TESIS
IID2006
P69
V.1

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS ERGONÓMICAS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE HARINA DE TRIGO EN CARACAS

TOMO I

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

Presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Como parte de los requisitos para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

González

REALIZADO POR	POTELLA, Carla Marcela 16309888
TUTOR	ÁLVAREZ, Alexander. 23786
FECHA	20 de Septiembre de 2006

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS ERGONÓMICAS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE HARINA DE TRIGO EN CARACAS

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: 20 puntos (veinte)

J U R A D O E X A M I N A D O R

Firma:
Nombre: Alexander Álvarez García

Firma:
Nombre: Vicente Napoltan

Firma:
Nombre: Olivia Villanueva

REALIZADO POR POTELLA, Carla Marcela

TUTOR ÁLVAREZ, Alexander

FECHA 20 de Septiembre de 2006

ÍNDICE GENERAL

SINOPSIS
INTRODUCCION
CAPÍTULO I – EL PROBLEMA Y SUS DELIMITACIONES 3
I.1 Descripción de la empresa 3
I.1.1 Cargill de Venezuela Planta Catia 5
I.1.2 Departamento de Empaque Planta Catia 6
I.2 Planteamiento del Problema 6
I.3 Interrogantes 7
I.4 Objetivo General 7
I.5 Objetivos Específicos 8
I.6 Importancia y Justificación 8
I.7 Alcance y Limitaciones 9
CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO 1
II.1 Ergonomía 1
II.1.1 Divisiones y Clasificaciones más comunes de la Ergonomía 1
II.1.2 Disciplinas, Ciencias y Técnicas relacionadas con la Ergonomía 1
II.1.3 Áreas de Especialización de la Ergonomía 1
II.2 Relación entre la ergonomía, los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales 1
II.3 Desórdenes de traumas acumulativos (dta´s) 1
II.3.1 Enfermedades más comunes en empresas de manufactura 1
II.4 Métodos de Evaluación Ergonómica 1
II.4.1 Objetivos de los Métodos de Evaluación Ergonómica 1
II.4.2 Clasificación de los Métodos de Evaluación Ergonómica 1
II.4.3 Listas de Chequeo (Checklist) 1
II.4.4 RULA (Rapid Upper Limb Assesment) 1
II.4.5 JSI: Job Strain Index (Índice de Esfuerzo) 2

II.4.6 Ecuación Revisada de la NIOSH 1991 para movimiento manual de cargas..... 2
II.5 Análisis de Morbilidad..... 2
CAPÍTULO III – MARCO METODOLÓGICO..... 2
III.1 Fase 1: Descripción de la Situación Actual..... 2
III.1.1 Selección del personal evaluado..... 2
III.2 Fase 2: Evaluación de los Puestos de Trabajo..... 2
III.3 Fase 3: Alternativas de Mejoras..... 2
CAPÍTULO IV – PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS..... 2
IV.1 Fase I: Descripción de la Situación Actual..... 2
IV.1.1 Identificar las normas y leyes nacionales e internacionales en materia de ergonomía..... 2
IV.1.2 Caracterizar y Jerarquizar según su importancia cada puesto de trabajo..... 3
IV.2 Fase 2: Evaluación de los puestos de trabajo..... 4
IV.2.1 Evaluar riesgos comunes en el área de trabajo..... 4
IV.2.2 Evaluar los equipos que alteran las condiciones del medio ambiente de trabajo y de los movimientos de materiales..... 5
IV.3 Fase 3: Alternativas de mejoras..... 6
CONCLUSIONES..... 6
RECOMENDACIONES..... 6
BIBLIOGRAFIA..... 7

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

Tabla Nº 1 Enfermedades más comunes en empresas de manufactura 14
Tabla Nº 2 Métodos de Evaluación 16
Tabla Nº 3 Sistema de puntuación del método RULA 20
Tabla Nº 4 Actividades del puesto de trabajo: Asistente de Premezcla..... 33
Tabla Nº 5 Actividades del puesto de trabajo: Operador de Premezcla..... 34
Tabla Nº 6 Actividades del puesto de trabajo: Jefe de Empaque..... 34
Tabla Nº 7 Actividades del puesto de trabajo: Coordinador de Empaque..... 35
Tabla Nº 8 Actividades del puesto de trabajo: Ayudantes generales de familiar..... 35
Tabla Nº 9 Actividades del puesto de trabajo: Encargado de Ensacamiento Industrial..... 36
Tabla Nº 10 Actividades del puesto de trabajo: Ensacador Cosedor..... 36
Tabla Nº 11 Actividades del puesto de trabajo: Encargado de Empaque Familiar..... 36
Tabla Nº 12 Actividades del puesto de trabajo: Operador de Máquina Familiar..... 37
Tabla Nº 13 Actividades del puesto de trabajo: Operador de Mezcla Familiar..... 37
Tabla Nº 14 Actividades del puesto de trabajo: Encargado del Cuerpo C..... 38
Tabla Nº 15 Actividades del puesto de trabajo: Receptor de Materia Prima e Insumos..... 38
Tabla Nº 16 Actividades del puesto de trabajo: Ayudante de Receptor de Materia Prima e Insumos..... 39
Tabla Nº 17 Descripción e ilustración de las actividades más incomodas de los puestos de trabajo..... 43
Tabla Nº 18 Resultados de índice de esfuerzo..... 51
Tabla Nº 19 Resultados de la ecuación de carga del NIOSH..... 52
Tabla Nº 20 Evaluación RULA..... 53
Tabla Nº 21 Evaluación RULA..... 54
Tabla Nº 22 Evaluación RULA..... 55
Tabla Nº 23 Evaluación RULA..... 56
Tabla Nº 24 Evaluación RULA..... 57

Tabla Nº 25 Evaluación RULA..... 58
Tabla Nº 26 Evaluación RULA..... 59
Tabla Nº 27 Infracciones de la LOPCYMAT..... 62
Tabla Nº 28 Posible multa para la empresa..... 63
Tabla Nº 29 Costos de maquinarias y equipos propuestos..... 64

FIGURAS

Figura Nº 1 Fases del Marco Metodológico..... 25
Figura Nº 2 Actividades y herramientas necesarias para la descripción de la situación actual..... 26
Figura Nº 3 Análisis de riesgo ergonómico general..... 44
Figura Nº 4 Análisis de la zona de precaución..... 45
Figura Nº 5 Índice de morbilidad para el primer semestre de 2006..... 47
Figura Nº 6 Factor participación, implicación y responsabilidad..... 48
Figura Nº 7 Factor formación, información y comunicación..... 48
Figura Nº 8 Factor cohesión de grupo..... 49
Figura Nº 9 Factor gestión del tiempo..... 49

SINOPSIS

El presente estudio se realiza con la finalidad de proponer mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo del Departamento de Empaque en la planta Cargill de Venezuela S.R.L. en su sede en Catia-Caracas, partiendo de dos tipos de criterios de evaluación ergonómica, Métodos Generales de Evaluación: listas de chequeos y encuestas o cuestionarios, y Métodos de Evaluación Específicos: Índice de Esfuerzo, Ecuación de Carga de la NIOSH y RULA.

Los diferentes criterios de evaluación empleados dan a conocer la situación de riesgo ergonómico que está presente en el Departamento de Empaque, ayudando a la toma de decisiones de las mejores soluciones que le permitan a la empresa obtener grandes beneficios tanto a nivel productivo como a nivel laboral.

Todo ello se hizo posible gracias a la colaboración de los trabajadores, a la utilización de herramientas de medición que exige cada método para ser empleado y a la observación directa en cada puesto de trabajo.

El trabajo consta de cinco capítulos y a continuación se da una breve explicación de cada uno de ellos:

Capítulo I: "El problema y sus delimitaciones". Dentro de este capítulo se da a conocer una breve descripción de la empresa, del departamento al que se le aplica el estudio, se indica cuál es el problema, las interrogantes que se desean responder al finalizar el estudio, los objetivos que se persiguen cumplir en el trabajo, las limitaciones para realizar la investigación e importancia que resulta para la empresa.

Capítulo II: "Marco Teórico". Se refiere a un conjunto de bases teóricas que ayudan al lector a introducirse en el tema y a comprender de una mejor manera todo lo que se desarrolla en los posteriores capítulos.

Capítulo III: "Marco Metodológico". Se explican cada una de las fases desarrolladas para la realización del trabajo, junto con las herramientas y actividades necesarias para cumplir con los objetivos establecidos.

Capítulo IV: "Presentación y Análisis de los Resultados". Mediante el análisis de tablas, gráficos y figuras se dan a conocer los resultados que arrojó el estudio aplicado en el Departamento de Empaque. Se presentan las alternativas de solución y las mejoras a corto y mediano plazo.

Capítulo VI: "Conclusiones y Recomendaciones". Este capítulo se utiliza para dar a conocer todos los consejos que deben de tomarse en consideración y los hallazgos encontrados al finalizar el estudio ergonómico.

Como resultado de este trabajo, Cargill de Venezuela, planta Catia, desea desarrollar un plan de acciones a corto y mediano plazo para mejorar las condiciones de trabajo en el área de planta, específicamente en el Departamento de Empaque.

INTRODUCCIÓN

Etimológicamente, la palabra Ergonomía es el resultado de la unión de los vocablos "ergos" que significa trabajo y "nomos" que significa leyes naturales, lo que da como resultado el "estudio de las leyes naturales del trabajo". La ergonomía busca la manera de que el puesto de trabajo se adapte al trabajador, en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. Las metas de la ergonomía en el lugar de trabajo incluyen: prevención de accidentes y enfermedades profesionales, reducción de costos por incapacidad, disminución del ausentismo, aumento del confort y el bienestar de los trabajadores, aumento de la productividad de las faenas, y aseguramiento de condiciones que favorezcan un trabajo de calidad.

Aunque no existe un único procedimiento, la actuación ergonómica está en todos los casos orientada al ajuste entre las exigencias de las tareas y las necesidades y posibilidades de las personas, respecto a las dimensiones físicas, psicológicas y organizacionales del trabajo. La modificación de las posibles exposiciones a riesgos ergonómicos es importante para prevenir enfermedades musculoesqueléticas. Tales exposiciones se relacionan con características ergonómicas deficientes, que en teoría pueden disminuirse con controles de Ingeniería (por ejemplo, cambios en las máquinas o herramientas y en el diseño de las áreas de trabajo), aunado a los controles administrativos.

A raíz del avance tecnológico alcanzado en las últimas décadas, el ser humano ha tenido que enfrentarse a un mundo altamente competitivo, en el cual el concepto de eficiencia y productividad está fuertemente arraigado y la preocupación por el recurso humano ha tomado una mayor relevancia.

Por tal motivo Cargill de Venezuela S.R.L.con sede en Catia- Caracas desea estudiar y evaluar las diversas mejoras ergonómicas propuestas con el objeto de cumplir con el requerimiento de Ergonomía contemplado en el "Programa de Higiene y Salud Ocupacional" de la empresa, así como también con la "Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo" (LOPCYMAT) y normas que aplican al tema de ergonomía. Logrando así conseguir beneficios que permitan incrementar la producción, mejorando la calidad del producto al más bajo costo posible y el medio ambiente laboral.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA Y SUS DELIMITACIONES

I.1. – DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La historia de Cargill Incorporated se remonta a hace 130 años cuando comenzó *sus* operaciones en la región agrícola de Conover, Iowa. Para Wallace Cargill, su fundador, el objetivo a cumplir tras la fundación de la empresa era la comercialización de cereales, especialmente trigo que se producía en esta zona y que eran apetecidos por los pobladores de las zonas industriales de la Costa Este de Nueva York y Pensilvania. A finales del siglo pasado, se establece la central de Cargill en Lacrote, con la unión de los Cargill con miembros de la familia MacMillan, dando así origen a quienes hoy poseen la empresa.

Cargill inicia sus actividades en Venezuela en 1986. Maracaibo es la base de despegue con un molino de trigo, fábricas de pastas y planta de producción de envases flexibles.

En 1990, como parte de un plan de expansión ininterrumpido, Cargill incursiona en el mercado de aceites refinados.

En 1992 ingresa al negocio de arroz y en 1998 instala la primera planta de arroz "Parboiled" en Venezuela.

En 1995 se asocia con Pequiven para la construcción de la salina por evaporación solar más moderna del mundo ubicada en el Estado Zulia.

En 1997 inicia sus actividades en el negocio de alimento para mascotas.

En 1999 con la adquisición de Gramoven, consolida su posición de liderazgo en el mercado, transformándose en la mayor proveedora de insumos elaborados para la industria de alimentos de Venezuela y de productos con marca para el mercado de

consumo masivo. Actualmente Cargill opera en el país con 13 Plantas Industriales y 11 Centros de Distribución, ubicados en las zonas de mayor actividad económica.

En el 2001 con la adquisición de Agribrands International, se unen esfuerzos con "Cargill Animal Nutrition", lo que consolida a la Compañía en el Mercado como proveedor de Alimentos para mascotas.

Molinos harineros en Maracaibo, Catia La Mar y Catia muelen trigos de alta calidad para abastecer el mercado de harinas industriales, panaderas y para consumo familiar, donde Cargill también tiene un claro liderazgo. Las marcas "Mimesa", "Gold Medal", "Blancaflor" se cuentan entre las preferidas por los consumidores, como lo son "Rey del Norte", "Flor de Guayana", "Guaicaipuro", "Gramoven" entre los industriales, panaderos artesanales y fabricantes de pastas.

Su organización de Distribución y Ventas, una de las más importantes del país, le permite acceder en forma directa a más de 5000 clientes y a muchos más en forma indirecta. Asimismo, genera más de 2000 puestos de trabajo directos y alrededor de 30.000 indirectos que contribuyen en forma positiva al fortalecimiento del sector laboral y al desarrollo profesional de sus empleados capacitándolos en sus áreas de especialización, de forma de poder enfrentar los desafíos de mercados cada vez más competitivos.

Cargill como empresa se mantiene y crece gracias a la consecución de metas claras y definidas las cuales tienen como objetivo convertirse en el líder mundial del sector alimenticio, creando un valor diferenciador que ayude a mostrar confianza, creatividad y compromiso de sus empleados. Buscando siempre la satisfacción de sus clientes, la prosperidad de las comunidades y rentabilidad en la organización.

La visión de Cargill es ser la empresa líder en proveer oportunidades para la nutrición y el desarrollo de la población mundial.

La misión de Cargill es crear valor diferenciado fundamentado en tres pilares: Enfoque al cliente, Innovación y Alto Nivel de Desempeño.

I.1.1- Cargill de Venezuela Planta Catia

Cargill de Venezuela, Planta Catia se encuentra al final de la Cortada de Catia, Calle Saturno, Edificio Gramoven, Urbanización Simar; Caracas – Venezuela.

Los Molinos harineros en Planta Catia muelen trigos de alta calidad para abastecer el mercado de harinas industriales, panaderas y para consumo familiar, donde Cargill también tiene un claro liderazgo. Las marcas "Mimesa", "Gold Medal", "Blancaflor" se cuentan entre las preferidas por los consumidores. "Rey del Norte", "Flor de Guayana", "Guaicaipuro", "Gramoven" son las marcas más comercializadas por esta planta entre los industriales, panaderos, artesanales y fabricantes de pastas. Para cumplir su función eficazmente Cargill dispone de tres (03) molinos: dos (2) Soft, donde se procesan harinas galleteras y El Molino Panadero convencional, donde se procesa harina panadera y de bajas proteínas.

Consta de 15 departamentos los cuales son los siguientes: Gerencia de Producción, Empaque de Harina Industrial, Gerencia de Planta, Distribución de Harina, Asistencia Técnica, Contabilidad, Administración, Molino, Logística, Mantenimiento, Compras, Empaque de Harina Familiar, Planificación, Investigación; Desarrollo y Recursos Humanos.

Actualmente la empresa se encuentra en un proceso de transición de los estándares de Gramoven a los estándares de Cargill, debido a la fusión establecida en el año de 1999 en la cual la seguridad surge como uno de los ámbitos importantes que antes no era de relevancia para la empresa. Esto ha conducido a que se inicie una campaña de concientización y manejo de la Seguridad e Higiene Industrial a nivel Gerencial.

