



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU INCIDENCIA EN  
LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE EMPAQUE EN LA  
EMPRESA CEDAL**

Proyecto de titulación presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

### **Autores:**

Ávila Guanoluisa Jorge Edmundo

Calero Calero Cristobal Javier

### **Director:**

MSc. Cristian Xavier Espín Beltrán

Latacunga – Ecuador

Febrero 2019



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **ÁVILA GUANOLUISA JORGE EDMUNDO** y **CALERO CALERO CRISTÓBAL JAVIER** declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **“DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE EMPAQUE EN LA EMPRESA CEDAL”**, siendo el **Ingeniero MSc. CRISTIAN XAVIER ESPÍN BELTRÁN** tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI** y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Atentamente,



Ávila Guanoluisa Jorge Edmundo  
C.I. 0502503170



Calero Calero Cristobal Javier  
C.I. 2100613922



## AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **“DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE EMPAQUE EN LA EMPRESA CEDAL”**, de los autores **ÁVILA GUANOLUISA JORGE EDMUNDO** y **CALERO CALERO CRISTÓBAL JAVIER** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS** de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, febrero 2019

Atentamente,



Cristian Xavier Izspín Beltrán  
C.I. 0502259368



## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, los postulantes: **AVILA GUANOLUISA JORGE EDMUNDO** y **CALERO CALERO CRISTOBAL JAVIER** con el título de Proyecto de Titulación: **“DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE EMPAQUE EN LA EMPRESA CEDAL”** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, febrero 2019

Lector 1 (Presidente)

Ing MSc. Jorge David Freire Samaniego  
C.I. 0502624810

Lector 2

Ing. MSc. Edison Patricio Salazar Cueva  
C.I. 0501843171

Lector 3

Ing. MSc. Ángel Marcelo Tello Cóndor  
C.I. 0501518559



www.cedal.com.ec

## AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Latacunga, febrero 2019

Quien suscribe, Ingeniero Martin Burbano, en calidad de gerente de la empresa CEDAL S.A., Planta Latacunga, CERTIFICO que los señores **Ávila Guanoluisa Jorge Edmundo de C.I. 0502503170** y **Calero Calero Cristóbal Javier de C.I. 2100613922** realizaron en las instalaciones de la empresa el proyecto de investigación titulado: **"DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL AREA DE EMPAQUE EN LA EMPRESA CEDAL"**. En la ejecución de dicho proyecto los autores del proyecto demostraron habilidades y conocimientos en su especialidad, así también generó resultados en su proyecto, que le serán de gran utilidad a la empresa en los procesos productivos de la planta

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, el interesado puede hacer uso de este documento en forma que estime conveniente.

Atentamente,

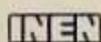
Corporación Ecuatoriana de Aluminio S.A.

**"CEDAL"**

Ing. Martin Burbano

Gerente de Planta

CEDAL Latacunga



Quito  
Av. De La Prensa N51-270 y Florida  
PBX: + 593 2 2432521  
Fax: +593 2 2459026  
PO. Box: 1711-05183  
ventasquito@corpasa.com

Durán  
Lotización Las Fiestas Mz. R Solar 11  
Km. 4 1/2 Vía Durán - Tambo  
PBX + 593 4 281 0844  
PO. Box: 5194  
ventasdurán@corpasa.com

Latacunga  
Av. Unidad Nacional s/n  
PBX + 593 3 2812610  
Fax: +593 3 2812615  
PO. Box: 05-01-207

## **AGRADECIMIENTO**

Hacemos énfasis en agradecer a Dios por un peldaño más en nuestras vidas, a la vez a cada una de nuestras familias que gracias al apoyo de cada uno de ellos vemos representado el anhelo de nosotros en este Título.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por acogernos y llenarnos de conocimientos y principios.

A nuestros Docentes que gracias a sus enseñanzas y valores no solo teórico sino morales impartidos sobre nosotros, nos han llevado por el camino del bien del cual somos parte.

A la carrera Ingeniería Industrial de la cual somos y seremos parte por nuestras vidas.

A la empresa CEDAL S.A., por la apertura y facilidades brindadas.

Con eterno agradecimiento:

***Jorge y Cristobal***

## **DEDICATORIA**

El sacrificio de hoy es el éxito del mañana, fueron varios días de esfuerzo en el cual se ve reflejado en este título que voy a obtener, que se lo dedico primeramente a Dios que fue el que me guio en todo momento y a la vez a mi amada familia, mi esposa y mis hijos que son y serán un eje conductor para mis metas.

Gracias a todos por cada enseñanza impartida sobre mí persona las cuales me han permitido ser la persona que soy.  
Con sincero amor y agradecimiento infinito

*Jorge Ávila*

## **DEDICATORIA**

A mis padres y hermanos por toda su entrega, confianza y apoyo incondicional en cada una de mis etapas, enseñándome valores como la humildad en mis logros y la persistencia en mis fracasos e ilustrar que todo en la vida no es el dinero que se posee sino más bien la felicidad que se encuentra en nuestros corazones:

A la ciencia y a la vida.

*Cristobal Calero*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
<i>AVAL DE TRADUCCIÓN</i> .....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	4
5. OBJETIVOS: .....	5
5.1. Objetivo General.....	5
5.2. Objetivos específicos .....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA .....	7
7.1. Ergonomía.....	7
7.2. Tipos de ergonomía .....	7
7.2.1. Ergonomía ambiental.....	7
7.2.2. Ergonomía preventiva y correctiva.....	8
7.3. Riesgo ergonómico .....	8
7.3.1. Levantamiento de Cargas .....	8
7.3.2. Movimientos Repetitivos.....	9
7.3.3. Posturas de trabajo.....	9
7.3.4. Ambiente Térmico.....	10
7.4. Listas de control para la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos. ...	10
7.5. Evaluación ergonómica en un puesto de trabajo.....	12

7.6.	Métodos de evaluación ergonómica .....	12
7.6.1.	Guía de levantamiento de cargas del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo) .....	13
7.6.2.	Evaluación de levantamiento de cargas Ecuación de NIOSH.....	14
7.6.3.	Evaluación de levantamientos de cargas Tablas de Snook y Ciriello .....	14
7.6.4.	Evaluación de la repetitividad de movimientos Job Strain Index (JSI).....	15
7.6.5.	Check List OCRA para la evaluación de la repetitividad de movimientos .....	15
7.6.6.	Método para la evaluación de posturas adoptadas OWAS (Ovako Working Analysis Sistem).....	16
7.6.7.	Evaluación de posturas forzadas REBA (Rapid Entire Body Assessment) .....	17
7.6.8.	Evaluación de la carga postural RULA .....	18
7.7.	Trastornos en la salud causados por riesgos ergonómicos. ....	18
7.8.	Medidas preventivas .....	21
8.	HIPÓTESIS .....	22
9.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	22
9.1.	Metodología de Observación .....	22
9.2.	Metodología Descriptiva.....	23
9.3.	Tipo de investigación.....	23
9.3.1.	Investigación Bibliográfica. ....	23
9.3.2.	Investigación de Campo. ....	23
9.4.	Técnicas e instrumentos de investigación.....	24
9.5.	Recolección de datos .....	24
9.6.	Método específico para la obtención de resultados .....	24
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	25
10.1.	Antecedentes de la empresa .....	25
10.2.	Organigrama de la Corporación Ecuatoriana de Aluminio, planta Latacunga .....	26
10.3.	Identificación de los puestos de trabajo en el área de empaque.....	27
10.4.	Descripción de las actividades en el área de empaque.....	27
10.5.	Instructivo de empaque ( <i>Anexo 13</i> ).....	29
10.6.	Matriz de riesgos ergonómicos en el área de empaque ( <i>Anexo 14</i> ) .....	30
10.7.	Procedimiento de la evaluación ergonómica.....	30
10.7.1.	Evaluación ergonómica del levantamiento de cargas con método NIOSH. ( <i>Anexo 15</i> ) .....	30
10.7.2.	Evaluación ergonómica de los movimientos repetitivos con método OCRA. ( <i>Anexo 15</i> ).....	33

10.7.3.	Evaluación ergonómica sobre la carga postural por método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) ( <i>anexo 15</i> ).....	35
10.8.	Diferenciación de resultados en los turnos de trabajo.....	39
10.9.	Incidencia de los riesgos ergonomicos en la salud del personal .....	40
10.9.1.	Aplicación del cuestionario de disconfort esquelético .....	40
10.9.2.	Identificación de las zonas de mayor incidencia por riesgo ergonómico. Escala de disconfort Bishop y Corlett. ....	44
10.10.	Comprobación de la hipótesis .....	45
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS) .....	47
12.	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO: .....	48
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	49
13.1.	Conclusiones .....	49
13.2.	Recomendaciones.....	50
14.	BIBLIOGRAFÍA .....	51
15.	ANEXOS .....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficiarios del proyecto .....	4
Tabla 2. Beneficiarios del proyecto .....	4
Tabla 3. Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados .....	6
Tabla 4. Resultados por tarea .....	32
Tabla 5. Resultado general de la evaluación .....	32
Tabla 6. Valor de los diferentes factores para el cálculo del índice Check List OCRA.....	34
Tabla 7. Puntaje de la posición de los brazos .....	36
Tabla 8. Puntaje de la posición de los antebrazos .....	36
Tabla 9. Puntaje de la posición de la muñeca.....	37
Tabla 10. Puntaje de la torsión de la muñeca .....	37
Tabla 11. Puntaje de posturas de extremidades superiores. ....	38
Tabla 12. Esquema de puntuaciones .....	38
Tabla 13. Resultados de los riesgos ergonomicos en los turnos de empaque .....	39
Tabla 14. Resultados de la evaluación ergonómica.....	40
Tabla 15. Identificación de las zonas con mayores molestias físicas en el cuerpo. ....	41
Tabla 16. Calificación de la frecuencia, molestia e interferencia. Codo .....	41
Tabla 17. Calificación de la frecuencia, molestia e interferencia. Brazo .....	41
Tabla 18. Calificación de la frecuencia, molestia e interferencia. Antebrazo .....	42
Tabla 19. Calificación de la frecuencia, molestia e interferencia. Muñeca.....	43
Tabla 20. Resumen de la evaluación del disconfort .....	43
Tabla 21. Presupuesto para la elaboración del proyecto .....	48

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Certificación de la empresa CEDAL .....	53
Anexo 2. Movimientos repetitivos en el área de empaque que resulta del embalaje de los bultos con cinta Stretch. ....	54
Anexo 3. Levantamiento de cargas en el área de empaque .....	55
Anexo 4. Posturas inadecuadas en el área de empaque.....	56
Anexo 5. KPI producción total de empaque.....	57
Anexo 6. Mapa de puestos del área de empaque.....	58
Anexo 7. Organigrama empaque .....	59
Anexo 8. Flujograma. Revisión de órdenes de empaque .....	60
Anexo 9. Flujograma básico Proceso de empaque .....	61
Anexo 10. Flujograma proceso de embalaje .....	62
Anexo 11. Flujograma proceso de etiquetado .....	63
Anexo 12. Flujograma Estibaje de los bultos .....	63
Anexo 13. Instructivo de empaque .....	64
Anexo 14. Matriz de riesgos ergonomicos .....	84
Anexo 15. Evaluación ergonómica por método .....	85
Anexo 16. Producción Mensual septiembre 2018 en toneladas .....	118
Anexo 17. Cuestionario de disconfort musculo esquelético .....	121
Anexo 18. Propuesta.....	125



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**TITULO:** "DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE EMPAQUE EN LA EMPRESA CEDAL".

Autores: Ávila Guanoluisa Jorge Edmundo

Calero Calero Cristobal Javier

### RESUMEN

La presente investigación se basa en los principios de seguridad y salud ocupacional, principalmente en la confortabilidad del empleado en su espacio de trabajo y está orientado a determinar los riesgos ergonómicos, básicamente los que afectan al desempeño laboral en el área de empaque de la empresa CEDAL con el propósito de conocer la incidencia en la salud de los trabajadores. El objetivo del proyecto es identificar las tareas que contraen riesgos ergonómicos que más afectación tiene en el personal y determinar el nivel de incidencia en la salud del personal a través de una evaluación bipolar del discomfort. Esta última permite determinar el nivel de trastornos osteo musculares de una persona por sobreesfuerzos en sus actividades. El proyecto de investigación tendrá un impacto económico y social en la planta puesto que los riesgos ergonómicos derivan lesiones y molestias musculoesqueléticas, que a su vez provocan ausentismo laboral en determinada área debido a los movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y posturas inadecuadas de trabajo, así como baja productividad en el personal. A través de la implementación de los siguientes controles de ingeniería: en la fuente, en el medio de transmisión y en el trabajador, se prevé realizar un manual de medidas preventivas para mitigar las lesiones derivadas de los riesgos ergonómicos a los que el personal del área de empaque se expone, protegiendo la seguridad y salud en su lugar de trabajo. Como resultado final del análisis del estudio de riesgos se propondrá técnicas y métodos de trabajo. Estos mecanismos permitirán disminuir el efecto de los mismos en la salud de los trabajadores, tales como: pausas activas, organización e implementación de herramientas que reduzcan el esfuerzo físico del personal y, dotación de equipos de protección personal según la actividad.

*Palabras claves: Riesgos ergonómicos, salud de los trabajadores, productividad, ausentismo laboral.*



# **TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

## **FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES**

### **THEME: “DETERMINATION OF ERGONOMIC RISKS AND THEIR INCIDENCE IN THE HEALTH OF WORKERS IN THE PACKAGING AREA IN THE “CEDAL” COMPANY”**

#### **ABSTRACT**

The present investigation is based on the principles of occupational safety and health, mainly on the comfort of the employee in his work space and it is aimed at determining the ergonomic risks, basically those that affect the work performance in the packing area of the “CEDAL” company with the purpose of knowing the incidence in the health of the workers. The objective of the project is to identify the tasks that contradict ergonomic risks that affect personnel and determine the level of incidence in the health of personnel through a bipolar assessment of discomfort. The last one allows determining the level of musculoskeletal disorders of a person due to overexertion in his or her activities. The research project will have an economic and social impact on the plant since the ergonomic risks derive from musculoskeletal injuries and discomforts, that cause work absenteeism in a certain area due to repetitive movements, load lifting and inadequate work postures. , as well as low productivity in the personnel. Through the implementation of the following engineering controls: at the source, in the transmission medium and in the worker, a manual of preventive measures is planned to mitigate the injuries derived from the ergonomic risks to which the personnel of the packaging area is exposed, protecting their safety and health in their workplace. As a final result of the risk study analysis, work techniques and methods will be proposed. These mechanisms will allow to decrease the effect of the same in the workers' health, such as: active pauses, organization and implementation of tools that reduce the physical effort of the personnel and, provision of personal protection equipment according to the activity.

*Key words: Ergonomic risks, workers' health, productivity, labor absenteeism.*



## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la Unidad Académica de **CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS, ÁVILA GUANOLUISA JORGE EDMUNDO DE C.I. 0502503170 Y CALERO CALERO CRISTOBAL JAVIER DE C.I. 2100613922**: cuyo título versa “**DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE EMPAQUE EN LA EMPRESA CEDAL**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Atentamente,

Leda. María Fernanda Aguaiza  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS  
C.C. 0503458499



## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **1.1. Título del Proyecto:**

Determinación de los riesgos ergonómicos y su incidencia en la salud de los trabajadores del área de empaque en la empresa CEDAL

### **1.2. Fecha de inicio:**

03 de abril de 2018

### **1.3. Fecha de finalización:**

25 de enero de 2019

### **1.4. Lugar de ejecución:**

- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Latacunga
- Parroquia: Ignacio Flores
- Barrio: El Niagara
- Dirección: Avenida Unidad Nacional y Manuelita Sáenz
- Institución: Empresa CEDAL

### **1.5. Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

### **1.6. Carrera que auspicia:**

Carrera de Ingeniería Industrial

### **1.7. Proyecto de investigación vinculado:**

### **1.8. Equipo de Trabajo:**

#### **1.8.1. Datos del tutor:**

Nombre: Ing. MSc. Cristian Xavier Espín Beltrán

Número de teléfono: 0987493898

Cedula de ciudadanía: 050226936-8

Correo electrónico: cristian.espin@utc.edu.ec

#### **1.8.2. Datos de los autores:**

- Nombre: Ávila Guanoluisa Jorge Edmundo
- Cedula de ciudadanía: 0502503170
- Número de teléfono: 0995776548
- Correo electrónico: jorge.avila0@utc.edu.ec
  
- Nombre: Calero Calero Cristobal Javier
- Cedula de ciudadanía: 2100613922
- Número de teléfono: 0982027995
- Correo electrónico: cristobal.calero2@utc.edu.ec

### **1.9. Área de Conocimiento:**

Procesos industriales

### **1.10. Línea de investigación:**

Gestión de la calidad y seguridad laboral

### **1.11. Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente; evaluación de riesgos laborales.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La falta de una herramienta de sellado para el producto terminado en el área de empaque provoca un esfuerzo por parte de los trabajadores, los mismos que deben manipular los empaques con una sola mano, dando cabida al sobre esfuerzo de los tendones de los hombros y por consiguiente molestias en la zona articular de las extremidades superiores, estas alteraciones o perturbaciones físicas en el personal de empaque traen consigo una disminución de la productividad de sus trabajadores y en otros casos el ausentismo laboral, teniendo como resultado significativas pérdidas económicas a la empresa por retraso de entrega de los pedidos a sus clientes.

La principal lesión que presentan los trabajadores del área de empaque son dolores musculares, según la percepción de los trabajadores, estos dolores son provocados por la carga excesiva y las malas prácticas laborales, movimientos repetitivos y la mala organización del lugar de trabajo. (*Anexos 2 al 5*)

### **Justificación legal**

El proyecto de investigación se lo realiza con base al Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, decreto 2393, documento vigente legal que tiene como objetivo la prevención, disminución y eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente del trabajo.

Este trabajo de investigación, busca promover el mejoramiento de las condiciones músculo-esqueléticas de los trabajadores, si se aplican las modificaciones que se propondrán, como la optimización de los procesos que el personal realiza, el mobiliario que utilizan y el medio ambiente donde los usan buscando que coincidan con las limitaciones, capacidades y necesidades del trabajador, se puede prevenir o disminuir la aparición de los trastornos músculo-esqueléticos.

Actualmente las lesiones debidas a riesgos ergonómicos son reconocidas como una de las causas de mayor frecuencia de ausentismo en muchas empresas, ya que estas lesiones se relacionan con actividades desde muy simples a muy complejas y asociadas a características físicas del personal, diseño de lugares de trabajo, procesos de trabajo, herramientas, duración de las jornadas, tiempo de duración y traumas de la tarea, medio ambiente en el que se desarrolla el trabajo cada empleado, velocidad de respuesta y volumen de información

manejada por el trabajador, los cuales pueden producir que adquiera posturas inadecuadas por adaptarse a un sitio de trabajo no adecuado para sus características antropométricas

### 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos serán los trabajadores del área de empaque de la empresa CEDAL que representan aproximadamente diez personas, los beneficiarios indirectos son las familias de los trabajadores.

#### 3.1. Beneficiarios directos

Tabla 1. Beneficiarios del proyecto

BENEFICIARIOS DIRECTOS	TOTAL
MUJERES	0
HOMBRES	10

Fuente: Autores del proyecto

#### 3.2. Beneficiarios indirectos

Tabla 2. Beneficiarios del proyecto

BENEFICIARIOS INDIRECTOS	TOTAL
MUJERES	25
HOMBRES	25

Fuente: Autores del proyecto

### 4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Son numerosos los riesgos que se pueden presentar en una determinada área de trabajo, principalmente los riesgos ergonómicos, que son las afectaciones al cuerpo por los malos métodos de trabajo o por el mal diseño del puesto del trabajo con las condiciones físicas o fisiológicas del trabajador.

Los trastornos clasificados como trastornos musculo esqueléticos de origen laboral presentan signos y síntomas bien definidos y están clasificados como enfermedades laborales según la Organización Internacional del Trabajo y son: Teno sinovitis de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca; Teno sinovitis crónica de la mano y la muñeca debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y

posturas extremas de la muñeca; bursitis del olecranon debida a presión prolongada en la región del codo; Bursitis pre rotuliana debida a estancia prolongada en posición de rodillas; Epicondilitis debida a trabajo intenso y repetitivo; lesiones de menisco consecutivas a períodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas; Síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo. (Organización mundial del trabajo., (2010).

En el área de empaque de la empresa CEDAL los trabajadores realizan tareas de embalaje, carga y transporte del producto terminado, las mismas que no cuentan con medidas preventivas para disminuir o mitigar el riesgo ergonómico al que están expuestos sus trabajadores, esta exposición daría como consecuencia encontrar un cambio en la morbilidad general de la población trabajadora de la empresa.

El alto índice de ausentismo laboral por parte de los trabajadores en el área de empaque provocado por el movimiento repetitivo (embalaje y ensamblaje de los bultos), levantamiento de bultos y malas posturas al empujar los coches con el producto terminado, tiene como consecuencia la baja producción y la acumulación de producto terminado, ralentizando el proceso de despacho debido al poco personal presente en el área (*Anexo 5*). Los pocos trabajadores que se presentan a su área de trabajo han disminuido su productividad debido a las molestias físicas que son producidas por los riesgos ergonómicos, trayendo como consecuencia una significativa pérdida económica a la empresa.

## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1. Objetivo General**

Determinar los riesgos ergonómicos en el área de empaque de la planta CEDAL mediante la aplicación de métodos de evaluación ergonómica para proponer un manual de medidas preventivas y atenuantes de control de riesgos ergonómicos.

### **5.2. Objetivos específicos**

- Determinar las patologías ergonómicas más comunes en los trabajadores del área de empaque.
- Evaluar los riesgos ergonómicos en el área de empaque de la empresa CEDAL
- Proponer un manual de control de riesgos ergonómicos para los trabajadores del área de empaque.

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

**Tabla 3.** Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivos específicos	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Evaluar los riesgos ergonómicos en el área de empaque de la empresa CEDAL	Identificación de las actividades que se realizan en el área de empaque	Obtención de las actividades del área de empaque, los riesgos ergonómicos y de la incidencia de los riesgos ergonómicos en el personal.	Manual interno de cargos de la empresa y mediante observación directa se realiza diagramas de flujo y se recopila datos para la elaboración de la matriz.
	Elaboración de una matriz de riesgos ergonómicos en el área de empaque y determinación del nivel de riesgo en las actividades.		
Determinar las patologías ergonómicas más comunes en los trabajadores del área de empaque.	Identificación las posturas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, más comunes utilizadas en el proceso de empaque	Elaboración de un informe de posiciones adoptadas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas	Por observación directa, y medición del tiempo de las posturas con un cronometro. Toma de fotografías Evaluación de riesgos ergonomicos.
Proponer un manual de control de riesgos ergonómicos para los trabajadores del área de empaque.	Elaboración y propuesta de un manual de medidas preventivas.	Obtención de un manual de medidas preventivas y atenuantes para controlar los riesgos ergonómicos.	Constitución Política del Ecuador Decreto ejecutivo 2393 Código de trabajo. Art 45 Resolución 957 y, Decisión 584.

Fuente: Ávila & Calero, 2018

## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA**

### **7.1. Ergonomía**

La ergonomía se la considera como una ciencia que se encarga de estudiar la relación del área de trabajo con el personal que realiza sus actividades en dicha área, a través de la ergonomía se puede identificar el nivel de comodidad que el trabajador tiene con su lugar de trabajo. Es importante la ergonomía en el campo industrial porque permite adaptar al hombre con su área de trabajo considerando sus características físicas y la de las actividades o tareas que realiza durante su jornada laboral.

Para (Bailon & Posligua, 2017) la ergonomía es la adecuación del lugar de trabajo, equipo, maquinaria y herramientas al trabajador, de acuerdo a sus características físicas y psíquicas, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo y optimizar la actividad de éste con el menor esfuerzo, así como evitar la fatiga y el error humano.", bajo este concepto podemos manifestar que la ergonomía busca mejorar el puesto de trabajo para brindar mayor comodidad al trabajador cuando realiza sus actividades.

### **7.2. Tipos de ergonomía**

La ergonomía se define como una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre la actividad que realiza y los elementos del sistema que se halla inmerso.

Según (Bailon & Posligua, 2017). La ergonomía está comprendida dentro de varias profesiones y carreras académicas como la ingeniería, higiene industrial, terapia física, terapia ocupacional, enfermería, quiroprácticos, médicos del trabajo y en ocasiones con especialistas de ergonomía.

#### **7.2.1. Ergonomía ambiental**

Este tipo de ergonomía se encarga de la evaluación de las condiciones físicas del trabajador y del espacio físico en donde ejecutara la tarea, la ergonomía ambiental es fundamental y es aplicada para el diseño de los puestos de trabajo tanto así que las condiciones en donde se desarrolla la actividad o rutina diaria es considera fundamental para poder alcanzar una mayor efectividad en el desarrollo de la misma. (Benitez, 2012)

### **7.2.2. Ergonomía preventiva y correctiva.**

La Ergonomía preventiva es aquella que estudia la relación que existe en el trabajador con el puesto de trabajo, está relacionada directamente con las áreas de salud y seguridad laboral para proteger al trabajador de posibles riesgos en su puesto de trabajo.

Para los autores (García Aguillon & Ramos Lopez, 2013) los especialistas en el área de ergonomía preventiva también colaboran con las otras especialidades de la ergonomía en el análisis de las tareas, como es el caso de la biomecánica y fisiología para la evaluación del esfuerzo y la fatiga muscular, determinación del tiempo de trabajo y descanso, etcétera.

### **7.3. Riesgo ergonómico**

Los riesgos ergonómicos son todas aquellas perturbaciones físicas que es consecuencia o resulta de una actividad, de las cuales tenemos:

- Levantamiento de cargas
- Movimientos repetitivos
- Posturas de trabajo y,
- Ambiente térmico

#### **7.3.1. Levantamiento de Cargas**

(Willian, 2007), considera que “la postura que adopta una persona en el trabajo (la organización del tronco, cabeza y extremidades), puede analizarse y estudiarse desde diversos puntos de vista. La postura pretende facilitar el trabajo y por ello tiene una finalidad que influye en su naturaleza: su relación temporal y su coste para la persona en cuestión.” (Pág. 107).

El estudio del levantamiento de cargas tiene como propósito identificar el peso que levantan los trabajadores en una determinada tarea, la postura que adopta para levantar el peso y el tiempo de duración de la tarea, estos datos permiten al evaluador concluir si la carga que levanta deriva en un cambio o molestia física en el trabajador, siendo las extremidades superiores y la espalda los principales componentes del cuerpo en verse afectados por la actividad.

### 7.3.2. Movimientos Repetitivos

(Calera, Esteve, Roel, & Uberti-Bona, 2007) consideran los siguientes factores de riesgo ergonómico:

1) Factores biomecánicos entre los que destacan la repetitividad, la fuerza y la postura:

- Mantenimiento de posturas forzadas de uno o varios miembros. Aplicación de una fuerza excesiva desarrollada por pequeños paquetes musculares / tendinosos.
- Uso de máquinas o herramientas que transmiten vibraciones al cuerpo.

2) Factores psicosociales: trabajo monótono, falta de control sobre la propia tarea, malas relaciones sociales en el trabajo, o presión de tiempo.

- La frecuencia con que se adopte una misma postura es determinante en el daño que pueden ocasionar en la salud de los trabajadores, por ello es necesaria la inspección en los procesos de levantamiento de pesos, tareas repetitivas y adopción de posturas (Souza, 2011).

### 7.3.3. Posturas de trabajo

El estudio de las posturas en el trabajo permite determinar si el diseño del puesto de trabajo está correctamente relacionado con las características antropométricas del trabajador, sin embargo, las posturas adoptadas por el trabajador se derivan también por el desconocimiento de los métodos de trabajo provocando así incomodidad o fatigas musculares al realizar la actividad. (ERGONAUTAS, 2015) Bajo esta breve definición podemos deducir que una mala posición o postura dentro del trabajo deriva una baja productividad o desempeño en su lugar de trabajo, incidiendo también en la salud física de los trabajadores por el esfuerzo que el operador realiza en sus actividades.

Las posiciones incorrectas en el trabajo son aquellas posturas donde el cuerpo humano, al no adaptarse cómodamente al trabajo, realiza un esfuerzo superior al normal para ejecutar la tarea correspondiente, por esta razón la postura incómoda mantenida con mucha frecuencia y con exposición continua, puede causar daños a la salud en el mediano o largo plazo, según lo manifestado por (Wolfgang, 2008) y (Vedder, 2007)

Para disminuir daños en el sistema musculoesquelético provocado por malas posturas en el trabajo se debe adoptar posturas que no provoquen demasiado gasto de energía, utilizando la mínima rigidez y tensión del cuerpo. Esto permite al operador tener más eficacia en su actividad pues coordina el movimiento de sus articulaciones distribuyendo energía equitativamente en sus músculos sin realizar sobreesfuerzos.

#### **7.3.4. Ambiente Térmico**

Según (SFF, 2012) aunque las condiciones ambientales cambien, el cuerpo humano debe de mantener su temperatura interna en torno a los 37°C. Para ello dispone de mecanismos de regulación térmica: la sangre y la sudoración.

En ambientes calurosos:

- Aumento del ritmo cardíaco, que puede producir un síncope.
- La sudoración excesiva provoca un déficit de agua y sales en el organismo que ocasionan un aumento de la temperatura interior del cuerpo (fiebre) y ello da lugar a fatiga, vértigos o náuseas.
- Afecciones cutáneas: quemaduras, irritaciones...

En ambientes fríos:

- Palidez debido a la falta de riego sanguíneo en la piel.
- Congelaciones superficiales.

De manera general, estos efectos van acompañados de una disminución de las capacidades mentales y físicas

#### **7.4. Listas de control para la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos.**

(Rodríguez & Ramos, 2009) mencionan que existen varios enfoques que pueden ser aplicados para identificar la existencia de riesgos ergonómicos. El método utilizado depende de la filosofía de la empresa (participación de los trabajadores en la toma de decisiones), nivel de análisis (evaluar un puesto o toda la empresa) y preferencia personal.

