_

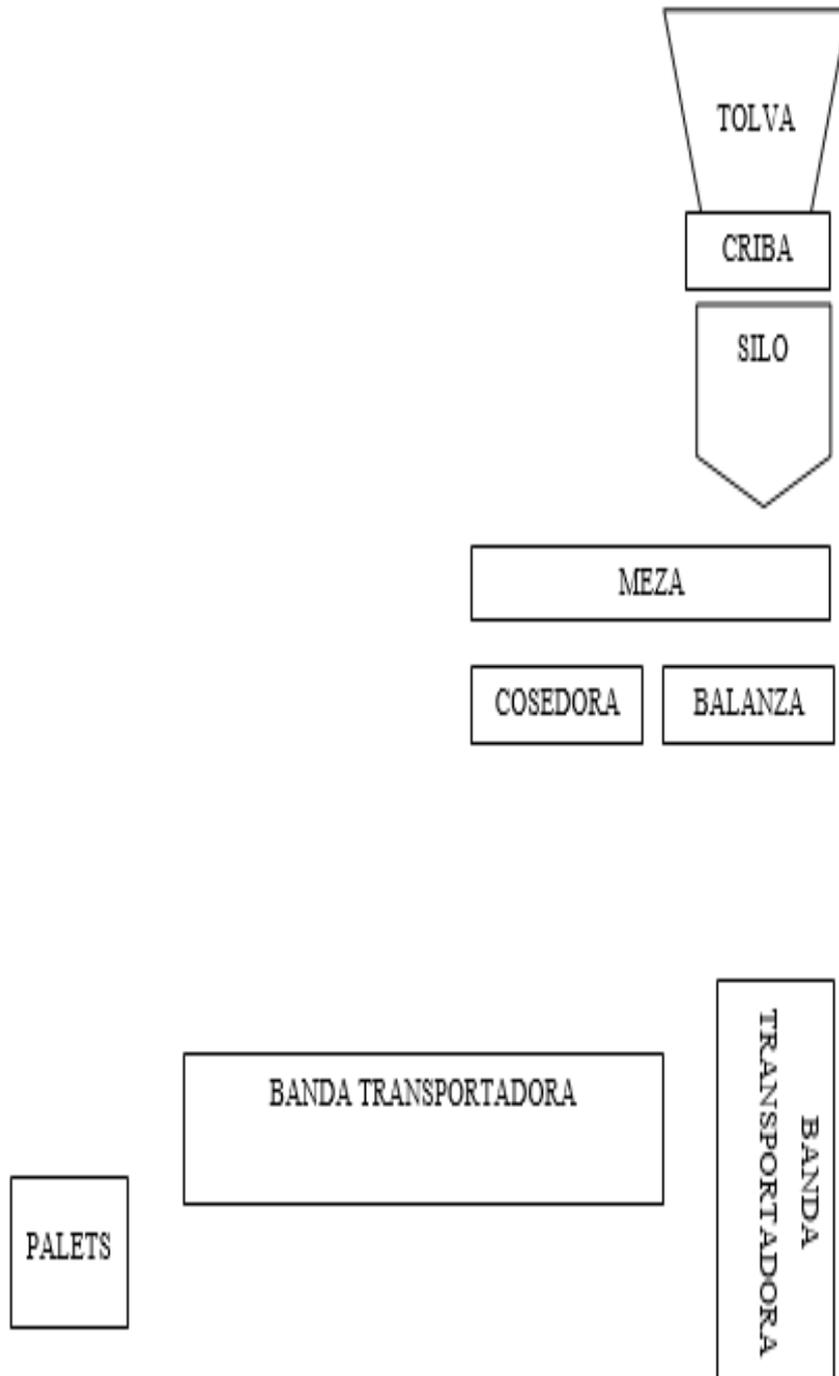
Referencia: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Técnico: \_\_\_\_\_

Puesto/Sección: \_\_\_\_\_

**ANEXO No. 34**  
**PLANO ACTUAL DEL ÁREA DE EMPAQUE**



## **BIBLIOGRAFÍA**

**\_Alfaro Katery, 2010.** La Ergonomía: Productividad y la prevención de riesgos a la salud.

**Código De Trabajo Del Ecuador 2005.**

**Constitución De La República Del Ecuador 2008.**

**Giraldo Andrés, 2011** .Seguridad industrial Charlas y Experiencias Para un Ambiente seguro

**Gutiérrez. A. Marco. 1987,** Temas de ergonomía. Editorial Mapfre.

**Jouvenal, 1994.** Ergonomía básica aplicada.

**Juno Natarén-Mariano Noriega Elío, 2004** .Los trastornos musculoesqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo.

**Laurig-Vedder, 2010.**Enciclopedia de salud y seguridad en el Trabajo.

**Orbe-Lara, 2011.** Detección de riesgos ergonómicos a través de su identificación y medición para realizar un plan de prevención en el área de producción de la Empresa Manufacturas Americanas.

**Ray Asfahl-David Rieske, 2010.** Seguridad Industrial y Administración de la Salud.

**Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo: Decreto Ejecutivo 513.**

**Reglamento General de Responsabilidad Patronal.**

**www.oit.org.** Organización Internacional del Trabajo. Consultada en julio2013

**www.uma.es/prevención.** Universidad De Málaga Consultada en julio 2013.

**www.dspace.espol.edu.ec** Factores de Riesgo.

**www.ergonauta.es-2013** Ergonomía, consultada en octubre 2015.

**www.higieneindustrialyambiente.com**

**www.medicinaocupacionalecuador.com** Normativas Legales Vigentes en Ecuador.

**www.unstats.un.org** Sistema internacional de clasificaciones.

**www.utm.edu.ec/** Unidad de Riesgos.