El crecimiento logrado con la adquisición de Gramoven, llevó a Cargill a ser la empresa privada de alimentos más grande del país, siendo su principal competidor la empresa Polar.

I.1.2- Departamento de Empaque Planta Catia

En el Departamento de Empaque existen 3 tipos de empaques, entre ellos están: familiar (para consumo masivo), industrial (consumo industrial) y premezcla (productos con preingredientes).

La función del Departamento de Empaque es el empacar el producto (harina) para luego ser distribuido al cliente cumpliendo con las Normas de Calidad y Seguridad Industrial. Dicho departamento consta de 39 empleados, distribuidos en 13 puestos de trabajo, para una producción diaria de 180 ton/día en familiar, 450 ton/día en industrial y de 24ton/día en premezcla.

I.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos 2 años, La Gerencia de Planta de Cargill de Venezuela S.R.L sede en Catia, comenzó con el interés de cumplir con el requerimiento de Ergonomía contemplado en el "Programa de Higiene y Salud Ocupacional" de la empresa, así como también con la "Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo" (LOPCYMAT) y normas que aplican al tema de ergonomía.

Por observación directa se determinó que el área más susceptible en presentar problemas a nivel ergonómico es el Departamento de Empaque, debido al gran número de tareas repetitivas y esfuerzos físicos que conllevan a mediano y largo plazo a la aparición de accidentes y/o enfermedades laborales.

Cargill de Venezuela Planta Catia, presenta una iniciativa de prevención laboral para desarrollar planes de acción de ingeniería y/o administrativos para tareas de alto riesgo ergonómico que permitan garantizar a los trabajadores condiciones de seguridad,

salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de facultades físicas y mentales de sus trabajadores.

I.3.- INTERROGANTES

Al finalizar el Trabajo Especial de Grado se espera responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los lineamientos legales sobre los cuales se debe regir la política ergonómica de Cargill en Planta Catia?
- ¿Cuáles son las manifestaciones más comunes de incomodidad reportadas por el trabajador al realizar sus actividades laborales en el Departamento de Empaque?
- ¿Qué tipo de actividades realizan los trabajadores en el Departamento de Empaque?
- ¿Cuáles son los riesgos ergonómicos asociados a los puestos de trabajo en el Departamento de Empaque?
- ¿Qué puesto de trabajo posee un mayor riesgo ergonómico en el Departamento de Empaque?
- ¿En el Departamento de Empaque, cuáles son los puestos de trabajo donde existe mayor riesgo a contraer lesiones por desórdenes músculo-esqueléticos?

I.4.- OBJETIVO GENERAL

Estudiar desde el punto de vista ergonómico los puestos de trabajo en el área de producción del Departamento de Empaque, de una empresa de alimentos ubicada en Caracas (Catia).

I.5.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las normas y leyes nacionales e internacionales en materia de ergonomía que aplican en este trabajo.
- Caracterizar y jerarquizar según su importancia cada puesto de trabajo: descripción de actividades, frecuencia de los movimientos, posturas requeridas y fuerzas necesarias para efectuar las actividades.
- Evaluar riesgos comunes en el área de trabajo.
- Evaluar los equipos que alteran las condiciones del medio ambiente de trabajo y de los movimientos de materiales.
- Estudiar alternativas de solución de los problemas ergonómicos observados.
- Planificar las mejoras a corto y mediano plazo.

I.6- IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

Lo más importante en toda empresa es prevenir. El profundo significado social y económico de las lesiones que sufren las personas en su trabajo requiere de parte de las empresas una acción efectiva para prevenir y/o mantener bajo control estos riesgos. Además de proteger a los trabajadores y mejorar la productividad, un programa preventivo en ergonomía puede ayudar al control de costos.

Las posibles lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo son generalmente de alto costo, con elevados promedios de días perdidos e importantes gastos médicos curativos, de rehabilitación, reentrenamiento y reubicación, siendo estos costos uno de los factores que mayormente afectan la productividad industrial.

Al implementar un plan de mejoras ergonómicas en "Cargill de Venezuela Planta Catia", se encontrarán soluciones económicas y de fácil aplicación que permiten:

prevenir accidentes y enfermedades profesionales, reducir costos por incapacidad, disminuir ausentismos laborales, aumentar el confort y bienestar de los trabajadores, aumentar la productividad de las faenas y asegurar las condiciones que favorezcan un trabajo de calidad.

I.7.- ALCANCES Y LIMITACIONES

Se estudiará el Departamento de Empaque, en una planta de molienda de trigo que se encuentra ubicada en la zona de Catia, Caracas.

Cumplir con todos los objetivos planteados para el Departamento de Empaque, cuya implantación quedará por parte de la empresa.

Entre las limitaciones se encuentran:

- Disponibilidad de los equipos de soporte técnico y de mediciones.
- La empresa no posee estadísticas formales de morbilidad y enfermedades ocupacionales que sirvan como antecedentes para el Trabajo Especial de Grado.
- Las mediciones para el estudio ergonómico en el Departamento de Empaque sólo se harán en el turno diurno, esto es debido a la ubicación geográfica de la planta que representa un riesgo de seguridad en las horas nocturnas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

II.1.- ERGONOMÍA

De la Ergonomía existen múltiples definiciones formales que en general gravitan sobre la etimología del propio término, compuesto por las raices ergos: trabajo, actividad y nomos: principios, leyes.

La Asociación española de Ergonomía (AEE), constituida en 1994, miembro de la "Internacional Ergonomics Association", plantea una definición que se puede considerar integradora de las diferentes tendencias de la ergonomía y la Ingeniería de los factores humanos. La Asociación entiende por Ergonomía: "La ciencia aplicada de carácter multidisciplinar que tiene como finalidad la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, para optimizar su eficacia, seguridad y confort"

II.1.1.- Divisiones y Clasificaciones más comunes de la Ergonomía.

Existen varias clasificaciones de la ergonomía desde el punto de vista temático, o desde el tipo o momento de la intervención ergonómica.

Lo que se expone a continuación es la división más clásica:

- Ergonomía de puestos/ergonomía de sistemas.
- Ergonomía preventiva/ergonomía correctora.
- Ergonomía Física:
  - Ergonomía Geométrica:
    - Confort posicional.
    - Confort cinético.
    - Seguridad.

- Ergonomía Ambiental:

  - Factores físicos (ruido, iluminación, radiaciones, etc)
  - Agentes químicos y biológicos.

- Ergonomía temporal:

  - Turnos.
  - Horarios.
  - Pausas.
  - Ritmos.

II.1.2.- Disciplinas, Ciencias y Técnicas relacionadas con la Ergonomía

- Higiene del Trabajo: Analiza, evalúa y controla las condiciones ambientales (ruido, iluminación, contaminantes, etc.) del puesto de trabajo.
- Fisiología del Trabajo: Estudia las repercusiones del trabajo físico o mental sobre el funcionamiento del organismo, analizando su gasto energético.
- Medicina del Trabajo: Estudia las afecciones de la salud o las enfermedades características de las tareas o ambientes de un puesto de trabajo.
- *Biomecánica: Estudia la acción que ejerce la mecánica en el cuerpo humano.*
- Ecología: Estudia las relaciones entre los seres vivos y su entorno.
- Economía: Estudia los costes y la correcta administración de los recursos.
- Psico-Sociología: Estudia y analiza las conductas o comportamientos sociales (actitudes, relaciones intergrupales, etc).
- Psicología Industrial: Estudia las técnicas de selección de personal, perfil del puesto análisis de trabajo, etc.
- Antropometría: Estudia las dimensiones de la población humana en función de la edad, género, etnia, etc.

- Ingeniería: Ciencia y arte de aplicar los conocimientos científicos al perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial en todas sus manifestaciones.

II.1.3.- Áreas de Especialización de la Ergonomía

Dentro de la disciplina existen áreas de especialización que representan competencias más profundas en atributos humanos específicos o características de interacción humana. De manera general, las áreas de especialización dentro de la disciplina son las siguientes:

- Ergonomía Física: se refiere a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas en su relación con la actividad física. Son tópicos relevantes de esta disciplina: posturas de trabajo, manejo de materiales, movimientos repetitivos, desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo, distribución del lugar de trabajo, seguridad y salud.
- Ergonomía Cognitiva: se refiere a los procesos mentales como percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora, que afectan interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema. Incluyen carga mental, toma de decisiones, desempeño calificado, estrés generado por el trabajo y entrenamiento, mientras estos se relacionen con el diseño de sistemas humanos.
- Ergonomía Organizacional: se preocupa por la optimización de sistemas socio-técnicos incluyendo sus estructuras organizacionales, las políticas y los procesos. Esta especialización incluye tópicos como: comunicaciones, gestión del recurso humano, diseño del trabajo, diseño de tiempos de trabajo, trabajo en equipo, diseño participativo, trabajo comunitario, nuevos paradigmas del trabajo, organizaciones virtuales, tele-trabajo, y gestión de la calidad (International Ergonomics Association, 2000).

II.2.- RELACIÓN ENTRE LA ERGONOMÍA, LOS ACCIDENTES DE TRABAJO Y LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES

Los riesgos de accidentes de trabajo y enfermedad profesional no siempre se detectan por los métodos clásicos y conocidos. Aún cuando se cumplan las condiciones necesarias de Seguridad e Higiene Industrial, continúan existiendo accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y hasta enfermedades comunes cuya causa está en la inadecuación entre la concepción del puesto de trabajo y la capacidad humana para desarrollar ese trabajo sin que, a medio o largo plazo se resienta el organismo. Tal es el caso de las posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, cargas físicas acumulativas, tensiones nerviosas sin descarga prevista, entre otras, que acaban produciendo bajas como si se tratara de la aparición repentina de un accidente o enfermedades no previstas.

La ergonomía se ocupa de analizar las exigencias que el funcionamiento de las máquinas e instalaciones presentan al hombre y la capacidad o posibilidad de éste para responder a dichas exigencias.

Los Estudios Ergonómicos de Puestos de Trabajo analizan dichos factores sobre el terreno, detectan las posibles inadecuaciones del puesto estudiado, y proponen las soluciones más idóneas, tanto desde el punto de vista preventivo, como desde el económico.

Debido a las razones antes mencionadas se realizan estudios ergonómicos de puestos de trabajo con el fin de prever y evitar o reducir accidentes y enfermedades.

II.3. - DESÓRDENES DE TRAUMAS ACUMULATIVOS (DTA´s)

Los Desórdenes Traumáticos Acumulativos (DTA´s) son lesiones que se presentan principalmente por el mal diseño de métodos de trabajo, donde las posturas inadecuadas, la alta repetición de ciertos movimientos y la fuerza involucrada al momento de trabajar ocasionan daños o lesiones que no son perceptibles a primera vista y que sus síntomas o repercusiones se pueden presentar al cabo de meses o años de estar

ejecutando un trabajo de manera equivocada. Los DTA´s desembocan en enfermedades que incapacitan al trabajador de manera parcial o total para realizar cierto tipo de trabajo, enfermedades tales como: STC (síndrome del túnel carpiano), tendonitis, Síndrome DeQuevain, entre las más comunes.

Los síntomas de los DTA´s pueden ser: dolor, inflamación o hinchazón, pérdida de la movilidad, pérdida de la sensibilidad, adormecimiento, entre otros.

Los DTA´s aunados al mal diseño del Manejo Manual de Materiales, son los elementos que más lesiones laborales aportan. Por lo tanto se le debe de dar prioridad a métodos de evaluación de puestos de trabajo que consideren elementos tales como los DTA´s y el Manejo Manual de Materiales.

II.3.1.- Enfermedades más comunes en empresas de manufactura

Trastornos	Movimientos
Síndrome del Túnel Carpiano	Extensiones y Flexiones de la muñeca; rotaciones rápidas de la muñeca; movimientos con fuerza y desviación.
Epicondilitis	Pronación (giro) radial de la muñeca con extensión; extensión de la muñeca con fuerza; pronación del antebrazo; flexión de la muñeca con pronación del antebrazo.
Síndrome de Tensión de la Cervical	Postura estática prolongada de cuello, hombro y brazo; transporte de cargas de forma prolongada sobre el hombro y la mano.
Atrapamiento del nervio cubital	Extensión y Flexión prolongada de la muñeca; flexión mantenida del codo con presión del encaste cubital.
Tendinitis del hombro	Abducción y flexión del hombro; brazo extendido o flexionado en el codo más de 60º; elevación continua del codo; trabajo con las manos por encima del hombro; transporte de carga en el hombro.
Tendinitis de la muñeca	Extensión y flexión de la muñeca con fuerza; desviación cubital con fuerza.
Síndrome De Quervain	Movimientos de la muñeca; rotaciones rápidas de la muñeca.
Lumbalgias	Flexión y torsión de la columna; Levantamientos de Pesos.

Tabla N°1: Enfermedades más comunes en empresas de manufactura

Fuente: Manual de ergonomía

II.4.- MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA

El objetivo de los métodos es realizar una evaluación con una valoración de las condiciones de trabajo, existiendo dos grandes grupos: los métodos generales y los métodos específicos.

Como consecuencia de una evaluación ergonómica de las condiciones de trabajo, se esperan unas propuestas de modificación en el entorno laboral, es decir, puede haber cambios que exigirán nuevas adaptaciones y aprendizajes que traerán consigo un costo a corto plazo.

Para el análisis, resulta de gran importancia un estudio objetivo de la actividad general de la empresa, de los procesos de trabajo, así como la colaboración imprescindible de los diferentes estamentos de la empresa, para el conocimiento a fondo de las actividades y la recogida de datos necesarios para la realización del estudio.

La selección del método de evaluación depende de los factores que predominen y presenten un mayor riesgo para quien la lleva a cabo, así como de la profundidad de análisis requerido, tiempo y condiciones de análisis disponible.

En forma general la evaluación de las condiciones de trabajo en alguna actividad específica por medio de los métodos de evaluación ergonómica presentan grandes ventajas por ser sencillos y rápidos, en la mayoría de los casos no requieren equipo sofisticado o que interfiera con la actividad del usuario, además de que permiten evaluar la actividad en el sitio de trabajo sin tener que llevarla a cabo en un laboratorio con condiciones simuladas y controladas, que pueden ser diferentes a la situación real, lo que permite encontrar y conocer los factores críticos que deben corregir para disminuir el nivel de riesgo. Sin embargo, es importante considerar que el resultado que proporcionan las evaluaciones ergonómicas con los métodos sólo representa una referencia o aproximación al nivel de riesgo al que se expone el trabajador y en ningún caso es una medida absoluta.

II.4.1.- Objetivos de los Métodos de Evaluación Ergonómica.

- Detectar tareas que no cumplan con las condiciones mínimas ergonómicas.
- Brindar conocimientos acerca de que factor está afectando al trabajador durante la realización de su trabajo.
- Facilitar el rediseño de los puestos de trabajo.

II.4.2.- Clasificación de los Métodos de Evaluación Ergonómica

Para realizar el estudio ergonómico se aplicarán métodos de evaluación general y métodos de evaluación específicos con el fin de determinar los posibles riesgos ergonómicos de la tarea. Los métodos a utilizar son los siguientes:

MÉTODOS DE EVALUACIÓN GENERAL	Listas de Chequeo
	Encuestas o cuestionarios.
MÉTODOS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS	Rula
	Índice de Esfuerzo.
	Ecuación revisada de la NIOSH.

Tabla N°2: Métodos de Evaluación

Fuente: Elaboración Propia

II.4.3.- Lista de Chequeo (Checklist).

Las listas de revisión, comúnmente conocidas como "checklist" por su denominación en inglés, son el instrumento más común y el primero que se utiliza para revisar las condiciones de riesgo ergonómico a los que se somete un usuario al desarrollar una actividad. Presentan la ventaja de que son rápidas y fáciles de utilizar, y proporcionan la información preliminar que permite identificar las principales áreas o condiciones de riesgo a evaluar con mayor detalle.

Existe una gran variedad de este tipo de listas, desarrolladas por diferentes instituciones, universidades, empresas, aunque generalmente son listas de revisión de aplicación específica para una determinada actividad o aspectos relevantes del trabajo,

como puede ser el movimiento manual de cargas, trabajo en terminales de computadora, diseño de estaciones de trabajo, etcétera.