- Revisión de las normas de higiene y seguridad. Analizar la frecuencia e incidencia de lesiones de trauma acumulativo (síndrome del túnel del carpo, tendinitis de la extremidad superior, dolor de la espalda baja o lumbar).
- Análisis de la investigación de los síntomas: Información del tipo, localización, duración y exacerbación de los síntomas sugestivos de condiciones asociadas con factores de riesgos ergonómicos, como el dolor de cuello, hombros, codos y muñeca.
- Entrevista con los trabajadores y supervisores. Preguntas acerca del proceso de trabajo (¿qué?, ¿cómo? Y ¿por qué?); que pueden revelar la presencia de factores de riesgo. También preguntas acerca de los métodos de trabajo (¿es difícil desempeñar el trabajo?) pueden revelar condiciones de riesgo.
- Un Check List de trabajo es una lista exhaustiva con posibles indicadores que nos muestran posibles riesgos laborales esta puede aplicarse a cada trabajo o al que se ha identificado con características de riesgo ergonómico y ayudar de esta manera que el personal no adquiera patologías de carácter laboral ante un incorrecto puesto de trabajo.

La ventaja de esta lista de control es que son fáciles de usar y permite evaluar áreas de acceso difícil, para esto se debe seguir ciertos pasos:

- 1) Buscar información de forma general acerca de la Institución o empresa, las características de trabajo, horas / pausas de trabajo y los problemas laborales.
- 2) Se define el área de trabajo que se va a evaluar.
- 3) Antes de realizar el Check List se debe leer detenidamente.
- 4) Se debe leer al trabajador despacio de forma clara y precisa, si es necesario se debe realizar preguntas de manera que el trabajador analice antes de contestar.
- 5) Observación de las posturas. La observación de las posturas incluye el registro puramente visual de las posturas y sus componentes y los métodos de entrevista que permiten completar la información, este fue creado tomando en cuenta el trabajo que se realiza en cada oficina y los factores ergonómicos.

## 7.5. Evaluación ergonómica en un puesto de trabajo

La evaluación ergonómica de un puesto de trabajo tiene como objetivo considerar las condiciones del mobiliario, herramientas y equipos de un área de trabajo, además, del método de trabajo por parte del personal, con el propósito de identificar los riesgos ergonómicos que pueden causar perturbaciones físicas o molestias al momento de ejecutar una actividad. (UGT, 2010). El resultado de la evaluación permitirá cambiar la metodología de trabajo, además de adaptar al trabajador en el área en que desempeña sus actividades con el objeto de reducir las alteraciones físicas en las personas.

El ministerio de trabajo de España menciona que:

*“La evaluación de un puesto tiene en cuenta el equipo, el mobiliario, y otros instrumentos auxiliares de trabajo, así como su disposición y dimensiones. La clasificación del espacio de trabajo está en función de que las medidas o disposiciones técnicas permitan una postura de trabajo apropiada y correcta, que no impida realizar movimientos y, en función de la evaluación general de la zona de trabajo. Esta evaluación general se complementa con el análisis de la actividad física, el levantamiento de pesos y los movimientos y posturas de trabajo”*

Podemos definir que el método de evaluación es aquella que nos permite conocer la situación actual de un puesto de trabajo y la metodología de trabajo que tiene el trabajador, con los resultados de la evaluación, se podría considerar cambiar o modificar la técnica de ejecutar una tarea.

## 7.6. Métodos de evaluación ergonómica

Los métodos de evaluación ergonómica nacen de las condiciones del lugar donde se realizará la evaluación ergonómica, no obstante, cabe mencionar, que no todos los mismos métodos de evaluación nos arrojan los mismos resultados, es por ello que se debe evaluar los riesgos ergonómicos desde distintos puntos de vista.

Los métodos de evaluación ergonómica permiten al evaluador determinar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, así como los causales que los origina. La elección del método por parte del evaluador está dada por las condiciones del área de trabajo y las actividades que realiza el personal en su jornada, tal como lo manifiesta (Benitez, 2012) “La selección del método de evaluación depende de factores que predominen y representen un mayor riesgo para quien realiza el trabajo, así como de la profundidad del análisis requerido en tiempo y de condiciones de análisis disponible.”

Estas herramientas son útiles dentro de la evaluación ergonómica porque permite encontrar y conocer los factores que originan los riesgos ergonómicos, sin embargo, los resultados que se obtienen no siempre reflejan la realidad a la que están expuestos el personal que labora en una determinada área.

Los métodos de evaluación se clasifican según su tipo de actividad y entre ellos podemos considerar, movimientos repetitivos, cargas posturales y levantamiento de cargas. Entre los principales métodos de evaluación ergonómica tenemos a:

#### **7.6.1. Guía de levantamiento de cargas del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo)**

La Guía de levantamiento de cargas del INSHT, que en sus siglas se denomina GINSHT, desarrolla el procedimiento de evaluación del riesgo por levantamiento de carga publicado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT, España) en su Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.

Según (Diego-Mas, 2015) define que la manipulación de cargas conlleva un riesgo inherente para la salud del trabajador. Alrededor del 20% del total de las lesiones sufridas por los trabajadores están derivadas del manejo inadecuado o excesivo de cargas, siendo especialmente comunes los trastornos musculoesqueléticos que afectan a la espalda. El objetivo de la Guía de INSHT es valorar el grado de exposición del trabajador a dicho riesgo en los vasos de levantamiento y transporte de carga, estableciendo si el nivel de riesgo detectado cumple con las disposiciones mínimas de seguridad y salud.

El método GINSHT permite al evaluador identificar entre el riesgo tolerable y no tolerable, además es el método más común para determinar si una actividad que demanda esfuerzo físico por levantamiento de carga es consecuencia de una lesión muscular.

### **7.6.2. Evaluación de levantamiento de cargas Ecuación de NIOSH**

Con la ecuación de NIOSH es posible evaluar tareas en las que se realizan movimientos de carga. El resultado de la aplicación de la ecuación es el peso máximo recomendado que se define como el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda. Además, a partir del resultado de la aplicación de la ecuación, se obtiene una valoración de la posibilidad de aparición de trastornos como los citados dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios obtenidos durante la aplicación de la ecuación sirven de guía para establecer los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.

La ecuación de NIOSH evalúa los levantamientos asimétricos, tiempo de levantamiento y factor de agarre. Según (NIOSH, 1981) “Estudios afirman que cerca del 20% de todas las sesiones producidas en los puestos de trabajo son lesiones de espalda, y que cerca del 30% son debidas a sobreesfuerzos.” Sin embargo para (Diego-Mas, 2015) Estos datos proporcionan una idea de la importancia de una correcta evaluación de las tareas que implican levantamiento de carga y del adecuado acondicionamiento de los puestos implicados.

### **7.6.3. Evaluación de levantamientos de cargas Tablas de Snook y Ciriello**

El objetivo de las tablas de Snook y Ciriello es proporcionar directrices para la evaluación y el diseño de tareas con manipulación manual de cargas considerando las limitaciones y capacidades de los trabajadores, contribuyendo a la reducción de las lesiones lumbares. En la página (ERGONAUTAS, 2015) mencionan que las tablas definen el peso máximo aceptable, que corresponde al mayor peso que una persona puede levantar a una frecuencia dada y durante determinado tiempo, sin llegar a estresarse o a cansarse excesivamente. Los pesos máximos aceptables son determinados para cinco percentiles de la población: 10, 25, 50, 75 y 90, es decir los pesos máximos aceptables para que la acción sea segura para el 10, 25, 50, 75 y 90% de la población masculina o femenina.

Para la realización de las tablas se evaluaron las capacidades de hombres y mujeres trabajadores del ámbito industrial. Para ello se realizaron medidas psicofísicas incluyendo consumo de oxígeno, ritmo cardiaco y características antropométricas.

#### **7.6.4. Evaluación de la repetitividad de movimientos Job Strain Index (JSI)**

JSI es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desordenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. Sin embargo para (Diego-Mas, 2015) menciona que el método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el Strain Index. Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice. Las variables a medir por el evaluador son: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de la misma por jornada de trabajo.

Las variables y puntuaciones empleadas e derivan de principios fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos. Tratan de valorar el esfuerzo físico que sobre los músculos y tendones de los extremos distales de las extremidades superiores supone el desarrollo de la tarea, así como el esfuerzo psíquico derivado de su realización. (Diego-Mas, 2015)

El método permite evaluar el riesgo de desarrollar desordenes musculoesqueléticos en tareas en las que se usa intensamente el sistema mano-muñeca, por lo que es aplicable a la gran cantidad de puestos de trabajo.

Este método por sus características de análisis de puesto de trabajo, es el más completo para analizar los riesgos en las extremidades superiores. El evaluador debe aplicar la técnica de observación directa e instrumentos que le permitan tomar el tiempo para medir el ciclo de trabajo para determinar si la actividad o tarea provoca alteraciones en las extremidades del trabajador.

#### **7.6.5. Check List OCRA para la evaluación de la repetitividad de movimientos**

Check List OCRA permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo.

Es una herramienta derivada del método OCRA desarrollado por los mismos autores. El método OCRA que por sus iniciales Occupational Repetitive Action considera en la valoración los factores de riesgo recomendados por la IEA (Internacional Ergonomics Association): repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. Considera otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos del trabajo. Por ello, existe consenso internacional en emplear el método OCRA para la valoración del riesgo por trabajo repetitivo en los miembros superiores.

En general, para (Diego-Mas, 2015) el método analiza el riesgo de los puestos con una ocupación genérica de 8 horas por jornada, sin embargo, un trabajador puede ocupar el puesto un número menor de horas, puede ocupar varios puestos en una jornada o rotar entre varios puestos. En estos casos obtenerse el riesgo al que se somete el trabajador calculando el riesgo a jornada completa de los puestos que ocupa y ponderándolos por el tiempo que ocupa cada uno de ellos. Así pues, el método permite evaluar el riesgo asociado a un puesto, a un conjunto de puestos y por extensión, el riesgo de exposición para un trabajador que ocupa un solo puesto o bien que rota entre varios puestos.

#### **7.6.6. Método para la evaluación de posturas adoptadas OWAS (Ovako Working Analysis Sistem)**

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

Cada postura observada es clasificada asignándole un código de postura. A partir del código de cada postura se obtiene una valoración del riesgo o incomodidad que supone su adopción asignándole una Categoría de riesgo (Owas distingue cuatro Niveles o Categorías de riesgo para cada postura).

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

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

#### **7.6.7. Evaluación de posturas forzadas REBA (Rapid Entire Body Assessment)**

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) que en español significa Valoración Rápida del Cuerpo Completo, evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

(Diego-Mas, 2015) menciona que el método RULA fue básico para la elaboración de los rangos angulares de las posiciones de las distintas partes del cuerpo, por lo que existe gran similitud entre ambos métodos. Además de la postura en sí misma, se valoran otros aspectos influyentes en la carga física como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador (tanto posturas estáticas como dinámicas). Otra novedad respecto al método Rula es la consideración de la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables, y si la postura de los brazos se mantiene a favor de la gravedad.

Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud. Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es precisamente la excesiva carga postural. Así pues, la evaluación de la carga postural o carga estática, y su reducción en caso de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo.

### **7.6.8. Evaluación de la carga postural RULA**

RULA es el acrónimo de Rapid Upper Limb Assessment (Valoración Rápida de los Miembros Superiores). Aunque la aplicación del método requiera datos de otras partes del cuerpo (tronco, piernas...), la valoración es del riesgo en las extremidades superiores. Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es la excesiva carga postural.

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

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electro goniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares.

### **7.7. Trastornos en la salud causados por riesgos ergonómicos.**

#### ➤ Trastornos en el cuello

(Madril, 2016) manifiesta que los trastornos de cuellos son los más frecuentes en los trabajadores por las posturas de flexión - extensión de la columna cervical o por movimientos bruscos de inclinación – rotación, produciendo una tracción ligamentosa o una contractura muscular dando como resultado algunas lesiones:

Síndrome Cervical es un proceso degenerativo en el cual se encuentran implicados los discos intervertebrales y vértebras cervicales, además producen una compresión nerviosa la cuales puede venir acompañada con cefaleas, mareos y amortiguamientos de los miembros superiores.

Torticolis es producida por un movimiento brusco del cuello provocando un dolor agudo y rigidez impidiendo el giro de la cabeza, específicamente se encuentra afecta el esternocleidomastoideo y el trapecio fibras anteriores.

➤ Trastorno en los hombros

En los trabajos que requieren acciones repetidas de levantar o alcanzar objetitos se conocen como las actividades donde se tensan ligamentos o se comprime la bolsa acromial produciendo una tendinitis por la fricción que realiza. Pero una de las lesiones más frecuentes en el personal de enfermería por el esfuerzo que realizan sus hombros para manipular las cargas es el “manguito rotador” donde se ven comprometidos cuatro tendones (supraespinoso, infra espinoso, redondo menor y subescapular) principales para los movimientos de abducción y rotación del hombro. (Villena & Apolinario, 2014)

➤ Trastornos en la mano y muñeca

(Madril, 2016) realizaron un estudio donde se examinaron a pacientes con engrosamiento del líquido sinovial como consecuencia del síndrome de túnel carpiano.

Síndrome del túnel del carpo es una neuropatía traumática por presión del nervio mediano, el mismo que permite la sensibilidad y el movimiento de algunas partes de la mano; ocasionando entumecimiento, hormigueo, debilidad o daños muscular en la mano y los dedos.

➤ Trastornos en la espalda

El dolor de espalda se manifiesta como un dolor común localizado a lo largo de la columna vertebral, las lesiones más frecuentes son en la región lumbar produciendo las más conocidas “lumbalgias” causada por un sobre esfuerzo muscular debido a no utilizar la mecánica corporal correctamente (Valecillo, Quevedo, Lubo, & Santos, 2009).

➤ Trastornos en rodilla

(Madril, 2016) menciona que la rodilla es una de las articulaciones que al igual que la región lumbar soporta el peso del cuerpo cuando la persona se encuentra en bipedestación. Siendo una articulación inestable cumple una gran función, gracias a que se encuentra rodeada de ligamentos, músculos potentes y meniscos que disminuyen el impacto de la carga.

Con el tiempo esta articulación se deteriora ocasionando “artrosis”, siendo una enfermedad degenerativa que produce dolor articular, muscular y poco a poco limitación de movilidad.

➤ Trastornos musculoesqueléticos

La mayor parte de los trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral se van desarrollando con el tiempo y son provocados por el propio trabajo o por el entorno en el que éste se lleva a cabo. También pueden ser resultado de accidentes, como por ejemplo las fracturas. Por lo general, los TME afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también afectan a las inferiores, pero con menor frecuencia. (Valecillo, Quevedo, Lubo, & Santos, 2009)

Los trastornos musculoesqueléticos son derivados generalmente de accidentes, en embargo se incluyen también aquellos que son provocados por malas posturas y/o movimientos repetitivos durante un largo tiempo en un determinado lugar de trabajo, en este concepto también agregamos a aquellos que son causa del levantamiento de cargas excesivas. Todas estas causas que hemos mencionado están presentes en las actividades que realiza el personal del área de empaque durante su jornada laboral.

Los problemas de salud en el personal de salud incluyen desde incomodidad, molestias y dolores hasta cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico. En los casos más crónicos, el tratamiento y la recuperación suelen ser insatisfactorios y el resultado puede ser una discapacidad permanente, con pérdida del empleo. (Souza, 2011)

Según estudios realizados en Estados Unidos, se puede evidenciar que los TME son las primeras causas de discapacidad, proyectando más de 131 millones de visitas de pacientes a los servicios médicos en el año. El aumento significativo de la incidencia y prevalencia de TME se encuentran afectos un 60% a los miembros superiores en ciertos puestos de trabajo, mientras que caso de lumbalgias es la sintomatología más frecuente en casi todos los trabajadores, en toda la población y toda profesión. (Vernaza & Sierra )

➤ Trastornos musculoesqueléticos

La mayor parte de los trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral se van desarrollando con el tiempo y son provocados por el propio trabajo o por el entorno en el que éste se lleva a cabo. También pueden ser resultado de accidentes, como por ejemplo las fracturas. Por lo general, los TME afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también afectan a las inferiores, pero con menor frecuencia. (Valecillo, Quevedo, Lubo, & Santos, 2009)

Los trastornos musculo esqueléticos son derivados generalmente de accidentes, en embargo se incluyen también aquellos que son provocados por malas posturas y/o movimientos repetitivos durante un largo tiempo en un determinado lugar de trabajo, en este concepto también agregamos a aquellos que son causa del levantamiento de cargas excesivas. Todas estas causas que hemos mencionado están presentes en las actividades que realiza el personal del área de empaque durante su jornada laboral.

Los problemas de salud en el personal de salud incluyen desde incomodidad, molestias y dolores hasta cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico. En los casos más crónicos, el tratamiento y la recuperación suelen ser insatisfactorios y el resultado puede ser una discapacidad permanente, con pérdida del empleo. (Souza, 2011)

Según estudios realizados en Estados Unidos, se puede evidenciar que los TME son las primeras causas de discapacidad, proyectando más de 131 millones de visitas de pacientes a los servicios médicos en el año. El aumento significativo de la incidencia y prevalencia de TME se encuentran afectos un 60% a los miembros superiores en ciertos puestos de trabajo, mientras que caso de lumbalgias es la sintomatología más frecuente en casi todos los trabajadores, en toda la población y toda profesión. (Vernaza & Sierra )

### **7.8. Medidas preventivas**

Se entienden también como aquellos períodos de descanso en los cuales las personas realizan una serie de actividades y acciones que les permiten a diferentes partes del cuerpo un cambio en su rutina habitual, con el fin de prevenir la aparición de problemas o desórdenes en diferentes grupos musculares y articulares, además de reactivar o mejorar la atención y la producción en las diferentes tareas. (Castro , Munera , Sanmartin, Valencia , & Gonzalez, 2011)

Adicionalmente, el concepto de pausa activa del Ministerio de Inclusión Económica y Social incluye lo relacionado con el cambio de actividad, utilización correcta del tiempo de descanso, la realización de ejercicios de estiramiento y relajación, entre otros.

También se encontró que (Castro , Munera , Sanmartin, Valencia , & Gonzalez, 2011) describen claramente también que los objetivos de la gimnasia laboral o pausas activas, están encaminados a la orientación de un descanso activo, que contribuya a eliminar la fatiga,

recuperar las fuerzas de trabajo, mejorar el estado general y aumentar la capacidad de trabajo, dándole especialmente importancia a la gimnasia introductoria entre veinte y treinta minutos de preparación del organismo para las tareas, empleando ejercicios y ritmos de movimientos típicos del proceso laboral.

## **8. HIPÓTESIS**

¿Cómo el estudio de riesgos ergonómicos logrará determinar la incidencia en la salud en el personal de empaque de la empresa CEDAL?

## **9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

Para la investigación de este estudio se ha utilizado dos tipos de metodologías:

Los autores (Hernández, Fernández, & Bautista, 2010) mencionan que “Los tipos de metodologías para desarrollar un proyecto son dos: de observación y descriptiva”.

El diseño de la investigación es a partir de los datos que se recolectan, la manera de conseguirlos, el muestreo y otros factores que contribuyen a la realización del proceso de investigación. El análisis del presente proyecto organiza información detallada de:

- Objetivos que tienen como meta determinar la situación problemática del proyecto de investigación.
- Describir y conceptualizar aspectos históricos, legales y ambientales de la investigación.
- Establecer que tipos de técnicas se emplean en la investigación.
- Determinar los métodos de evaluación ergonómica para establecer los riesgos que mayor incidencia tienen en la salud del personal de empaque.
- Estudiar el aspecto técnico del estudio.
- Establecer la propuesta para minimizar la incidencia de los riesgos en el personal.

A partir de este análisis se obtiene conocer los dos tipos de metodología: observación y descriptiva, aplicadas en los capítulos de estudio del proyecto.

### **9.1. Metodología de Observación**

La metodología exploratoria se la utiliza en esta investigación para conocer la situación actual de la empresa en cuanto a la gestión de riesgos ergonómicos, además de identificar las tareas que realiza el personal en el área de empaque.

Ésta clase de metodología se emplea en el estudio técnico, cuando se establece el tipo de evaluación ergonómica a utilizar para determinar los riesgos ergonómicos que tienen mayor incidencia en el personal de empaque.

## **9.2. Metodología Descriptiva**

La metodología descriptiva en la investigación de (Hernández et al., 2010) indica:

“Esta metodología busca definir las propiedades describiendo las características y perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno sometido a un análisis”. (Pág. 34).

Se utilizará la metodología descriptiva porque nos permitirá conocer el nivel de incidencia de los riesgos en la salud del personal de empaque, para ello se aplicará un cuestionario de discomfort para identificar las zonas del cuerpo que mayores molestias presenten.

## **9.3. Tipo de investigación**

### **9.3.1. Investigación Bibliográfica.**

“La investigación bibliográfica es la primera etapa del proceso investigativo que proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes, de un modo sistemático, a través de una amplia búsqueda de: información, conocimientos y técnicas sobre una cuestión determinada”. (Eduardo, 2010, pág. 15)

La investigación bibliográfica beneficiara el desarrollo del proyecto ya que permitirá comprobar la información que se incluirá durante la investigación y conceptos que se deseen conocer.

### **9.3.2. Investigación de Campo.**

Se aplica la investigación de campo. (Richard, 1998, pág. 40) Confirma que: “Investigación de campo es aquella que se aplica extrayendo datos e informaciones directamente de la realidad a través del uso de técnicas de recolección con el fin de dar respuesta a alguna situación o problema planteado previamente.

La investigación de campo ampliara el conocimiento directo de cómo está la situación actual dentro del área de empaque de la empresa, de esta forma conocer el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores.

#### **9.4. Técnicas e instrumentos de investigación**

El trabajo de campo y recolección de información se realizó sobre la base de la aplicación de la evaluación ergonómica para levantamiento de cargas: método NIOSH; Movimientos repetitivos: OCRA y, Posturas adoptadas: RULA, con la finalidad de establecer la influencia de los riesgos ergonómicos en la salud y productividad de los trabajadores.

#### **9.5. Recolección de datos**

Tanto los métodos de evaluación ergonómica como los índices de productividad de cada uno de los trabajadores del área de empaque de la empresa CEDAL.

#### **9.6. Método específico para la obtención de resultados**

- Método deductivo: Es el proceso que parte de un principio general ya conocido para inferir de él consecuencias particulares. Este método se utilizará para analizar los riesgos ergonómicos, si existe o no barreras que nos permiten llegar a obtener un buen índice de productividad.
- Método inductivo: Es el proceso que parte de un principio particular a un general, este método será utilizado al momento de recabar información particular a cada trabajador del área de empaque para determinar la incidencia en la salud de los trabajadores.
- Método descriptivo: Se dirige a las condiciones dominantes o conexiones existentes que determinan el estado actual del objeto de estudio, el mismo que constituye el problema a investigarse, método que nos permitirá describir los diferentes riesgos ergonómicos de los trabajadores y que influyen negativamente en la salud y productividad de los trabajadores.
- Método estadístico: Este método nos llevará a realizar la respectiva tabulación de los datos obtenidos con su respectivo análisis e interpretación de toda información obtenida de la investigación

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1. Antecedentes de la empresa

En 1974 se constituyó Corporación Ecuatoriana de Aluminio S.A. CEDAL, empresa de capital ecuatoriano, con el propósito de fabricar y comercializar extrusiones de aluminio para el mercado nacional e internacional. Inicia sus actividades productivas en el año 1976, enfocados al mercado interno con extrusiones de aluminio para uso arquitectónico. Posteriormente con la incorporación de nuevas técnicas en la extrusión del metal, introduce y comercializa perfilería de aluminio estructural, lo cual permite ampliar el uso del aluminio, en segmentos del mercado de la construcción, convirtiéndose en el producto sustituto al hierro en aplicaciones como: cubiertas para estadios, viseras, puentes peatonales, silletería, estructuras espaciales, entre otros.

**Figura 1.** Logotipo de la empresa CEDAL S.A.



**Fuente:** <http://www.cedal.com.ec/nosotros/quienes-somos.html>

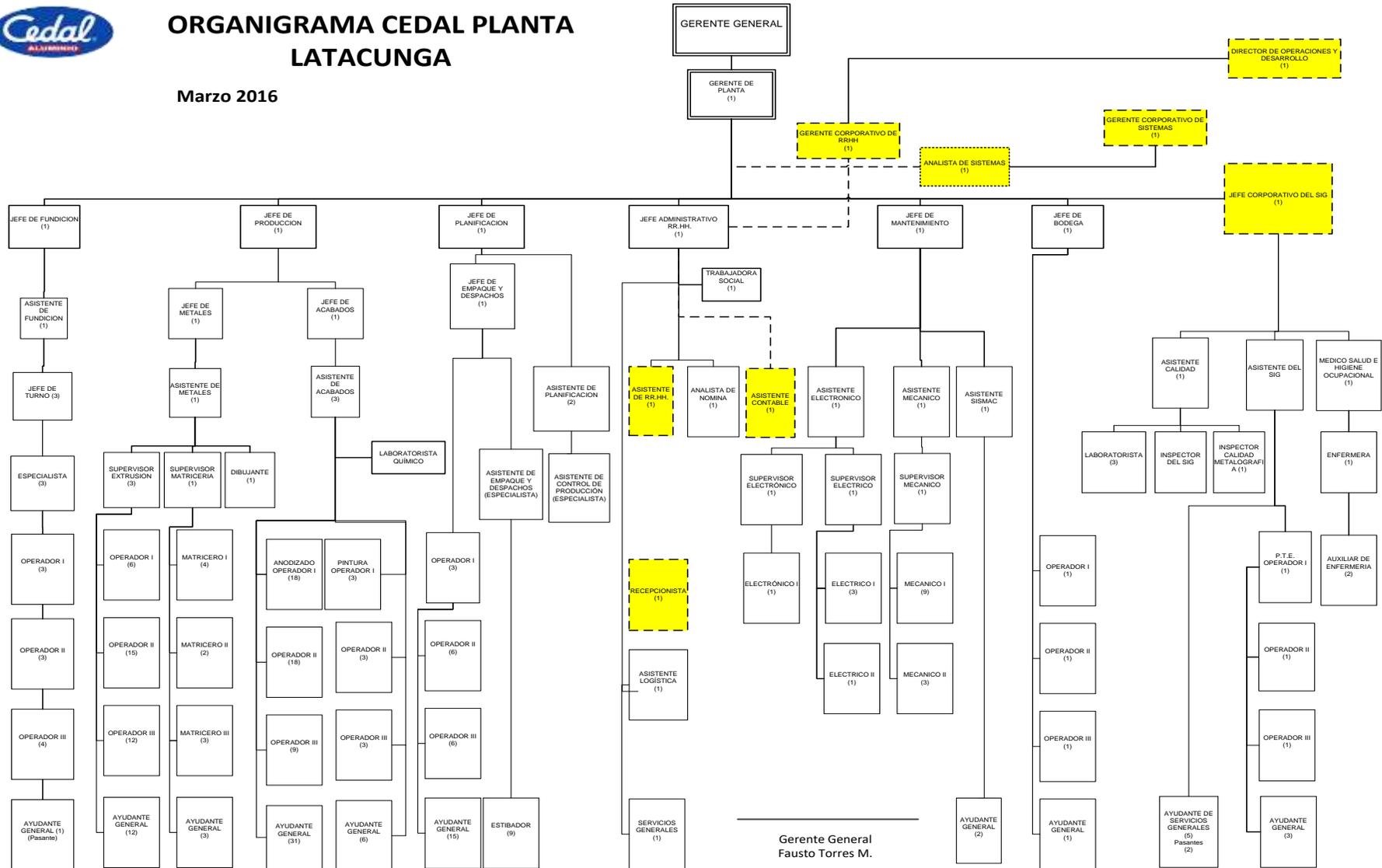
En el año 2012 se decide la expansión de nuestra matriz productiva y se da inicio a la planificación, organización y ejecución de inversión en una nueva fábrica extrusora de aluminio llamado Cedal Durán. La fábrica se construyó en las instalaciones que mantiene el grupo en Durán, Provincia del Guayas, dentro de un terreno de 65.000m<sup>2</sup>, compartiendo con el centro de distribución de Cedal e instalaciones de Estrusa Guayaquil. Con esta nueva fábrica se logró duplicar la capacidad instalada a 18.000 TON/año en extrusión.

### 10.2. Organigrama de la Corporación Ecuatoriana de Aluminio, planta Latacunga



## ORGANIGRAMA CEDAL PLANTA LATACUNGA

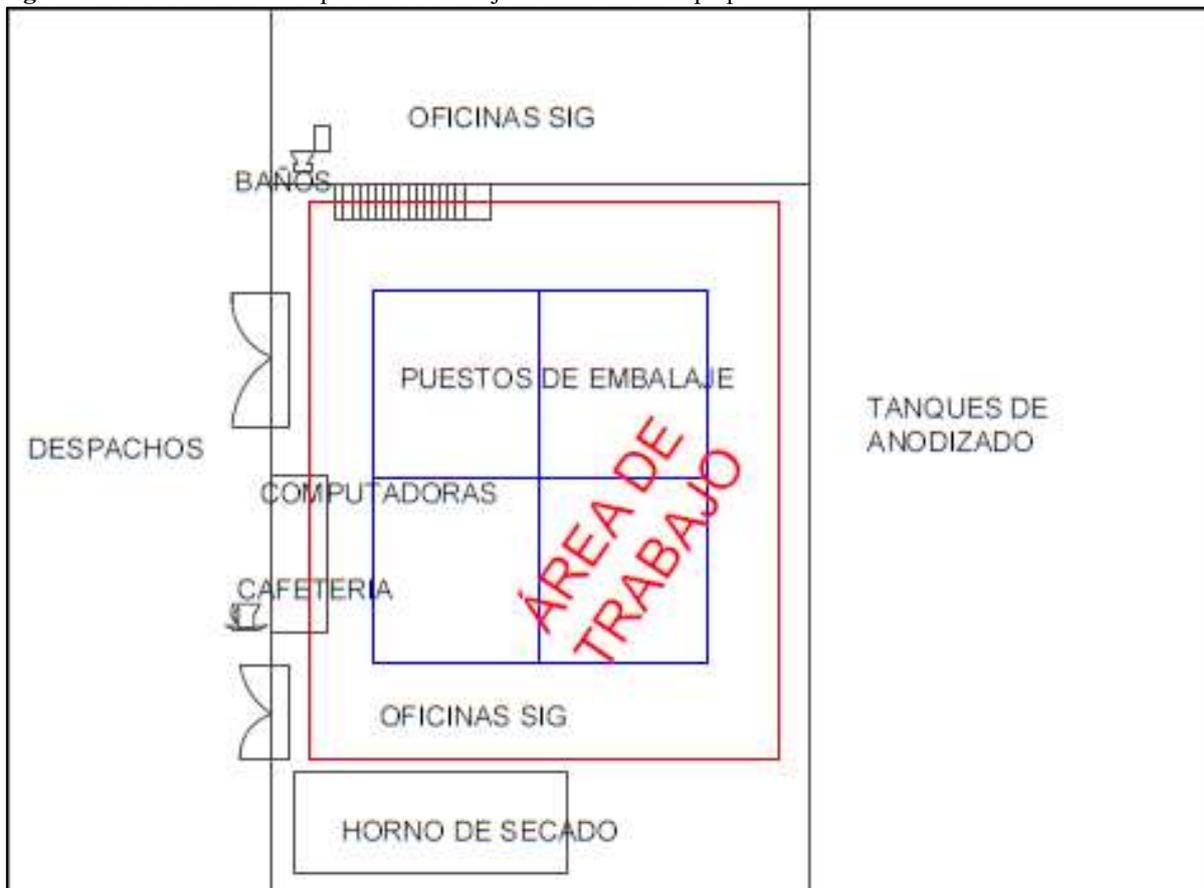
Marzo 2016



### 10.3. Identificación de los puestos de trabajo en el área de empaque

El área de empaque de la empresa CEDAL se conforma por dos puestos de trabajo principales: Las cabinas de datos, en la cual una de las parejas de empacadores revisa las ordenes de empaque y realiza las etiquetas de los bultos empacados y, en los puestos en la cual se recibe los perfiles desde anodizado y MILF FINISH (MF); siendo este último en donde se realizará la evaluación ergonómica. En la figura 3 se observa la distribución de puestos de trabajo en el área de empaque. (Anexo 6)

**Figura 2.** Distribución de los puestos de trabajo en el área de empaque



Fuente: Autores del Proyecto

### 10.4. Descripción de las actividades en el área de empaque

El operador de empaque tiene como superior al jefe de empaque y despachos, quien le dispone de las actividades que debe realizar el operador durante su jornada laboral. Entre ellas tenemos: (Anexos 7 al 12)

- i. El operador recibe el material desde distintos procesos para empacar, entre ellos podemos señalar a: Anodizado, Maderado, MF y Pintura.

**Figura 3.** Material previo empaque



**Fuente:** Autores del proyecto

- ii. Revisa las ordenes por acabado para realizar el proceso de empaque
- iii. Revisa los destinos a los cuales serán enviados los bultos previo empaque
- iv. Verificación de la perfilería en largo, el operador revisa la longitud de la perfilería y ordena según el pedido

**Figura 4.** Verificación de la perfilería



**Fuente:** Autores del proyecto

- v. El operador se traslada aproximadamente 20 metros con los carretes de bultos empacados para ubicarlos en las perchas de despacho.

**Figura 5.** Empuje de los coches con los bultos empacados



**Fuente:** Autores del Proyecto

### 10.5. Instructivo de empaque (*Anexo 13*)

- Para el empaque de la perfilería en acabado 01 (mil finish) o acabados (pintura/anodizado), se debe tomar en cuenta la forma, largo y cantidad de piezas que se formarán el paquete de acuerdo al PDF master número de piezas por bulto.
- Las piezas irán siendo colocadas una junto a otra hasta completar el número de piezas de acuerdo a la periferia a ser empacada. Se colocará stretch film en los extremos y a lo largo del bulto armado para que la perfilería quede fija y no se deslice y roce entre sí.
- A lo largo del bulto armado se colocará seis sunchos de stretch film, conformadas cada uno por tres o cuatro vueltas de stretch; por ningún motivo se utilizará cinta adhesiva en reemplazo del stretch film directamente sobre la perfilería.
- Una vez conformado el bulto y asegurado con stretch film, sobre el mismo o entre piezas se colocará el papel periódico recubriendo el bulto con la finalidad de proteger la perfilería y evitar roces entre sí. (el papel entrecruzado o sobre el bulto dependerá del tipo y forma del perfil y de acuerdo a lo solicitado en el master de empaque.
- Una vez colocado el papel periódico en los extremos de cada paquete se asegurar con cinta adhesiva sobre el papel y el stretch film. Por ningún motivo la cinta adhesiva quedara colocada directamente sobre la perfilería en 01, pintada o anodizada. De igual manera se colocará la tapa plástica en cada extremo y será asegurado con cinta adhesiva cuidando nuevamente que el adhesivo de la cinta no toque directamente a la perfilería.
- Se cubrirá la perfilería con una funda de polietileno y en sus extremos se sellarán con cinta adhesiva (en este estado el contacto entre la perfilería y la cinta adhesiva es nula). El empacador debe asegurarse que en ninguna actividad del proceso la cinta adhesiva tenga contacto directo sobre a perfilería cualquiera sea su acabado (mil finish, anodizado o pintura)

## 10.6. Matriz de riesgos ergonómicos en el área de empaque (Anexo 14)

## 10.7. Procedimiento de la evaluación ergonómica

### 10.7.1. Evaluación ergonómica del levantamiento de cargas con método NIOSH. (Anexo 15)

El procedimiento para la evaluación de levantamiento de cargas por método NIOSH es el siguiente:

- Se recogen los datos requeridos para la evaluación, los cuales son: peso, distancias horizontal y vertical, la frecuencia, la duración del agarre, el tipo de agarre y el ángulo de asimetría.
- Luego se realiza el cálculo con los factores multiplicadores de la ecuación de NIOSH, en donde:
  - LC = Constante de carga
  - HM = Distancia Horizontal
  - VM = Distancia Vertical
  - DM = Factor de desplazamiento vertical
  - AM = Angulo de asimetría
  - FM = Factor de frecuencia
  - CM = Factor de agarre

- Realizado el cálculo se conocerá el RWL (Peso Máximo Recomendado)

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM \quad \text{Ecuación 1}$$

- Definido el peso máximo recomendado, se calcula el índice de levantamiento (LI). Para el cálculo del mismo se realiza el cociente entre el peso levantando y el peso máximo recomendado.

$$LI = \frac{PESO REAL LEVANTADO}{RWL} \quad \text{Ecuación 2}$$

- Se calcula el índice de levantamiento compuesto (ILc). La fórmula es la siguiente:

$$ILc = ILT_1 + \Sigma \Delta ILT_i \quad \text{Ecuación 3}$$

En donde:

- ILc = Índice de levantamiento compuesto
- $ILT_1(F_j)$  = Índice de levantamiento de la tarea **i**, calculado a la frecuencia de la tarea **j**.
- $ILT_1(F_j+F_k)$  = índice de levantamiento de la tarea **i**, calculado a la frecuencia de la tarea **j**, más la frecuencia de la tarea **k**.

Para el cálculo de la sumatoria del segundo miembro se aplica la siguiente fórmula.

$$\begin{aligned} \Sigma \Delta ILT_1 = & (ILT_2(F_1 + F_2) - ILT_2(F_1)) + ILT_2(F_1 + F_2) - (ILT_3(F_1 + F_2 + F_3) \\ & - ILT_3(F_1 + F_2)) + \dots (ILT_n(F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n) \\ & - ILT_n(F_1 + F_2 + \dots + F_{n-1})) \end{aligned}$$

**Ecuación 4**

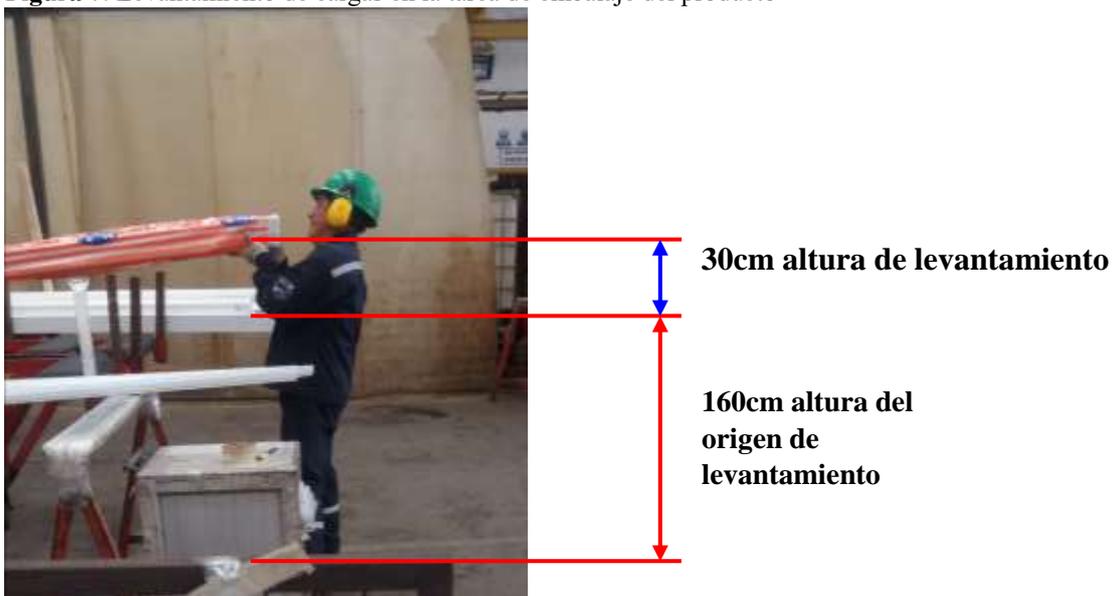
Para la determinación de los factores de levantamiento, se utilizó el software Ergonautas, el mismo que nos arrojó los siguientes resultados. Cabe mencionar que la evaluación es multitarea, por lo tanto, los resultados están dados para cada una de las tareas de la actividad de empaque. (Figura 5, 6 y 7)

**Figura 6.** Levantamiento de cargas en la tarea de recepción del material

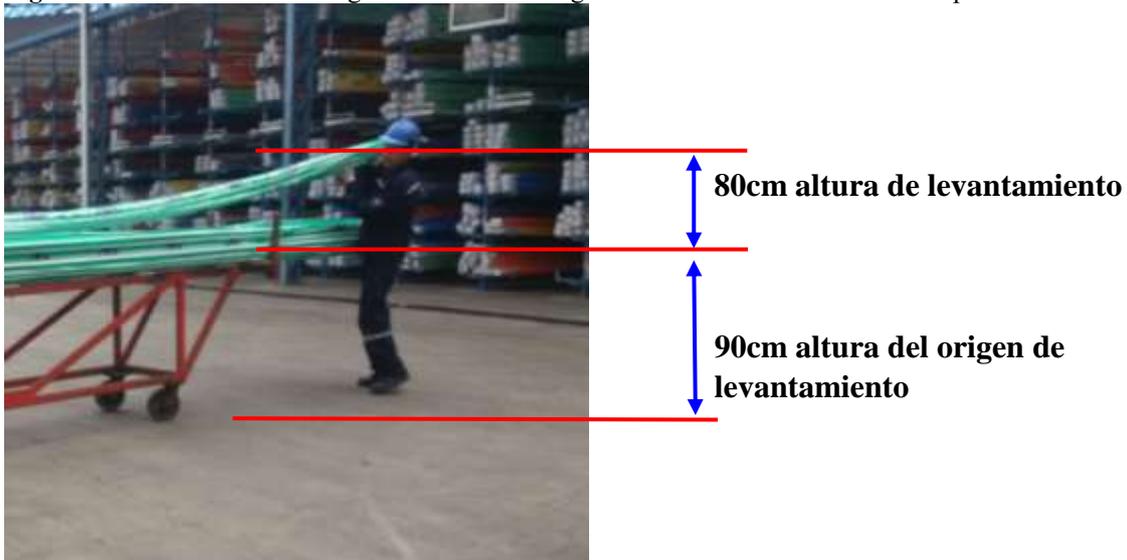


Fuente: Autores del proyecto

**Figura 7.** Levantamiento de cargas en la tarea de embalaje del producto



Fuente: Autores del proyecto

**Figura 8.** Levantamiento de cargas en la tarea de carga de los bultos a los arboles de despacho

Fuente: Autores del proyecto

**Tabla 4.** Resultados por tarea

Nombre de la tarea	Carga	LC	RWL-O	RWL-D	RWL	IL
Carga del material de las canastillas.	8kg	23kg	10,64kg	-	10,64kg	0,75
Ensamblaje del material.	32kg	23kg	19,26kg	-	19,26kg	1,66
Carga del material a los arboles de despacho.	32kg	23kg	17,03kg	-	17,03kg	1,88
(*) Carga = Peso levantado por el trabajador LC = Constante de carga RWL-O = Peso limite recomendado en el origen RWL-D = Peso limite recomendado en el destino RWL = Peso limite recomendado para la tarea IL = Índice de levantamiento						

Fuente: Evaluación ergonómica del levantamiento de cargas NIOSH (Anexo 15)

El resultado general de la evaluación multitarea es el siguiente:

**Tabla 5.** Resultado general de la evaluación

Resultado general	
Tipo de análisis	Multi-tarea
Número total de tareas evaluadas	3
Duración global de levantamiento	2 horas, 53 minutos
Constante de carga	23 kg
Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado	Riesgo acumulado
Valor del índice de levantamiento compuesto	1,96
Si el <b>ILC</b> es mayor que 1, el conjunto de tareas debe rediseñarse o asignarse a operarios seleccionados para ella.	

Fuente: Evaluación ergonómica del levantamiento de cargas NIOSH (Anexo 15)

El levantamiento de cargas en el área de empaque viene dado por dos factores, el peso de la carga y el tiempo que se sostiene la carga. En el área de empaque los trabajadores manipulan distintos pesos, los cuales varía según la orden de empaque y la referencia de los perfiles. La evaluación se aplica a tres tareas principales que demandan de manipulación y levantamiento de cargas. Para establecer el peso promedio de la carga en 32 kilogramos (kg), se utilizó el método 80/20 en la cual el 80% de los pesos oscila entre 28 y 34kg, y el 20% es un peso superior a los 35kg.

### **10.7.2. Evaluación ergonómica de los movimientos repetitivos con método OCRA. (Anexo 15)**

Para el cálculo del índice de Check List OCRA se realizan los siguientes cálculos.

- Primero se calcula el valor del Índice Check List OCRA (ICKL) y a partir de este valor poder clasificar el riesgo como Optimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto. El ICKL se calcula empleando la siguiente ecuación.

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD \quad \text{Ecuación 5}$$

El valor de ICKL es el resultado de la suma de cinco de factores posteriormente modificada por el multiplicador de duración (MD).

- Seguido se calcula los diferentes factores y multiplicadores para obtener el índice CHECK LIST OCRA, es necesario calcular el Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)

$$TNTR = DT - (TNR + P + A) \quad \text{Ecuación 6}$$

En donde:

- DT = Duración del turno en minutos.
- TNR = Tiempo de trabajo no repetitivo.
- P = Es la duración en minutos de las pausas del trabajador mientras ocupa el puesto.
- A = Es la duración del descanso para el almuerzo en minutos.
- Una vez conocido el TNTR se calcula el Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC). El TNC se podría definir como el tiempo de ciclo de trabajo si solo se consideraran las tareas repetitivas realizadas en puesto.

$$TNC = 60 * TNTR / C \quad \text{Ecuación 7}$$

### Resultados de la evaluación:

El valor de los diferentes factores es:

**Tabla 6.** Valor de los diferentes factores para el cálculo del índice Check List OCRA

Factor de recuperación (FR)	3	Factores adicionales (FA)	0
Factor de frecuencia (FF)	3	Factor de duración (FD)	0
Factor de fuerza (FFz)	0	Factor de postura (FP)	5.5

**Fuente:** Evaluación ergonómica de los movimientos repetitivos OCRA (Anexo 15)

Aplicando la fórmula para el cálculo del ILCK tenemos lo siguiente:

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD \quad \text{Ecuación 8}$$

$$ICKL = (3+3+0+0+5,5) *0$$

$$ICKL = (11,5) *0$$

$$ICKL = 0$$

**Figura 9.** Movimientos repetitivos en la tarea de empaque.



**Fuente.** Autores del proyecto

El índice Check List OCRA valora el riesgo existente para el trabajador que ocupa el puesto. El índice Check List OCRA del Puesto valora el riesgo inherente al puesto, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara el puesto la jornada completa.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- El valor del índice Check List OCRA es 0, considerado nivel **OPTIMO**, por lo tanto, no se requiere acción.
- El valor del índice Check List OCRA del puesto es 11,5, considerado nivel **INACEPTABLE LEVE**, por lo tanto, se requiere una mejora del puesto, supervisión médica y entretenimiento.

11,5																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

El ICKL por trabajador es 0, sin embargo, el ICKL por puesto de trabajo es 11,5, considerado un nivel de esfuerzo inaceptable leve, por lo que se deben tomar las medidas preventivas con el propósito de mitigar las fatigas osteomusculares que se pueden presentar a largo plazo. Una de las recomendaciones que se pueden considerar es aumentar el tiempo de descanso para evitar que las articulaciones de las extremidades superiores (brazo y antebrazo) sufran molestias y/o alteraciones o contraer el síndrome del manguito rotador por los movimientos circulares repetitivos.

### 10.7.3. Evaluación ergonómica sobre la carga postural por método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) (anexo 15)

El procedimiento para realizar la evaluación por método RULA (Valoración rápida de los miembros superiores)

1. Seleccionar las posturas que se evaluarán

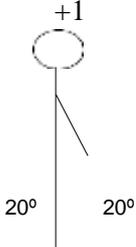
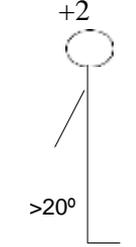
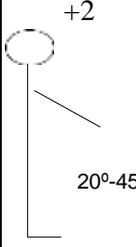
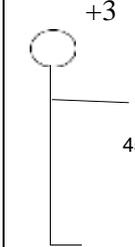
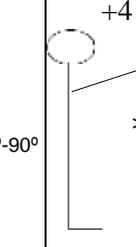
Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

2. Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho

Se analizan los dos lados debido a que el trabajador realiza la tarea de empaque utilizando sus dos extremidades.

3. Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo

**Tabla 7.** Puntaje de la posición de los brazos

+20 a -20°	-20° en ext.	20° a 45°	45° a 90°	>90°	Corrija	Puntaje
+1  20° 20°	+2  >20°	+2  20°-45°	+3  45°-90°	+4  >90°	Añadir 1, si levanta el hombro Añadir 1, si hay abducción (separación del cuerpo) Restar 1, si el brazo está apoyado o sostenido.	

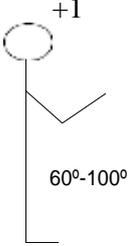
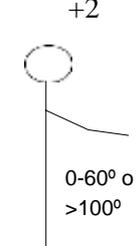
Fuente: Método de Evaluación RULA

**Figura 10.** Posición de los brazos



Fuente: Autores del proyecto

**Tabla 8.** Puntaje de la posición de los antebrazos

60° a 100°	0-60° ó >100°	Corrija	Puntaje
+1  60°-100°	+2  0-60° o >100°	Añadir 1, si el brazo cruza la línea media del cuerpo ó se sitúa fuera de la línea a más de 45°	

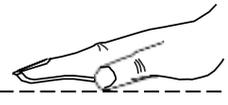
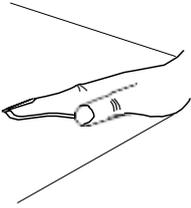
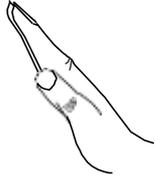
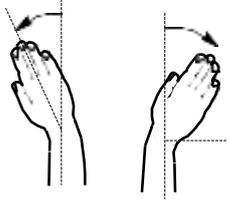
Fuente: Método de Evaluación RULA

**Figura 11.** Posición del antebrazo



Fuente: Autores del proyecto

**Tabla 9.** Puntaje de la posición de la muñeca

0°	+15° a -15°	>+15° o <-15°	Corrija	Puntaje
+1	+2	+3	Añadir 1, si:	
				

Fuente: Método de Evaluación RULA

**Figura 12.** Posición del antebrazo

Fuente: Autores del proyecto

**Tabla 10.** Puntaje de la torsión de la muñeca

GIROS DE MUÑECA	+1	+2	Puntaje
	Principalmente en la mitad del rango de giro de muñeca	En el inicio o final del rango de giro de la muñeca	

Fuente. Método de evaluación RULA

**Figura 13.** Posición del antebrazo

Fuente: Autores del proyecto

**Tabla 11.** Puntaje de posturas de extremidades superiores.

Hombro	Codo	Postura muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro		Giro		Giro		Giro	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

**Fuente:** Método de evaluación RULA.

4. Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación

**Resultados de la evaluación:**

**Tabla 12.** Esquema de puntuaciones

ESQUEMA DE PUNTUACIONES			
<b>GRUPO A</b>			
BRAZO	<b>3</b>	PUNTUACION GRUPO A	<b>4</b>
MUÑECA	<b>3</b>	MUSCULO	<b>1</b>
ANTEBRAZO	<b>2</b>	FUERZAS	<b>3</b>
GIRO DE LA MUÑECA	<b>1</b>		
ESQUEMA DE PUNTUACIONES			
<b>GRUPO B</b>			
CUELLO	<b>3</b>	PUNTUACION GRUPO B	<b>4</b>
TRONCO	<b>3</b>	MUSCULO	<b>1</b>
PIERNAS	<b>1</b>	FUERZAS	<b>3</b>
PUNTUACION C	<b>8</b>	PUNTUACION FINAL	PUNTUACION D
			<b>8</b>

**Fuente:** Evaluación de cargas posturales por método RULA

**Elaborado por:** Autores del proyecto

Nivel de actuación: **4**

Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

### 10.8. Diferenciación de resultados en los turnos de trabajo

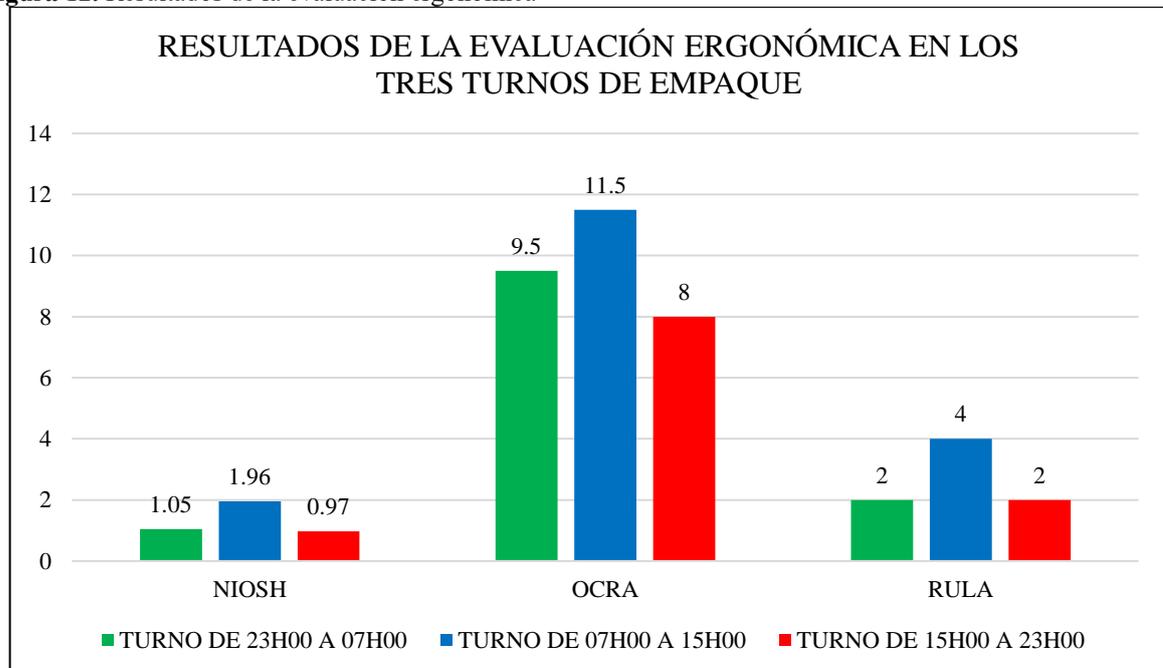
En el gráfico que se muestra a continuación se aprecia que los riesgos ergonómicos no afectan de igual manera para los tres turnos evaluados, puesto que la productividad de los mismos es diferente debido a otros factores que influyen tanto en la producción como en la evaluación ergonómica, siendo el primer turno de la mañana en la cual se evidencia mayor afectación del personal por los riesgos ergonómicos.

**Tabla 13.** Resultados de los riesgos ergonómicos en los turnos de empaque

	<b>TURNO 1 (23h00 a 07h00)</b>	<b>TURNO 2 (07h00 a 15h00)</b>	<b>TURNO 3 (15h00 a 23h00)</b>
<b>NIOSH (Levantamiento de cargas)</b>	1.05	1,96	0.97
<b>OCRA (Movimientos repetitivos)</b>	9.5	11.5	8
<b>RULA (Posturas inadecuadas)</b>	2	2	2

Fuente: Autores del proyecto

**Figura 12.** Resultados de la evaluación ergonómica



Fuente: Autores del proyecto

Por lo expuesto con anterioridad, cabe mencionar que, para determinar la incidencia en la salud del personal de empaque se utilizó un factor crítico, es decir, la evaluación se realizó al grupo de trabajo que más toneladas de producto terminado produce entre los tres turnos (*anexo 16*), por lo tanto según la evaluación por método OCRA, los trabajadores realizan movimientos repetitivos durante las  $\frac{3}{4}$  partes de su jornada laboral, de 7h00 a 15h00.

### 10.9. Incidencia de los riesgos ergonomicos en la salud del personal

Finalizada la evaluación por método NIOSH para levantamiento de cargas, OCRA para movimiento repetitivo y RULA para posturas inadecuadas, se realiza una tabla de datos en la que se evidenciara el riesgo ergonómico que más incidencia presenta en la salud de los trabajadores.

**Tabla 14.** Resultados de la evaluación ergonómica

Método de evaluación ergonómica	Resultado de la evaluación	Nivel de actuación	Acciones
NIOSH (Levantamiento de cargas)	1,96	Leve	Rediseño de la tarea
OCRA (Movimientos repetitivos)	11,5	Inaceptable leve	Rediseño de la tarea y del método de trabajo
RULA (Posturas inadecuadas)	4	Leve	Rediseño de la tarea

**Fuente:** Autores del Proyecto

**Elaborado por:** Autores del Proyecto

Por lo tanto, según lo expuesto se puede apreciar que el riesgo que mayor incidencia tiene en el personal del área de empaque es el de movimientos repetitivos.

Para determinar el nivel de incidencia en la salud de los trabajadores del área de empaque de la empresa CEDAL, se aplican herramientas para medir el confort de los trastornos musculoesqueléticos, las cuales se mencionan a continuación: Método de Corlett-Bishop que es un estudio que muestra el grado de molestia-dolor que se presentan en las diferentes partes del cuerpo y el cuestionario de disconfort esquelético que permite medir el confort músculo esquelético del trabajador en una tarea.

#### 10.9.1. Aplicación del cuestionario de disconfort esquelético

La aplicación del cuestionario se la realizo a los 8 trabajadores que realizan las tareas de empaque en la jornada matutina y los resultados se ven reflejados en la siguiente tabla:

**Tabla 15.** Identificación de las zonas con mayores molestias físicas en el cuerpo.

SEGMENTOS	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	AMBOS LADOS	TOTAL	VALOR %
Cuello			6	6	75
Hombro	4		2	6	75
Espalda alta			6	6	75
Codo	6		2	8	100
Brazo	6	2		8	100
Antebrazo			8	8	100
Muñeca	6	2		8	100
Espalda baja	3			3	37.5
Cadera			3	3	37.5
Muslo			3	3	50
Rodilla			4	4	50
Pierna			4	4	50
Pie			4	4	50

**Fuente:** Autores del Proyecto

**Elaborado por:** Autores del Proyecto

Para identificar la frecuencia, molestia e interferencia del disconfort, se evaluó a las partes que mayor riesgo representan en el trabajador.