Las listas de chequeo y los cuestionarios que se usarán se explican a continuación:

- **Verificación para el análisis de riesgo ergonómico general de la NIOSH:**

  El método trabaja sobre la base de un completo checklist y analiza el esquema de trabajo de una forma general y le da prioridad a aspectos del trabajo que de alguna u otra manera se han descuidado o son posibles causas de lesiones o enfermedades.

  El checklist cubre: manejo manual de materiales, demandas de energía física y otras demandas músculo-esqueléticas. El método sugiere que el checklist sea personalizado y así no pasar por alto otros problemas.

  Cada aspecto contiene una serie de preguntas cuyas respuestas son afirmativas o negativas. Un "Sí" como respuesta indica que un factor de riesgo ergonómico puede estar presente, lo cual requiere de un análisis extenso. Ver anexo N°1.

- **Lista de comprobación de la Zona de Precaución:**

  Consiste en un checklist que se aplica a cada puesto de trabajo y evalúa los movimientos o posturas habituales y previsibles del trabajo, que ocurren más de un día por semana y más frecuente que una semana al año.

  El checklist evalúa: posturas forzadas, fuerza manual extrema, movimiento repetido extremo, impacto repetido, levantamiento pesado, vibración brazo-mano moderada a extrema.

Mediante una anotación se van marcando los ítems que aplican para cada puesto de trabajo y se interpretan los resultados con la ayuda de gráficos y tablas. Ver anexo N°2.

- **La Encuestas o Cuestionarios**

Permiten recopilar datos a través de una lista de preguntas uniformes preparadas de manera previa y debidamente correlacionadas. Antes de formular las preguntas se debe observar al trabajador y memorizar las operaciones laborales fundamentales. La encuesta se lleva a cabo generalmente en el propio puesto de trabajo, cuyos datos se procesan generalmente mediante métodos estadísticos.

En el presente estudio se aplicará un cuestionario elaborado por Matilde Lahera Martín y Juan José Góngora Yerro, Técnicos del Servicio de Seguridad e Higiene en el Trabajo y Formación del Instituto Navarro de Salud Laboral.

El título del cuestionario es "Factores Psicosociales. Identificación de Situaciones de Riesgo." Este cuestionario de evaluación nace con el objetivo de obtener una primera aproximación al estado general de la organización respecto a los factores de riesgo de tipo psicosocial. Los objetivos que persigue el cuestionario son los siguientes:

1. Evaluación inicial del estado general de la empresa en relación al riesgo psicosocial.

2. Identificar situaciones de riesgo en los siguientes cuatro factores:

   - Participación, Implicación, Responsabilidad.

   - Formación, Información, Comunicación.

   - Gestión del Tiempo.

   - Cohesión de grupo.

3. Aportar una serie de primeras medidas preventivas, supeditadas a una evaluación posterior más exhaustiva.

Para la evaluación de los cuatro factores se realizan 30 preguntas con varias alternativas de respuesta que poseen una puntuación específica y una opción de respuesta cualitativa (observaciones) que posibilitan una aclaración de la respuesta aportada. Los resultados obtenidos en cada cuestionario se trasladan a una hoja de valoración y de categorización que permiten diagnosticar (de óptima adecuación a máxima inadecuación) el estado de la organización respecto a los cuatro factores.

Las tres últimas preguntas se refieren al aspecto de "Hostigamiento Psicológico" en el trabajo; en el supuesto de obtener un punto en alguna de éstas tres últimas preguntas se debe profundizar con un cuestionario específico sobre identificación de hostigamiento psicológico. Ver anexo N° 3.

II.4.4.- RULA (Rapid Upper Limb Assesment (Método para la Investigación de Desórdenes Traumático Acumulativos en Extremidades Superiores)

Es un método utilizado para detectar posturas o factores de riesgo que merecen una mayor atención para su modificación. Evalúa la exposición de una persona a factores de riesgo individual (postura, repetitividad y fuerza) asociados a desordenes músculo-esqueléticos.

El método de Evaluación Rápida para Miembros Superiores (RULA) fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, del Instituto de Ergonomía Ocupacional de Inglaterra y la Universidad de Nottingham.

El método de evaluación RULA se basa en la observación y utiliza diagramas de posturas del cuerpo a las que asigna una puntuación que refleja la exposición a los factores de riesgo que evalúa el método; la clasificación y puntuación de cada parte evaluada se basa en estudios de diversos autores, así como guías y normas de salud. Principalmente se enfoca en el análisis de tareas que se realizan con los miembros

superiores del cuerpo, aunque correcciones posteriores a la versión inicial incluyen algunos puntos de evaluación muy básica del apoyo y forma de distribución del peso sobre las piernas de quien realiza la tarea.

Este método de evaluación es ampliamente utilizado y aceptado porque permite la evaluación sin equipo especial por basarse en la observación personal, es sencillo y no interfiere con la actividad normal del trabajador.

Los factores de riesgo que evalúa se enfocan principalmente en el desarrollo de microtraumas acumulativos, por lo que evalúa el número de movimientos, el trabajo muscular estático, la fuerza que se aplica y la postura de trabajo, con el fin de detectar las posturas de trabajo o factores de riesgo de la actividad que requieren ser observados con mayor atención para disminuir la posibilidad de desarrollar microtraumatismos acumulativos. Ver anexo Nº 4.

Produce un resultado numérico en el rango 1 a 7, en el que un valor alto significa un mayor riesgo.

Nivel de actuación 1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2. La postura es aceptable.
Nivel de actuación 2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4. Pueden requerirse cambios en la tarea, es conveniente profundizar en el estudio.
Nivel de actuación 3	Cuando la puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea, es necesario realizar actividades de investigación
Nivel de actuación 4	Cuando la puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Tabla Nº3: Sistema de puntuación del método RULA
Fuente: The ocupational ergonomics handbook

II.4.5.- JSI: Job Strain Index (Índice de Esfuerzo)

El índice de esfuerzo (JSI) es una ayuda para identificar las tareas y trabajos que puede presentar un riesgo potencial de desórdenes músculo-esqueléticos en las

extremidades superiores distales (desde el codo hasta los dedos). Se desarrolló y publicó por Moore y Garg en la revista "American Higiene Association Journal" en Mayo 1995. La ecuación JSI toma en cuenta la interacción entre un número de factores de estrés y calcula un valor numérico que se asocia con el riesgo de desarrollar desórdenes músculo-esqueléticos de las extremidades superiores. Moore y Garg sugieren que las tareas con un índice alto (5,0 o mayor) presentan riesgos, mientras que un índice menor de 5,0 no tienen riesgos.

Los multiplicadores proveen una evaluación ponderada del estrés ergonómico de las extremidades superiores para una tarea. EL uso de multiplicadores numéricos para cada factor de riesgo ayuda a analizar el trabajo al identificar componentes específicos de la tarea que requieren una intervención ergonómica. Para cada multiplicador, el menor valor es el más deseable.

Al utilizar el método, el analista obtiene los siguientes datos específicos:

- Intensidad Del Esfuerzo (IE)
- Duración Del Esfuerzo (DE)
- Esfuerzos Por Minuto (EM)
- Velocidad Del Trabajo (SW)
- Postura De La Mano y Muñeca (HP)
- Duración Diaria (DD)

Al realizar la estimación del riesgo, se hace un estimado global del riesgo relativo (conocido como el JSI) asociado a una tarea, con desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo en las extremidades superiores distales. El valor del Índice de Esfuerzo no considera al estrés relacionado con compresión mecánica localizada. Este factor de riesgo se debe considerar por separado.

El JSI se calcula utilizando los multiplicadores de la tabla de multiplicadores para cada factor de riesgo. Ver anexo N° 5.

JSI= IE * DE * EM * HP * SW * DD

II.4.6.- Ecuación Revisada de la NIOSH 1991 para movimiento manual de cargas

A pesar de la automatización y mecanización en la industria actual, el levantamiento y movimiento manual de cargas es una de las causas más frecuentes que provocan las lesiones músculo-esqueléticas entre los trabajadores industriales, que además provoca pérdida de tiempo y dinero a las industrias, así como incremento en los costos de producción.

El método NIOSH ha sido desarrollado con el fin de prevenir lesiones para un grupo de población formado por hombres y mujeres, y por esto es uno de los más restrictivos de todos los existentes. Los resultados finales de este método son dos LI (Índice de Levantamiento) para el punto de inicio y final de la manipulación de la carga; estos LI se deben encontrar por debajo de 1 para que la tarea sea segura para el trabajador. Ver anexo N° 6.

Existe otro criterio de evaluación usando los CLI (compuesto del LI). Este es un valor que se usa cuando son evaluados varios movimientos de levantamientos de carga consecutivos de una misma actividad en un puesto de trabajo. Los criterios utilizados para evaluar los "CLI" son los mismos usados con los "LI".

NIOSH publica en 1981 la "Guía Práctica Laboral para el Levantamiento Manual de Cargas", donde presenta recomendaciones para la reducción del riesgo de lesión en la espalda baja que representa el levantamiento manual de carga y una ecuación para determinar el "límite de acción", que representa la magnitud de la carga impuesta a la columna vertebral debida al peso que se está levantando manualmente y que corresponde al límite considerado de riesgo para lesiones en la espalda baja, por lo que

del análisis de este índice es posible determinar los límites de seguridad y riesgo en estas actividades.

Para desarrollar el método "Ecuación Revisada de la NIOSH" se usará una hoja de cálculo realizada por Thomas E. Bernard integrante de la universidad del Sur de la Florida, Estados Unidos con la finalidad de agilizar los cálculos. Todos los datos fueron ingresados bajo el sistema inglés (libras y pulgadas) por ser requisito del método (ver anexo N° 7) Las variables que considera dicha hoja de cálculo son las siguientes: peso de la carga (promedio y máximo), factor horizontal (en origen y destino de la carga), factor vertical (en origen y destino de la carga), factor asimetría (grados en origen y destino de la carga), duración de la tarea en horas (período), factor de frecuencia y factor de acoplamiento (bueno, regular, malo).

Las variables que evaluará el método que será aplicado para determinar el Índice de Levantamiento o sus compuestos son las siguientes:

- Peso de la carga (promedio y máximo): valor numérico de los diferentes pesos que se manipulen en la tarea aplicada por el operario.
- Factor Horizontal (en origen y destino de la carga): "H" es la distancia horizontal desde el punto medio de la línea imaginaria que une ambos tobillos hasta la proyección del punto de agarre de las manos sobre el suelo, determinada tanto en el origen como en el destino de la carga. Si la manipulación de la carga es significativa en el punto final, es necesario medir "H" de inicio y "H" al final.
- Factor Vertical (en origen y destino de la carga): "V" es la distancia vertical (altura) media desde el punto medio de agarre de las manos hasta el suelo. Medir "V" en el origen y en el destino del levantamiento.

- Factor Asimetría (grados en origen y destino de la carga): es el ángulo entre la línea de asimetría y la línea del plano sagital. La línea de asimetría es definida como la línea horizontal que une el punto entre los huesos de los talones y el punto de destino de la carga proyectado en el piso. Este ángulo tiene un rango entre 0° y 135° si este rango se supera LI tiende a Infinito.

- Duración de la tarea en horas (período): horas en que el trabajador realiza la misma tarea en el puesto de trabajo por día.

- Factor de Frecuencia: está definido por el número de levantamientos por minuto.

- Factor de Acoplamiento: El agarre puede afectar no solamente la fuerza que el trabajador debe hacer, sino también la ubicación vertical de las manos durante el levantamiento. Se clasifica como: bueno, regular, malo. Un buen agarre reducirá la fuerza de agarre y aumentará el peso aceptable de levantamiento.

II.5.- ANÁLISIS DE MORBILIDAD

El análisis de morbilidad se realiza mediante herramientas de estadística descriptiva y permite estimar los principales problemas de salud ocupacional de una empresa determinada.

Representa una gran importancia estudiar la morbilidad en una población determinada, ya que se evalúa la incidencia a contraer enfermedades y la relación entre el número de casos diagnosticados en un período de tiempo con respecto a la población.

A través del análisis de morbilidad el analista puede observar la tendencia a contraer enfermedades relacionadas con las tareas diarias.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

A continuación se presentan cada una de las fases desarrolladas para la realización del Trabajo Especial de Grado, junto con las actividades y herramientas necesarias para cumplir con los objetivos establecidos.

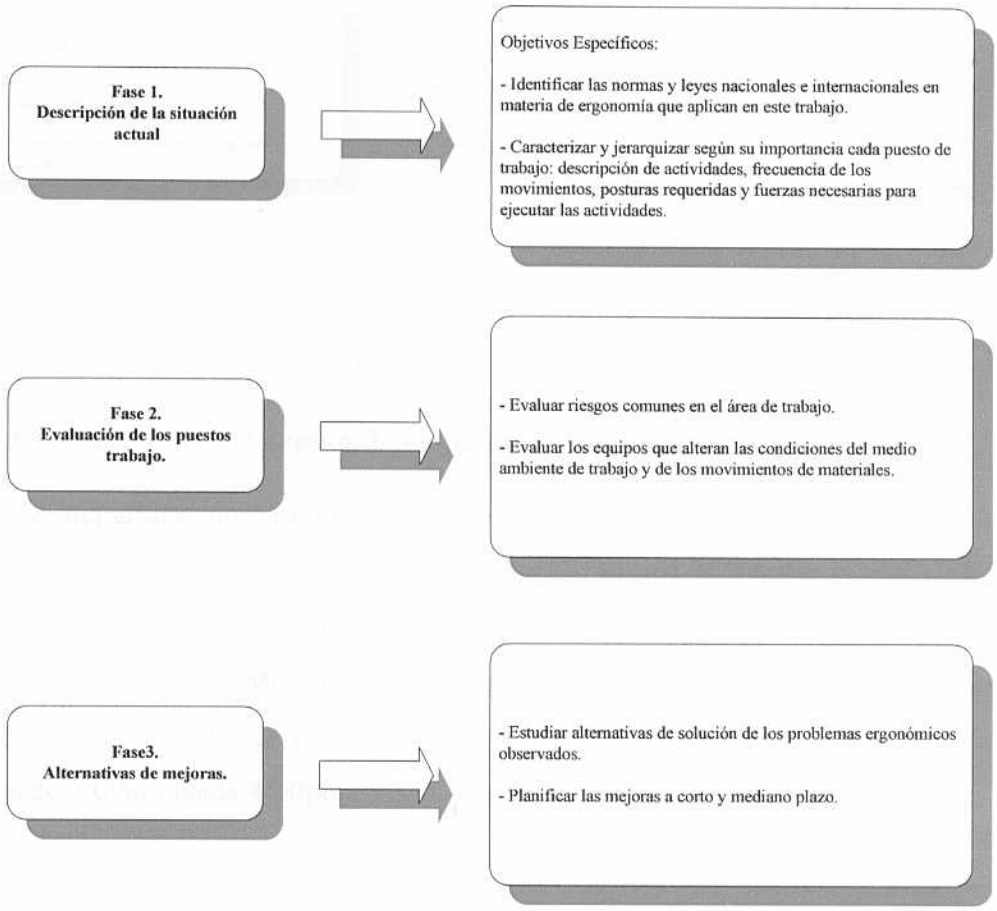


Figura N°1: Fases del Marco Metodológico

Fuente: Elaboración Propia

III.1.- FASE 1: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En esta fase se identifica la situación actual del proceso, las condiciones que afectan al trabajador, los problemas a mejorar y la opinión que cada trabajador posee de esos problemas. Para demostrar toda la situación actual se llevará a cabo diversas actividades con ayudas de determinadas herramientas como las siguientes:

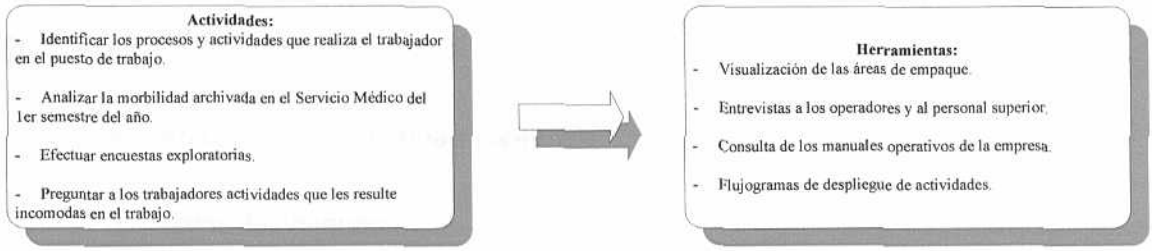


Figura N°2: Actividades y herramientas necesarias para la descripción de la situación actual

Fuente: Elaboración propia

III.1.1.- Selección del personal evaluado:

En el departamento de empaque existen 13 puestos de trabajo con un total de 39 trabajadores, los cuales son rotados semanalmente por turnos de 8 horas exceptuando los siguientes puestos: Encargado del Cuerpo C, Receptor de Materia Prima e Insumos, Ayudante del Receptor de Materia Prima e Insumos, Asistente de Premezcla, Operador de Premezcla, Coordinador de Empaque, Jefe de Empaque; el turno de trabajo de dichos puestos es de 7:00am hasta 4:00pm.

Las encuestas exploratorias, las preguntas acerca de incomodidades y las entrevistas serán aplicadas a los trabajadores en el mismo turno de trabajo durante tres semanas consecutivas, hasta completar el número total de trabajadores que operan en los 13 puestos de trabajo.

III.2.- FASE 2: EVALUACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

En esta etapa se procede a determinar los riesgos existentes, las causas y sus efectos sobre los trabajadores de empaque, se evaluarán las condiciones del medio ambiente de trabajo y de los movimientos de materiales. Para ello, se aplicarán métodos de evaluación ergonómica que apliquen a las actividades que se realizan en el puesto de trabajo y a las características generales del mismo. Los métodos ergonómicos que se aplicarán son los siguientes:

- **Método de Evaluación General:**

1. Listas de chequeo:

- Verificación para el análisis de riesgo ergonómico general de la NIOSH. Aplicado a todos los trabajadores del Departamento de Empaque

- Lista de comprobación de la Zona de Precaución. Aplicado a los 13 puestos de trabajo del Departamento de Empaque.

2. Análisis de Morbilidad: Para conocer las enfermedades laborales que la mayoría de los trabajadores padecen en el departamento de empaque se solicitó al Servicio Médico de la Planta el material archivado de morbilidad para analizar el primer semestre del año 2006.

3. Encuestas o Cuestionarios:

- "Factores Psicosociales. Identificación de Situaciones de Riesgo". Los autores del cuestionario recomiendan que se aplique sólo a una muestra en torno al 20-30% del total de trabajadores. El total de trabajadores a ser encuestados será de 14 personas del Departamento de Empaque.

Para evaluar los resultados que arrojarán las listas de chequeo, las encuestas o cuestionarios y el análisis de morbilidad se harán a través de gráficos mediante la aplicación de estadística descriptiva.

- **Métodos de Evaluación Específica:** RULA, Índice de esfuerzo y la Ecuación Revisada de la NIOSH.

Antes de aplicarse los métodos de evaluación específica es necesario utilizar herramientas como: fotografías, videos de los ciclos de trabajo, mediciones de frecuencias de movimientos, mediciones de cargas manipuladas, opiniones de incomodidad de los trabajadores, entre otras mediciones, para así poseer más asertividad en los datos que requiere cada método.

III.3.- FASE 3: ALTERNATIVAS DE MEJORAS

En esta fase se escogen y se describen con gran detalle las alternativas de mejoras que se deben aplicar luego de saberse el problema que atañe a los trabajadores desde el punto de vista ergonómico, así como también nombrar los recursos necesarios para su implementación.

Las propuestas de mejoras serán para corto y mediano plazo y se analizarán a través de cuadros comparativos que relacionarán las posibles consecuencias del problema o riesgo ergonómico encontrado con las propuestas planteadas y los costos que traerán consigo tanto a nivel material como a nivel legal, usando la "Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (L.O.P.C.Y.M.A.T.)" y presupuestos de distintos proveedores de mobiliario y maquinarias para tal fin.

La aplicación y seguimiento de las propuestas a sugerir será una decisión por parte de la empresa si considera pertinente realizar los posibles cambios en las diversas actividades y/o tareas que se llevan a cabo en el Departamento de Empaque.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

A continuación se presentan y analizan los resultados obtenidos en cada una de las fases descritas en el marco metodológico. La información se recolectó a través de mediciones, observación directa, fotografías, filmaciones, encuestas o cuestionarios y opiniones de los trabajadores.

IV.1.- FASE I: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para saber las condiciones de trabajo que afectan a los trabajadores es necesario conocer los procesos que se realizan en el Departamento de Empaque, así como la tasa de enfermedades profesionales mediante la evaluación de datos históricos. Los objetivos desarrollados en esta fase se presentan a continuación:

IV.1.1.- Identificar las normas y leyes nacionales e internacionales en materia de ergonomía que aplican en este trabajo:

- **Normas y Leyes Nacionales:**

  - Ley Orgánica del Trabajo. Los artículos aplicados a la ergonomía son los siguientes: Art. Nº 185, Art. Nº 186, Art. Nº 187, Art. Nº 188.

  - Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (L.O.P.C.Y.M.A.T). Los artículos que aplican a la Ergonomía son los N°: 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68 y 70.

  - Norma COVENIN 1565:1995. Ruido Ocupacional. Niveles permisibles y criterios de evaluación.

  - Norma COVENIN 2254:1995. Calor y Frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo.

- Norma COVENIN 2249:1993. Iluminancias en tareas y áreas de trabajo.
- Norma COVENIN 2273:1991. Principios Ergonómicos de la Concepción de los sistemas de trabajo.
- Norma COVENIN 2253: 2001. Concentraciones ambientales permisibles de sustancias químicas en lugares de trabajo e índices biológicos de exposición.
- Norma COVENIN 2248-87. Manejo de Materiales y Equipos. Medidas Generales de Seguridad.
- Norma COVENIN 2250-90. Ventilación en lugares de Trabajo.

- **Normas y Leyes Internacionales:**
  - UNE 81425: 1991 EX. Principios Ergonómicos a considerar en el proyecto de los sistemas de trabajo.
  - UNE-EN 894-1: 1997. Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos.
  - UNE-EN 1005-3: 2002. Límites de fuerza recomendados para la utilización de máquinas.
  - UNE-EN 12515:1997. Ambientes térmicos calurosos. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico, basados en el cálculo de la tasa de sudoración requerida. (ISO 7933:1989 modificada).
  - UNE-EN 27243:1995. Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (temperatura húmeda y temperatura de globo) (ISO 7243:1989). (Versión oficial EN 27243:1993).
  - UNE-EN 27726:1995. Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos. (ISO 7726:1985).

- UNE-EN ISO 6385:2004. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo. (ISO 6385:2004).

- UNE-EN ISO 7726:2002. Ergonomía de los ambientes térmicos. Instrumentos de medida de las magnitudes físicas. (ISO 7726:1998).

- UNE-EN ISO 7933:2005. Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada. (ISO 7933:2004)

- UNE-EN ISO 9920:2004. Ergonomía del ambiente térmico. Estimación del aislamiento térmico y de la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa. (ISO 9920:1995)

- UNE-EN ISO 9921:2004. Ergonomía. Evaluación de la comunicación verbal (ISO 9921:2003)

- UNE-EN ISO 10551:2002. Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación de la influencia del ambiente térmico empleando escalas de juicio subjetivo. (ISO 10551:1995)

- UNE-EN ISO 11064-1:2001. Diseño ergonómico de los centros de control. Parte 1: Principios para el diseño de los centros de control. (ISO 11064-1:2000)

- UNE-EN ISO 11399:2001. Ergonomía del ambiente térmico. Principios y aplicación de las normas internacionales correspondientes. (ISO 11399:1995).

- UNE-EN ISO 14738:2003 UNE-EN ISO 14738/AC:2005. Seguridad de las máquinas. Requisitos antropométricos para el diseño de puestos de trabajo asociados a máquinas. (ISO 14738:2002).

- UNE-EN ISO 15265:2005. Ergonomía del ambiente térmico. Estrategia de evaluación del riesgo para la prevención del estrés o incomodidad en condiciones de trabajo térmicas (ISO 15265:2004).

- Normalización Internacional ISO sobre ergonomía. Comité técnico: ISO/TC 159

- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales (España)

- Ley de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA)

- Convenio 127 de la OIT (Organización Internacional del Trabajo), relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

- Directiva 90/269/ CEE, de 29 de mayo de 1990, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (España)

Además, en el análisis de los puestos de trabajo, en los que se manejan cargas manualmente, existen las Normas Técnicas que el Comité Europeo de Normalización (CEN/TC I 22/WG 4 "Biomechanics") desarrolla sobre este tema.

La empresa debería de tener un lugar asignado para archivar parte de esta documentación y siempre estar apegado a las normas que existan en materia de ergonomía; de esta manera asegura el cumplimiento de la L.O.P.C.Y.M.A.T en este punto.

IV.1.2.- Caracterizar y jerarquizar según su importancia cada puesto de trabajo: descripción de actividades, frecuencia de los movimientos, posturas requeridas y fuerzas necesarias para ejecutar las actividades

Existen trece puestos de trabajo que constan de 39 trabajadores y sus actividades son las siguientes:

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Asistente de Premezcla	**1**	Revisar el inventario general de material de empaque y aditivos e informar al jefe. Notificar al mecánico o electricista de algún desperfecto de las maquinarias o en el Departamento. Supervisar a su personal bajo su cargo. Velar por la limpieza de su área de trabajo. Controlar que todos los parámetros de calidad estén dentro de los establecidos en las normas. Controlar los puntos críticos de control. Realizar los reportes diarios de producción. Llevar las muestras de harina al Laboratorio o Panadería Escuela. Descargar manualmente cajas de 15 Kg de manteca para la producción de un específco producto y colocarlas en la banda transportadora para ser llevadas a el nivel superior de la descarga y ser suministradas manualmente a las tolvas. Suministrar manualmente ingredientes como: azúcar, almidón, sal que vienen en sacos de 50 Kg, 40 Kg, 25 Kg respectivamente a las tolvas de producción. Realizar las pesadas de ciertos incredientes para la realización de determinados productos. Realizar acciones de custodia y confidencialidad de todas las mezclas de harina de los diferentes clientes. Velar por el cumplimiento de las normas de higiene, seguridad industrial y seguridad alimentaria.

Tabla N° 4: Actividades del puesto de trabajo: Asistente de Premezcla

Fuente: Elaboración Propia

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Operador de Premezcla.	4	Codificar manualmente los sacos antes de comenzar con el llenado de los mismos. Colocar manualmente los sacos en posición para ser cosidos por la cosedora ubicada en la banda transportadora. Realizar el pesado de los sacos para ser registrado en la hoja de control de peso. Revisar el inventario general de material de empaque y aditivos e informar al jefe. Llevar las muestras de harina al Laboratorio o Panadería Escuela. Velar por el cumplimiento de las normas de higiene, seguridad industrial y seguridad alimentaria. Relevar al Asistente de Premezcla en caso de su ausencia, vacaciones o reposos. Velar por la limpieza de su área de trabajo. Realizar los reportes diarios de producción. Controlar los puntos críticos de control. Controlar que todos los parámetros de calidad estén dentro de los establecidos en las normas.

Tabla Nº 5: Actividades del puesto de trabajo: Operador de Premezcla

Fuente: Elaboración Propia

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Jefe de Empaque	1	Preparar y distribuir el programa de empaque a cada área del embolse. Velar por el cumplimiento de los parámetros de calidad en todo el proceso de embolse (peso, codificación, presentación y calidad). Verificar los valores de la mezcla a preparar. Realizar inspecciones a todos los equipos y máquinas del área de embolse. Coordinar junto al Dpto. de mantenimiento los trabajos a realizar en el área. Velar por el cumplimiento de las normas de higiene, seguridad industrial y seguridad alimentaria. Realizar reportes de producción y de eficiencia del Departamento. Programar y Controlar el proceso de recuperación de productos. Realizar conjuntamente con el Dpto. de compras las solicitudes de material de empaque y químicos. Controlar todo lo referente a horas extras y vacaciones. Administrar el presupuesto del área. Programar el embolse de afrecho. Supervisar el área de premezcla. Controlar inventario de empaques y químicos.

Tabla Nº 6: Actividades del puesto de trabajo: Jefe de Empaque

Fuente: Elaboración Propia

Coordinador de Empaque

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Coordinador de Empaque	**2**	Prestar una continua cooperación a los intereses comunes de la planta, para cumplir con las ratas de producción Cumplir y hacer cumplir las normas de Seguridad Industrial y Seguridad Alimentaria establecida por la planta. Notificar al Jefe de Empaque cualquier anormalidad de conducta o procedimiento inadecuado de operación realizado por cualquier trabajador que esté bajo su supervisión. Hacer inventario de los empaques y demás implementos, para evitar así paros de producción por falta de los mismos. Mantener limpia cada una de las áreas del Departamento de Empaque a través del personal disponible. Evaluar, dirigir y controlar el proceso productivo en el área de empaque familiar e industrial, a través de registros diarios de : pesos, códigos, paradas de máquinas, rechazo de partículas extrañas. Verificar la calidad del empaque y que cumpla con el estándar. Verificar la calidad del empaque del fardo o bolso. Verificar que lleven las muestras del producto en proceso cada hora al Dpto. de Control de Calidad. Acordar funciones con el coordinador de patio para evitar paros de producción.

Tabla Nº 7: Actividades del puesto de trabajo: Coordinador de Empaque

Fuente: Elaboración Propia

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Ayudantes Generales de Familiar	**3**	Realizar el reproceso de todos los paquetes del departamento. Mantener limpia el área de trabajo y maquinarias. Relevar al operador de mezcla en su ausencia, vacaciones o reposos. Trabajar en el área de reproceso de ser necesario. Realizar embolse de subproductos Realizar otras actividades solicitadas por el supervisor.

Tabla Nº 8: Actividades del puesto de trabajo: Ayudantes Generales de Familiar

Fuente: Elaboración Propia

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Encargado de Ensacamiento Industrial	**6**	Revisar el inventario general del material de empaques existentes en el departamento, e informar a su supervisor. Tomar muestras de los productos y llevarlas al laboratorio. Realizar las funciones del Ensacador- Cosedor en caso de su ausencia, vacaciones o reposos. Reciclar la harina que sale de las bolsas rotas. Controlar que todos los parámetros de calidad estén dentro del estandar (harina, peso, codificación) Realizar conjuntamente con el operador de máquinas planillas de control de pesos. Controlar los puntos críticos de control. Realizar los reportes diarios de la producción del turno. Velar cumplimiento de las normas de Higiene, Seguridad Industrial y Seguridad Alimentaria. Efectuar ajustes sencillos a las máquinas. Notificar al supervisor de cualquier anormalidad eléctrica o mecánica de los equipos o maquinarias.

Tabla N° 9: Actividades del puesto de trabajo: Encargado de Ensacamiento Industrial

Fuente: Elaboración Propia

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Ensacador-Cosedor	**6**	Realiza las mismas funciones que las descritas en el cargo Encargado de Ensacamiento Industrial.

Tabla N° 10: Actividades del puesto de trabajo: Ensacador Cosedor

Fuente: Elaboración Propia

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Encargado De Empaque Familiar	**3**	Operar todas las máquinas con actividades como: limpieza, control de peso, verificación de sellados, ajustes, cambios y montajes de las bobinas para empaque. Registrar todos los controles de operación del departamento como por ejemplo: producción, peso, fallas, consumo de materia prima. Supervisar el personal bajo su cargo. Velar por el cumplimiento de las normas de higiene, seguridad industrial y seguridad alimentaria Mantener limpia y ordenada el área de trabajo

Tabla N° 11: Actividades del puesto de trabajo: Encargado de Empaque Familiar

Fuente: Elaboración Propia

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Operador de Máquina Familiar	9	Poner en funcionamiento las máquinas luego de haber realizado la limpieza de las mismas Montar las bobinas con material de empaque cuando se terminen o cuando la situación así lo requiera. Verificar todos los controles que garantice la calidad del producto: chequeo de los pesos de los Kilos que van saliendo de las máquinas y anotarlos en la planilla de control de pesos, chequear el sellado de los paquetes. Controlar las paradas de las máquinas, avisando a los mecánicos o electricistas para que tomen medidas correctivas. Anotar en la planilla correspondiente las paradas de las máquinas Realizar las funciones del Encargado de Empaque Familiar en su ausencia, vacaciones o reposos. Mantener limpia y ordenada el área de trabajo. Velar por el cumplimiento de las normas de higiene, seguridad industrial, y seguridad alimentaria.