**Tabla 16.** Calificación de la frecuencia, molestia e interferencia. Codo

SEGMENTO	ELEMENTOS	CRITERIOS		NOTA	CALIFICACIÓN
CODO	Frecuencia	Nunca		0	10
		1-2 veces por semana		1.5	
		3-4 veces por semana		3.5	
		Una vez todos los días		5	
		Varias veces todos los días	8	10	
	Malestar	Nada		0	3
		Poco incomodo	5	1	
		Moderadamente incomodo	3	2	
		Muy incomodo		3	
	Interferencia	No en absoluto		1	2
		Poca interferencia	8	2	
		Interfiere sustancialmente		3	
					TOTAL

**Fuente:** Autores del Proyecto

**Elaborado por:** Autores del Proyecto

**Tabla 17.** Calificación de la frecuencia, molestia e interferencia. Brazo

SEGMENTO	ELEMENTOS	CRITERIOS		NOTA	CALIFICACIÓN
BRAZO	Frecuencia	Nunca		0	15
		1-2 veces por semana		1.5	
		3-4 veces por semana		3.5	
		Una vez todos los días	2	5	
		Varias veces todos los días	6	10	
	Malestar	Nada		0	3
		Poco incomodo	5	1	
		Moderadamente incomodo	3	2	
		Muy incomodo		3	
	Interferencia	No en absoluto		1	2
		Poca interferencia	8	2	
		Interfiere sustancialmente		3	
					TOTAL

Fuente: Autores del Proyecto

Elaborado por: Autores del Proyecto

**Tabla 18.** Calificación de la frecuencia, molestia e interferencia. Antebrazo

SEGMENTO	ELEMENTOS	CRITERIOS		NOTA	CALIFICACIÓN
ANTEBRAZO	Frecuencia	Nunca		0	8.5
		1-2 veces por semana		1.5	
		3-4 veces por semana	3	3.5	
		Una vez todos los días	5	5	
		Varias veces todos los días		10	
	Malestar	Nada		0	3
		Poco incomodo	3	1	
		Moderadamente incomodo	5	2	
		Muy incomodo		3	
	Interferencia	No en absoluto		1	2
		Poca interferencia	8	2	
		Interfiere sustancialmente		3	
					TOTAL

Fuente: Autores del Proyecto

Elaborado por: Autores del Proyecto

**Tabla 19.** Calificación de la frecuencia, molestia e interferencia. Muñeca

SEGMENTO	ELEMENTOS	CRITERIOS		NOTA	CALIFICACIÓN
MUÑECA	Frecuencia	Nunca		0	10
		1-2 veces por semana		1.5	
		3-4 veces por semana		3.5	
		Una vez todos los días		5	
		Varias veces todos los días	8	10	
	Malestar	Nada		0	3
		Poco incomodo	2	1	
		Moderadamente incomodo	6	2	
		Muy incomodo		3	
	Interferencia	No en absoluto		1	2
		Poca interferencia	8	2	
		Interfiere sustancialmente		3	
					TOTAL

Fuente: Autores del Proyecto

Elaborado por: Autores del Proyecto

**Tabla 20.** Resumen de la evaluación del disconfort

SEGMENTO	RESULTADO	NIVEL DE DISCONFORT	ACCIONES
Codo	15	Moderado	Requiere de acciones inmediatas
Brazo	20	Moderado	Requiere de acciones inmediatas
Antebrazo	13.5	Moderado	Requiere de acciones inmediatas
muñeca	15	Moderado	Requiere de acciones inmediatas

Fuente: Autores del Proyecto

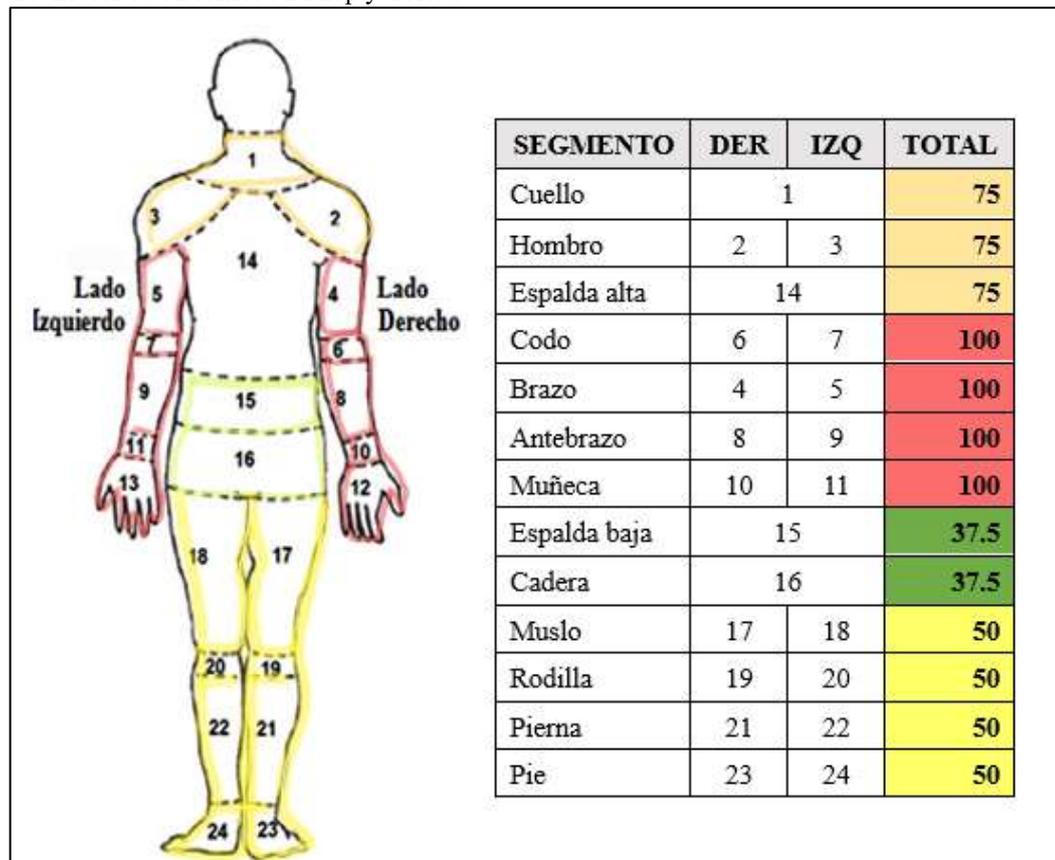
Elaborado por: Autores del Proyecto

Por lo expuesto, los resultados arrojados por la evaluación por el nivel del disconfort nos demuestran que el riesgo ergonómico por movimiento repetitivo en el área de empaque es moderado, por lo que requiere acciones inmediatas, ya sea implementando pausas activas durante la jornada laboral o rediseñando el método o el área de trabajo. Estas acciones permitirán prevenir enfermedades musculares en las extremidades superiores en el personal del área de empaque.

### 10.9.2. Identificación de las zonas de mayor incidencia por riesgo ergonómico. Escala de discomfort Bishop y Corlett.

Con los datos expuestos de la tabla 15, se procede a identificar gráficamente las fatigas musculares que mayor incidencia presentan en el personal del área de empaque.

Figura 14. Escala de discomfort. Bishop y Corlett



Fuente: (Corletts & Bishops, 1976)

Elaborado por: Autores del proyecto

Para interpretar la escala de Corletts y Bishops, es necesario recurrir a la evaluación ergonómica por método OCRA, en la cual el resultado de la evaluación nos arroja que es inaceptable leve, teniendo como afectación principal por movimiento repetitivo a los brazos, antebrazos, codo y muñeca, además de los resultados del cuestionario del discomfort músculo esquelético (*anexo 17*), en la cual nos determina que el 100% de los encuestados mencionan que sienten molestias en este segmento del cuerpo, y el 75% siente molestias en la zona de las extremidades superiores. Estos dolores y/o fatigas son producto de los movimientos repetitivos de trabajo y de una postura inadecuada, por lo que a continuación se propone un manual de procedimientos de pausas activas con el propósito de prevenir, disminuir y evitar molestias osteomusculares en el personal de empaque.

### 10.10. Comprobación de la hipótesis

¿Cómo el estudio de riesgos ergonómicos logrará determinar la incidencia en la salud en el personal de empaque de la empresa CEDAL?

Con base a los resultados de las tablas 14 y 15, concluimos lo siguiente:

**Tabla 14.** Identificación de las zonas con mayores molestias físicas en el cuerpo.

MÉTODO DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN	NIVEL DE ACTUACIÓN	ACCIONES
NIOSH (Levantamiento de cargas)	1,96	Leve	Rediseño de la tarea
OCRA (Movimientos repetitivos)	11,5	Inaceptable leve	Rediseño de la tarea y del método de trabajo
RULA (Posturas inadecuadas)	4	Leve	Rediseño de la tarea

**Fuente:** Autores del Proyecto

**Elaborado por:** Autores del Proyecto

La evaluación ergonómica en el área de empaque permitió determinar el nivel de riesgo dentro de la actividad, así también elaborar planes de acciones para minimizar el impacto de los riesgos en el personal de empaque, sin embargo, surge la duda, ¿Cuál es el riesgo que mayor impacto tiene en el personal de empaque? Dado los resultados de la evaluación ergonómica, se aprecia según la tabla 13, la actividad de movimientos repetitivos es la que mayor impacto tiene en el personal de empaque, puesto que los mismos realizan movimientos circulares repetitivos durante gran tiempo de la jornada laboral.

Aplicando el cuestionario de disconfort al personal de empaque, se observa que entre el 75%-100% de los trabajadores mencionan que presentan fatigas y/o molestias en las extremidades superiores del cuerpo (tabla 14), siendo los codos, brazos, antebrazos y muñecas los que en su totalidad presentan fatigas osteo-musculares, síntomas que derivan de los movimientos repetitivos y que contrastan los resultados dados por la evaluación ergonómica por método OCRA dirigido al personal que está expuesto a los movimientos repetitivos. Mientras que el 50% manifestó tener molestias en las extremidades inferiores (muslo, piernas y pie) esto debido a que los trabajadores permanecen de pie durante toda la jornada laboral, sin embargo, el cansancio es moderado debido a la pausa de 15 minutos que tienen para el break y los 60 minutos de almuerzo. Estos 75 minutos son aplicados para todo el personal de la planta.

Las molestias en espalda y baja y cadera, representan un 37.5%, este resultado es menos significativo comparado a los demás debido a que los trabajadores adoptan diferentes posturas de trabajo durante la tarea, ya sea flexión, giro o extensión, según lo demande la actividad de empaque.

**Tabla 15.** Identificación de las zonas con mayores molestias físicas en el cuerpo.

SEGMENTOS	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	AMBOS LADOS	TOTAL	VALOR %
Cuello			6	6	75
Hombro	4		2	6	75
Espalda alta			6	6	75
Codo	6		2	8	100
Brazo	6	2		8	100
Antebrazo			8	8	100
Muñeca	6	2		8	100
Espalda baja	3			3	37.5
Cadera			3	3	37.5
Muslo			3	3	50
Rodilla			4	4	50
Pierna			4	4	50
Pie			4	4	50

**Fuente:** Autores del Proyecto

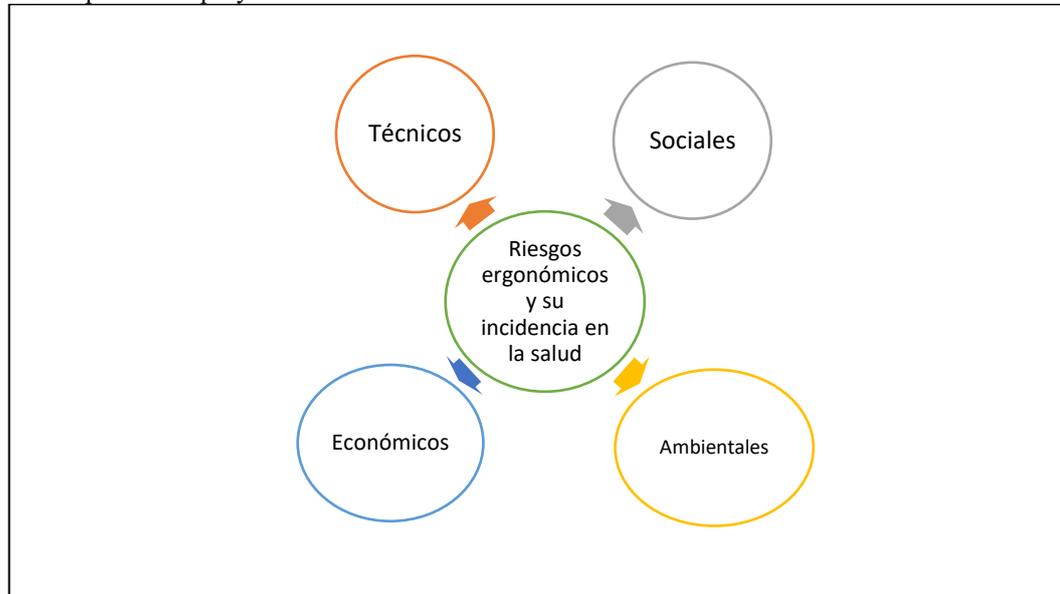
**Elaborado por:** Autores del Proyecto

La evaluación ergonómica permitió conocer el nivel de los riesgos ergonómicos existentes en el personal de empaque de la empresa CEDAL y a través de la escala de discomfort por Colett y Bishop, se pudo determinar el nivel de incidencia en la salud, siendo el segmento de los brazos hasta las muñecas los más afectados (*Figura 14*), mismos que mediante la implementación de un manual de procedimientos de medidas preventivas (*anexo 18*) se pretende reducir las fatigas osteomusculares derivadas de las tareas en la actividad de empaque.

## 11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS)

El presente proyecto de investigación tiene relación interdisciplinaria con los factores sociales, ambientales y económicos. Figura 15.

Figura 15. Impactos del proyecto



Fuente: Autores del Proyecto

Elaborado por: Autores del Proyecto

**11.1. Impactos técnicos.** La afectación a la salud de los trabajadores trae consigo disminución de producción, cantidad y calidad, un trabajador con dolores musculoesqueléticos por falta de condiciones o acciones inadecuadas generan fallas constantes en la ejecución de las actividades del proceso productivo.

**11.2. Impactos sociales y económicos.** Las faltas de acciones correctivas en los factores de riesgos ergonómicos tienen impactos negativos, a nivel social por el apareamiento de nuevas enfermedades musculo-esqueléticas que ocasionan ausentismo que se refleja en los ingresos económicos familiares y de la empresa.

**11.3. Impactos ambientales.** Las fatigas musculares en las extremidades superiores del personal de empaque tienen como consecuencia la mala manipulación de las fundas de polietileno, haciendo a las mismas inservibles para el proceso de empaclado, y por lo tanto desechadas, generando un impacto ambiental en el proceso. La intención del proyecto es optimizar el proceso de empaclado para que la empresa alcance nuevos niveles de competitividad.

## 12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO:

**Tabla 21.** Presupuesto para la elaboración del proyecto

RECURSOS		PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN			
		CANTIDAD	UNIDADES	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	EQUIPOS				
1	COMPUTADOR	1	U	\$ 600.00	\$ 600.00
2	CAMARA FOTOGRAFICA	1	U	\$ 150.00	\$ 150.00
3	CRONÓMETRO	1	U	\$ 30.00	\$ 30.00
4	IMPRESORA	1	U	\$ 150.00	\$ 150.00
	MATERIALES Y SUMINISTROS				
5	LIBRETA DE APUNTES	1	U	\$ 1.00	\$ 1.00
6	ESFEROS	3	U	\$ 0.35	\$ 1.05
7	LAPIZ	2	U	\$ 0.35	\$ 0.70
8	RESMA DE HOJAS PAPEL BOND	1	U	\$ 5.50	\$ 5.50
9	CARPETAS	4	U	\$ 0.60	\$ 2.40
10	ANILLADOS	4	U	\$ 0.75	\$ 3.00
11	GRAPADORA	1	U	\$ 1.50	\$ 1.50
12	PERFORADORA	1	U	\$ 1.50	\$ 1.50
	MATERIAL BIBLIOGRÁFICO				
13	INTERNET	3	consumo/mes	\$ 26.20	\$ 78.60
	TRANSPORTE Y VISITAS DE CAMPO				
14	TRANSPORTE	20	pasaje/persona	\$ 0.30	\$ 6.00
	GASTOS VARIOS				
15	ALIMENTACION	10	consumo/persona	\$ 2.25	\$ 22.50
16	SOFTWARE ERGONAUTAS	1	Suscripción/mes	\$ 277.00	\$ 277.00
SUBTOTAL					\$ 1,342.75
12%					\$ 161.13
TOTAL					\$ 1,503.88

**Fuente:** Autores del proyecto

## 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 13.1. Conclusiones

- La evaluación para levantamiento de cargas nos proyecta los siguientes resultados: El índice de levantamiento de cargas en la tarea de descarga del material de las canastillas es 1,88, en este caso la ecuación de NIOSH considera las alturas de la manipulación de las cargas y las condiciones con las que el trabajador realiza el levantamiento; Ensamblaje del material. 1,66 se considera un nivel de riesgo tolerable, es decir, el tiempo con la que sostienen la carga los trabajadores es mínimo y, el índice de levantamiento para la tarea de carga de los bultos es de 1.88, se considera riesgo poco tolerable debido a la distancia de transporte de los bultos y el peso de los mismos, que finalizado el ensamblaje tienen un peso promedio de 32kg, por lo tanto, el índice de levantamiento compuesto de todas las tareas es de 1.96, esto nos indica que se debe tener un nivel de actuación inmediata, modificando el puesto de trabajo y cambiando las técnicas de manipulación de cargas, caso contrario los trabajadores pueden contraer fatigas osteomusculares por el esfuerzo al levantar las cargas.
- El resultado de la evaluación por movimientos repetitivos nos arroja que el ICKL por trabajador es 0, sin embargo, el ICKL por puesto de trabajo es 11,5, considerado un nivel de esfuerzo inaceptable leve, por lo que se deben tomar las medidas preventivas con el propósito de mitigar las fatigas osteomusculares que se pueden presentar a largo plazo.
- El resultado de la evaluación por posturas inadecuadas nos arroja que el nivel de actuación es 4, y el riesgo es nivel 7, considerado un riesgo intolerable, en la cual se debe tomar medidas correctivas urgentes con el propósito de evitar molestias físicas en las extremidades superiores. Se considera capacitar al personal respecto a los riesgos que pueden originar un peso significativo. La población a proteger es del 95%, sin embargo, cabe mencionar que el personal en el área de empaque tiene un promedio de 28 años de edad y que el tiempo de trabajo en empaque es de 5 años; con esta información se puede sustentar la evaluación en la cual se resuelve que para manipular los bultos se debe aumentar el personal de dos a tres trabajadores para disminuir el esfuerzo al levantar los bultos que tienen un peso promedio de hasta 33kg.

### 13.2. Recomendaciones

- La inmediata aplicación del manual de medidas preventivas con el propósito de reducir el índice de riesgo ergonómico de los factores evaluados, además de minimizar las fatigas musculares derivadas de los movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y posturas inadecuadas.
- Capacitar al personal del área de empaque sobre la incidencia de los riesgos ergonomicos en la salud de los mismos, además de resaltar la importancia de las pausas activas en la jornada de trabajo con el objeto de prevenir las fatigas osteo musculares.
- Rediseñar el espacio de trabajo en el área de empaque tomando en cuenta las características fisiológicas del trabajador, además de dotar de herramientas de sellado para prevenir el desgaste de las muñecas por el movimiento circular repetitivo.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

- Bailon, S., & Posligua, J. (2017). *Evaluacion ergonomica por postura forzada para determinar el nivel de riesgos a trabajadores y empleados de la direccion de gestion ambiental del gobierno provincial de Manabi*. Portoviejo: Universidad Tecnica de Manabi.
- Benitez, M. (2012). *Los riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño laboral de los servidores publicos del ministerio del Interior*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Cachay, S., Heredia , H., & Zegarra, D. (2017). *Factores de riesgos ergonomicos y sintomatologias musculo-esqueleticas en enfermeras asistenciales del Hospital Regional de Loreto*. Iquitos: UNAP.
- Calera, A., Esteve, L., Roel, J. M., & Uberti-Bona, V. (2007). *La salud laboral en el sector docente*. Alicante. España: Ediciones Bumarzo. Gráfica Antar S. L. Primera Edición.
- Castro , E., Munera , J., Sanmartin, N., Valencia , N., & Gonzalez, E. (2011). Efectos de un Programa de Pausas Activas sobre la Percepción de Desórdenes Musculo-esqueléticos en Trabajadores de la Universidad de Antioquia. *Revista Educación Física y Deporte*, 389-399.
- Corletts, E. N., & Bishops, R. P. (1976). A technique for measuring postural discomfort. *Ergonomics*.
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Metodos de evaluacion ergonomica*. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia.
- ERGONAUTAS. (2015). *Evaluacion de riesgos ergonomicos* . Obtenido de [www.ergonautas.upv.es](http://www.ergonautas.upv.es)
- Espin, X. (2018). *Evaluacion de riesgos ergonomicos y su incidencia en la salud de los trabajadores del GAD Parroquial Rural Alluriquin*. Quito: Universidad Tecnica de Cotopaxi.
- Garcia Aguillon, C., & Ramos Lopez, P. (2013). *Ergonomia Preventiva*. Mexico: ITAM.
- IESS. (1986). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en el Medio Ambiente de Trabajo*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- Madril, E. (2016). *Riesgos Ergonomicos que conllevan a trastornos musculo esqueleticos en el personal de enfermeria en el area materno infantil del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas del Ecuador N°1*. Quito: Pontificia Universidad Catolica del Ecuador.
- NIOSH. (1981). *Work practices guide for manual lifting. NIOSH Technical Report n 81-122*. Ohio: Nacional Institute for Occupational Safety and Health.
- Rodriguez, L. L., & Ramos, F. (2009). *Ergonomia*. Bogota, Colombia: SENA.
- SFF. (2012). *Salud Laboral*. Madrid: SP del SFF-CGT.

- Souza, C. d. (2011). Riesgos ergonomicos de lesion por esfuerzo repetitivo del personal de enfermeria en el hospital. *Revista electronica trimestral de enfermeria*, 251-263.
- Suntaxi, D. (2011). *Analizar las condiciones ergonomicas del personal del área administrativa de la Policía de Santo Domingo en posición sedente*. Santo Domingo: Pontificia Universidad Catolica del Ecuador.
- UGT. (2010). *Buenas prácticas para el diseño ergonomico de puestos de trabajo en el sector metal*. Madrid, España: Process Print, S.L.
- Valecillo, M., Quevedo, A., Lubo, A., & Santos, A. (2009). Sintomas musculo esqueleticos y estres laboral en el personal de enfermeria. En *Salud de los trabajadores* (págs. 85-95). Argentina.
- Vedder, J. (2007). *Ergonomia*. Mexico: Editorial Interamericana.
- Vernaza, P., & Sierra, C. (s.f.). Dolor musculo esqueletico y su asociacion con factores de riesgo ergonomicos en trabajadores administrativos. En *Salud publica* (págs. 24-26).
- Villena, M., & Apolinario, R. (2014). *Riesgos ergonomicos en el hospital de enfermeria que labora en el area de UCI del Hospital Universitario*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Willian, S. (2007). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo Primera edicion*. Nuevo Mexico: Editorial Mc Graw Hill.
- Wolfgang, L. (2008). *Ergonomía. Editorial Mc Graw Hill. Segunda edicion*. México D. F: Editorial Mc Graw Hill.

## 15. ANEXOS

### Anexo 1. Certificación de la empresa CEDAL



www.cedal.com.ec

Latacunga, 30 de julio de 2018

## CERTIFICACIÓN

Por este medio CERTIFICO que los señores **Ávila Guanoluisa Jorge Edmundo** con de cedula de ciudadanía **0502503170** y **Calero Calero Cristobal Javier** con cedula de ciudadanía **2100613922**, estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se encuentran realizando una Evaluación de Riesgos Ergonómicos en el área de empaque con el objeto de determinar la incidencia que tienen los riesgos ergonomicos en la salud de los trabajadores de la planta.

Sin más que agregar, se expide la presente certificación para los fines que los interesados consideren conveniente.

Atentamente

Ing. Gustavo Plaza

Sistema Integrado de Gestión

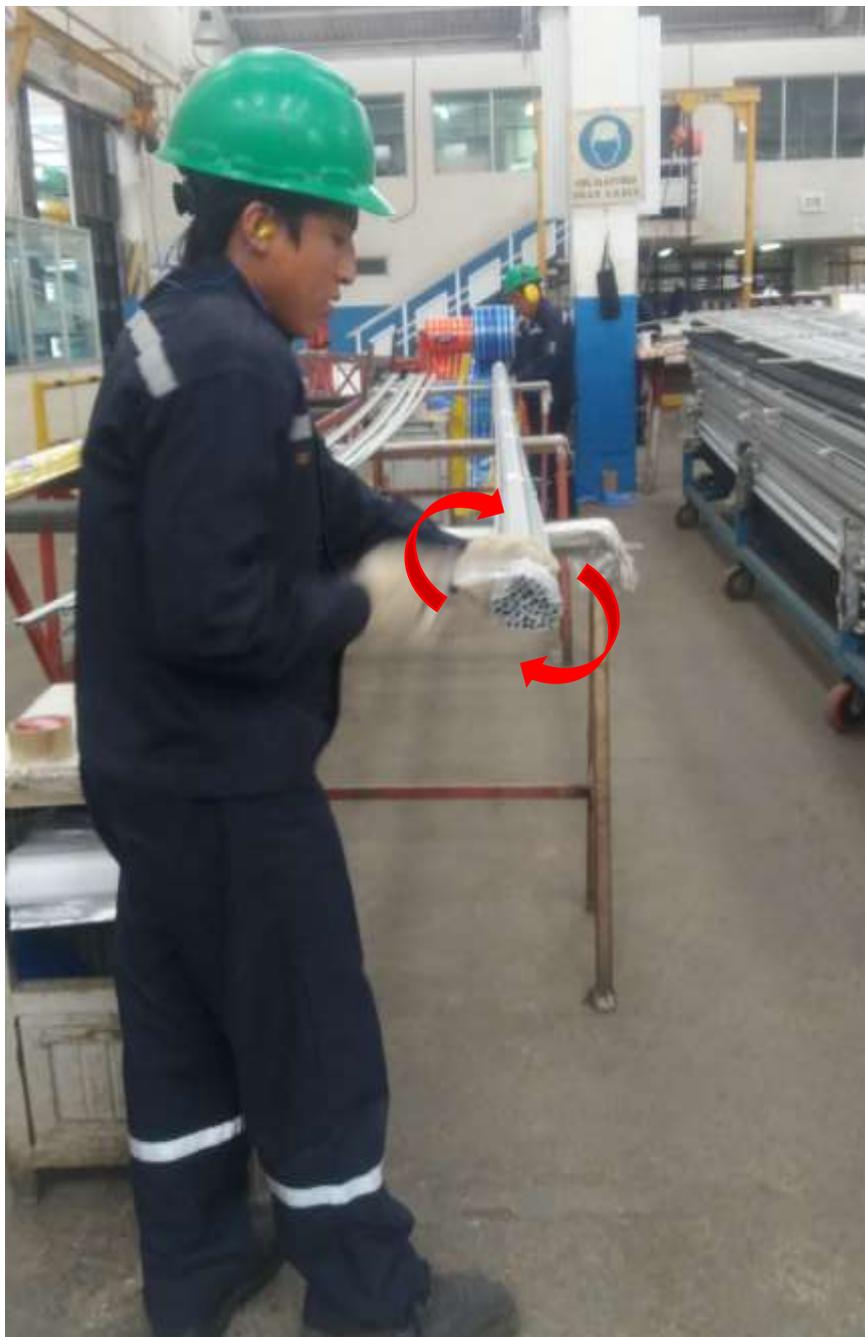


Quito  
Av. De La Prensa 951-270 y Florida  
PBX + 593 2 2432521  
Fax +593 2 2450028  
PO. Box 1711 05103  
ventasquito@corpesa.com

Durán  
Intracación Las Ferias Mz. R Solar 11  
Km. 4 1/2 Vía Durán - Tambo  
PBX + 593 4 281 0844  
PO. Box 5194  
ventasdurang@corpesa.com

Latacunga  
Av. Unidad Nacional s/n  
PBX + 593 3 2812610  
Fax +593 3 2812615  
PO. Box 05-01-207

**Anexo 2. Movimientos repetitivos en el área de empaque que resulta del embalaje de los bultos con cinta Stretch.**



### Anexo 3. Levantamiento de cargas en el área de empaque

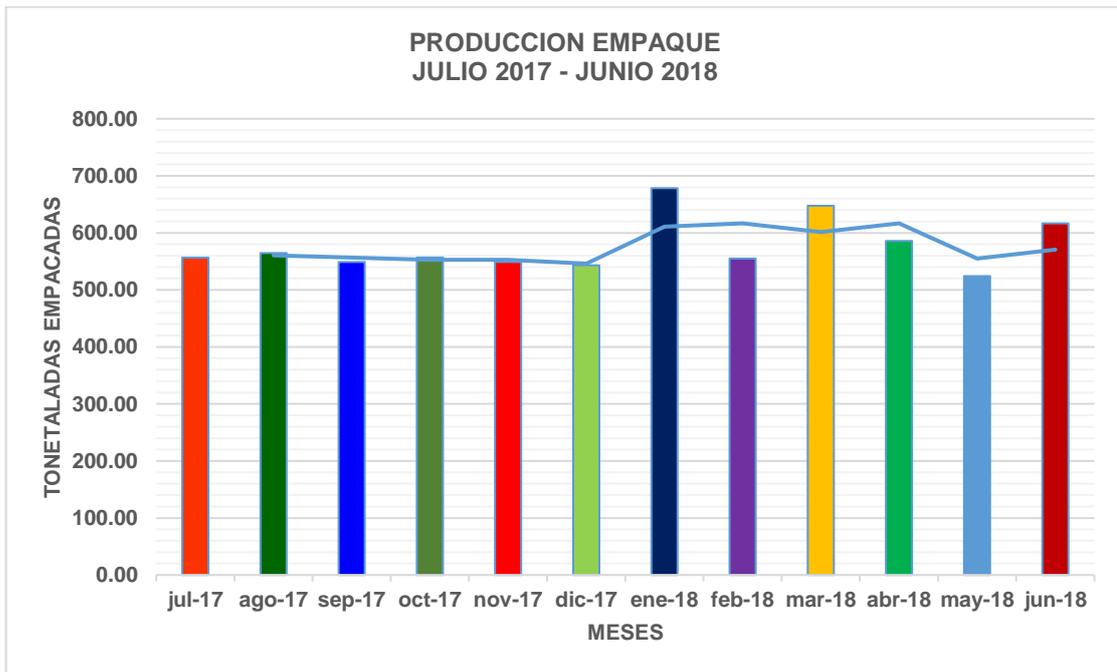


#### Anexo 4. Posturas inadecuadas en el área de empaque

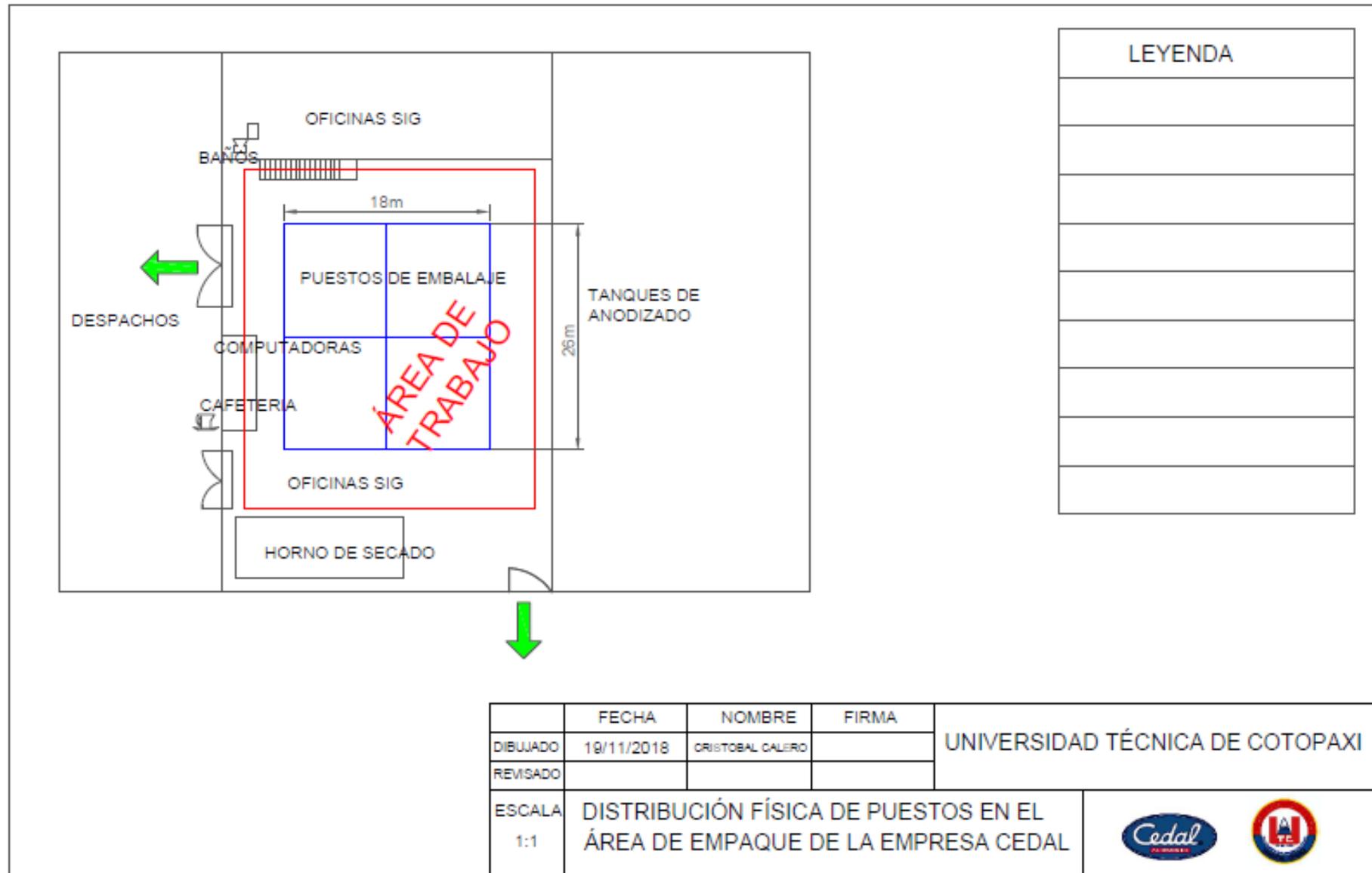


**Anexo 5. KPI producción total de empaque**

PRODUCCION EMPAQUE	
VARIABLE	Producción total
INDICADOR	Toneladas empacadas al mes
UNIDAD	Tm
DESDE: JULIO 2017	HASTA: JUNIO 2018
MESES	PRODUCCION
jul-17	556.58
ago-17	564.56
sep-17	548.94
oct-17	556.75
nov-17	548.94
dic-17	543.13
ene-18	678.33
feb-18	555.00
mar-18	647.50
abr-18	585.83
may-18	524.17
jun-18	616.67