Tabla Nº 12: Actividades del puesto de trabajo: Operador de Máquina Familiar

Fuente: Elaboración Propia

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Operador de Mezcla Familiar	3	Verificar que el pesado de los químicos sea igual a la dosificación establecida. Realizar planillas de control de dosificación de químicos. Realizar mantenimiento y control al Plansifter (registro de inspección). Mantener y entregar las áreas de trabajo limpias y ordenadas. Garantizar las máquinas ensacadoras llenas de harina. Realizar la alimentación manual de aditivos a los cajones. Realizar las funciones del Operador de Máquina Familiar en su ausencia, vacaciones o reposos. Velar por el cumplimiento de las normas de higiene, seguridad industrial y seguridad alimentaria.

Tabla Nº 13: Actividades del puesto de trabajo: Operador de Mezcla Familiar

Fuente: Elaboración Propia

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Encargado del Cuerpo C	1	Vigilar el sistema de aspiración y filtros del cuerpo C, velando por su buen funcionamiento Verificar el control de peso de harina industrial y sub-productos Velar por el buen funcionamiento de los equipos de embolse. Controlar el cumplimiento del horario de trabajo y comida. Mantener contacto permanente con el Dpto. de Despacho cuando no hay salidas de productos y el embolse queda parado total o parcial. Anotar cualquier anormalidad que suceda en las máquinas, avisando al taller mecánico o eléctrico para su respectiva reparación. Tomar muestras de las mezclas y transiles para realizar sus respectivos análisis. Velar por la limpieza fina y gruesa de los departamentos (cuerpo C y carruseles). Velar por la limpieza del Departamento antes y después de fumigar. Realizar los controles de los puntos críticos de control de embolse de integral y afrecho.

Tabla N° 14: Actividades del puesto de trabajo: Encargado del Cuerpo C

Fuente: Elaboración Propia

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Receptor de Materia Prima e Insumos	1	Antes de iniciar sus labores diarias revisar el nivel de aceite, agua, gasolina, presión de neumáticos y funcionamiento del motor de montacargas, en caso de fallas notificar al supervisor Realizar el inventario de material de empaques y químicos. Surtir de material de empaque y químicos a la premezcla. Cargar manteca, sacos, azúcar y productos afines con la actividad de la empresa. Notificar al laboratorio de control de calidad la llegada de materia prima, químicos y demás productos para que se le haga el análisis correspondiente. Reportar a su supervisor de cualquier anormalidad en cuanto a pérdidas de materiales en el depósito. Cumplir con las normas internas de seguridad industrial y de seguridad alimentarias. Velar por la limpieza de todos los almacenes correspondientes al área de empaque.

Tabla N° 15: Actividades del puesto de trabajo: Receptor de Materia Prima e Insumos

Fuente: Elaboración Propia

Puesto de Trabajo	Personas	Actividades
Ayudantes del Receptor de Materia Prima e Insumos	**2**	Realiza las mismas funciones que el puesto de Receptor de Materia Prima e Insumos.

Tabla Nº 16: Actividades del puesto de trabajo: Ayudante de Receptor de Materia Prima e Insumos

Fuente: Elaboración Propia

De las actividades presentadas, se analizarán aquellas que muestran problemas disergonómicos.

A manera visual se pueden observar las actividades que se realizan en los carruseles y premezcla para embolsar harina de consumo industrial y en empaque familiar para consumo individual. Ver anexos Nº 8, Nº 9, Nº 10, Nº 11 y Nº 12.

La frecuencia es un factor de riesgo ergonómico y se define como el número de veces que el empleado repite el mismo movimiento por unidad de tiempo.

La frecuencia de los movimientos en los distintos puestos de trabajo de las tareas más incomodas opinadas por los trabajadores del Departamento de Empaque y observadas directamente son las siguientes:

Puesto de Trabajo	Actividad	Frecuencia	Foto
Encargado de Empaque Familiar	Levantar bobina de 35, 50 y 60 Kgs en promedio, y colarlas en la máquina empacadora de harina o empacadora de fardos. Esta actividad se realiza en 4 máquinas.	4 Bobinas cada 2 horas por turno de trabajo de 8 horas.	
Operador de Premezcla	Codificar manualmente los sacos antes de comenzar con el llenado de harina. Esta actividad se realiza diariamente por turnos de 8 horas.	40 sacos por minuto.	
Ensacador- Cosedor (del carrusel 2)	Poner en posición el saco para ser llenado con la harina. Este carrusel funciona como máxímo 2 veces a la semana, depende del número de pedidos.	500 sacos por hora	

Ensacador-Cosedor (del carrusel 3)	Poner en posición el saco para ser llenado con la harina.	500 sacos por hora	
Cosedor (del carrusel 2)	Poner en posición los sacos para ser pasados por la máquina cosedora.	500 sacos por hora.	
Encargado de ensacamiento industrial	Levantar el saco y colocarlo en la balanza para controlar el peso de los mismos.	1 levantamiento por hora	
Ensacador- Cosedor (del carrusel 1)	Poner en posición el saco para ser llenado con la harina.	600 sacos por hora.	

Asistente de Premezcla	Descargar manualmente cajas de 15 Kgs. de manteca y colocarlas en la banda transportadora. Esta actividad se realiza 4 veces por turno de 8 horas diarias.	120 cajas diarias.	
Operador de Premezcla	Colocar manualmente en la paleta y luego en la tolva cajas de 15 Kgs. de manteca. Esta actividad se realiza en un turno de 8 horas.	120 bolsas diarias.	
Asistente de Premezcla	Descargar en la tolva sacos de sal de 25Kgs. Esta actividad se realiza en un turno de 8 horas diarias.	20 sacos diarios	
Asistente de Premezcla	Descargar en la tolva sacos de azúcar de 50Kgs. Esta actividad se realiza 2 veces por semana en turnos de 8 horas.	30 sacos diarios	
Operador de Premezcla	Golpear el saco durante el proceso de llenado para distribuir uniformemente la harina. Esta actividad se realiza diariamente por turnos de 8 horas.	16 golpes por saco.	

Operador de Premezcla	Colocar manualmente los sacos en posición para ser cosido por la máquina cosedora. Esta actividad se realiza diariamente por turnos de 8 horas.	300 sacos por hora.	
Receptor de Materia Prima e Insumos	Cargar productos afines con la actividad de la empresa: sacos de azúcar, sal, manteca, almidón, fosfatos, bicarbonato. Esta actividad se realiza en un solo turno.	140 sacos diarios, y 120 cajas por día.	
Operador de mezcla familiar	Realizar la alimentación manual de aditivos (sal, bicarbonato y fosfato) en los cajones correspondientes. Cada aditivo viene en sacos de 25 Kg.	25 levantamientos por día.	

Tabla N° 17: Descripción e ilustración de las actividades más incomodas de los puestos de trabajo

Fuente: Elaboración Propia

Estas tareas se seleccionaron de acuerdo a las opiniones emitidas por los trabajadores acerca de los movimientos más difíciles e incómodos a la hora de realizar sus labores, en cada puesto de trabajo. Así como también por medio de la observación directa y el análisis de fotografías tomadas a cada puesto de trabajo con la finalidad de descubrir y analizar las tareas que más requerimientos físicos requieren.

La mayoría de estas tareas pueden provocar a futuro enfermedades ocupacionales en los trabajadores, muchas de estas tareas se analizarán a fondo más adelante.

IV.2.- FASE 2: EVALUACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

En esta fase se usaron las encuestas o cuestionarios, análisis de morbilidad y listas de chequeo como método general y como métodos específicos: Índice de esfuerzo, Ecuación de Carga de la NIOSH, y RULA para darle respuesta a los siguientes objetivos:

IV.2.1.- Evaluar riesgos comunes en el área de trabajo:

Se aplicó un análisis de morbilidad y listas de chequeo: "Verificación para el análisis de riesgo ergonómico general de la NIOSH" y la "Lista de comprobación de la Zona de Precaución" (la selección del tamaño de muestra se especificó en el capítulo III). Así como también Los cuestionaros "Factores Psicosociales. Identificación de Situaciones de Riesgo" (el tamaño de la muestra será de 14 trabajadores del Departamento, esto es recomendado por los autores del cuestionario).

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- **"Verificación para el análisis de riesgo ergonómico general de la NIOSH"**

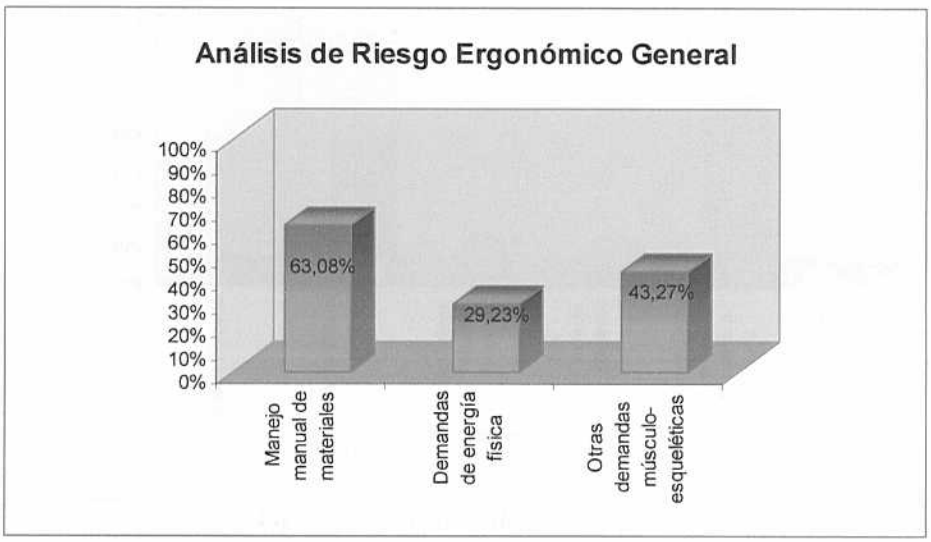


Figura N°3: Análisis de riesgo ergonómico general

Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 3, se observan los resultados del "Análisis de Riesgo Ergonómico General". Los resultados generales fueron: manejo manual de materiales un 63,08%, demandas físicas un 29,23%, y otras demandas músculo esqueléticas un 43,27%. Estos resultados corresponden a la totalización de las no conformidades detectadas en los trabajadores del departamento. El manejo manual de materiales representa el porcentaje más alto en la gráfica, lo que indica que existen hábitos en dicho factor que pueden provocar lesiones a futuro; como segundo lugar lo ocupan las demandas músculo esqueléticas y por último las demandas de energía físicas.

Los resultados obtenidos en la lista de chequeo "Verificación para el análisis de riesgo ergonómico general de la NIOSH", se aprecian en el anexo N° 13.

- **"Lista de comprobación de la Zona de Precaución"**

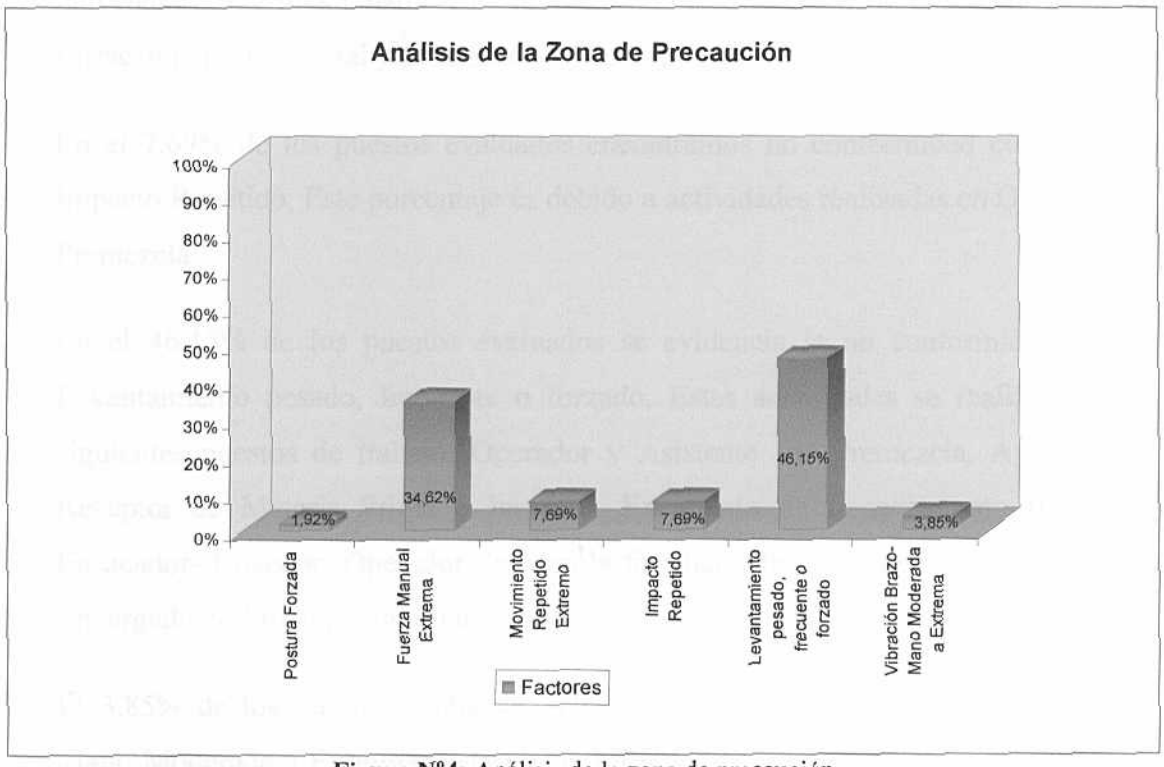


Figura N°4: Análisis de la zona de precaución

Fuente: Elaboración Propia

En la figura Nº 4 se evidencian los resultados obtenidos utilizando este instrumento en los 13 puestos evaluados de la siguiente manera:

- El 1.92% de los puestos evaluados presentan no conformidad con la postura adoptada para el trabajo. Los operadores de premezcla manifiestan dolores musculares, debido a dichas posturas al finalizar jornada laboral.

- En el 34.62% de los puestos evaluados se evidencia una fuerza manual extrema en el manejo manual de materiales en los siguientes puestos: Encargado de empaque familiar, Operador de máquina familiar, Operador de mezcla familiar, Asistente y Operador de Premezcla, Receptor y ayudantes de Materia Prima e Insumos.

- El 7.69% de los puestos evaluados presentan movimientos repetidos extremo. Este porcentaje está relacionado con actividades que se realizan en: Encargado de Ensacamiento Industrial y Ensacador- Cosedor.

- En el 7.69% de los puestos evaluados encontramos no conformidad con el ítems Impacto Repetido. Este porcentaje es debido a actividades realizadas en Operador de Premezcla.

- En el 46.15% de los puestos evaluados se evidencia la no conformidad con el Levantamiento pesado, frecuente o forzado. Estas actividades se realizan en los siguientes puestos de trabajo: Operador y Asistente de Premezcla, Ayudantes y Receptor de Materia Prima e Insumos, Encargado de Ensacamiento Industrial, Ensacador- Cosedor, Operador de mezcla familiar, Operador de máquina familiar, Encargado de Empaque familiar.

- El 3.85% de los puestos evaluados reflejan no conformidad en Vibración Brazo-Mano Moderada a Extrema. Esta no conformidad sólo se evidencia en el puesto de Operador de Premezcla. Los resultados obtenidos en la "Lista de comprobación de la Zona de Precaución", se aprecian en el anexo Nº 14.