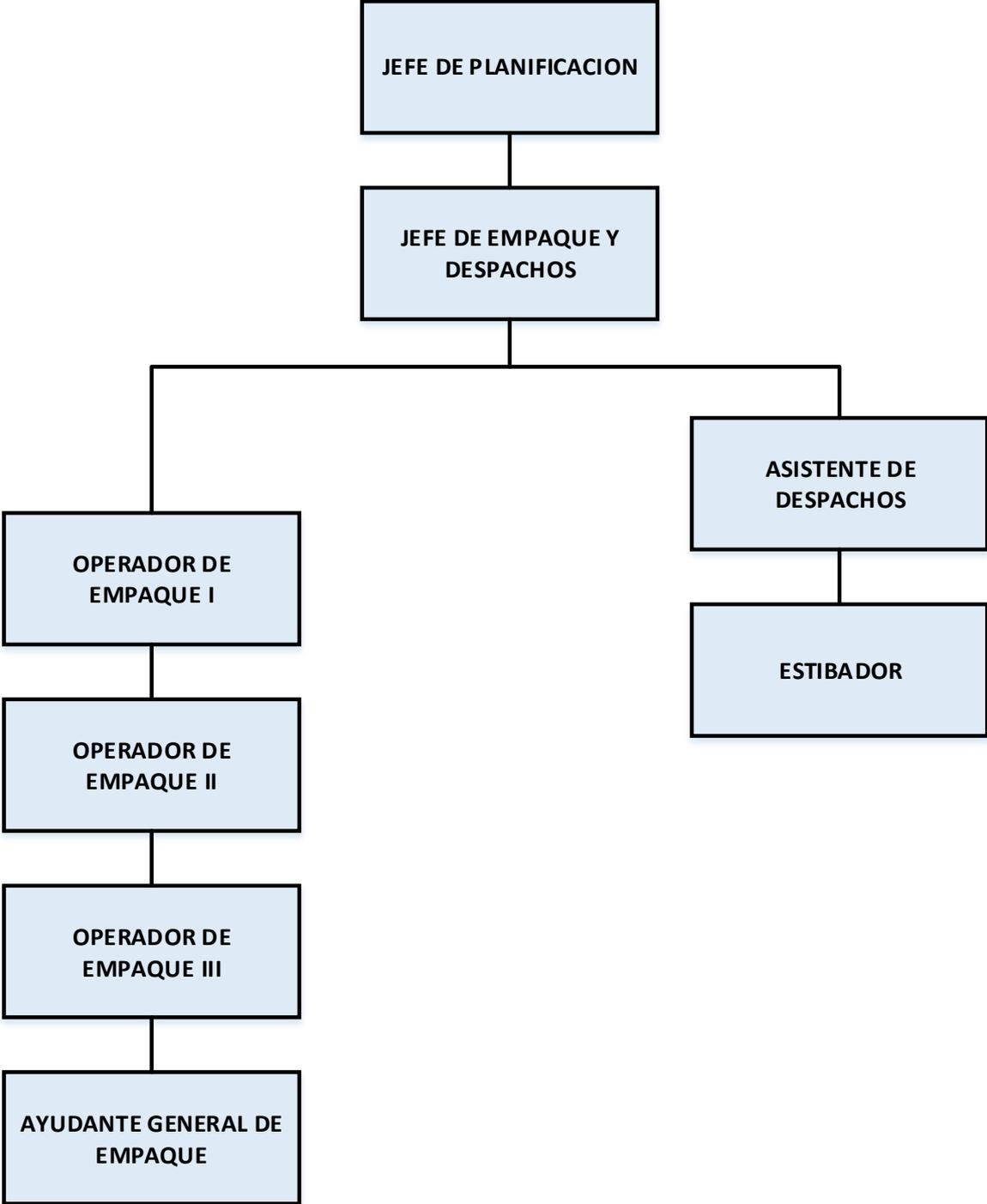


**Anexo 6. Mapa de puestos del área de empaque.**

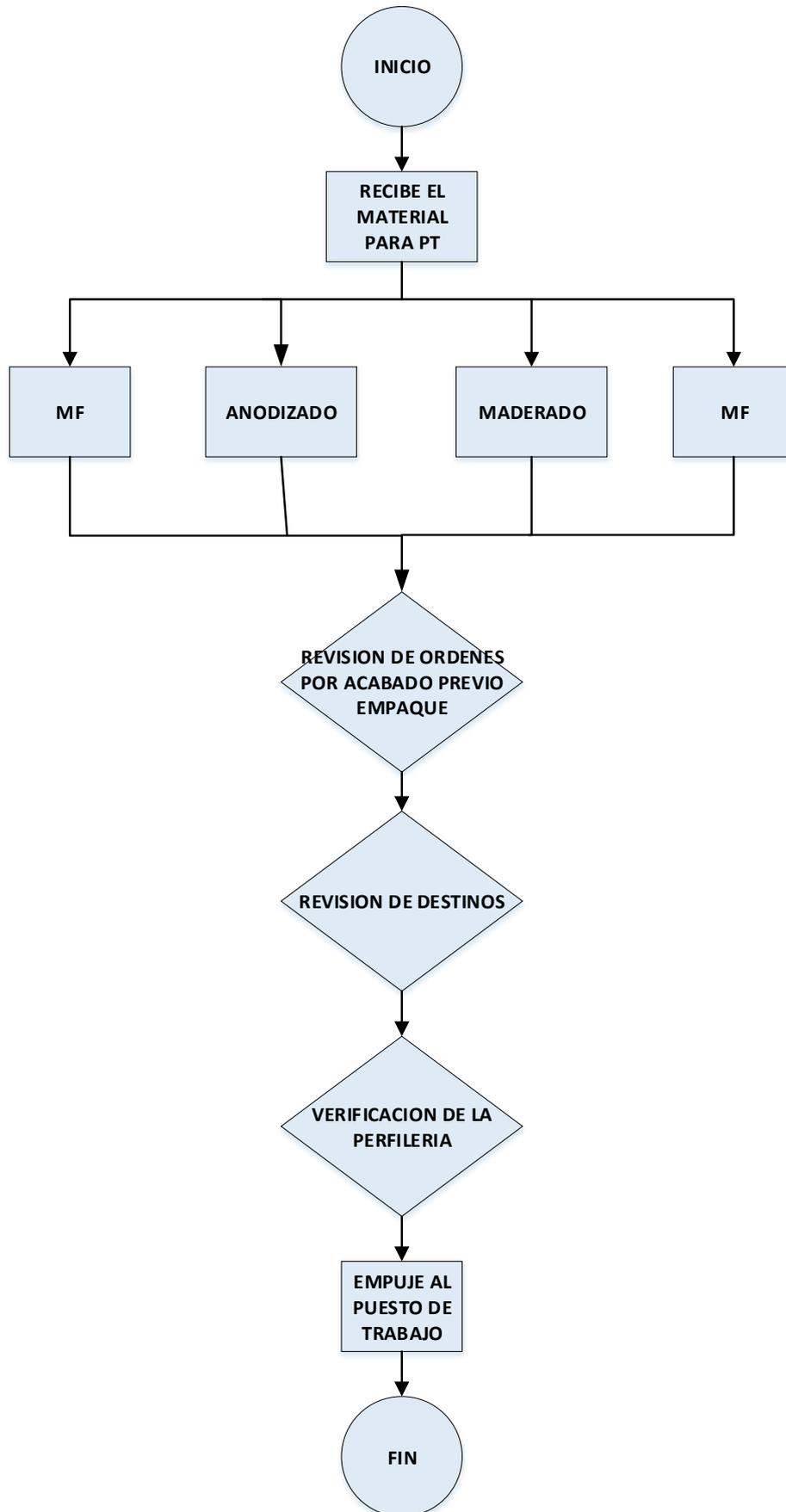


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIBUJADO	19/11/2018	CRISTOBAL CALERO		
REVISADO				
ESCALA 1:1	DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE PUESTOS EN EL ÁREA DE EMPAQUE DE LA EMPRESA CEDAL			 

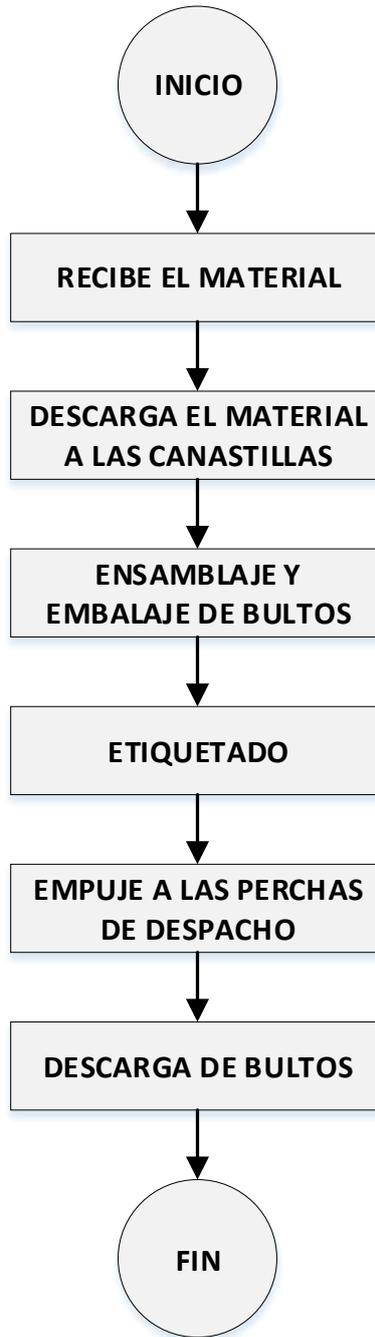
**Anexo 7. Organigrama empaque**



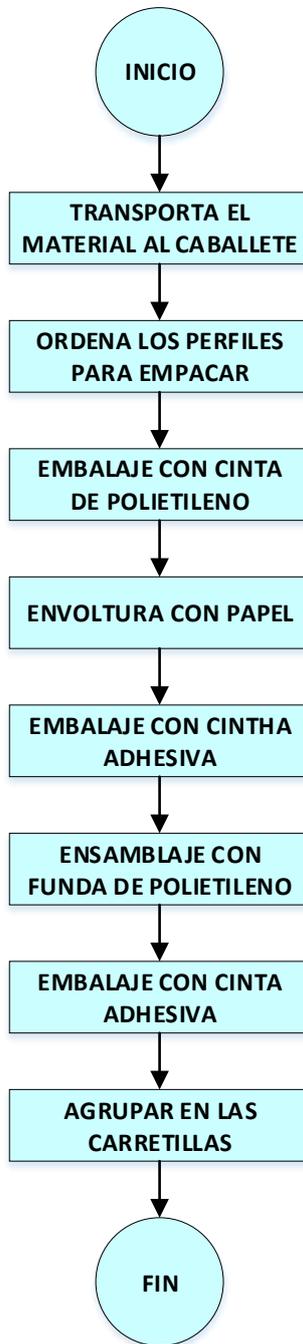
### Anexo 8. Flujograma. Revisión de órdenes de empaque



**Anexo 9. Flujograma básico Proceso de empaque**



**Anexo 10. Flujograma proceso de embalaje**



### Anexo 11. Flujograma proceso de etiquetado



### Anexo 12. Flujograma Estibaje de los bultos



 CORPORACION ECUATORIANA DE ALUMINIO S.A.	<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>CODIGO: PR-EQ-01</b>
	<b>EMPAcado DE PERFILES DE ALUMINIO</b>	<b>No. REVISION: 06</b> Pág. de 20 págs

### Anexo 13. Instructivo de empaque

#### 1. OBJETO

Describir la metodología para empaçar perfiles, tubos y barras de aluminio extruidos.

#### 2. ALCANCE

Aplica a productos de aluminio extruidos de origen interno y externo.

#### 3. REFERENCIAS

DOCUMENTO EXTERNO: NTE INEN 2250:2000

#### 4. RESPONSABILIDADES

El jefe del Departamento de Empaque y Despachos, es el responsable de implementar este procedimiento y todo el personal del área de empaque es el responsable de su ejecución.

#### 5. DETALLE DE FORMATOS GENERADOS

CODIGO	DESCRIPCION
INFOR LN	Ticket de Rechazo
FO-EQ-02	Control de espesor de capa anódica.

#### 6. TERMINOS Y DEFINICIONES

No aplica

	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBO:
NOMBRE	ING. LUIS SORIA	ING. IVAN GRANDA	ING. MARTIN BURBANO.
FUNCION	JEFE DE PLANIFICACIÓN	JEFE S.I. G	GERENTE DE PLANTA
FECHA	2013-01-03	2013-01-04	2013-01-04
FIRMA	Luis Soria	Iván Granda	Martín Burbano

	<b>PRODUCCIÓN</b>	CODIGO: PR-EQ-01
	<b>EMPACADO DE PERFILES DE ALUMINIO</b>	No. REVISION: 06 Pág. de 20 págs

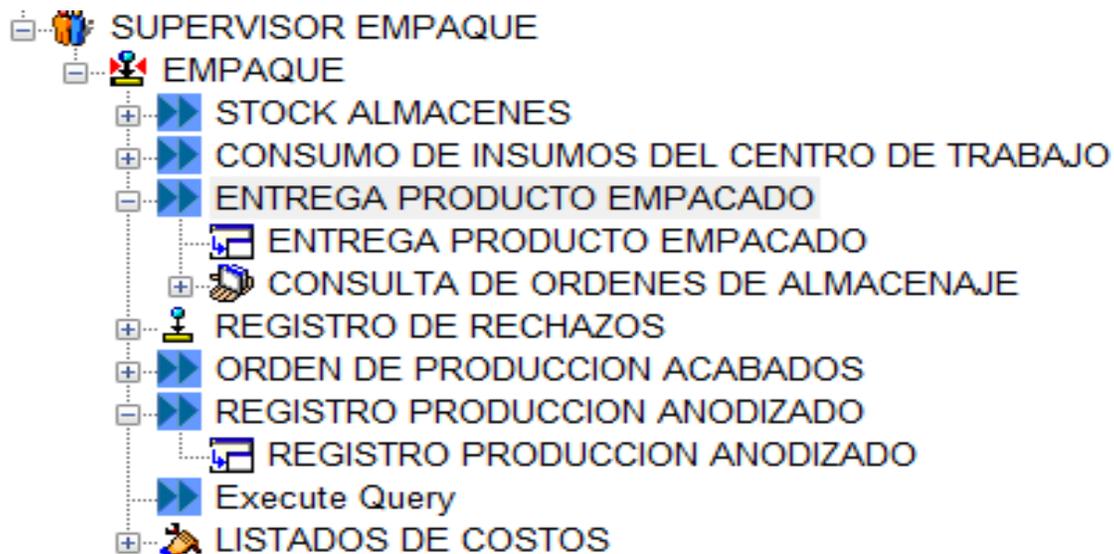
## 7. PROCESO DE EMPACADO

Para el proceso de embalado en el área de empaque, el personal de esta área deberá cumplir con el siguiente procedimiento:

1. Los coches que se encuentran luego del túnel de secado al final del proceso de ANODIZADO o el material de MF y PINTURA, se trasladaran a las zonas asignadas en el área de empaque.  
En el caso del material que es asignado para EXPORTACION, se tomara en cuenta que la perfilería se armara y concordaran con el número de piezas que indica el master de referencias.  
De no aplicar la cantidad de piezas por bulto se deberá tener en cuenta el instructivo (ANEXO H).
2. En el caso del material que proviene de los procesos de ANODIZADO, se revisara en el ticket de acabados FO AN 1 (ANEXO D), el cual contendrá la información real del material que tendrá cada coche y si es material en MF o PINTURA, con la orden de acabado, se validará la referencia, el acabado, largo y cantidad de piezas que en este se encuentran anotadas y su posterior verificación en el INFOR LN de que la transferencia se haya realizado.
3. Se verificará con el plano respectivo, consultando en el computador destinado para el efecto si es la referencia que se describe en el ticket de acabado.
4. Se validará con los patrones de colores, la tonalidad de los perfiles.
  - a. 01 MF (Material sin capa anódica o de pintura)
  - b. 02 Natural
  - c. 03 Bronce Claro
  - d. 04 Bronce Oscuro
  - e. 05 Bronce Medio
  - f. 06 Bronce Negro
  - g. 09 Champan Claro
  - h. 10 Champan Medio
  - i. 12 Dorado
  - j. 20 Blanco Mate
  - k. 21 Blanco Brillante
  - l. 29 Crema
  - m. 30 Café
  - n. 41 Maderado

 CORPORACION ECUATORIANA DE ALUMINIO S.A.	<b>PRODUCCIÓN</b>	CODIGO: PR-EQ-01
	<b>EMPAcado DE PERFILES DE ALUMINIO</b>	No. REVISION: 06 Pág. de 20 págs

5. Una vez identificada la referencia se deberá comparar con el plano respectivo, ver cómo deben ser armados los paquetes, tanto en su forma como en la cantidad de piezas que lo conforman, así también el número de funda que deba colocarse.
6. Se verificará el destino al cual debe ser enviado en el INFOR, con el objeto de colocar el respectivo empaque, sea este para CEDAL o VITRAL.
7. Una vez armado el o los paquetes, se procederá a la elaboración de las etiquetas las mismas que serán impresas en el número de DOS para producto NACIONAL y CUATRO para producto de EXPORTACION por paquete, las mismas que serán colocadas una a cada extremo del mismo en producto nacional, y en producto de exportación se colocaran cuatro, una en cada extremo y una al transversal, pero en cada extremo, para lo cual se seguirá el instructivo ANEXO F.
8. Una vez elaboradas las etiquetas y colocadas en los bultos respectivos se procederá a ingresar los datos en el INFOR, para que se realice la respectiva transferencia de la F01 y FQEMPA a la PTLTG1 (bodega de producto terminado Latacunga). Estas transacciones se la efectuar en el módulo SUPERVISOR DE EMPAQUE, para el producto terminado con acabado (PINTURA o ANODIZADO) ENTREGA DE PRODUCTO EMPACADO y para el material en MF o 01 REGISTRO PRODUCCION ANODIZADO



	<b>PRODUCCIÓN</b>	CODIGO: PR-EQ-01
	<b>EMPAcado DE PERFILES DE ALUMINIO</b>	No. REVISION: 06 Pág. de 20 págs

9. Se realizará una revisión aleatoria a diario de seis paquetes de la producción de exportación (VITRAL) del día anterior como se detalla;
  - 1 paquete de MF,
  - 1 paquete de pintura,
  - 1 paquete de anodizado 02
  - 3 paquetes de anodizado en color
 Se evaluará:
  - Referencia corresponde a la descripción en la etiqueta
  - Cantidad de piezas concuerda con la información de etiqueta
  - Uniformidad del tono
  - Empaque con papel entrelazado
  
10. Si es un bulto incompleto de mercado nacional, deberá estar identificado con un adhesivo de color celeste y si es el caso de exportación se procederá de acuerdo al instructivo para el manejo de bultos incompletos (INSTRUCTIVO ANEXO H).
  
11. Una vez culminado el proceso de empaque, los bultos serán colocados en coches (hasta 10 bultos por coche) para su traslado a las bodegas de producto terminado, en las que serán colocadas, en las distintas ubicaciones asignadas para su almacenamiento respectivo. Si este, estuviese lleno, se colocarán a los extremos del mismo en los corredores sobre maderos o en los árboles más próximos.
  
12. Cuando las bodegas estén llenas o existiere un pedido especial se asignarán espacios al interior del área de empaque, donde se almacenará el material sobre coches, soportes o módulo.
  
13. Si el material no cumple con las especificaciones de calidad, en función del catálogo de defectos, este será rechazado conjuntamente entre el supervisor de empaque y el inspector de calidad y colocado en el coche asignado para el efecto en el área de empaque, y se registrará en el informe LN en el módulo REGISTRO DE RECHAZOS, con el respectivo código de la causa del defecto que motivo el rechazo ANEXO C.



 CORPORACION ECUATORIANA DE ALUMINIO S.A.	<b>PRODUCCIÓN</b>	CODIGO: PR-EQ-01
	<b>EMPAcado DE PERFILES DE ALUMINIO</b>	No. REVISION: 06 Pág. de 20 págs

## 8. CONTROL DE CAMBIOS

DETALLE DEL CAMBIO	FECHA	APROBADO POR
- Se modifica el método de embalaje de manual a mecánico, por lo cual el procedimiento sufre algunos cambios en el diagrama de flujo y el formato FO-EQ-02	2007-08-28	Dr. Alonso Solís S
- Se incluye en el Anexo D los colores de los adhesivos para bultos incompletos y pedidos especiales	2009-03-12	Dr. Alonso Solís S
- Se actualiza el Listado de defectos superficiales	2009-03-12	Dr. Alonso Solís S
- Se quita el anexo G, Uso de la Máquina de Embalaje	2010-03-25	Dr. Alonso Solís S.
-Se elimina anexo D colores de adhesivos para bultos incompletos	2013-01-03	Ing. Pablo Vera
Se elimina diagrama de flujo	2013-01-03	Ing. Pablo Vera
Se modifica ANEXO A, por estar fuera de uso	2013-01-03	Ing. Pablo Vera
Se adicionan los anexos D formato ticket de acabados	2013-01-03	Ing. Pablo Vera
Se adicionan los anexos E,F,G, H instructivos		
Se adicionan mostro de material empacado de exportación VITRAL	2017-08-29	Jaime Gordillo

	<b>PRODUCCIÓN</b>	CODIGO: PR-EQ-01
	<b>EMPAcado DE PERFILES DE ALUMINIO</b>	No. REVISION: 06 Pág. de 20 págs

## 9. ANEXOS

### **Anexo A**

Registro de Rechazos por proceso

### **Anexo B**

Formulario FO-EQ-02, registro de Control de espesor de capa anódica

### **Anexo C**

Listado de defectos superficiales en los perfiles

### **Anexo D**

Formulario de Anodizado TICKET DE ACABADOS (FO-AN 1)

### **Anexo E**

Uso de Etiquetas con código de barras

### **Anexo F**

De elaboración de etiquetas con código de barras

### **Anexo G**

Para almacenaje de coches en acabado (01) MF

### **Anexo H**

Manejo de bultos incompletos

ANEXO A

**Registro Rechazos por Proceso**

Archivo Editar Ver Herramientas Especifico Ayuda

Secuencial RCP009903 Fecha de Registro 02/07/2013  
 Turno Q2 Empleado ceemp1 SUPERVISOR EMPAQUE  
 Centro de trabajo CTEMPA EMPAQUE CENTRO TRAB.PRINCIPAL Responsable CED000219 PRUNA AVILA CRISTIAN MARCELO

**Registro de Rechazos por Proceso**

Líneas Ver Especifico

Posición	Artículo a Rechazar	Descripción	Almacén Origen	Ubicación	Lote	Cantidad Unidad	U ni	Cantidad	U ni	Causa de Rechazo	Origen de Rechazo	Tipo
1	A2889 02 600T501	HORIZONTAL	FQEMPA	EMPAQU	040	1.0000	u	1.6860	kg	052 DOS TON	CTANO	ANODIZAD N
2	A2647 12 640T501	TUBO ESTRIA	FQEMPA	EMPAQU	253	3.0000	u	3.7248	kg	036 FLOJA - F	CTANO	ANODIZAD N
3	A2961 02 600T501	ESQUINERO D	FQEMPA	EMPAQU	266	3.0000	u	7.3800	kg	041 PICADOS	CTANO	ANODIZAD N
4	A2833 05 600T501	HORIZONTAL	FQEMPA	EMPAQU	090	1.0000	u	1.8660	kg	053 GOLPES -	CTANO	ANODIZAD N
5	A2647 12 640T501	TUBO ESTRIA	FQEMPA	EMPAQU	253	7.0000	u	8.6912	kg	039 MANCH	CTANO	ANODIZAD N
6	A1323 04 640T501	REVESTIMIEN	FQEMPA	EMPAQU	231	1.0000	u	2.2272	kg	053 GOLPES -	CTANO	ANODIZAD N

ANEXO B



CONTROL DE ESPESORES DE CAPA ANODICA

FO - EQ - 02

FECHA:

AÑO

MES

DIA

CORPORACION ECUATORIANA DE ALUMINIO S.A.

TURNO Nº	REFERENCIA Nº	ACABADO	Nº PIEZAS INSPECC.	ESPESOR (micras) $\mu m$				PROMEDIO $\mu m$	INSPECCION COLOR	DESTINO	OBSERVACIONES
PRIMER TURNO											
SEGUNDO TURNO											
TERCER TURNO											

CONTROL DE SELLADO

TURNO Nº	REFERENCIA Nº	ACABADO	Nº PIEZAS INSPECC.	ESPESOR (micras) $\mu m$				PROMEDIO $\mu m$	PRUEBA DE SELLADO	DESTINO	OBSERVACIONES

1<sup>er</sup> Turno

2<sup>do</sup> Turno

3<sup>er</sup> Turno

Revisado por

ANEXO C



CORPORACION ECUATORIANA DE ALUMINIO S.A.

**LISTADO DE DEFECTOS SUPERFICIALES EN LOS PERFILES**

<b>CODIGO</b>	<b>CAUSA DE RECHAZO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>CAUSA DE RECHAZO</b>
21	DIMENSIONAL	49	DESPRENDIMIENTO CAPA ANODICA
22	DUREZA	50	GRANO - ALEACION
23	EXCESO	51	ERROR - OPERACION
24	CORTE	52	DOS TONOS
25	RAYADURA - PRENSA	53	GOLPES - MALTRATO
26	TORSION (TWIST)	55	CORTE ENERGIA ELECTRICA
27	VETEADA	56	FALLO RECTIFICADORES
28	BURBUJAS - HUECOS	57	ERROR DE LARGO
29	PITTING	58	ONDULACION
30	PIEL NARANJA	59	ERROR - SISTEMA
31	DESCUADRADA	60	BOD - ANODIZAR
32	RASGADA	61	BOD - REANODIZAR
33	CORROSION AGUA	62	BOD - REEMPACAR
34	MARCAS - HUELLAS	63	BOD - CHATARRA
35	MANCHAS NEGRAS	64	BOD - CORTAR
36	FLOJA - FLAMEADA	65	BOD - SIN ROTACION
37	PEGADAS	66	PIEL NARANJA
38	MANCHAS GRASA	67	ESPESOR CAPA
39	MANCHAS BLANCAS	68	CRATERES
40	PICADO BLANCO	69	IMPUREZAS
41	PICADO NEGRO	70	MARCAS GANCHERAS
42	MAL DECAPADO	71	CORTE ENERGIA
45	MAL - SELLADO	72	DAÑO CADENA
46	CLARAS	73	DESPRENDIMIENTO CAPA PINTURA
47	OBSCURAS		

ANEXO D

**TICKET DE ACABADOS**

**Q020448**

FOAN 1

FECHA:	12-08-8	TURNO:	12
ENRACADORES			
NOMBRES:	Luis Salas		

ACABADO:	03		
Rack No.	34		
REG. ERP No.	3073	CARGA:	42
DIGITADO POR:	Luis Salas		

CANASTA	Aleac.	REFERENCIA	LARGO	ENRAQUE No. Piezas	m <sup>2</sup>	REGISTRADO EN ERP?		Control Producción	RECHAZOS					EMPAQUE Piezas Recibidas	
						SI	NO		Enraque			Desenr.			Reproceso
									pz	causa	proc	pz	cau		
079	A	2512	640	40	✓										
126	A	2236	640	38	✓										
TOTAL m <sup>2</sup> :					60										

REPROCESADO

Nombre:	SUPERVISOR	Luis Salas
---------	------------	------------

Nombre:	RESPONSABLE DE ENRAQUE	
---------	------------------------	--

## ANEXO E

	<b>INSTRUCTIVO</b>	<b>CODIGO: IT-EQ-01</b>
	<b>METODO DE MUESTREO PARA CONTROL DE CAPA ANÓDICA</b>	<b>N° REVISIÓN: 01</b> <b>Pág. 1 de 1 págs.</b>

### INSTRUCTIVO

Para el muestreo de perfiles con la finalidad de controlar el espesor de capa se sigue los siguientes pasos:

- 1.1. En cada turno de producción se tomará como muestras tres cargas: una al inicio del turno, otra a la mitad del turno de producción y otra en la parte final del turno.
- 1.2. De cada carga se tomará entre dos y cuatro perfiles para su medición.
- 1.3. De cada pieza seleccionada, se tomarán mediciones en tres puntos: a los extremos y en la mitad de cada perfil.
- 1.4. En cada punto realizar tres medidas y reportar el promedio, es decir, de cada perfil se reportan tres mediciones.
- 1.5. Los resultados se registrarán en el formato FO-EQ-02.
- 1.6. Se realizarán las calibraciones en las fechas indicadas por parte Control de Calidad.