- **Análisis de morbilidad:**

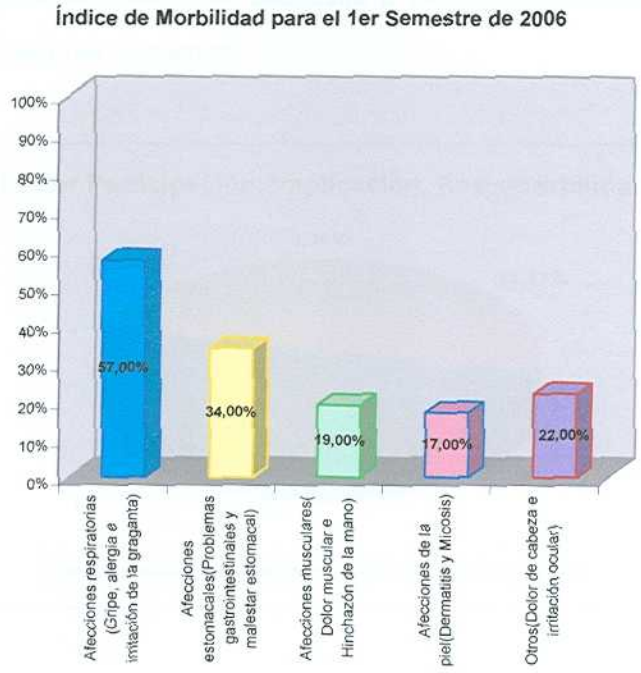


Figura N° 5: Índice de morbilidad para el primer semestre de 2006

Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 5 se observa que el 57% de los trabajadores del Departamento de Empaque que visitan al Servicio Médico de la planta lo hacen por presentar afecciones respiratorias, un 34% por afecciones estomacales, un 19% por afecciones musculares, un 17% por afecciones de la piel y un 22% por otras enfermedades. El tamaño de la muestra fue de 149 trabajadores del Departamento de Empaque registrados en la hoja de "morbilidad" del Servicio Médico en el primer semestre del año 2006.

El mayor porcentaje lo representan las Afecciones Respiratorias debido al ambiente físico donde se desempeñan las actividades. Esto puede ser debido al ambiente físico donde se desempeñan las actividades laborales, y al no cumplimiento a cabalidad de los protectores de uso personal como los tapa bocas. Los resultados obtenidos en el análisis de morbilidad se aprecian en el anexo N° 15.

- **Cuestionaros "Factores Psicosociales. Identificación de Situaciones de Riesgo"**

Los resultados luego de encuestar a 14 trabajadores del Departamento de Empaque son los siguientes:

Figura Nº 6: Factor participación, implicación y responsabilidad

Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 7: Factor formación, información y comunicación

Fuente: Elaboración propia

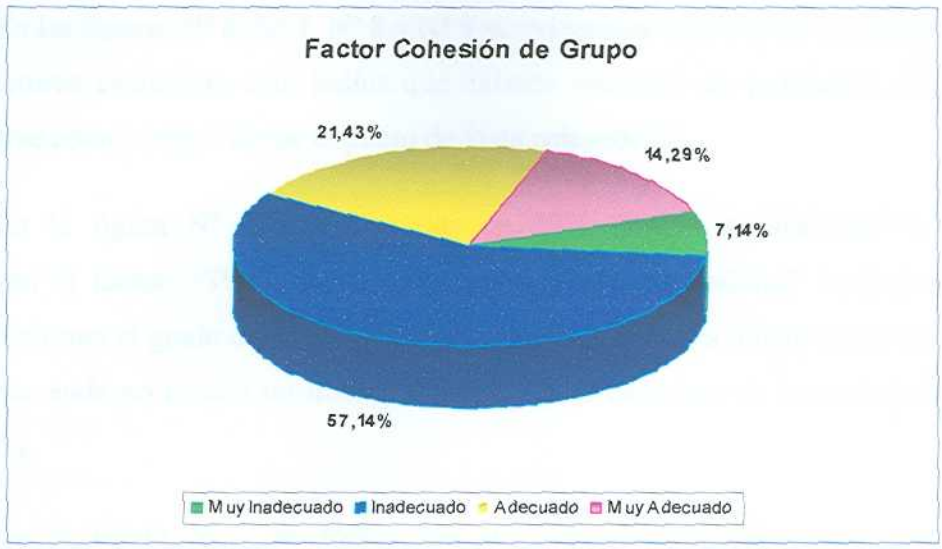


Figura N° 8: Factor cohesión de grupo

Fuente: Elaboración propia

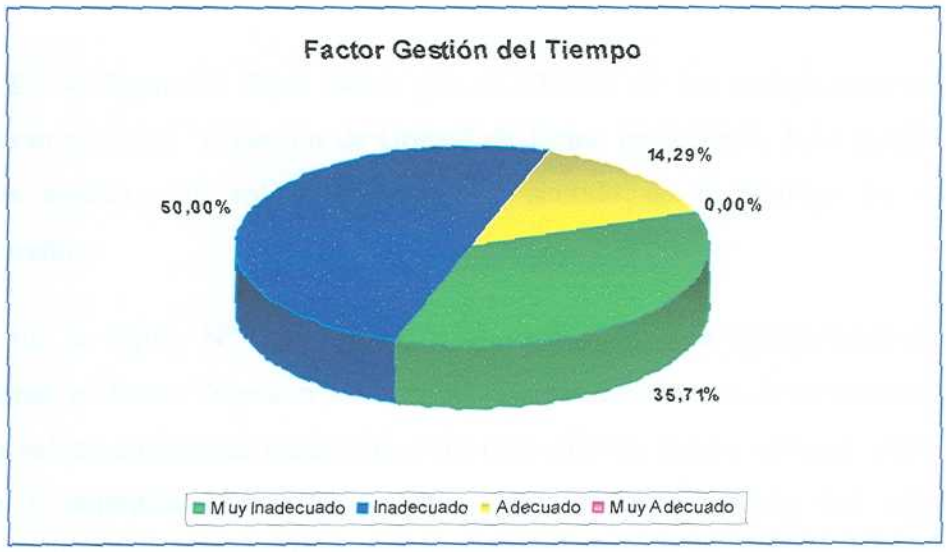


Figura N° 9: Factor gestión del tiempo

Fuente: Elaboración propia

En las figuras N° 6, N° 7, N° 8 y N° 9 se evidencian calificaciones inadecuadas en los 4 factores evaluados, esto indica que existen una serie de problemas que pueden clasificarse como riesgos desde el punto de vista psicosocial.

En la figura N° 6 se indica que un 50% de los trabajadores encuestados consideran el factor "Participación, Implicación, Responsabilidad" inadecuado. Esto quiere decir que el grado de autonomía de los trabajadores para tomar decisiones es muy bajo y por ende no resulta un trabajo saludable para cada uno de los trabajadores esta condición.

En la figura N° 7 se indica que un 50% de los trabajadores encuestados consideran el factor "Formación, Información, Comunicación" inadecuado. Esto se refiere al poco interés personal que la organización demuestra por los trabajadores, facilitando un mal flujo de informaciones necesarias para el correcto desarrollo de las tareas.

En la figura N° 8 se indica que el 57,14% de los trabajadores encuestados consideran el factor "Cohesión de Grupo" de forma inadecuada. Esto conlleva a decir que los aspectos de solidaridad, ética o sentido de comunidad no están bien estructurados.

En la figura N° 9 se indica que un 50% de los trabajadores encuestados consideran el factor "Gestión del Tiempo" inadecuadamente. Este porcentaje refleja poco nivel de autonomía concedida a los trabajadores para establecer el ritmo de su trabajo y determinar la cadencia del mismo, cómo distribuir sus pausas, poca inflexibilidad en la elección de las vacaciones de acuerdo a sus necesidades personales.

De los 14 trabajadores encuestados 5 trabajadores (36%) obtuvieron 1 punto o más entre las 3 últimas preguntas del cuestionario que evalúa el "hostigamiento psicológico". Esto hace referencia a situaciones en las que una persona o un grupo de personas ejerce un conjunto de comportamientos caracterizados por una violencia

psicológica extrema, de forma sistemática y durante un tiempo prolongado, sobre otra persona en el lugar de trabajo. En el anexo N° 16 se aprecian con detalle los resultados obtenidos del cuestionario: "Factores Psicosociales. Identificación de Situaciones de Riesgo".

IV.2.2.- Evaluar los equipos que alteran las condiciones del medio ambiente de trabajo y de los movimientos de materiales:

Después de evaluar de una forma general los riesgos comunes en el área de trabajo se procede a determinar de una manera más específica los riesgos ergonómicos mediante la utilización de los 3 métodos específicos denominados: Índice de Esfuerzo (JSI), Ecuación de carga de la NIOSH y el método RULA.

El primer método aplicado se denomina **"Índice de esfuerzo"**. Los resultados al aplicar el método (ver anexo N° 17) son los siguientes:

Índice de Esfuerzo		
Puesto de Trabajo	Índice de Esfuerzo	Posible Riesgo
Operador de Premezcla 1	27,00	SI
Encargado de Empaque Familiar	1,22	NO
Encargado de Ensacamiento Industrial	9,00	SI
Ensacador-Cosedor	1,13	NO
Receptor de Materia Prima e Insumos	1,50	NO
Asistente de Premezcla	13,50	SI
Operador de Premezcla 2	9,00	SI
Operador de Premezcla 3	27,00	SI
Operador de mezcla familiar	1,125	NO

Tabla N° 18: Resultados de índice de esfuerzo

Fuente: Elaboración propia

Esta evaluación sólo se aplicó a los puestos de trabajo donde se observaba una frecuente actividad con las extremidades superiores distales (desde el codo hasta los dedos) ya que es ahí donde se basa este método. Se observa en la tabla N° 18 que los

puestos que presentan un riesgo potencial a contraer enfermedades originadas por desórdenes músculo-esqueléticos son los siguientes: Operadores de premezcla, Encargados de Ensañamiento Industrial y Asistente de Premezcla.

El segundo método aplicado se denomina **"Ecuación de Carga de la NIOSH"**.

Los resultados obtenidos luego de evaluar todos los puestos que realizan tareas de levantamiento manual de carga (ver anexo N° 18) son los siguientes:

NIOSH	
Puesto de Trabajo	**LI**
operador de maquina familiar 1	4,7
operador de maquina familiar 2	4,4
operador de máquina familiar 3	4,0
operador de máquina familiar 4	3,4
Ensacador cosedor	4,2
Puesto de Trabajo	**CLI**
Asistente de premezcla 1	5.20
Asistente de premezcla 2	8.10
Operador de premezcla 1	6.80
Operador de premezcla 2	3.0
Receptor de Materia Prima e Insumos	10.80
Operador de mezcla familiar	4.4

Tabla N° 19: Resultados de la ecuación de carga del NIOSH

Fuente: Elaboración propia

En todos los puestos evaluados se observa una posible aparición de riesgo a lesiones músculo-esqueléticas.

El último método de evaluación específica aplicado fue el método RULA se analizan las posturas frecuentemente adoptadas y se determina el riesgo a contraer lesiones por desórdenes músculo-esqueléticos. Los puestos de trabajo evaluados junto con el nivel de acción generado por el método se presentan a continuación:

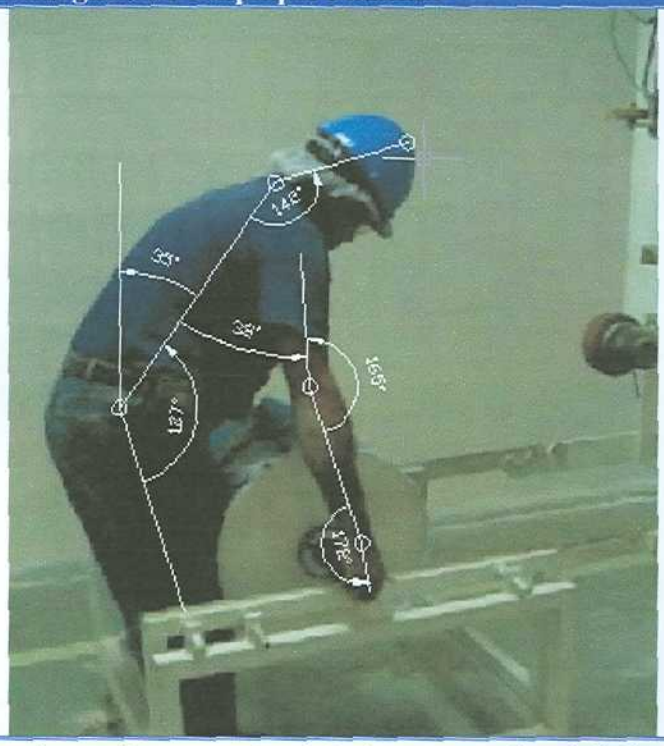
Puesto de Trabajo: Encargado de Empaque Familiar	
Nivel de Actuación = 3 La puntuación final es 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.	
Levantar bobina de 35, 50 y 60 Kgs, y colarlas en la maquina empacadora de harina o empacadora de fardos.	
Puesto de Trabajo: Operador de mezcla Familiar	
Nivel de Actuación = 3 La puntuación final es 5. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.	
Realizar la alimentación manual de aditivos a las tolvas correspondientes.	

Tabla N° 20: Evaluación RULA

Fuente: Elaboración Propia

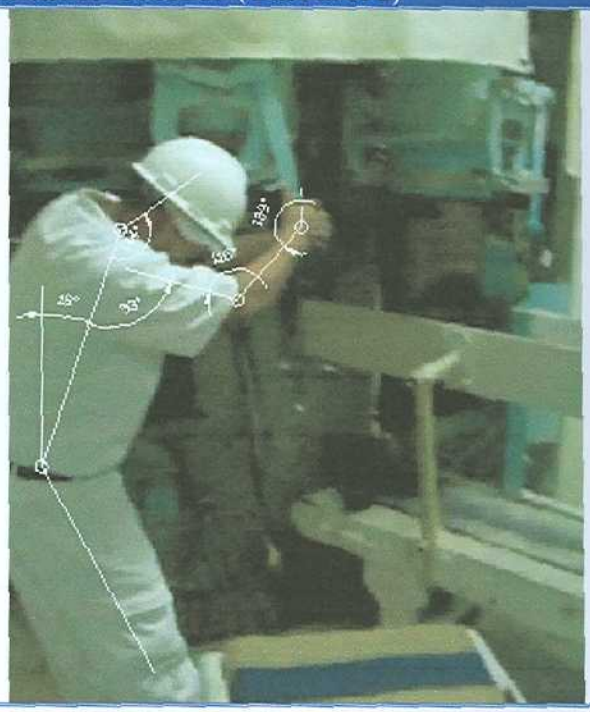
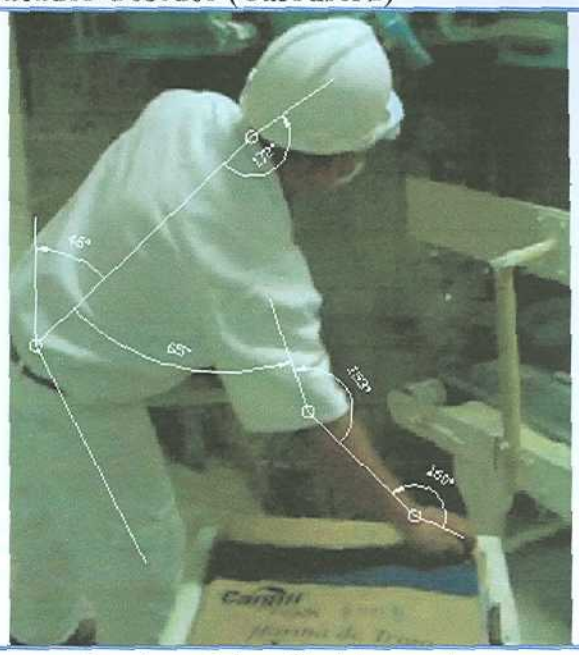
Puesto de Trabajo: Ensacador Cosedor (Carrusel 2)	
Nivel de Actuación = 3 La puntuación final es 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.	
Colocar sacos en la boquilla del carrusel y accionarlo para el llenado de harina.	
Puesto de Trabajo: Ensacador Cosedor (Carrusel 2)	
Nivel de Actuación = 4 La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto de trabajo o tarea.	
Agarrar sacos de la mesa de soporte para colocarlos en la boquilla del carrusel.	

Tabla Nº 21: Evaluación RULA

Fuente: Elaboración Propia

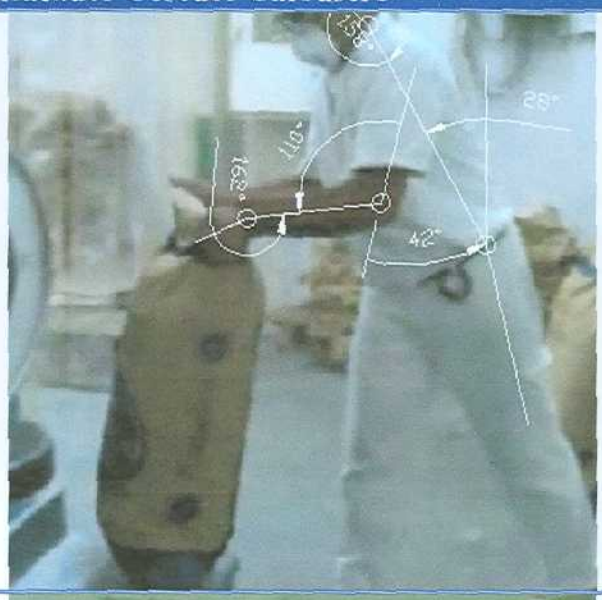
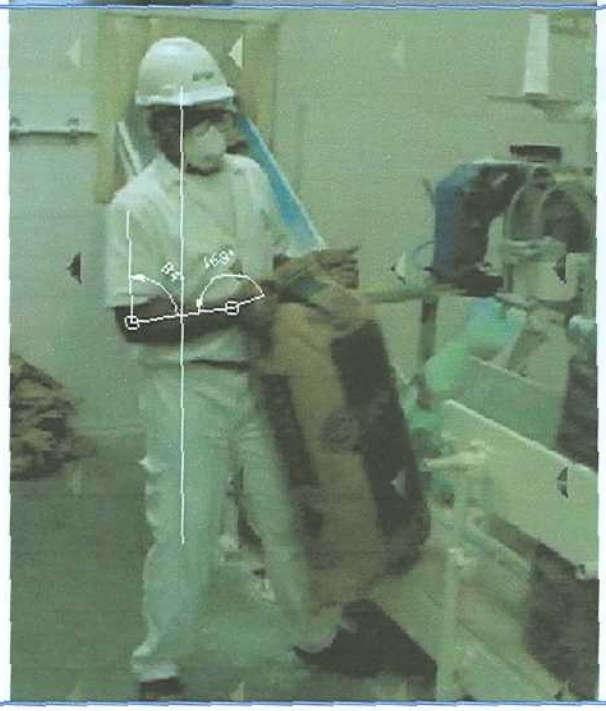
Puesto de Trabajo: Ensacador Cosedor Carrusel 3	
Nivel de Actuación = 4 La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto de trabajo o tarea.	
Nivel de Actuación = 4 La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto de trabajo o tarea.	
Cargar y pesar sacos en la balanza a cada hora en la jornada de trabajo.	

Tabla N° 22: Evaluación RULA

Fuente: Elaboración Propia

Puesto de Trabajo: Operador de Premezcla	
Nivel de Actuación = 3 La puntuación final es 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.	
Codificar manualmente los sacos antes de comenzar con el llenado de harina.	
Puesto de Trabajo: Operador de Premezcla	
Nivel de Actuación = 3 La puntuación final es 5. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.	
Colocar los sacos de harina en posición para ser pasados por la máquina cosedora.	

Tabla Nº 23: Evaluación RULA

Fuente: Elaboración Propia

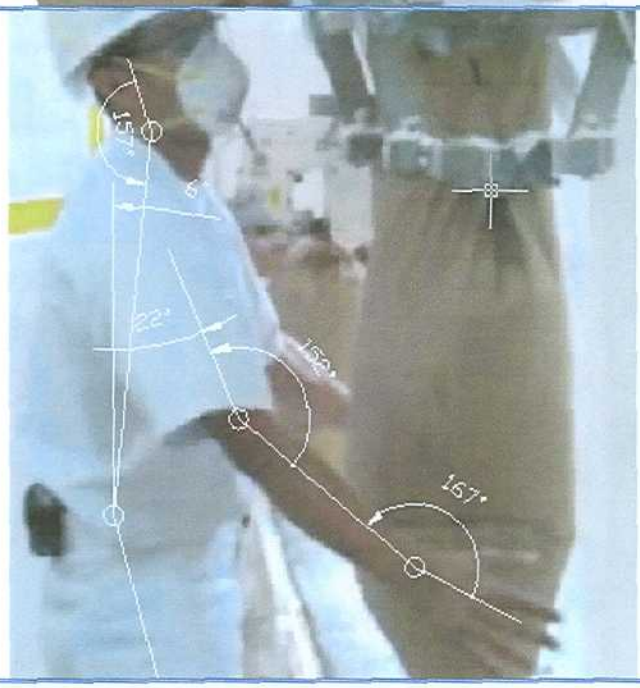
Puesto de Trabajo: Operador de Premezcla	
Nivel de Actuación = 2 La puntuación final es 3. Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.	
Nivel de Actuación = 4 La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.	
Agarrar los sacos de la mesa de soporte, colocarlos en la boquilla de la ensacadora de harina, accionar el botón de descarga y golpear manualmente el saco para su compactación.	

Tabla N° 24: Evaluación RULA

Fuente: Elaboración Propia

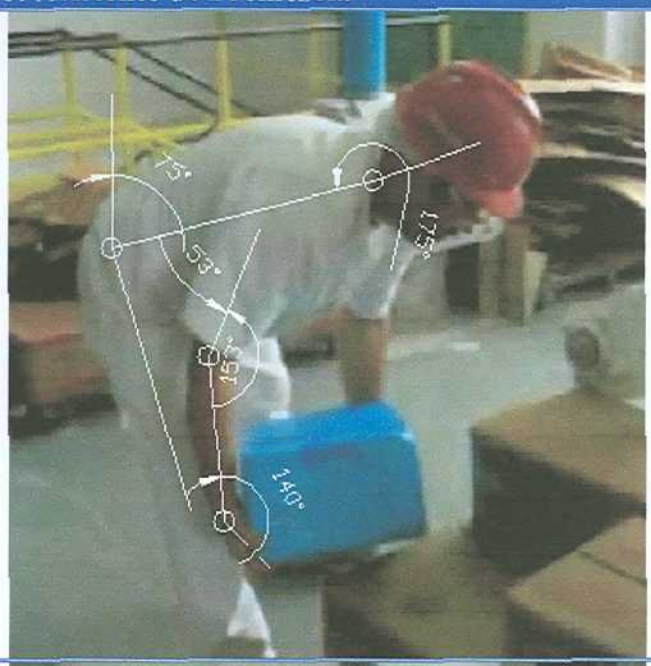
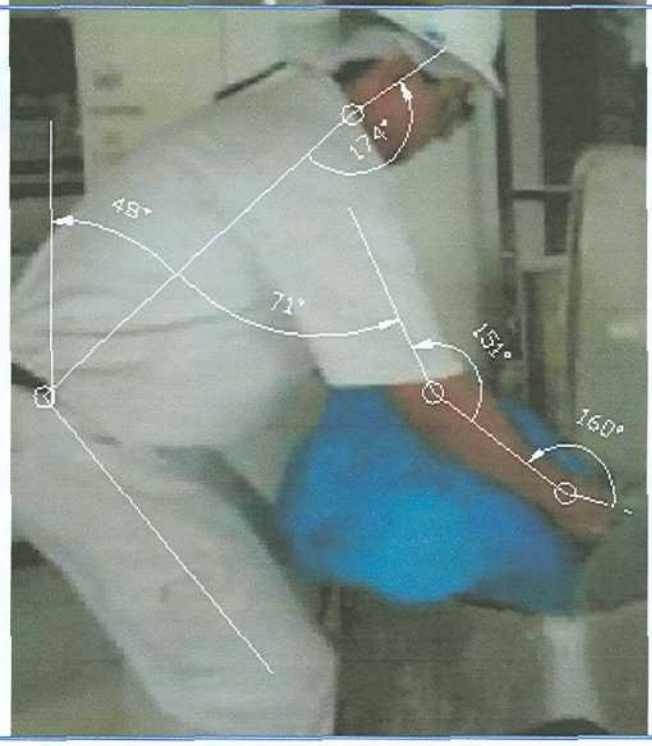
Puesto de Trabajo: Asistente de Premezcla	
Nivel de Actuación = 4 La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.	
Nivel de Actuación = 4 La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.	
Realizar manualmente la adición de aditivos en las tolvas correspondientes y colocar la mantecas en la banda transportadora.	

Tabla Nº 25: Evaluación RULA

Fuente: Elaboración Propia

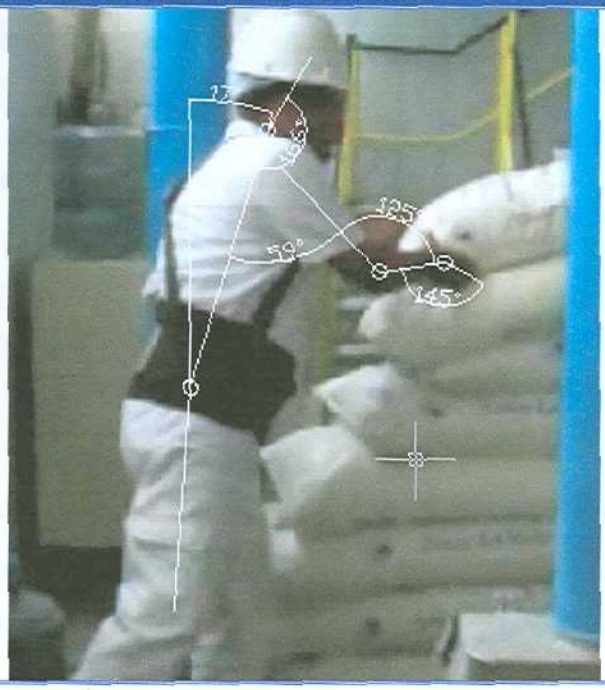
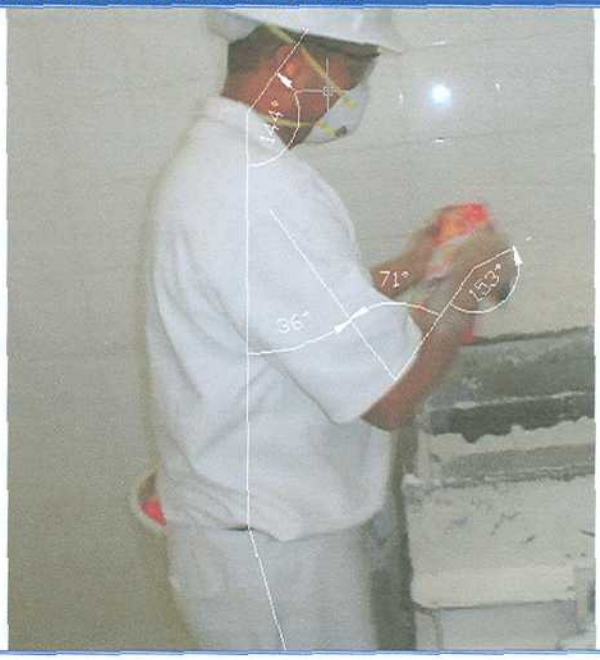
Puesto de Trabajo: Receptor de Materia Prima e Insumos	
Nivel de Actuación = 4 La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.	
Surtir todos los insumos necesarios para la producción.	
Puesto de Trabajo: Ayudante General de Familiar	
Nivel de Actuación = 1 La puntuación final es 2. La postura es aceptable.	
Realizar el reproceso de todos los paquetes del departamento de familiar.	

Tabla Nº 26: Evaluación RULA

Fuente: Elaboración Propia

Se evidencia claramente que el Departamento de Empaque presenta riesgos posturales altos que pueden ser los causantes de lesiones ocupacionales. Para ver más fotos con evaluación RULA ir al anexo N° 19

Para cumplir con el objetivo de evaluar los equipos que alteran el medio ambiente de trabajo se revisó el último estudio realizado en la planta, donde se hizo una evaluación de los riesgos ambientales presentes en las áreas de Producción de la Planta Cargill de Venezuela, ubicada en Catia-Caracas, por el motivo de la no disponibilidad de equipos de medición.

El estudio contiene mediciones de ruido, iluminación, calor y partículas suspendidas, los cuales son agentes físicos que debido a su potencial pueden producir efectos nocivos inmediatos o acumulativos en los trabajadores.

A fin de garantizar la calidad de los resultados, se siguieron métodos referenciados por las normativas nacionales: Decreto 638, Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N°. 4899 (Mayo 1995), Normas Covenin y la Normativa Internacional EPA.

Las Conclusiones del estudio refieren lo siguiente:

Iluminación:

- La mayor parte de las áreas de Producción, donde permanecen trabajadores, no cumplen con los requerimientos establecidos en la norma de iluminación que establece para áreas de producción 300 Lux como mínimo, registrándose valores por debajo de 150 Lux para las mismas.

Ruido:

- En todas las áreas de producción los niveles de ruido exceden el valor de 85 dBA, referido a la Norma Covenin 1565.
- **Calor:**

No existen condiciones que induzcan a un cuadro de estrés térmico, presente en las áreas laborales.

- **Partículas Suspendidas:**

  Los sistemas de extracción de aire en las áreas laborales, demuestran una eficiente remoción del aire viciado.

- **Sistema de Ventilación:**

  Se encontró que en muchas áreas no registran circulación de masas de aire, a diferencias de las escaleras de los cuerpos AB Y BC, donde el flujo de aire oscila entre 1000 y 2500 pies por minuto (ppm), movido por el sistema de extracción instalado.

Debido a que las condiciones no han cambiado es conveniente realizar las recomendaciones escritas en el estudio para evitar así efectos sobre la salud de los trabajadores.

IV.3.- FASE 3: ALTERNATIVAS DE MEJORAS

Resulta de gran importancia después de haberse visto numerables problemas ergonómicos establecer alternativas de solución que ayuden a mejorar el ambiente de trabajo a corto (menos de 3 meses) y mediano plazo (de 3 a 6 meses).

A partir del análisis ergonómico, se buscaron las posibles alternativas que puedan dar solución a los puntos críticos que no permiten el buen funcionamiento del sistema. Las posibles soluciones traen consigo una inversión monetaria que deberá ser evaluada por la empresa para verificar los beneficios que éstas puedan arrojarles.

Actualmente la ley LOPCYPMAT establece que toda empresa que no realice mejoras sobre la seguridad y salud para los trabajadores, serán sancionadas con multas sumamente elevadas que no se comparan con las inversiones que en materia de salud y seguridad laboral se pueden hacer.

El análisis económico se realizará tomando como base los artículos N°: 118, 119 y 120 de la LOPCYMAT, según los cuales las infracciones en materia de la normativa de seguridad y salud laboral sancionará al empleador según las siguientes unidades tributarias:

Tipo de Infracción	Multa (U.T por cada trabajador expuesto)
Leve (L)	0-25
Grave (G)	25-75
Muy Grave (MG)	75-100

Tabla N° 27: Infracciones de la LOPCYMAT

Fuente: LOPCYMAT

El costo de una unidad tributaria (UT) es igual a Bs. 33.600, para la fecha (agosto 2006).

A continuación se establecerán comparaciones entre las propuestas de mejoras para los puestos de trabajo que mayor riesgo de lesión presentan de acuerdo a las evaluaciones hechas en el período marzo 2006 hasta julio 2006, con las posibles multas que el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laboral (INPSASEL) puede adjudicarle a la empresa por la ausencia de cumplimiento de lo establecido en la LOPCYMAT.