La capa anódica debe mantener un estándar de 10 ( $\mu\text{m}$ ) micras de espesor con un valor mínimo aceptable.

## ANEXO F

	<b>INSTRUCTIVO</b>	<b>CODIGO: IT-EQ- 02</b>
	<b>DE ELABORACION DE ETIQUETAS CON CÓDIGO DE BARRAS</b>	<b>N° REVISIÓN: 01</b> <b>Pág. 1 de 2 págs.</b>

### INSTRUCTIVO

Para el etiquetado e identificación de producto terminado embalado, se sigue los siguientes pasos:

1. Se imprimirá etiquetas adhesivas, con la siguiente información:
  - En la parte superior izquierda se encuentra logo de CEDAL o VITRAL, de acuerdo al destino del mismo.
  - Bajo el logo se describe la información del producto, que contiene la siguiente descripción de:
    - Aleación
    - Acabado
    - Largo
    - Número de piezas
    - Temple
  - En la parte superior central se encuentra la referencia en letras más grandes.
  - Sobre el código de barras está impreso en su orden:
    - El turno de producción
    - Los códigos de los empacadores y
    - La fecha de embalaje.
  - El código de barras propiamente dicho contiene la siguiente codificación:
    - Una letra mayúscula inicial que describe el tipo de aleación **(A)** para arquitectónico y **(E)** para estructural.
    - Los cuatro dígitos siguientes describen la referencia del perfil.
    - Los siguientes dos dígitos describen el acabado.
    - Los tres dígitos siguientes se refieren a la longitud del perfil.
    - Los siguientes dos dígitos se refieren al temple (T4 sin dureza, T5 arquitectónico y T6 estructural)

Los dos siguientes hacen referencia a la procedencia 01 local y 02 externo.

Los siguientes cuatro dígitos se refieren a un número secuencial único para cada paquete.

Finalmente, los últimos cuatro dígitos corresponden al número de piezas por paquete que este contiene.

1. Para cada paquete embalado se requiere imprimir DOS etiquetas, las mismas que serán colocadas en los extremos del bulto, cuando el producto no va con embalaje, la etiqueta será colocada a los dos extremos y agrupándolos con cinta para facilitar su identificación.
2. Para el caso de los bultos que no cumplan la unidad de paquete se los identificar con adhesivo de color celeste, el mismo que será colocado en la parte superior derecha de la etiqueta, para facilitar su identificación, y si es el caso de paquetes de exportación que no cumplen con la unidad de paquete estos serán identificados con adhesivos de color verde, los mismos que serán almacenados y transferidos a la bodega de bultos incompletos hasta que se pueda completar un paquete con nuevas producciones.

## ANEXO G

	<b>INSTRUCTIVO</b>	<b>CODIGO: IT-EQ- 03</b>
	<b>PARA ALAMACENAJE DE COCHES EN ACABADO (01) MF</b>	<b>N° REVISIÓN: 01</b> <b>Pág. 1 de 1 págs.</b>

### INSTRUCTIVO

Para el almacenaje de coches previo el empaque, que contengan material para que sea embalado en acabado 01 (MF), se deberá tener las siguientes consideraciones:

1. Una vez que el material sea sacado del horno de envejecimiento o este sea sin dureza y en la orden de acabado fue asignado para MF, este deberá ser colocado por el personal que este a cargo de mover los coches a las áreas de acabado, a las zonas que se encuentran determinadas e identificadas bajo el edificio de las oficinas junto al área de empaque
2. Si el material no puede ser empacado de forma inmediata, el personal de empaque procederá cubrir con plástico.

El material para este acabado, deberá tener prioridad uno con respecto a los otros acabados, para evitar cualquier tipo de contaminación o maltrato.

## ANEXO H

	<b>INSTRUCTIVO</b>	<b>CODIGO: IT-EQ- 04</b>
	<b>MANEJO DE BULTOS INCOMPLETOS</b>	<b>N° REVISIÓN: 01</b> <b>Pág. 1 de 1 págs.</b>

### INSTRUCTIVO

Para el manejo y control del inventario de bultos incompletos en el área de empaque, se seguirá el siguiente procedimiento:

1. En cada uno de los turnos se asignó una persona (Operador 2), el cual será el encargado del manejo de la bodega de bultos incompletos (FQINCO), y es quien considerará guardar o no estas piezas.
2. El material que no cumpla la unidad de empaque para exportación, se lo considerará como bulto incompleto.
3. Se verificará en el inventario de bultos incompletos (FQINCO), si no existen piezas de esta referencia que permitan completar el mismo, así también el material que esta por ser procesado en las bodegas de anodizado y pintura (F01, F02 ... F29)
4. De existir estas, se realizará la transferencia respectiva de la bodega de bultos incompletos (FQINCO) a la FQEMPA, para que pueda ser reportado este material.
5. Si se decide guardar, se lo empacará con plástico y se lo trasladará a las áreas asignadas para su almacenaje temporal.
6. Se realizará la transferencia respectiva en el INFOR de la FQEMPA, a la bodega de bultos incompletos (FQINCO).
7. Cuando sean requeridas piezas de la bodega FQINCO, el personal que lo requiera deberá solicitar al encargado que realice la respectiva transferencia de la FQINCO a la FQEMPA en el INFOR.
8. Si no se cumpliera con las condiciones del punto 3, este material será enviado a chatarra con el respectivo registro de rechazo en el INFOR.
9. Se realizará un inventario semanal, el mismo que permitirá, dar de baja el material que no esté rotando (rechazado por baja rotación) o si es el caso se realizaran transferencias a las bodegas de anodizado y pintura de piezas para que sea procesado por un determinado acabado que permitirá completar bultos.

## ANEXO I

	<b>INSTRUCTIVO</b>	<b>CODIGO: IT-EQ- 04</b> <b>N° REVISIÓN: 01</b> <b>Pág. 1 de 1 págs.</b>
	<b>EMPACADO ESPECIAL</b>	

### INSTRUCTIVO DE EMPAQUE ESPECIAL PARA PERFILERIA DE ALUMINIO

Con la finalidad de proteger de mejor manera la perfilería de aluminio el empaque puede presentar las siguientes variables:

1. **Empaque con papel periódico alrededor del bulto:** este aplica para la perfilería de pintura mercado local, pintura mercado exportación, material sublimado, y anodizado mercado de exportación.  
Adicionalmente aplica para perfilería en las cuales se ha detectado defectos por fricción. (ver listado adjunto)



2. **Empaque con papel periódico entrelazado:** este empaque aplica para toda la perfilería en MILLFINISH con destino exportación y es obligatorio para evitar manchas de corrosión de agua.



3. **Empaque con funda individual:** aplica para las referencias aprobadas publicadas por el Jefe de Área (ver listado adjunto).

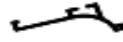


JORGE TIPANTUÑA LEMA

3686 uno x uno



3746 uno x uno



3747 uno x uno



3807 uno x uno



3848 uno x uno

3921 uno x uno



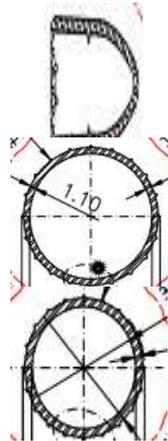
3989 uno x uno



SUMINCOGAR en acabado 03, debe ser empacado con papel periódico

A3674 03 600

Con Papel



A3680 03 600

Con Papel

A3681 03 600

Con Papel



CORPORACION ECUATORIANA DE ALUMINIO S.A.

## INSTRUCTIVO GRÁFICO DE CALIDAD

### MANEJO DE CINTA ADHESIVA

CODIGO: IT-EQ- 0X  
Nº REVISIÓN: 01  
PÁG. 1 DE 1 PÁGS

1



- Para el empaque de la perfilería en 01 (mil Finish) o acabados (pintura / Anodizado), se debe tomar en cuenta la forma, largo y cantidad de piezas que formaran el paquete de acuerdo al PDF master número de piezas por bulto.

2



- Las piezas irán siendo colocadas una junto a otra hasta completar el número de piezas de acuerdo a la periferia a ser empacada.
- Se colocará stretch film, en los extremos y a lo largo del bulto armado para que la perfilería quede fija y no se deslice y roce entre sí.

3



- A lo largo del bulto armado se colocará seis zunchos de stretch film, conformados cada uno por tres o cuatro vueltas de stretch, **por ningún motivo se utilizará cinta adhesiva en reemplazo del stretch film sobre la perfilería.**

4



- Una vez conformado el bulto y asegurado con stretch film, sobre el mismo o entre piezas se colocará papel periódico recubriendo el bulto con la finalidad de proteger la perfilería y evitar roces entre sí. (el papel entrecruzado o sobre el bulto dependerá del tipo y forma del perfil).

5



6



- Una vez colocado el papel periódico, en los extremos de cada paquete se asegurará con cinta adhesiva sobre el papel y el stretch film, **por ningún motivo la cinta adhesiva quedará colocada directamente sobre la perfilería en 01, pintada o anodizada.**
- De igual manera se colocará la tapa plástica en cada extremo y será asegurada con cinta adhesiva cuidando nuevamente que **la cinta no tope la perfilería.**

- La funda de polietileno será colocada y en sus extremos se asegurarán con cinta adhesiva, al estar ya puesto sobre el paquete stretch film, papel periódico y la funda, el contacto entre la perfilería y la cinta adhesiva en este punto es prácticamente nula.
- **El empacador debe asegurarse que en ninguna actividad del proceso la cinta adhesiva tenga contacto o peor aún sea colocada de forma directa sobre la perfilería cualquiera sea su acabado (mil finish, anodizado o pintura)**

**Anexo 14. Matriz de riesgos ergonomicos**

**Tabla 14.** Matriz de riesgos ergonomicos área de empaque.

EMPAQUE	PROCESOS	ZONA/LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIOS (SI/NO)	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES		MEDIDAS DE INTERVENCION			
						DESCRIPCION	CLASIFICACION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICION	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACION DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCION		INTERPRETACION DEL NR	NO EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTENCIA REQUISITO LEGAL ESPECIFICO ASOCIADOS (SI/NO)	ELIMINACION	SUSTITUCION
EMPAQUE	PRODUCCION				SI	Posturas inadecuadas	Ergonomicos	Procedimiento de embalaje inadecuado	Área de trabajo	Inspeccion del lugar de trabajo	Equipos de protección personal	4	1	4	Medio	10	25	IV	Inaceptable leve	2	Lumbalgia	SI	Procedimientos de seguridad	Elementos/ equipos de protección personal
						Levantamiento de cargas	Ergonomicos	Procedimiento de levantamiento de cargas inadecuado	Área de trabajo	Inspeccion del lugar de trabajo	Equipos de protección personal	4	1	4	Medio	10	25	IV	Inaceptable leve	2	Lumbalgia	SI	Procedimientos de seguridad	Elementos/ equipos de protección personal
						Movimientos repetitivos	Ergonomicos	Daño en las muñecas, brazo y antebrazo	Área de trabajo	Inspeccion del lugar de trabajo	Equipos de protección personal	6	1	6	Alto	25	50	H	Inaceptable leve	2	Manguito rotador, y desgaste de las muñecas	SI	Procedimientos de seguridad	Elementos/ equipos de protección personal

Fuente: Autores del proyecto

## Anexo 15. Evaluación ergonómica por método

N°	METODO DE EVALUACION	RIESGO A EVALUAR
1	ECUACION DE NIOSH	Levantamiento de cargas
2	OCRA Occupational Repetitive Action	Movimientos repetitivos
3	RULA Rapid Upper Limb Assessment	Posturas inadecuadas

# Informe de Evaluación Ergonómica

## METODO DE EVALUACION ERGONOMICA NIOSH - EMPAQUE

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Introducción

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo. Es por lo tanto necesario llevar a cabo evaluaciones ergonómicas de los puestos para detectar el nivel de dichos factores de riesgo. Aunque las legislaciones de cada país son más o menos exigentes, es obligación de las empresas identificar la existencia de peligros derivados de la presencia de elevados riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo.

#### NIVEL BÁSICO

La identificación inicial de riesgos (nivel de análisis básico) permite la detección de factores de riesgo en los puestos. En caso de ser estos detectados se procederá con el nivel avanzado.

Buenos indicadores de la presencia de riesgos son, por ejemplo: la presencia de lesiones agudas (lumbalgias, fatiga física, hernias discales, ciáticas...), lesiones crónicas (Epicondilitis, síndrome del túnel carpiano...), o enfermedades profesionales entre los trabajadores de un determinado puesto. El análisis estadístico de los registros médicos de la empresa pueden ser de gran ayuda para esta detección inicial de riesgos.

Para llevar a cabo la identificación inicial de riesgos es conveniente el empleo de listas de identificación de riesgos como la "Lista de comprobación ergonómica" o el "Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España". La aplicación de las listas de identificación inicial de riesgos parte de la agrupación de los puestos de la empresa que tengan características similares en cuanto a tareas realizadas, diseño del puesto y condiciones ambientales. En una segunda fase se aplica la lista de identificación de riesgos a cada puesto o a cada tipo de puestos si han sido agrupados.

#### Nivel Avanzado

En el nivel avanzado de análisis se evalúan la amplitud de los factores de riesgo detectados (mediante la evaluación inicial de riesgos si se ha realizado previamente). Para evaluar el nivel de riesgo asociado a un determinado factor de riesgo existen diversos métodos para apoyar al evaluador. Cada factor de riesgo puede estar presente en un puesto en diferentes niveles. Así, por ejemplo, debe evaluarse si la repetitividad de movimientos, que es un factor de riesgo para la aparición de Transtornos Músculo-Esqueléticos (TMEs) en la zona cuello-hombros, presenta un nivel suficiente en el puesto evaluado como para considerar necesaria una actuación ergonómica.

La labor realizada por un trabajador en un puesto puede ser diversa, es decir, el trabajador puede llevar a cabo tareas muy distintas en un mismo puesto. Una consecuencia directa de esto es que lo que debe ser evaluado son las tareas realizadas, más que el puesto en su conjunto. Así pues, se debe llevar a cabo un desglose del trabajo realizado por el trabajador en distintas tareas, evaluando por separado cada una de ellas, aunque manteniendo una visión del conjunto. Desglosado el trabajo en tareas se establecerán los factores de riesgo presentes y, finalmente, qué métodos son de aplicación para la valoración de cada tarea.

Evaluar un puesto de trabajo suele requerir de la aplicación de varios métodos de evaluación, dado que en un mismo puesto pueden existir diversas tareas y en cada tarea diversos factores de riesgo presentes.

Aunque de forma genérica se hable de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo", la realidad es que lo que se evalúa es la presencia de riesgos ergonómicos (o disergonómicos). Por este motivo es un error tratar de determinar qué método de evaluación emplear en función del puesto a evaluar. El método debe escogerse en función del factor de riesgo que se desea valorar.

## Informe de Evaluación Ergonómica

Así, para evaluar si el nivel del factor de riesgo "Levantamiento de Carga" en una tarea es lo suficientemente elevado como para ocasionar TMEs, pueden utilizarse diferentes métodos, como la Ecuación de NIOSH o la Guía Técnica de Levantamiento de Carga del INSHT. Por lo tanto, a la hora de escoger un método de evaluación no deben plantearse preguntas como: ¿qué método emplearé para evaluar un puesto de reponedor de almacén? sino que la pregunta adecuada será: ¿qué factores de riesgo están presentes en el puesto que deseo evaluar? Una vez respondida esta pregunta se escogerán los métodos adecuados para cada factor de riesgo detectado.

---

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Datos generales

#### Datos del puesto

Identificador del puesto

Descripción

Empresa

Departamento/ Área

Sección

#### Datos de la evaluación

Nombre del evaluador

Fecha de la evaluación

#### Datos del trabajador

Nombre del trabajador

Sexo

Edad

Antigüedad en el puesto

Tiempo que ocupa el puesto por jornada

Duración de la jornada laboral

#### Observaciones

La actividad de empaque, comprende el embalaje y ensamblaje del producto terminado. Demanda de movimientos circulares repetitivos de las extremidades superiores y manipulacion de cargas.

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Imágenes

Imagen 1

#### Levantamiento inicial del material

La altura de levantamiento inicial de la carga es de 180cm desde el nivel del suelo. El peso promedio es mayor a 5kg, dependiendo de las referencias.



Imagen 2

#### Distancia horizontal del transporte del material

La distancia de recorrido de los trabajadores con la carga suspendida en sus brazos es de 100cm. La tarea es en equipo.



## Informe de Evaluación Ergonómica

Imagen 3

### Levantamiento de los bultos terminados.

Los trabajadores realizan el levantamiento de los bultos y son transportados hasta los coches. Al finalizar el ensamble los bultos tienen un peso de 32kg.



Imagen 4

### Carga de los bultos en los arboles de despacho

Los trabajadores manipulan los bultos, realizando levantamiento de los mismos y transportados hasta los arboles de despacho. La tarea demanda de esfuerzo por la posición de las perchas, que pueden variar según la orden de despacho.



## Informe de Evaluación Ergonómica

### Resultado General

#### Tareas

Tipo de análisis: **Multi-tarea**

Duración global del levantamiento: **2 horas, 53 minutos**

Número total de tareas evaluadas: **3**

Constante de carga (LC): **23**

#### Índice de Levantamiento Compuesto

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado: **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **1,96**

**ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñarse o asignarse a operarios seleccionados para ella.**

#### Resumen de resultados por tareas

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por tareas.

Nombre de la tarea	Carga	LC	RWL-O	RWL-D	RWL	IL
Descarga del material de ...	8	23	10,64	-	10,64	<b>0,75</b>
Ensamblaje del material	32	23	19,26	-	19,26	<b>1,66</b>
Carga del material a los ...	32	23	17,03	-	17,03	<b>1,88</b>

(\*) Carga: Peso levantado por el trabajador - LC: Constante de Carga - RWL-O: Peso límite recomendado para la tarea en el Origen del Levantamiento - RWL-D: Peso límite recomendado para la tarea en el Destino del Levantamiento - RWL: Peso límite recomendado para la tarea - IL: Índice de Levantamiento

### Resultados por tarea

A continuación se detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y sus correspondientes resultados.

#### TAREA: Descarga del material de las canastillas

##### Datos de la Tarea

**No existe control significativo de la carga en el destino.**

##### Distancias y ángulos

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
Distancia vertical del centro de agarre de la carga:	160 cm.	80 cm.
Distancia horizontal del punto de agarre de la carga:	30 cm.	----- cm.
Ángulo entre la carga y el plano medio sagital del cuerpo:	0 grados	----- grados

##### Carga

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en kilogramos es: **8**

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Tiempos

El número medio de levantamientos por minuto:  **$\leq 0,2$**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausas estándar**

### RESULTADOS

#### Factores multiplicadores de la Niosh

	Origen	Destino	Tarea
Factor de distancia horizontal (HM)	0,83	---	0,83
Factor de posición vertical (VM)	0,75	---	0,75
Factor de desplazamiento (DM)	0,88	---	0,88
Factor de asimetría (AM)	1	---	1
Factor de frecuencia (FM)	0,85	---	0,85
Factor de agarre (CM)	1	---	1

#### Peso límite recomendado

Peso límite recomendado en el Origen = **10,6** Kg.

Peso límite recomendado en el Destino = --- Kg.

Peso límite recomendado de la Tarea = **10,6** Kg.

#### Índice de levantamiento

Índice de levantamiento de la tarea individual (LI)  **$\approx 0,75$**

#### Recomendaciones

El índice de levantamiento de la tarea es menor o igual a 1. La tarea puede ser realizada sin problemas por la mayor parte de los trabajadores.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la distancia horizontal desde 30 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.

#### Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo

- La tarea no es realizada por un único hombre. El peso máximo recomendado para la tarea está subestimado.
- El trabajador se desliza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.

## Informe de Evaluación Ergonómica

- El trabajador sostiene la carga más de unos segundos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.

### TAREA: Ensamblaje del material

#### Datos de la Tarea

No existe control significativo de la carga en el destino.

#### Distancias y ángulos

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
Distancia vertical del centro de agarre de la carga:	80 cm.	80 cm.
Distancia horizontal del punto de agarre de la carga:	25 cm.	----- cm.
Ángulo entre la carga y el plano medio sagital del cuerpo:	0 grados	----- grados

#### Carga

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en kilogramos es: **32**

#### Tiempos

El número medio de levantamientos por minuto: **<=0,2**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausas estándar**

#### RESULTADOS

#### Factores multiplicadores de la Niosh

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>	<u>Tarea</u>
Factor de distancia horizontal (HM)	1	---	1
Factor de posición vertical (VM)	0,99	---	0,99
Factor de desplazamiento (DM)	1	---	1
Factor de asimetría (AM)	1	---	1
Factor de frecuencia (FM)	0,85	---	0,85
Factor de agarre (CM)	1	---	1

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Peso límite recomendado

Peso límite recomendado en el Origen = **19,2** Kg.

Peso límite recomendado en el Destino = --- Kg.

Peso límite recomendado de la Tarea = **19,2** Kg.

### Índice de levantamiento

Índice de levantamiento de la tarea individual (LI) = **4,66**

### Recomendaciones

El índice de levantamiento de la tarea está entre 1 y 3. Existe cierto riesgo de dolencias o lesiones por parte de algunos trabajadores.

PUEDA MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.

### Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo

- La tarea no es realizada por un único hombre. El peso máximo recomendado para la tarea está subestimado.
- La tarea es realizada con una sola mano. El peso máximo recomendado para la tarea está sobrestimado.
- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- El trabajador sostiene la carga más de unos segundos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobrestimado.

## TAREA: Carga del material a los arboles de despacho

### Datos de la Tarea

No existe control significativo de la carga en el destino.

	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
<input type="checkbox"/> Distancias y ángulos		
Distancia vertical del centro de agarre de la carga:	80 cm.	150 cm.
Distancia horizontal del punto de agarre de la carga:	25 cm.	----- cm.
Ángulo entre la carga y el plano medio sagital del cuerpo:	0 grados	----- grados

### Carga

El tipo de agarre de la carga es: **Bueno**

El peso de la carga en kilogramos es: **32**

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Tiempos

El número medio de levantamientos por minuto:  **$\leq 0,2$**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausas estándar**

### RESULTADOS

#### Factores multiplicadores de la Niosh

	Origen	Destino	Tarea
Factor de distancia horizontal (HM)	1	---	1
Factor de posición vertical (VM)	0,99	---	0,99
Factor de desplazamiento (DM)	0,88	---	0,88
Factor de asimetría (AM)	1	---	1
Factor de frecuencia (FM)	0,85	---	0,85
Factor de agarre (CM)	1	---	1

#### Peso límite recomendado

Peso límite recomendado en el Origen = **17,0** Kg.

Peso límite recomendado en el Destino = **---** Kg.

Peso límite recomendado de la Tarea = **17,0** Kg.

#### Índice de levantamiento

Índice de levantamiento de la tarea individual (LI)  **$\neq 1,88$**

#### Recomendaciones

El índice de levantamiento de la tarea está entre 1 y 3. Existe cierto riesgo de dolencias o lesiones por parte de algunos trabajadores.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.

#### Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo

- La tarea no es realizada por un único hombre. El peso máximo recomendado para la tarea está subestimado.
- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- El trabajador sostiene la carga más de unos segundos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- El trabajador empuja o tira de la carga más de un 10% del tiempo de actividad total. Para estos casos se

## Informe de Evaluación Ergonómica

requeriría un análisis ergonómico diferente.

- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso limite recomendado resultará sobreestimado.

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Conclusiones

---

El levantamiento de cargas en el area de empaque viene dado por dos factores, el peso de la carga y el tiempo que se sostiene la carga, en el area de empaque los trabajadores manipulan distintos pesos, los cuales varian segun la orden de empaque y la referencia de los perfiles. La evaluacion se aplica a tres tareas principales que demandan de manipulacion y levantamiento de cargas, la cual nos arroja los siguientes indices de levantamiento por tarea:

Descarga del material de las canastillas, 1,88, en este caso la ecuacion de NIOSH considera las alturas de la manipulacion de las cargas y las condiciones con las que el trabajador realiza el levantamiento. En este caso se sugiere disminuir la altura inicial de levantamiento, de tal forma que los trabajadores reduzcan el esfuerzo al levantar la carga que esta sobre los hombros.

Ensamblaje del material. 1,66 se considera un nivel de riesgo tolerable, es decir, el tiempo con la que sostienen la carga los trabajadores es minimo, sin embargo, se debe cambiar el metodo de manipulacion de los bultos para evitar fatigas musculares al finalizar la jornada de trabajo.

Transporte de los bultos hasta los arboles de despacho. El indice de levantamiento es de 1.88, se considera riesgo poco tolerable debido a la distancia de transporte de los bultos y el peso de los mismos, que finalizado el ensamblaje tienen un peso promedio de 32kg.

El indice de levantamiento compuesto de todas las tareas es de 1.96, esto nos indica que se debe tener un nivel de actuacion inmediata, modificando el puesto de trabajo y cambiando las tecnicas de manipulacion de cargas, caso contrario los trabajadores pueden contraer fatigas osteomusculares por el esfuerzo al levantar las cargas.

---

# Informe de Evaluación Ergonómica

## METODO DE EVALUACION ERGONOMICA OCRA - EMPAQUE

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Introducción

---

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo. Es por lo tanto necesario llevar a cabo evaluaciones ergonómicas de los puestos para detectar el nivel de dichos factores de riesgo. Aunque las legislaciones de cada país son más o menos exigentes, es obligación de las empresas identificar la existencia de peligros derivados de la presencia de elevados riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo.

La labor realizada por un trabajador en un puesto puede ser diversa, es decir, el trabajador puede llevar a cabo tareas muy distintas en un mismo puesto. Una consecuencia directa de esto es que lo que debe ser evaluado son las tareas realizadas, más que el puesto en su conjunto. Así pues, se debe llevar a cabo un desglose del trabajo realizado por el trabajador en distintas tareas, evaluando por separado cada una de ellas, aunque manteniendo una visión del conjunto. Desglosado el trabajo en tareas se establecerán los factores de riesgo presentes y, finalmente, qué métodos son de aplicación para la valoración de cada tarea.

Evaluar un puesto de trabajo suele requerir de la aplicación de varios métodos de evaluación, dado que en un mismo puesto pueden existir diversas tareas y en cada tarea diversos factores de riesgo presentes.

Aunque de forma genérica se hable de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo", la realidad es que lo que se evalúa es la presencia de riesgos ergonómicos (o disergonómicos). Por este motivo es un error tratar de determinar qué método de evaluación emplear en función del puesto a evaluar. El método debe escogerse en función del factor de riesgo que se desea valorar.

En el área de empaque existen movimientos repetitivos en las actividades de empacar los distintos perfiles de aluminio

---

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Datos generales

#### Datos del puesto

Identificador del puesto

Descripción

Empresa

Departamento/ Área

Sección

#### Datos de la evaluación

Nombre del evaluador

Fecha de la evaluación

#### Datos del trabajador

Nombre del trabajador

Sexo

Edad

Antigüedad en el puesto

Tiempo que ocupa el puesto por jornada

Duración de la jornada laboral

#### Observaciones

La actividad de empaque, comprende el embalaje y ensamblaje del producto terminado. Demanda de movimientos circulares repetitivos de las extremidades superiores y manipulacion de cargas.

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Imágenes

Imagen 1

#### Levantamiento inicial del material

Los trabajadores realizan levantamientos de los perfiles, el peso varia segun la referencia y pueden ir de 5kg a 15kg.



Imagen 2

#### Altura de los caballetes de embalaje

La altura final de la carga es de 80cm. En esta posición los trabajadores realizan actividades de ensamblaje y embalaje.



## Informe de Evaluación Ergonómica

Imagen 3

### Postura de levantamiento de los bultos

Los trabajadores levantan los bultos terminados y son transportados hasta los coches. El peso manipulado es de 32kg.



Imagen 4

### Levantamiento de los bultos terminados

Los trabajadores levantan los perfiles y los transportan hasta los arboles de despacho. La carga permanece suspendida.



## Informe de Evaluación Ergonómica

### Datos de la evaluación

#### Información del puesto/tarea evaluado

**Jornada y puestos ocupados**

Duración de la jornada de trabajo **480 min.**

Tiempo que ocupa el puesto **143 min.**

Puestos ocupados/evaluados **1**

% de la jornada en el puesto **29,8 %**

**Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo**

Tiempo de pausas oficiales **30 min.**

Tiempo de almuerzo **45 min.**

Tiempo de Ciclo de Trabajo **15 seg.**

Tiempo de pausas no oficiales **15 min.**

Tiempo en tareas no repetitivas **120 min.**

Número de Acciones Técnicas por Ciclo **1 acciones.**

**Acciones Técnicas**

Tipo de acciones técnicas desarrolladas **Acciones estáticas y dinámicas**

- Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.

- Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).

**Periodos de recuperación**

- Hay 2 pausas en un turno de 6 horas (sin pausa para el almuerzo), o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (además de la pausa para el almuerzo).