En la siguiente tabla se muestran los artículos N°: 118, 119 y 120 de la LOPCYMAT con las respectivas multas que el INPSASEL les podría imputar a la empresa por no establecer las condiciones que aseguran la seguridad y salud en el trabajo:

Infracción	Multa (Bs.)
Infracciones leves (Art. 118)	65.520.000
Infracciones graves (Art. 119)	884.520.000
Infracciones muy graves (Art. 120)	262.080.000
Total	1.212.120.000

Tabla N° 28: Posible multa para la empresa

Fuente: LOPCYMAT

En el anexo N° 20 se pueden ver los numerales de cada artículo en que la empresa está incurriendo o podría incurrir con acciones de omisiones para las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. La elección de cada numeral para realizar los cálculos fue hecha con ayuda del criterio de los trabajadores tras unas series de preguntas que se le originan al lector al leer cada artículo de la ley. Utilizando una simple checklist se fue descartando el cumplimiento o no de los numerales correspondientes en cada artículo, para así asignar las unidades tributarias que corresponden por cada trabajador expuesto.

Es necesario modificar los puestos de trabajo del Departamento de Empaque y el medio ambiente en que se encuentran, ya que son muy susceptibles a crear enfermedades ocupacionales que originan grandiosas pérdidas de dinero por horas hombre perdidas. Las enfermedades ocupacionales son sancionables por la LOPCYMAT en el artículo N° 130 si dichas enfermedades son consecuencias de la violación de la normativa que en materia de seguridad y salud establece la misma. Por ello a continuación se presentan algunas propuestas de mejoras que ayudarán a crear un mejor puesto de trabajo y lo harán más cómodo al trabajador, reduciendo significativamente posibles riesgos ergonómicos:

Propuestas de mejoras ergonómicas	Cantidad	Costo unitario ($)	Costo unitario (Bs)	Costo total ($)	Costo total(Bs)
Luz Estroboscópica roja de bajo perfil	2	68,35	293.905,00	136,70	587.810,00
Silla Ergonómica	3	351,25	755.187,50	1.053,75	2.265.562,50
Banda transportadora	1	2.600,00	5.590.000,00	2.600,00	5.590.000,00
Carretilla hidráulica de carga	2	785,00	1.687.750,00	1.570,00	3.375.500,00
Elevador de paletas	2	2.298,00	4.940.700,00	4.596,00	9.881.400,00
Pintura antirresbalante	1	102,35	220.052,50	102,35	220.052,50
Mesa de trabajo	1	101,75	218.762,50	101,75	218.762,50
Silla	1	130,45	280.467,50	130,45	280.467,50
Balanza dinámica para banda transportadora	4	40.093,02	86.200.000	160.372,1	344.800.000
Señoritas de 1/2 Ton.	3	697,67	1.500.000,00	2.093,02	4.500.000,00
Aumento de altura de mesas	3	46,51	100.000,00	139,53	300.000,00
Aumento de brazo de palancas (Carrusel 2)	4	69,77	150.000,00	279,07	600.000,00
Brazo mecánico para sellado de sacos	1	1.209,30	2.600.000,00	1.209,30	2.600.000,00
Subir nivel de la tolva de manteca	1	465,12	1.000.000,00	465,12	1.000.000,00
Sistema compactador de harina	1	2.846,51	6.120.000,00	2.846,51	6.120.000,00
Sistema para levantamiento de banda transportadora	1	674,42	1.450.000,00	674,42	1.450.000,00
Reubicación de control de maquina ensacadora premezcla	1	395,35	850.000,00	395,35	850.000,00
Herramienta manual para abrir cajas	1	46,51	100.000,00	46,51	100.000,00
Total		**52.981,33**	**114.056.825**	**178.811,9**	**384.739.555**

Tabla N° 29: Costos de maquinarias y equipos propuestos

Fuente: Elaboración propia

Comparando las tablas N° 28 y la N° 29 el costo de la implementación de las mejoras planteadas es un 31,74% del monto correspondiente a las posibles multas que el INPSASEL podría imponerle a la empresa por la falta de cumplimiento de las normas y leyes nacionales que existen en materia de condiciones y medio ambiente laboral.

En el anexo N° 21 se observan los puestos de trabajo que mayor riesgo ergonómico presentan, junto con las posibles enfermedades ocupacionales que pueden

aparecer en cada uno de ellos y las propuestas de mejoras relacionadas con los plazos para su implementación y el costo. En el anexo N° 22 se observan algunos modelos de las maquinarias y mobiliarios que se proponen para las mejoras, siendo importante acotar que las dimensiones del mobiliario que usaran los trabajadores del Departamento de Empaque deben estar sujetas a la norma ISO 7250: "Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico".

Cabe destacar, que aparte de la suma de dinero que podría perder la empresa por horas perdidas a causa de enfermedades ocupacionales, la LOPCYMAT en su artículo N° 120 establece que dependiendo de la gravedad de la infracción se procederá al cierre de la empresa hasta por 48 horas. Durante el cierre, los trabajadores perciben sus remuneraciones correspondientes a los días perdidos. Esto representa pérdidas significativas, las cuales se ubicarían en el orden de más de 1 millardo de bolívares para la empresa.

CONCLUSIONES

En base a la información consultada y a los resultados obtenidos se concluye que:

- Existen normas y leyes nacionales e internacionales que se encargan de velar por el cumplimiento de la ergonomía en los sistemas de trabajo, y la empresa debería tener conocimientos de ellas.
- Se conocieron todos los procesos que se realizan en el Departamento de Empaque y se comprobó que existen diversas actividades con movimientos donde se utilizan posturas y fuerzas, en un ambiente que conllevará a la aparición de desórdenes musculoesqueléticos y enfermedades ocupacionales.
- Los factores de riesgo encontrados son: exposición prolongada en postura de pie durante toda la jornada de trabajo, levantamiento y desplazamientos de objetos pesados, trabajos repetitivos con pocos períodos de descanso, exposición a vibraciones de poca intensidad, giro del tronco de la persona para realizar determinada actividad durante toda la jornada laboral, exposición prolongada en postura sentada en un puesto de trabajo disergonómico, exposición a: ruido, altas temperaturas y a inhalación de polvos suspendidos en el ambiente sin realizarse ninguna modificación después de varios estudios sobre estas condiciones ambientales.
- Se verificó que los factores "manejo manual de materiales" junto con el de "levantamientos pesado, frecuente o forzado" son los que presentan el mayor porcentaje de no conformidad en los trabajadores del Departamento de Empaque. Los trabajadores expresan con frecuencia padecer de dolores musculares al finalizar su jornada laboral. Existe una mala técnica en los trabajadores en el manejo manual de materiales que posiblemente traerán en un futuro cercano serios problemas musculoesqueléticos.
- El estudio de morbilidad es una herramienta que permitió observar la existencia de problemas respiratorios frecuentes en los trabajadores del Departamento de

empaque. A pesar que la empresa dota a los trabajadores de protectores para uso personal, la mayoría de estos no cumplen con las normas de seguridad industrial.

- El cuestionario para evaluar factores de riesgos psicosociales sirvió para determinar una calificación inadecuada en los cuatro factores que éste evalúa. Presentando peligros de hostigamientos psicológicos en los trabajadores. La inadecuación en los cuatro factores evaluados indica que no es apropiada la manera en que los trabajadores participan, son informados, gestionan su tiempo y las relaciones con los compañeros de trabajo.
- Las evaluaciones ergonómicas a nivel específico dieron como resultados: problemas posturales de pronta atención en todos los puestos evaluados pero con una mayor urgencia en los puestos: Ensacador-Cosedor, Operadores y Asistente de Premezcla y Receptor de Materia Prima e Insumos. Riesgos asociados a contraer desórdenes musculoesqueléticos en las extremidades superiores distales en los puestos siguientes: Operadores y Asistentes de Premezcla y Encargado de Ensacamiento Industrial. Riesgo de lesión en todos los puestos evaluados.
- A pesar de que en varias oportunidades se han realizado estudios sobre las condiciones ambientales en planta, no se han hecho cambios pertinentes sobre los resultados que están fuera de norma en el estudio. Manteniéndose así un clima poco apto para las actividades que a diario se realizan en el Departamento de Empaque.
- El costo de las propuestas de mejoras planteadas representa un 31,74% del costo de las posibles multas que la empresa podría llegar a tener por el no cumplimiento de normas y leyes nacionales que en materia de salud y seguridad laboral existen.
- El servicio médico de la planta no posee estadísticas formales sobre las causas del por qué de los reposos, por consiguiente no se pudo conocer las horas hombres perdidas que por enfermedades ocupacionales existan.
- Se observó la ausencia de adiestramientos en el personal sobre las buenas prácticas de manejo manual de materiales y la falta de señalizaciones sobre campañas de concientización, aspectos fundamentales que beneficiarían la salud de todos los trabajadores.

RECOMENDACIONES

Tras los resultados obtenidos, las recomendaciones que se plantean para mejorar las condiciones de trabajo son las siguientes:

- Por la gran cantidad de normas y leyes que en materia de ergonomía existen, es necesario crear un lugar destinado para archivar toda esta documentación y mantenerse siempre informados sobre los lineamientos legales y hacerlos cumplir.
- Este trabajo sirve de base para crear un "Programa Integral de Ergonomía", el cual servirá para asignar responsabilidades en materia de información, detección, control y prevención de lesiones de trabajo, producto de las malas prácticas ergonómicas y de los riesgos técnicos y ambientales presentes en el medio laboral.
- Proporcionar a los trabajadores cursos relacionados con las "Técnicas de Manejo Manual de Materiales y Cargas". Esto será de gran ayuda para mejorar los problemas posturales y los riesgos ergonómicos que existen en los puestos de trabajo del Departamento de Empaque, con múltiples beneficios para la empresa.
- Difundir la cultura de higiene y seguridad industrial, de manera que cada trabajador cumpla las normativas establecidas y vele por el cumplimiento de ellas.
- Monitorear las áreas evaluadas a fin de evitar la aparición de nuevos riesgos y asegurar el desarrollo de las condiciones de trabajo en un entorno seguro, tomando siempre en cuenta los aspectos biológicos, psicológicos y sociales de cada trabajador.
- Fomentar la participación de los trabajadores y sensibilizarlos acerca de la importancia de las tareas que realizan. Perfeccionar los medios de información para que sean más ágiles y claros. Ofrecer oportunidades de nuevos aprendizajes que permitan aumentar las competencias del trabajador. Adecuar el volumen de trabajo a realizar al tiempo necesario para su correcta ejecución. Prestar atención al apoyo social que los subordinados reciben por parte de sus superiores. Estas son algunas de las recomendaciones para mejorar el factor de riesgo psicosocial.

- Tomar en cuenta todos los estudios hechos con anterioridad acerca de de las condiciones ambientales y realizar los cambios propuestos. Con el objetivo de crear un ambiente propicio para una eficiente producción manteniendo a los trabajadores en un ambiente de confort.
- Crear en el Servicio Médico registros formales que lleven día a día las causas específicas del por qué el trabajador visita el servicio. Con el objetivo de llevar un control en todas las áreas de la planta y poder actuar oportunamente para evitar riesgos en la salud del trabajador.
- Colocar en las áreas de producción señalizaciones que reflejen las debidas prácticas de levantamientos y manipulación de cargas.
- Se deben crear campañas de concientización que ayuden a mejorar las relaciones entre todos y cada uno de los empleados; lo que por ende incidirá de manera significativa en una mayor motivación en los trabajadores.
- Es importante que este estudio se realice de igual manera en los diversos departamentos de producción de la planta, con el objetivo de prevenir problemas ocupacionales y de orden legal.
- Todos los cambios de mobiliarios y maquinarias que se asuman, deberán realizarse de acuerdo a las medidas antropométricas de los trabajadores de cada puesto del departamento de empaque.

BIBLIOGRAFÍA

Libros y Publicaciones

- BALESTRINI ACUÑA, MIRIAM. "**Técnicas de la investigación documental**". Editorial Panapo, Caracas, Venezuela.
- BARROU, P; BLASCO, J; GREGORY, E; MONDELO, P; "**Ergonomía 3. Diseño de Puestos de Trabajo".** Ediciones UPC. Barcelona, España. 2000.
- BOMBARDO, P; MONDELO, P; TORADA, E; **"Ergonomía 1. Fundamentos".** Ediciones UPC. Barcelona, España. 2000.
- BOWLER, ROSEMARY M. y JAMES E. CONE. **"Secretos de la Medicina del Trabajo".** Editorial Mc Graw Hill Interamericana. México DF, México. 2001.
- DICCIONARIO ENCICLOPEDICO LAROUSSE. Difusora Editorial Colombiana. Bogota, Colombia, 1998, 4da edición.
- FUNDACIÓN MAPFRE. **"Manual de Ergonomía".** Editorial MAPFRE, Madrid, España. 1997, 2da Edición.
- KARWOWSKI W. y W.S. MARRAS. **"The Occupational Ergonomics Handbook".** CRC Press LLC. Florida, USA. 1999.
- LADOU, JOSEPH. **"Medicina Laboral".** Manual moderno, México DF, México. 1993.
- MCATAMNEY L., y E. N. CORLETT. "**RULA: A survey meted for the investigation of work related upper limp disorders".** Applied Ergonomics. 1993.
- MOORE J.S., y A. GARG. **"The strain Index: a proponed meted to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders".** American Industrial Hygiene Association Journal. 1995.
- PULAT, B. MUSTAFA, "**Fundamental of Industrial Ergonomics**". Editorial Waveland Press, Inc. Illinois, USA. 1997, 2da Edición.
- RUCKER, N. y J. S. MOORE. "**Predictive Validity of Strain index in manufacturing facilities".** Applied Occupational and Environmental Hygiene. 2002.

- UNILEVER ANDINA S.A, **"Ergonomía en Movimiento, Manual de Aplicación".** Editorial Ergosourcing. Bogota, Colombia, 2001.

Normas y Leyes

- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (**LOPCYMAT**). Caracas, Venezuela. 2005.
- NORMA VENEZOLANA COVENIN 2273-91, **"Principios ergonómicos de la concepción de los sistemas de trabajo".** Publicaciones FONDONORMA. Caracas, Venezuela. 1991.
- NORMA VENEZOLANA COVENIN 2248-87, **"Manejo de Materiales y Equipos. Medidas Generales de Seguridad".** Publicaciones FONDONORMA. Caracas, Venezuela. 1987.
- NORMA VENEZOLANA COVENIN 2253:2001,**"Concentraciones Ambientales Permisibles de Sustancias Químicas en Lugares de Trabajo e Índice Biológicos de Exposición".** Publicaciones FONDONORMA. Caracas, Venezuela. 2001.
- NORMA VENEZOLANA COVENIN 2250-90, **"Ventilación en Lugares de Trabajo".** Publicaciones FONDONORMA. Caracas, Venezuela. 1990.
- NORMA VENEZOLANA COVENIN 2254-95, **"Calor y Frió. Limites Máximos Permisibles de Exposición en Lugares de Trabajo".** Publicaciones FONDONORMA. Caracas, Venezuela. 1995.

Tesis Consultadas

- GONZÁLEZ GABRIELA, PONTE, ALEJANDRO. **"Consultoría al Área de Procesos y Sistemas de Trabajo en una Empresa de Servicios Médicos".** UCAB, 2005.
- MARCANO R. JUAN. **"Estudio Técnico-Económico para el Desarrollo de una Planta Envasadora de Agua Mineral".** UCAB, 2005

Referencias de Internet

- Método RULA: http://ergo.human.cornell.edu/ahRULA.html(Mayo 2006).
- Método RULA: http://www.ergonomics.co.uk/rula/Ergo(Junio 2006).
- Hoja de calculo de índice de esfuerzo: http://ergo.human.cornell.edu/ahJSI.html (Mayo 2006).
- Factores psicosociales - Identificación de Factores de Riesgo: http://www.cfnavarra.es/publicaciones (Mayo 2006).
- Fichas Técnicas y costos de equipos y mobiliario: http://www.grainger.com (Julio 2006).
- Ideas y soluciones ergonómicas: http://www.ergonomicsolutions.com (Julio 2006).
- Documentos relacionados a la ergonomía: http://www.elergonomista.com (Julio 2006).