**Fuerza ejercida**

Actividades del puesto que implican la aplicación de fuerza

**Factores adicionales de riesgo**

- No existen factores adicionales de riesgo.

- El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina.

**Posición adoptada**

Posición del HOMBRO:

-Sin observaciones destacables.

Posición del CODO:

-El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.

Posición de la MUÑECA:

-La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.

Tipo y duración del AGARRE:

-Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).. Alrededor de 1/3 del tiempo.

Movimientos estereotipados:

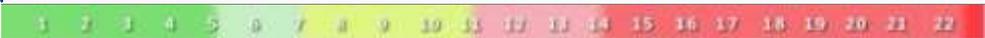
-Repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos).

**Informe de Evaluación Ergonómica**

**Resultados**

**Índice Check List OCRA**

**0**



**Óptimo** **No se requiere acción**

El Índice Check List OCRA valora el riesgo existente para el trabajador que ocupa el puesto. El Índice Check List OCRA del Puesto valora el riesgo inherente al puesto, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara el puesto la jornada completa.

Índice OCRA Equivalente: **Menor o igual 1,5**

---

**Índice Check List OCRA del Puesto**

**11,5**



**Inacceptable Leve** **Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento**

**Factores OCRA**

El Índice Check List OCRA se calcula como: **ICL-OCRA = ( FR + FF + FP + FFz + FA ) x FD**

El valor de los diferentes factores es:

Factor de Recuperación (FR)

**3**

Factor de Frecuencia (FF)

**3**

Factor de Fuerza (FFz)

**0**

Factores Adicionales (FA)

**0**

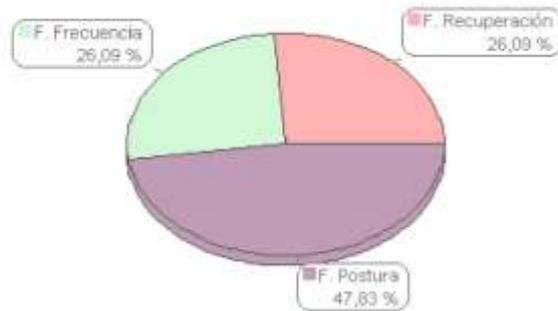
Factor de Duración (FD)

**0**

Factor de Postura (FP)

**5,5**

% de aporte de los factores al Índice Ocra



Porcentaje del nivel de riesgo debido a cada uno de los factores. El Factor Duración no se representa dado que dicho factor es un multiplicador del resto de los factores.

Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

Hombro

**0**

Codo

**4**

Muñeca

**2**

Mano (agarre)

**2**

Movimientos estereotipados

**1,5**

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Resultados

#### Otra información obtenida de la tarea evaluada

##### Jornada, puestos ocupados y tiempo en el puesto

Duración de la jornada de trabajo	<b>480 min.</b>	Puestos ocupados/evaluados	<b>1</b>
Tiempo que el trabajador ocupa el puesto	<b>143 min.</b>	% de la jornada en el puesto	<b>29,8%</b>

##### Pausas y tareas repetitivas

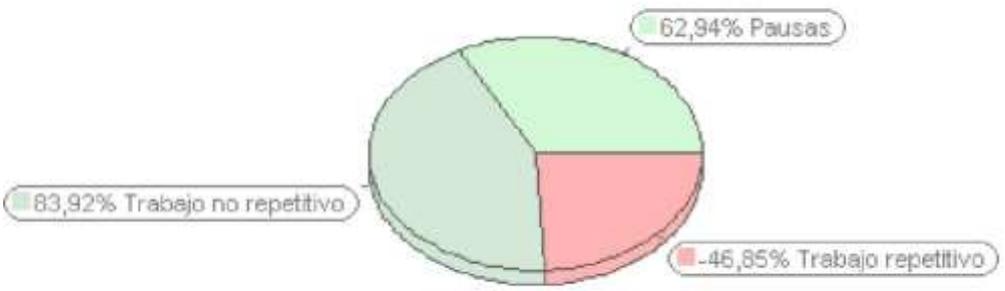
**Pausas**

Tiempo de pausas oficiales	<b>30 min.</b>	Tiempo de pausas no oficiales	<b>15 min.</b>
Tiempo de almuerzo	<b>45 min.</b>	Tiempo total de pausas	<b>90 min.</b>

**Repetitividad**

Tiempo en tareas no repetitivas	<b>120 min.</b>	Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas	<b>210 min.</b>
---------------------------------	-----------------	--	-----------------

**% Tiempo de Trabajo Repetitivo**



Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)	<b>-67 min.</b>	que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Se calcula restando al tiempo que el trabajador ocupa el puesto las pausas, los periodos de descanso y otros tiempos no dedicados a tareas repetitivas.
--	-----------------	--

##### Ciclos y acciones técnicas

Tiempo de ciclo	<b>15 seg.</b>	Tiempo de ciclo en tareas repetitivas	<b>-7,03 seg.</b>
Acciones técnicas por ciclo	<b>1</b>	Frecuencia de las acciones técnicas	<b>4 acciones/min.</b>
Número de ciclos en el puesto	<b>-268 ciclos.</b>	El Número de Ciclos en el puesto se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es más bien el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando sólo el tiempo de trabajo repetitivo.	

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Conclusiones

---

La actividad de empaque comprende la manipulación de cargas, ensamblaje y embalaje de los bultos previo despacho, esta última demanda de movimientos repetitivos y movimientos circulares de las extremidades superiores. La evaluación por método OCRA considera las variables de velocidad de trabajo y el esfuerzo que los trabajadores ocupan al realizar la tarea.

El riesgo por trabajador es 0, sin embargo el riesgo ergonómico por movimiento repetitivo durante toda la jornada laboral es de 11,5 lo que se considera un nivel de esfuerzo inaceptable leve, por lo que se deben tomar las medidas preventivas con el propósito de mitigar las fatigas osteomusculares que se pueden presentar a largo plazo. Una de las recomendaciones que se pueden considerar es aumentar el tiempo de descanso para evitar que las articulaciones de las manos sufran alteraciones y/o molestias o contraer síndrome del manguito rotador por los movimientos circulares repetitivos

---

# **Informe de Evaluación Ergonómica**

## **METODO DE EVALUACION RULA - EMPAQUE**

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Introducción

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo. Es por lo tanto necesario llevar a cabo evaluaciones ergonómicas de los puestos para detectar el nivel de dichos factores de riesgo. Aunque las legislaciones de cada país son más o menos exigentes, es obligación de las empresas identificar la existencia de peligros derivados de la presencia de elevados riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo.

#### NIVEL BÁSICO

La identificación inicial de riesgos (nivel de análisis básico) permite la detección de factores de riesgo en los puestos. En caso de ser estos detectados se procederá con el nivel avanzado.

Buenos indicadores de la presencia de riesgos son, por ejemplo: la presencia de lesiones agudas (lumbalgias, fatiga física, hernias discales, ciáticas...), lesiones crónicas (epicondilitis, síndrome del túnel carpiano...), o enfermedades profesionales entre los trabajadores de un determinado puesto. El análisis estadístico de los registros médicos de la empresa pueden ser de gran ayuda para esta detección inicial de riesgos.

Para llevar a cabo la identificación inicial de riesgos es conveniente el empleo de listas de identificación de riesgos como la "Lista de comprobación ergonómica" o el "Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España". La aplicación de las listas de identificación inicial de riesgos parte de la agrupación de los puestos de la empresa que tengan características similares en cuanto a tareas realizadas, diseño del puesto y condiciones ambientales. En una segunda fase se aplica la lista de identificación de riesgos a cada puesto o a cada tipo de puestos si han sido agrupados.

#### Nivel Avanzado

En el nivel avanzado de análisis se evalúan la amplitud de los factores de riesgo detectados (mediante la evaluación inicial de riesgos si se ha realizado previamente). Para evaluar el nivel de riesgo asociado a un determinado factor de riesgo existen diversos métodos para apoyar al evaluador. Cada factor de riesgo puede estar presente en un puesto en diferentes niveles. Así, por ejemplo, debe evaluarse si la repetitividad de movimientos, que es un factor de riesgo para la aparición de Transtornos Músculo-Esqueléticos (TMEs) en la zona cuello-hombros, presenta un nivel suficiente en el puesto evaluado como para considerar necesaria una actuación ergonómica.

La labor realizada por un trabajador en un puesto puede ser diversa, es decir, el trabajador puede llevar a cabo tareas muy distintas en un mismo puesto. Una consecuencia directa de esto es que lo que debe ser evaluado son las tareas realizadas, más que el puesto en su conjunto. Así pues, se debe llevar a cabo un desglose del trabajo realizado por el trabajador en distintas tareas, evaluando por separado cada una de ellas, aunque manteniendo una visión del conjunto. Desglosado el trabajo en tareas se establecerán los factores de riesgo presentes y, finalmente, qué métodos son de aplicación para la valoración de cada tarea.

Evaluar un puesto de trabajo suele requerir de la aplicación de varios métodos de evaluación, dado que en un mismo puesto pueden existir diversas tareas y en cada tarea diversos factores de riesgo presentes.

Aunque de forma genérica se hable de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo", la realidad es que lo que se evalúa es la presencia de riesgos ergonómicos (o disergonómicos). Por este motivo es un error tratar de determinar qué método de evaluación emplear en función del puesto a evaluar. El método debe escogerse en función del factor de riesgo que se desea valorar.

## Informe de Evaluación Ergonómica

Así, para evaluar si el nivel del factor de riesgo "Levantamiento de Carga" en una tarea es lo suficientemente elevado como para ocasionar TMEs, pueden utilizarse diferentes métodos, como la Ecuación de NIOSH o la Guía Técnica de Levantamiento de Carga del INSHT. Por lo tanto, a la hora de escoger un método de evaluación no deben plantearse preguntas como: ¿qué método emplearé para evaluar un puesto de reponedor de almacén? sino que la pregunta adecuada será: ¿qué factores de riesgo están presentes en el puesto que deseo evaluar? Una vez respondida esta pregunta se escogerán los métodos adecuados para cada factor de riesgo detectado.

---

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Datos generales

#### Datos del puesto

Identificador del puesto EMPAQUE

Descripción Ensamblaje y embalaje del producto terminado.

Empresa CEDAL S.A.

Departamento/ Área EMPAQUE

Sección Diurna

#### Datos de la evaluación

Nombre del evaluador SIG - GP/CC

Fecha de la evaluación 05/11/2018 22:20

#### Datos del trabajador

Nombre del trabajador NA

Sexo Hombre

Edad 28

Antigüedad en el puesto 5 años

Tiempo que ocupa el puesto por jornada 3 horas

Duración de la jornada laboral 8 horas

#### Observaciones

La actividad de empaque, comprende el embalaje y ensamblaje del producto terminado. Demanda de movimientos circulares repetitivos de las extremidades superiores y manipulacion de cargas

## Informe de Evaluación Ergonómica

### Imágenes

Imagen 1

#### Levantamiento inicial del material

Los trabajadores realizan levantamientos de los perfiles, el peso varia segun la referencia y pueden ir de 5kg a 15kg.



Imagen 2

#### Distancia horizontal del transporte del material

La distancia de transporte es de 1 metro. La carga permanece suspendida por unos segundos debajo del codo.



## Informe de Evaluación Ergonómica

Imagen 3

### Altura final de la carga.

La altura final de la carga es de 80cm. En esta posición los trabajadores realizan actividades de ensamblaje y embalaje.



Imagen 4

### Levantamiento de los bultos terminados

Los trabajadores levantan los bultos terminados y son transportados hasta los coches. El peso manipulado es de 32kg.



## Informe de Evaluación Ergonómica

### Características de la postura evaluada para la aplicación del método Rula

#### Grupo A: Extremidades superiores

---

##### Posición del brazo

Ángulo de flexión del brazo del trabajador:

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

##### Posición del antebrazo

Posición del antebrazo del trabajador:

- El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
- El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.

##### Posición de la muñeca

Posición de la muñeca del trabajador:

- La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

##### Giro de la muñeca

Giro de la muñeca del trabajador:

- La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.

#### Grupo B: Cuello, tronco y extremidades inferiores

---

##### Posición del cuello

Posición del cuello del trabajador:

- El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.
- El cuello está rotado.

##### Posición del tronco

Posición del tronco del trabajador:

- El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados.
- Tronco rotado.

##### Posición de las piernas

Posición de las piernas del trabajador:

- El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.

#### Tipo de actividad muscular y fuerzas ejercidas.

---

##### Actividad muscular

Tipo de actividad muscular del trabajador

- Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.

##### Fuerzas ejercidas

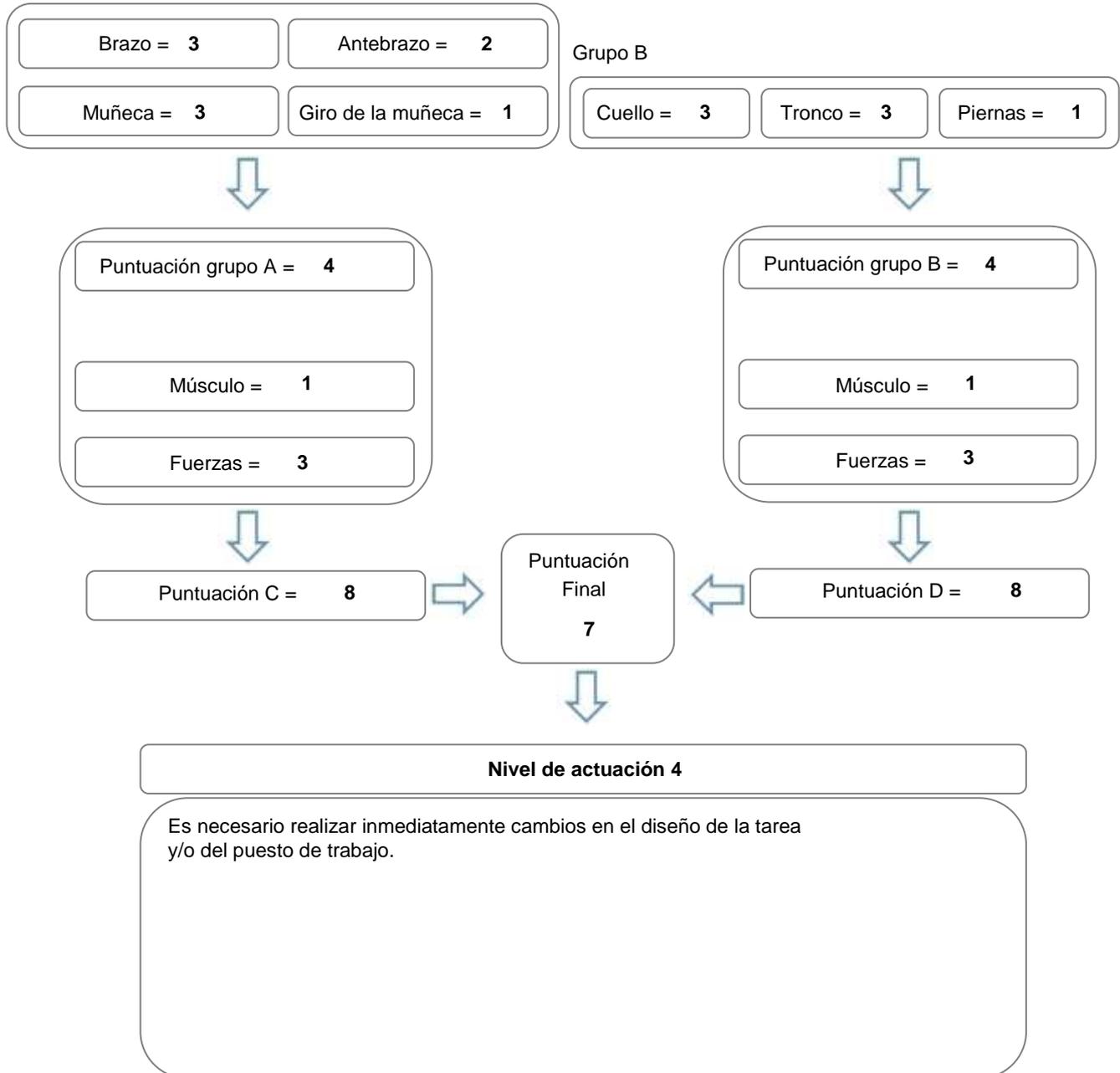
- La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y requiere una postura estática o movimientos repetitivos.

**Informe de Evaluación Ergonómica**

**Esquema de puntuaciones**

La siguiente figura muestra, mediante un diagrama, el proceso de obtención de las puntuaciones intermedias y finales.

Grupo A



## Informe de Evaluación Ergonómica

### Tabla resumen de las puntuaciones obtenidas.

La siguiente tabla muestra el resumen de las puntuaciones obtenidas, así como la puntuación final y el nivel de actuación propuestos por el método.

Zona del cuerpo	Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Punt. Total	Nivel
Grupo A	4	1	3	8	7	4
Grupo B	4	1	3	8		

#### Actuación

#### Nivel de actuación 4

Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

## Conclusiones

---

La actividad de empaque comprende tareas de ensamblaje y embalaje de los perfiles terminados, mismas que demandan de manipulación de cargas y posturas forzadas para el levantamiento de los bultos terminados. El método RULA evalúa el peso y la posición del cuerpo con respecto a la carga, también las condiciones en las que se realiza la carga y si los trabajadores conocen la información de la carga que están manipulando. El resultado de la evaluación nos arroja que el nivel de actuación es 4, y el riesgo es nivel 7, considerado un riesgo intolerable, en la cual se debe tomar medidas correctivas urgentes con el propósito de evitar molestias físicas en las extremidades superiores. Se considera capacitar al personal respecto a los riesgos que pueden originar un peso significativo. La población a proteger es del 95%, sin embargo cabe mencionar que el personal en el área de empaque tiene un promedio de 28 años de edad y que el tiempo de trabajo en empaque es de 5 años; con esta información se puede sustentar la evaluación en la cual se resuelve que para manipular los bultos se debe aumentar el personal de dos a tres trabajadores para disminuir el esfuerzo al levantar los bultos que tienen un peso promedio de hasta 33kg.

---

## Anexo 16. Producción Mensual septiembre 2018 en toneladas

### REPORTE MENSUAL DE PRODUCCION

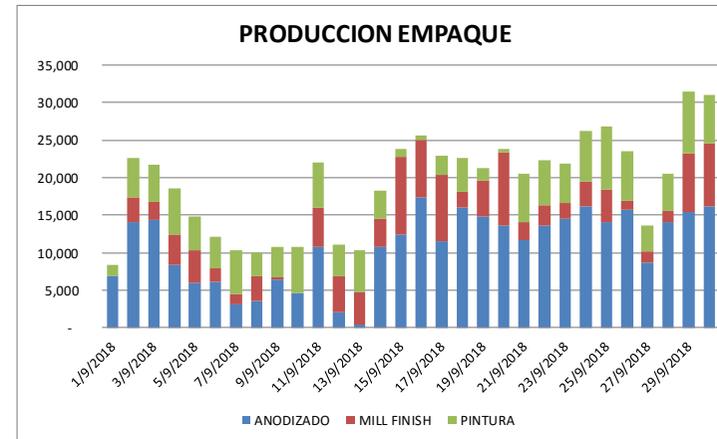
MES **sep-18**

Ptto Mensual	618,000.00
Prod. Mensual	610,130
CUMPLIMIENTO	99%
TURNOS PPTO	78.00
TURNOS DISP	78.00
TURNOS EFFECT	88.00

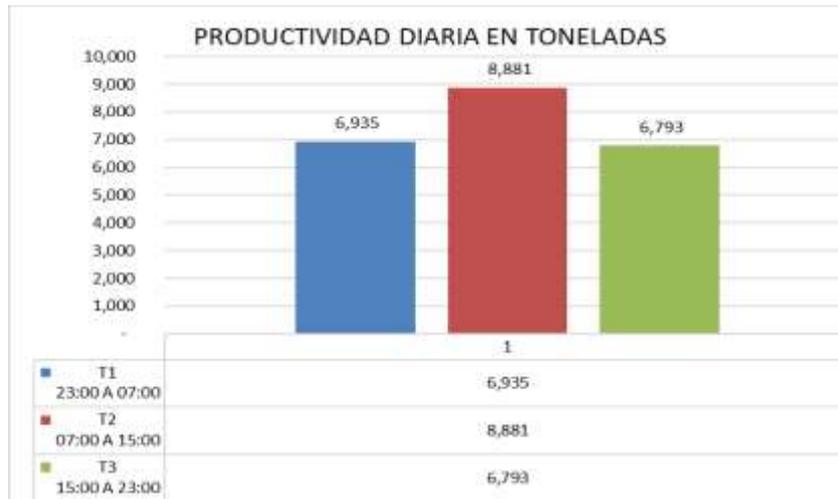
X TURNO	X DIA
7,923	23,769

DIAS PPTO	26.00
-----------	-------

DIA	FAMILIA			TOTAL	TURNOS TRABAJADOS	T1 23:00 A 07:00	T2 07:00 A 15:00	T3 15:00 A 23:00
	ANODIZADO	MILL FINISH	PINTURA					
1/9/2018	6,852		1,571	8,423	2		2,692	5,731
2/9/2018	14,114	3,228	5,266	22,608	3	6,935	8,881	6,793
3/9/2018	14,342	2,445	4,853	21,640	3	6,721	9,364	5,555
4/9/2018	8,420	3,941	6,128	18,489	3	7,224	3,148	8,116
5/9/2018	5,981	4,338	4,464	14,783	2	9,685	5,098	
6/9/2018	6,176	1,691	4,220	12,087	2	6,331	5,752	4
7/9/2018	3,121	1,307	5,849	10,278	3	5,086	2,600	2,592
8/9/2018	3,575	3,251	3,177	10,003	2		4,964	5,039
9/9/2018	6,352	421	3,937	10,710	3	2,117	3,271	5,323
10/9/2018	4,683		6,054	10,736	3	3,407	3,204	4,125
11/9/2018	10,725	5,228	6,011	21,964	3	6,055	5,828	10,081
12/9/2018	2,107	4,799	4,183	11,089	3	6,461	4,183	445
13/9/2018	432	4,257	5,596	10,285	3	5,464	4,029	792
14/9/2018	10,795	3,764	3,645	18,204	3	7,549	5,935	4,721
15/9/2018	12,425	10,336	1,077	23,838	3	5,201	14,315	4,322
16/9/2018	17,318	7,644	624	25,586	3	6,419	8,809	10,358
17/9/2018	11,485	8,813	2,664	22,963	3	5,805	10,062	7,096
18/9/2018	15,956	2,130	4,584	22,670	3	7,216	8,419	7,036
19/9/2018	14,805	4,799	1,629	21,232	3	5,924	9,039	6,269
20/9/2018	13,571	9,818	413	23,802	3	7,041	10,448	6,313
21/9/2018	11,639	2,366	6,449	20,455	3	6,332	3,646	10,477
22/9/2018	13,682	2,624	6,076	22,382	3	7,985	8,274	6,124
23/9/2018	14,491	2,076	5,264	21,831	3	7,706	8,173	5,952
24/9/2018	16,195	3,198	6,746	26,138	3	8,486	9,693	7,959
25/9/2018	14,047	4,425	8,269	26,740	3	8,401	8,829	9,510
26/9/2018	15,752	1,179	6,600	23,531	3	8,605	8,168	6,758
27/9/2018	8,612	1,596	3,336	13,543	2	6,367		7,176
28/9/2018	14,028	1,520	5,028	20,577	3	6,488	12,866	1,222
29/9/2018	15,358	7,804	8,263	31,425	3	16,685	12,340	2,401
30/9/2018	16,186	8,326	6,457	30,969	3	15,258	12,096	3,615
1/10/2018	18,098	6,991	6,057	31,146	3	15,732	15,405	9
<b>TOTAL</b>	<b>341,323</b>	<b>124,317</b>	<b>144,490</b>	<b>610,130</b>	<b>88</b>	<b>218,685</b>	<b>229,531</b>	<b>161,915</b>
PROMEDIO DIARIO	11,636	4,238	4,926	20,800				
PROM PROD REAL DIARIO	11,377	4,144	4,816	20,338				
PARTICIPACION	55.94%	20.38%	23.68%					
TOTAL DIAS LABORADOS				30.00	DIAS PEND	TURNOS PEND		
TIEMP DISP AL 10/2/2019 (TURNO)				#N/A	-	-		
TURNOS P.				-				
PROD P.				-				
<b>TOTAL</b>				<b>610,130</b>				

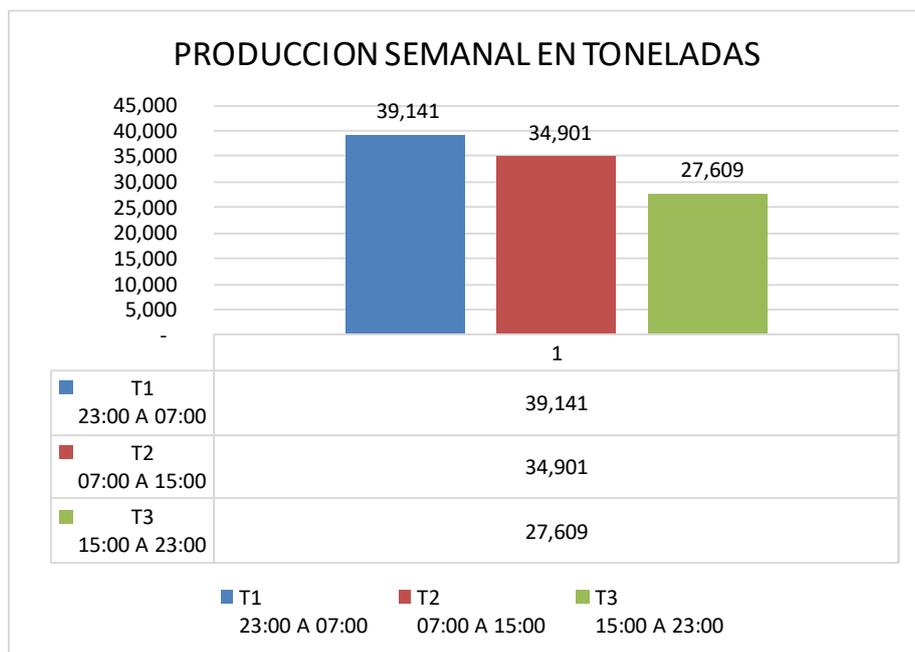


Productividad diaria (2/09/2018)



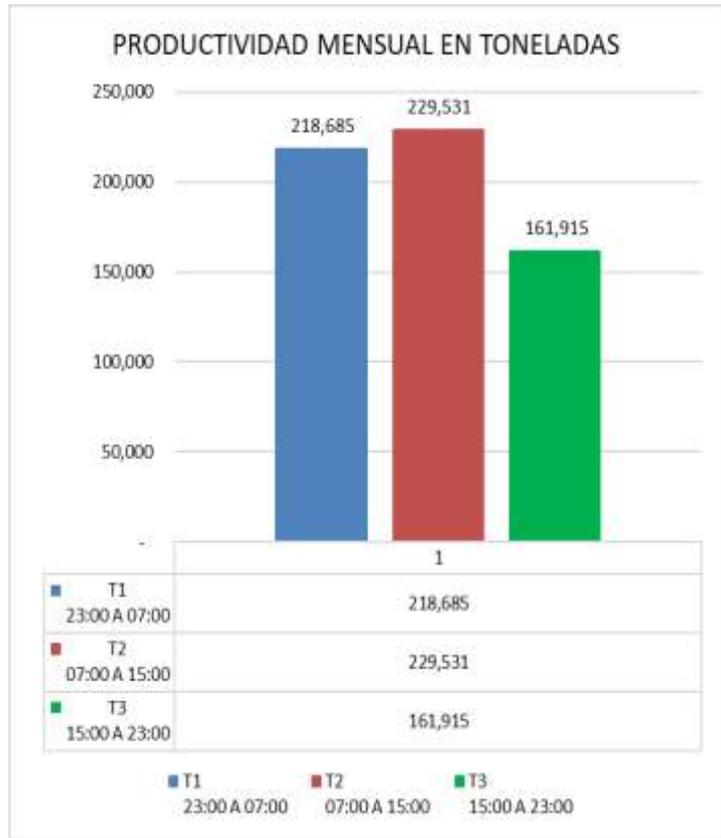
Productividad semanal (del 05/09/2018 al 12/09/2018)

	T1 23:00 A 07:00	T2 07:00 A 15:00	T3 15:00 A 23:00
5/9/2018	9,685	5,098	
6/9/2018	6,331	5,752	4
7/9/2018	5,086	2,600	2,592
8/9/2018		4,964	5,039
9/9/2018	2,117	3,271	5,323
10/9/2018	3,407	3,204	4,125
11/9/2018	6,055	5,828	10,081
12/9/2018	6,461	4,183	445
<b>TOTAL</b>	<b>39,141</b>	<b>34,901</b>	<b>27,609</b>



## Productividad mensual

T1 23:00 A 07:00	T2 07:00 A 15:00	T3 15:00 A 23:00
	2,692	5,731
6,935	8,881	6,793
6,721	9,364	5,555
7,224	3,148	8,116
9,685	5,098	
6,331	5,752	4
5,086	2,600	2,592
	4,964	5,039
2,117	3,271	5,323
3,407	3,204	4,125
6,055	5,828	10,081
6,461	4,183	445
5,464	4,029	792
7,549	5,935	4,721
5,201	14,315	4,322
6,419	8,809	10,358
5,805	10,062	7,096
7,216	8,419	7,036
5,924	9,039	6,269
7,041	10,448	6,313
6,332	3,646	10,477
7,985	8,274	6,124
7,706	8,173	5,952
8,486	9,693	7,959
8,401	8,829	9,510
8,605	8,168	6,758
6,367		7,176
6,488	12,866	1,222
16,685	12,340	2,401
15,258	12,096	3,615
15,732	15,405	9
<b>218,685</b>	<b>229,531</b>	<b>161,915</b>



## Anexo 17. Cuestionario de disconfort músculo esquelético



### CUESTIONARIO DE DISCONFORT MÚSCULO ESQUELÉTICO



Esta es una herramienta diseñada para medir el confort Músculo Esquelético al realizar una tarea o un grupo de tareas.

El cuestionario Q-DME1 permite obtener la percepción de confort de la postura al realizar un trabajo, identificando la frecuencia con la cual se presentan las molestias y verificando si estas son percibidas como incómodas y si por ello causan interferencia en el desarrollo de la tarea.

El análisis de las puntuaciones obtenidas permite reconocer a las personas con mayores problemas. La puntuación de disconfort está determinada por las categorías: un poco, moderadamente y muy incómodo. En la hoja de síntesis se deben registrar las respuestas del trabajador, con el fin de realizar la calificación y obtener el resultado.

Número de evaluación:

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

Puesto de trabajo: \_\_\_\_\_

### 1. Datos generales del trabajador

Nombre del trabajador:  No. Identificación:

Edad:  años

Género:

Masculino   
Femenino

Antigüedad en el cargo:  años

Antecedentes:

\_\_\_\_\_



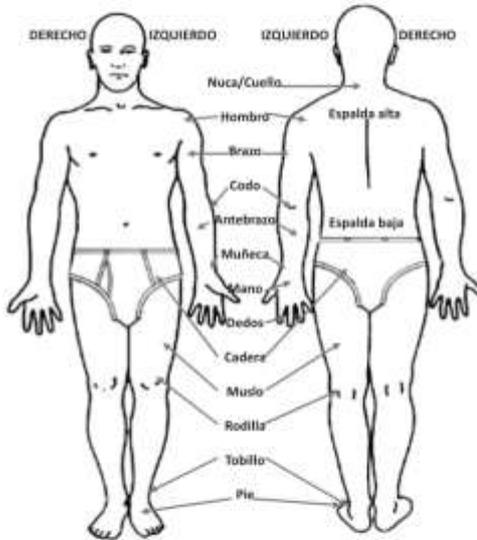
## 2. Evaluación del confort

Utilice una hoja por cada trabajador incluido en la muestra.  
Realice las copias que sean necesarias y aplíquelas como evaluaciones individuales.

No. Identificación del trabajador:

Fecha:

1. La siguiente imagen lo orienta en la ubicación de los segmentos del cuerpo referidos en este cuestionario. Por favor marque el segmento en donde presenta problemas de confort al realiza su tarea, y seleccione la ubicación de esta molestia (Derecho, Izquierdo, Ambos)



<input type="checkbox"/>	CUELLO	<input type="checkbox"/> Lado Derecho	<input type="checkbox"/> Lado Izquierdo	<input type="checkbox"/> Ambos lados
<input type="checkbox"/>	HOMBRO	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo	<input type="checkbox"/> Ambos
<input type="checkbox"/>	ESPALDA ALTA	<input type="checkbox"/> Lado Derecho	<input type="checkbox"/> Lado Izquierdo	<input type="checkbox"/> Ambos lados
<input type="checkbox"/>	BRAZO	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo	<input type="checkbox"/> Ambos
<input type="checkbox"/>	CODO	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo	<input type="checkbox"/> Ambos
<input type="checkbox"/>	ANTEBRAZO	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo	<input type="checkbox"/> Ambos
<input type="checkbox"/>	MUÑECA	<input type="checkbox"/> Derecha	<input type="checkbox"/> Izquierda	<input type="checkbox"/> Ambas
<input type="checkbox"/>	ESPALDA BAJA	<input type="checkbox"/> Lado Derecho	<input type="checkbox"/> Lado Izquierdo	<input type="checkbox"/> Ambos lados
<input type="checkbox"/>	CADERA	<input type="checkbox"/> Derecha	<input type="checkbox"/> Izquierda	<input type="checkbox"/> Ambas
<input type="checkbox"/>	MUSLO	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo	<input type="checkbox"/> Ambos
<input type="checkbox"/>	RODILLA	<input type="checkbox"/> Derecha	<input type="checkbox"/> Izquierda	<input type="checkbox"/> Ambas
<input type="checkbox"/>	PIERNA	<input type="checkbox"/> Derecha	<input type="checkbox"/> Izquierda	<input type="checkbox"/> Ambas
<input type="checkbox"/>	PIE	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo	<input type="checkbox"/> Ambos

Por favor señalar **SOLO** los tres (3) segmentos en donde ha presentado mayores molestias en la última semana y responder las siguientes preguntas, **MARCANDO LA CASILLA** con la afirmación que corresponda más a lo que le sucede a Usted :

Señalar los 3 segmentos con mayores molestias	¿Con qué frecuencia experimentó: molestias, dolor, incomodidad?:	Si usted experimentó molestias, dolor, incomodidad. ¿Qué tan incómodo era esto?	Si usted experimentó molestias, dolor, incomodidad, ¿Cuánto diría usted que esto interfirió con su habilidad para trabajar?
1. Cuello <input type="checkbox"/> Espalda baja <input type="checkbox"/> Hombro <input type="checkbox"/> Cadera <input type="checkbox"/> Espalda alta <input type="checkbox"/> Muslo <input type="checkbox"/> Brazo <input type="checkbox"/> Rodilla <input type="checkbox"/> Codo <input type="checkbox"/> Pierna <input type="checkbox"/> Antebrazo <input type="checkbox"/> Pie <input type="checkbox"/> Muñeca <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 veces la semana pasada <input type="checkbox"/> 3-4 veces la semana pasada <input type="checkbox"/> Una vez todos los días <input type="checkbox"/> Varias veces al día	<input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/> Un poco incómodo <input type="checkbox"/> Moderadamente incómodo <input type="checkbox"/> Muy incómodo	<input type="checkbox"/> No, en absoluto <input type="checkbox"/> Poca interferencia <input type="checkbox"/> Interfiere sustancialmente
2. Cuello <input type="checkbox"/> Espalda baja <input type="checkbox"/> Hombro <input type="checkbox"/> Cadera <input type="checkbox"/> Espalda alta <input type="checkbox"/> Muslo <input type="checkbox"/> Brazo <input type="checkbox"/> Rodilla <input type="checkbox"/> Codo <input type="checkbox"/> Pierna <input type="checkbox"/> Antebrazo <input type="checkbox"/> Pie <input type="checkbox"/> Muñeca <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 veces la semana pasada <input type="checkbox"/> 3-4 veces la semana pasada <input type="checkbox"/> Una vez todos los días <input type="checkbox"/> Varias veces al día	<input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/> Un poco incómodo <input type="checkbox"/> Moderadamente incómodo <input type="checkbox"/> Muy incómodo	<input type="checkbox"/> No, en absoluto <input type="checkbox"/> Poca interferencia <input type="checkbox"/> Interfiere sustancialmente
3. Cuello <input type="checkbox"/> Espalda baja <input type="checkbox"/> Hombro <input type="checkbox"/> Cadera <input type="checkbox"/> Espalda alta <input type="checkbox"/> Muslo <input type="checkbox"/> Brazo <input type="checkbox"/> Rodilla <input type="checkbox"/> Codo <input type="checkbox"/> Pierna <input type="checkbox"/> Antebrazo <input type="checkbox"/> Pie <input type="checkbox"/> Muñeca <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 veces la semana pasada <input type="checkbox"/> 3-4 veces la semana pasada <input type="checkbox"/> Una vez todos los días <input type="checkbox"/> Varias veces al día	<input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/> Un poco incómodo <input type="checkbox"/> Moderadamente incómodo <input type="checkbox"/> Muy incómodo	<input type="checkbox"/> No, en absoluto <input type="checkbox"/> Poca interferencia <input type="checkbox"/> Interfiere sustancialmente

### Análisis y recomendaciones:

Para un mejor resultado, de acuerdo con los tipos de actividad efectuada por los trabajadores, realice por lo menos tres periodos de observación y registre las principales tareas donde se puedan apreciar los problemas de confort postural.

### 3. Resultados

De acuerdo con las evaluaciones realizadas en el Departamento o Área, presente los resultados y clasifique el grado de disconfort identificado



Identificación del trabajador:

A ELEMENTOS	B CRITERIOS	C NOTA	D CALIFICACIÓN
Frecuencia	Nunca	0	
	1-2 veces la semana pasada	1,5	
	3-4 veces la semana pasada	3,5	
	Una vez todos los días	5	
	Varias veces al día	10	
Malestar	Nada	0	
	Un poco incómodo	1	
	Moderadamente incómodo	2	
	Muy incómodo	3	
	Interferencia	No, en absoluto	1
	Poca interferencia	2	
	Interfiere sustancialmente	3	
<b>Puntuación</b>			

Evalúe cada elemento de la columna A de acuerdo con las respuestas del trabajador. Marque en la columna B el criterio que seleccionó el trabajador e identifique en la columna C, la nota que le corresponde y luego regístrela en la columna D. Para obtener la **puntuación**, multiplique las calificaciones (Frecuencia x Malestar x Interferencia). Teniendo en cuenta la puntuación final, identifique el nivel de disconfort que presenta el trabajador y márquelo en la casilla ubicada al lado de éste.

**SEGMENTO EVALUADO**

<input type="checkbox"/> Cuello lado derecho	<input type="checkbox"/> Espalda baja l. derecho
<input type="checkbox"/> Cuello lado izquierdo	<input type="checkbox"/> Espalda baja l. izquierdo
<input type="checkbox"/> Cuello ambos lados	<input type="checkbox"/> Espalda baja ambos lados
<input type="checkbox"/> Hombro derecho	<input type="checkbox"/> Cadera derecha
<input type="checkbox"/> Hombro izquierdo	<input type="checkbox"/> Cadera izquierda
<input type="checkbox"/> Ambos hombros	<input type="checkbox"/> Ambos caderas
<input type="checkbox"/> Espalda alta l. derecho	<input type="checkbox"/> Muño derecho
<input type="checkbox"/> Espalda alta l. izquierdo	<input type="checkbox"/> Muño izquierdo
<input type="checkbox"/> Brazo derecho	<input type="checkbox"/> Ambos muños
<input type="checkbox"/> Brazo izquierdo	<input type="checkbox"/> Rodilla derecha
<input type="checkbox"/> Ambos brazos	<input type="checkbox"/> Rodilla izquierda
<input type="checkbox"/> Codo derecho	<input type="checkbox"/> Ambos rodillas
<input type="checkbox"/> Codo izquierdo	<input type="checkbox"/> Pierna derecha
<input type="checkbox"/> Ambos codos	<input type="checkbox"/> Pierna izquierda
<input type="checkbox"/> Antebrazo derecho	<input type="checkbox"/> Ambas piernas
<input type="checkbox"/> Antebrazo izquierdo	<input type="checkbox"/> Pie derecho
<input type="checkbox"/> Ambos antebrazos	<input type="checkbox"/> Pie izquierdo
<input type="checkbox"/> Muñeca derecha	<input type="checkbox"/> Ambos pies
<input type="checkbox"/> Muñeca izquierda	
<input type="checkbox"/> Ambos muñecas	

**NIVEL DE DISCONFORT**

NINGUNO

UN POCO : 3-9

MODERADO: 13,5-31,5

MUY INCÓMODO: 45-90

A ELEMENTOS	B CRITERIOS	C NOTA	D CALIFICACIÓN
Frecuencia	Nunca	0	
	1-2 veces la semana pasada	1,5	
	3-4 veces la semana pasada	3,5	
	Una vez todos los días	5	
	Varias veces al día	10	
Malestar	Nada	0	
	Un poco incómodo	1	
	Moderadamente incómodo	2	
	Muy incómodo	3	
	Interferencia	No, en absoluto	1
	Poca interferencia	2	
	Interfiere sustancialmente	3	
<b>Puntuación</b>			

Evalúe cada elemento de la columna A de acuerdo con las respuestas del trabajador. Marque en la columna B el criterio que seleccionó el trabajador e identifique en la columna C, la nota que le corresponde y luego regístrela en la columna D. Para obtener la **puntuación**, multiplique las calificaciones (Frecuencia x Malestar x Interferencia). Teniendo en cuenta la puntuación final, identifique el nivel de disconfort que presenta el trabajador y márquelo en la casilla ubicada al lado de éste.

**SEGMENTO EVALUADO**

<input type="checkbox"/> Cuello lado derecho	<input type="checkbox"/> Espalda baja l. derecho
<input type="checkbox"/> Cuello lado izquierdo	<input type="checkbox"/> Espalda baja l. izquierdo
<input type="checkbox"/> Cuello ambos lados	<input type="checkbox"/> Espalda baja ambos lados
<input type="checkbox"/> Hombro derecho	<input type="checkbox"/> Cadera derecha
<input type="checkbox"/> Hombro izquierdo	<input type="checkbox"/> Cadera izquierda
<input type="checkbox"/> Ambos hombros	<input type="checkbox"/> Ambos caderas
<input type="checkbox"/> Espalda alta l. derecho	<input type="checkbox"/> Muño derecho
<input type="checkbox"/> Espalda alta l. izquierdo	<input type="checkbox"/> Muño izquierdo
<input type="checkbox"/> Brazo derecho	<input type="checkbox"/> Ambos muños
<input type="checkbox"/> Brazo izquierdo	<input type="checkbox"/> Rodilla derecha
<input type="checkbox"/> Ambos brazos	<input type="checkbox"/> Rodilla izquierda
<input type="checkbox"/> Codo derecho	<input type="checkbox"/> Ambos rodillas
<input type="checkbox"/> Codo izquierdo	<input type="checkbox"/> Pierna derecha
<input type="checkbox"/> Ambos codos	<input type="checkbox"/> Pierna izquierda
<input type="checkbox"/> Antebrazo derecho	<input type="checkbox"/> Ambas piernas
<input type="checkbox"/> Antebrazo izquierdo	<input type="checkbox"/> Pie derecho
<input type="checkbox"/> Ambos antebrazos	<input type="checkbox"/> Pie izquierdo
<input type="checkbox"/> Muñeca derecha	<input type="checkbox"/> Ambos pies
<input type="checkbox"/> Muñeca izquierda	
<input type="checkbox"/> Ambos muñecas	

**NIVEL DE DISCONFORT**

NINGUNO

UN POCO : 3-9

MODERADO: 13,5-31,5

MUY INCÓMODO: 45-90

A ELEMENTOS	B CRITERIOS	C NOTA	D CALIFICACIÓN
Frecuencia	Nunca	0	
	1-2 veces la semana pasada	1,5	
	3-4 veces la semana pasada	3,5	
	Una vez todos los días	5	
	Varias veces al día	10	
Malestar	Nada	0	
	Un poco incómodo	1	
	Moderadamente incómodo	2	
	Muy incómodo	3	
	Interferencia	No, en absoluto	1
	Poca interferencia	2	
	Interfiere sustancialmente	3	
<b>Puntuación</b>			

Evalúe cada elemento de la columna A de acuerdo con las respuestas del trabajador. Marque en la columna B el criterio que seleccionó el trabajador e identifique en la columna C, la nota que le corresponde y luego regístrela en la columna D. Para obtener la **puntuación**, multiplique las calificaciones (Frecuencia x Malestar x Interferencia). Teniendo en cuenta la puntuación final, identifique el nivel de disconfort que presenta el trabajador y márquelo en la casilla ubicada al lado de éste.

**SEGMENTO EVALUADO**

<input type="checkbox"/> Cuello lado derecho	<input type="checkbox"/> Espalda baja l. derecho
<input type="checkbox"/> Cuello lado izquierdo	<input type="checkbox"/> Espalda baja l. izquierdo
<input type="checkbox"/> Cuello ambos lados	<input type="checkbox"/> Espalda baja ambos lados
<input type="checkbox"/> Hombro derecho	<input type="checkbox"/> Cadera derecha
<input type="checkbox"/> Hombro izquierdo	<input type="checkbox"/> Cadera izquierda
<input type="checkbox"/> Ambos hombros	<input type="checkbox"/> Ambos caderas
<input type="checkbox"/> Espalda alta l. derecho	<input type="checkbox"/> Muño derecho
<input type="checkbox"/> Espalda alta l. izquierdo	<input type="checkbox"/> Muño izquierdo
<input type="checkbox"/> Brazo derecho	<input type="checkbox"/> Ambos muños
<input type="checkbox"/> Brazo izquierdo	<input type="checkbox"/> Rodilla derecha
<input type="checkbox"/> Ambos brazos	<input type="checkbox"/> Rodilla izquierda
<input type="checkbox"/> Codo derecho	<input type="checkbox"/> Ambos rodillas
<input type="checkbox"/> Codo izquierdo	<input type="checkbox"/> Pierna derecha
<input type="checkbox"/> Ambos codos	<input type="checkbox"/> Pierna izquierda
<input type="checkbox"/> Antebrazo derecho	<input type="checkbox"/> Ambas piernas
<input type="checkbox"/> Antebrazo izquierdo	<input type="checkbox"/> Pie derecho
<input type="checkbox"/> Ambos antebrazos	<input type="checkbox"/> Pie izquierdo
<input type="checkbox"/> Muñeca derecha	<input type="checkbox"/> Ambos pies
<input type="checkbox"/> Muñeca izquierda	
<input type="checkbox"/> Ambos muñecas	

**NIVEL DE DISCONFORT**

NINGUNO

UN POCO : 3-9

MODERADO: 13,5-31,5

MUY INCÓMODO: 45-90



## 4. Síntesis

De acuerdo con los datos identificados en la problemática de los DME, presente los aspectos más relevantes de los trabajadores evaluados.

	Hombres	Mujeres	Total
Número de trabajadores con calificación de confort poco afectado			
Número de trabajadores con calificación de confort moderado			
Número de trabajadores con calificación de confort muy incómodo			

**Segmentos con problemas de confort postural.** Observaciones:

**Frecuencia de las molestias, malestar e interferencia en la habilidad para trabajar.** Describa las principales semejanzas y diferencias en la frecuencia de las molestias, la incomodidad o malestar y la interferencia en la habilidad para trabajar, entre los trabajadores evaluados de un mismo puesto de trabajo y con relación a los hallazgos en los trabajadores de los demás puestos:

**Recomendaciones.** De acuerdo con los hallazgos y la situación evaluada, establezca las recomendaciones a seguir:

**Soporte fotográfico.** Indique el nombre y código de las fotografías y anexelas en un archivo digital en formato JPG:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PAUSAS ACTIVAS	SIG-CEDAL/UTC
		Versión 001
		Página de 10

Anexo 18. Propuesta



# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PAUSAS ACTIVAS EN LOS TRABAJADORES DEL AREA DE EMPAQUE EN LA EMPRESA CEDAL

**Autores:**

**Ávila Guanoluisa Jorge**

**Calero Calero Cristobal**

**Revisado por:**

**SIG – CEDAL LATACUNGA**

	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PAUSAS ACTIVAS</p>	SIG-CEDAL/UTC
		<p style="text-align: center;">Versión 001</p>
		<p style="text-align: right;">Página de <b>10</b></p>

## **1. Introducción**

El procedimiento pausas activas dentro del trabajo, es un instrumento que permite que los trabajadores poner en práctica una serie de ejercicios que benefician el estado de salud de los mismos, respetando las normas establecidas de seguridad para las distintas actividades a desarrollar en la empresa CEDAL.

Los ejercicios que se proponen en el siguiente manual de procedimientos tienen como objeto reducir las fatigas osteo musculares producidas por los movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y posturas inadecuadas para quienes realizan actividades de empaque.

## **2. Objetivo**

Establecer un procedimiento de Pausas Activas dentro del área de empaque para reducir la incidencia de los riesgos ergonomicos en la salud de los trabajadores.

## **3. Alcance**

El presente manual de procedimientos está dirigido para el personal operativo del área de empaque que están expuestos a los riesgos ergonomicos con el propósito de evitar las enfermedades profesionales derivadas de cada tarea.

## **4. Justificación**

En el área de empaque es evidente las tareas que realizan los trabajadores, las cuales demandan de movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y posturas inadecuadas de trabajo. estos riesgos traen consigo una incidencia en la salud provocando en el personal dolores en las extremidades superiores y fatigas musculares minimizando la producción y provocando pérdidas económicas en la empresa CEDAL.

El propósito del manual es reducir la incidencia de los riesgos ergonomicos en el personal de empaque, sobretodo precautelar la salud e integridad física de los trabajadores. Además, el empleado tiene derecho a trabajar en un ambiente sano y seguro, conocer los riesgos asociados a su tarea y, recibir capacitación sobre la prevención de riesgos laborales, entre ellos, los riesgos ergonomicos.

	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PAUSAS ACTIVAS</p>	SIG-CEDAL/UTC
		Versión 001
		Página de <b>10</b>

## 5. Fundamentación legal.

El presente procedimiento está sustentado en la legislación de la República del Ecuador en lo referente a Seguridad y salud en el Trabajo, como sigue:

- Constitución Política de la República del Ecuador. Art. 332.
- Resolución 957 Art. 1 literal C, numeral 2. Art. 11 literales: a, e, g, h, I, k.
- Decisión 584. Art. 24 y literal e.
- Código de Trabajo de la República del Ecuador: Art 45 literal g.
- Decreto Ejecutivo 2393 Art. 13, numeral 4, 7. Art. 14, numeral 10, literal g. Art. 15 numeral 2, literal f, g.

## 6. Responsabilidades

Son responsabilidades del cumplimiento del presente procedimiento:

- 6.1. Gerencia.** - Aprobar el procedimiento de pausas activas, destinar los recursos necesarios para la implementación del mismo dentro de la empresa.
- 6.2. Responsable de Talento Humano:** Tiene la obligación de capacitar a todo el personal nuevo que sea contratado sobre la existencia del presente procedimiento y el cumplimiento del mismo dentro del puesto de trabajo para el cual es elegido o contratado.
- 6.3. Responsable de Seguridad Industrial:** Es responsable de difundir el contenido del presente procedimiento a los supervisores de cada área de trabajo dentro de la empresa.
- 6.4. Responsable del Dispensario Médico:** Es responsable de realizar el seguimiento a los trabajadores que se aquejen por molestias en el estado de salud referida a posibles trastornos músculo esqueléticos.
- 6.5. Supervisores de área:** Son responsables de que cada trabajador a su cargo realice las pausas activas comprendidas en el presente procedimiento respetando los tiempos establecidos para cada ejercicio.

	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PAUSAS ACTIVAS</p>	SIG-CEDAL/UTC
		<p style="text-align: center;">Versión 001</p>
		<p style="text-align: right;">Página de <b>10</b></p>

## 7. Términos

**7.1. Pausas activas:** Consiste en la utilización de variadas técnicas en períodos cortos (Máximo 10 minutos), durante la jornada laboral con el fin de activar la respiración, la circulación sanguínea y la energía corporal para prevenir desordenes sicofísicos causados por la fatiga física y mental y potencializar el funcionamiento cerebral incrementando la productividad y el rendimiento laboral.

**7.2. Enfermedad profesional:** la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar.

**7.3. Accidente de trabajo:** todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

**7.4. Trastornos músculo esqueléticos:** Son trastornos caracterizados por una anormal condición de músculos, tendones, nervios, vasos, articulaciones, huesos o ligamentos que trae como resultado una alteración de la función motora o sensitiva originados por la exposición a los factores de riesgo: repetición, fuerza, posturas inadecuadas, estrés por contacto y vibración.

**7.5. Ergonomía:** es la disciplina tecnológica que trata del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador.

**7.6. Estrés laboral:** Conjunto de reacciones emocionales, cognitivas, fisiológicas y del comportamiento del trabajador a ciertos aspectos adversos o nocivos del contenido, el entorno o la organización del trabajo.

**7.7. Puesto de trabajo:** El puesto de trabajo es el lugar que un trabajador ocupa cuando desempeña una tarea. Puede estar ocupado todo el tiempo o ser uno de los varios lugares en que se efectúa el trabajo.

## 8. Ejercicios de pausas activas

<b>CABEZA Y CUELLO</b>	
<p><b>8.1.</b> Gire su cabeza a la derecha -como si tratara de mirar su espalda- y sostenga esa posición por cinco segundos, vuelva la cabeza al centro y cambie hacia el lado contrario. Repita el ejercicio tres veces de cada lado.</p>	
<p><b>8.2.</b> Lleve su cabeza hacia atrás, como si tratara de mirar el cielo, sostenga esa posición por cinco segundos, vuelva la cabeza al centro, y baje lentamente la cabeza como si tratara de mirar el suelo sostenga por cinco segundos. Realice tres repeticiones hacia cada lado.</p>	
<b>CUELLO Y HOMBROS</b>	
<p><b>8.3.</b> Lleve su cabeza hacia el lado Derecho, coloque su brazo derecho sobre la cabeza apoyando la mano sobre la oreja izquierda y sostenga esa posición por cinco segundos, Vuelva al centro y cambie hacia el lado izquierdo. Repita tres veces hacia cada lado.</p>	
<p><b>8.4.</b> Con ambas manos realizar amasamiento de los músculos posteriores del cuello y de la región superior de la espalda. Pase los brazos por detrás de la espalda, con la mano derecha tome la muñeca izquierda y tire suavemente hacia abajo. Incline la cabeza hacia el hombro derecho. Sostenga por diez segundos. Cambie de lado, realice tres repeticiones</p>	

### HOMBROS

**8.5.**Lleve el brazo derecho por atrás de la cabeza y toque la espalda con su mano, coloque el brazo izquierdo sobre el codo realizando presión hacia abajo, Cambie hacia el lado opuesto, Realice 3 repeticiones de cada lado.



**8.6.**Incline su cabeza hacia el frente tratando de tocar el pecho. Lleve los brazos hacia atrás, gire los manos hacia afuera y mantenga estirado durante 10 segundos. Repetir tres veces



### BRAZOS

**8.7.**Sacuda los brazos y manos a los lados del cuerpo durante diez segundos, dejando que los hombros vayan colgando a medida que disminuye la tensión De pie, con los brazos extendidos y los dedos entrelazados, girar las palmas por encima de la cabeza a la vez que estira los brazos. Sostener por diez segundos y volver a la posición inicial. Repetir tres veces



**8.8.** De pie, con los brazos extendidos y las manos entrelazadas, elevarlas hacia el lado derecho a la altura de los hombros, sostener por diez segundos y cambiar hacia el otro lado. Repetir tres veces.

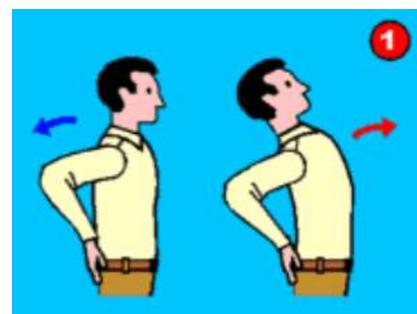


### ESPALDA

**8.9.** De pie, con las rodillas firmes y las manos en la cintura, lleve los hombros hacia atrás y contraiga el abdomen, sostenga por diez segundos y vuelva a la posición inicial. Repita tres veces



**8.10.** De pie, con las piernas firmes, las rodillas separadas y el abdomen contraído, llevar los codos doblados hacia atrás contar hasta diez, estirar los brazos hacia el frente y curvar la espalda, contar hasta diez, volver a la posición inicial y repetir tres veces



### ESPALDA Y ABDOMEN

**8.11.** De pie, las piernas ligeramente abiertas y los brazos detrás de la nuca, giramos el torso hacia un lado y luego hacia el otro. Repetir tres veces.



**8.12.** De pie, con las piernas separadas, y rodillas ligeramente dobladas, lleve la cintura hacia atrás y hacia adelante, hacia la izquierda y hacia la derecha, alternativamente. Repita tres veces. Ahora realice círculos con la cadera, hacia el lado derecho y hacia el izquierdo, repita tres veces.





### PIERNAS

**8.13.** De pie, con las piernas separadas, y rodillas ligeramente dobladas, comience a bajar hasta donde resista. Repita tres veces.



**8.14.** De pie, lleve la rodilla derecha al pecho, sostenga por diez segundos con las manos y cambie de pierna. Ahora, lleve la pierna derecha hacia atrás sostenida por la mano derecha, tratando de tocar el glúteo derecho, por diez segundos.



**8.15.** Flexione la rodilla derecha (aprox. 90°) y extienda la pierna izquierda atrás manteniéndola recta, apoyando todo el peso sobre la pierna flexionada. Sostenga por diez segundos y cambie de lado.



**ELABORADO POR:**

Ávila Guanoluisa Jorge  
Calero Calero Cristobal

**REVISADO Y APROBADO POR:**

Ing. Martin Burbano  
Gerente de Planta Empresa CEDAL

Firma y Sello

	<b>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL SOBRE PAUSAS ACTIVAS</b>	SIG-CEDAL/UTC
		Versión 001
		INICIO DE VIGENCIA _/_/
		Página de 10

FECHA:	<b>PLANEACIÓN DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN</b>	
<b>JUSTIFICACIÓN:</b> Los riesgos ergonomicos en el área de empaque son comunes, principalmente los de riesgos repetitivos, provocando molestias y/o fatigas osteomusculares en la zona de las extremidades superiores, y como consecuencia la baja productividad del personal y perdidas económicas a la empresa. El manual de procedimientos de pausas activas propone una serie de ejercicios de relajación para diferentes partes del cuerpo, aliviando las molestias musculares producto de las tareas que realizan los trabajadores en el área de empaque.	<b>DURACIÓN:</b> Después de una (1) hora de trabajo se debe realizar una rutina de ejercicios de 10 minutos. Los ejercicios de relajación y estiramiento se deben realizar todo los días.	
<b>OBJETIVO:</b> El objetivo del manual de procedimientos de pausas activas es evitar molestias y/o fatigas osteomusculares que derivan de las tareas que realiza el personal en el área de empaque mediante ejercicios de relajación y estiramiento.	<b>CAPACITADOR:</b>	
<b>CONTENIDO</b>		
Ejercicios para cuello		
Ejercicios para cuello y cabeza		
Ejercicios para espalda		
Ejercicios para espalda y abdomen		
Ejercicios para hombros		
Ejercicios para piernas		

	CARGO	NOMBRE	FIRMA
ELABORADO POR		Cristobal Calero Jorge Ávila	
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

	<p align="center">PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL SOBRE PAUSAS ACTIVAS</p>	SIG-CEDAL/UTC
		Versión 001
		INICIO DE VIGENCIA _/_/
		Página de 10

**HOJA DE ASISTENCIA AL PROGRAMA DE EJERCICIOS DE PAUSAS ACTIVAS**

N	NOMBRE	CARGO	N DE CEDULA	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

	CARGO	NOMBRE	FIRMA
ELABORADO POR		Cristobal Calero Jorge Ávila	
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			