



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

PROGRAMA DE MAESTRIA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

**ANÁLISIS ERGONÓMICO GEOMÉTRICO DE LOS PUESTOS DE
TRABAJO DE LA NAVE DE ENVASADO DE GAS LICUADO DE
PETRÓLEO DE LA PLANTA AMBATO ENI-ECUADOR Y PROPUESTA DE
UN MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS
GEOMETRICOS EN LA NAVE DE ENVASADO DE GAS GLP**

**Tesis en opción al Grado Académico de Magíster en Seguridad y
Prevención de Riesgos del Trabajo**

AUTOR: TAPIA Palma, Jessy Corina

TUTOR: MSc. Rosa Terán

LATACUNGA – ECUADOR

2012

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de Investigación de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, la maestrante: TAPIA PALMA JESSY CORINA, con el Título de Tesis: “**ANÁLISIS ERGONÓMICO GEOMÉTRICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA NAVE DE ENVASADO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO DE LA PLANTA AMBATO ENI-ECUADOR Y PROPUESTA DE UN MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS GEOMETRICOS EN LA NAVE DE ENVASADO DE GAS GLP**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

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

Latacunga Mayo 09, 2012

Para constancia firman:

Lic. MSc. Edison Yépez
PRESIDENTE

Dra. MSc. Lilian Gutierrez
MIEMBRO DE TRIBUNAL

Ing. MSc. Paulina Freire
MIEMBRO DE TRIBUNAL

Ing. MSc. Manuel Torres
OPOSITOR

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor metodológico del programa de Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales nombrado por el honorable Consejo Directivo de la Universidad Técnica del Cotopaxi.

CERTIFICO:

Que el Trabajo de Grado presentado por la Ing. **Jessy Tapia Palma**, con cédula de identidad N. 0502784259, como requisito previo a la obtención de su grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, se ha desarrollado bajo mi tutoría metodológica.

El problema de investigación está referido a: **ANÁLISIS ERGONÓMICO GEOMÉTRICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA NAVE DE ENVASADO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO DE LA PLANTA AMBATO ENI-ECUADOR Y PROPUESTA DE UN MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS GEOMETRICOS EN LA NAVE DE ENVASADO DE GAS GLP**

C.I. 0502784259

TUTORA: _____

MSc. Rosa Terán Araujo

Latacunga, Mayo de 2012

RESPONSABILIDAD POR LA AUTORIA DE LA TESIS

Del contenido teórico, científico, metodología, marco legal, conclusiones y recomendaciones realizadas en la investigación del tema: **“ANÁLISIS ERGONÓMICO GEOMÉTRICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA NAVE DE ENVASADO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO DE LA PLANTA AMBATO ENI-ECUADOR Y PROPUESTA DE UN MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS GEOMETRICOS EN LA NAVE DE ENVASADO DE GAS GLP”**.

De la presente tesis, se responsabiliza el autor.

TAPIA PALMA JESSY CORINA

C.I. 0502784259

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, Dirección de Postgrados por la oportunidad que me brindó para adquirir nuevos conocimientos que serán puestos al servicio de las empresas del país y que irán en beneficio de todos los trabajadores.

A la empresa ENI Ecuador, en nombre de su Gerente General y directivos que me brindaron su apoyo, me permitieron desarrollar la presente investigación y a todos los trabajadores, por su colaboración incondicional.

A mi tutora Dra. Rosita Terán, que con su orientación y respaldo, hizo posible la culminación de esta investigación.

Al Dr. Fabián Urbina Coordinador de Seguridad Salud y Ambiente de ENI Ecuador que siempre estuvo presto a brindar sus conocimientos, la orientación necesaria para llevar a cabo esta investigación.

A mis docentes y compañeros por su cordialidad y las vivencias compartidas.

DEDICATORIA

A Dios la energía infinita que hace posible nuestra existencia y razón de ser.

A mis padres Jaime y Corina ejemplos de dedicación, trabajo, perseverancia, amor y humildad cualidades dignas de ser imitadas.

A mis hermanas Raquel y Myriam por su apoyo y cariño constante

A Vladimir mi energía incondicional, mi cómplice, gracias por tu tolerancia, esmero y amor.

A mi sobrino Leonel mi tesoro, la muestra de inocencia y alegría de mi vida.

Jessy Tapia Palma

INDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	I
CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR	II
RESPONSABILIDAD POR LA AUTORIA DE LA TESIS	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA.....	V
INDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE CUADROS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XII
RESUMEN.....	XIV
SUMMARY	XV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
EL PROBLEMA	4
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1 UBICACIÓN DEL PROBLEMA EN UN CONTEXTO	4
1.2 SITUACIÓN CONFLICTO.....	6
1.3 CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA.....	7
1.3.1 CAUSAS.....	7
1.3.2 CONSECUENCIAS.....	7
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.6 EVALUACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.7 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	10
1.8 OBJETIVOS.....	10
1.8.1 GENERAL.....	10
1.8.2 ESPECÍFICOS.....	11
CAPÍTULO II.....	12
MARCO TEORICO	12
2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	12

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	13
2.2.1 ERGONOMÍA	13
2.2.2 OBJETIVOS DE LA ERGONOMÍA.....	15
2.2.3 ALCANCES DE LA ERGONOMÍA.....	15
2.2.4 LA ERGONOMÍA Y DISCIPLINAS RELACIONADAS	16
2.2.5 CLASIFICACIÓN DE LA ERGONOMÍA	17
2.2.5.1 ERGONOMÍA DEL PUESTO DE TRABAJO	17
2.2.5.2 Ergonomía preventiva y correctora	18
2.2.5.3 Ergonomía Geométrica.....	18
2.2.5.4 Ergonomía Ambiental.....	18
2.2.5.5 Ergonomía Temporal	19
2.2.5.6 Ergonomía de Sistemas	19
2.2.6 FACTORES ERGONÓMICOS.....	20
2.2.6.1 Factores humanos.....	20
2.2.6.2 Factores Fisiológicos.....	20
2.2.6.3 Factores Psicosociales como causa de fatiga industrial y estrés	20
2.2.7 ERGONOMÍA GEOMÉTRICA.....	21
2.2.8 FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS GEOMÉTRICOS	21
2.2.8.1 Movimientos Repetitivos	21
2.2.8.2 Posturas Inadecuadas.....	22
2.2.8.3 Consumo Metabólico.....	23
2.2.8.4 Manipulación manual de cargas	26
2.2.9 LESIONES Y ENFERMEDADES HABITUALES DE ORIGEN ERGONÓMICO.....	28
2.2.9.1 Generalidades.....	28
2.2.9.2 Lesiones Músculo - Esqueléticas	29
2.2.9.3 Causas de las lesiones músculo - esqueléticas.....	32
2.2.9.4 Problemas Posturales	34
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	37
2.3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.	38
2.3.2 INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DECISIÓN 584 DE LA CAN.	39
2.3.3 RESOLUCIÓN 957, REGLAMENTO DEL INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	40
2.3.4 CÓDIGO DE TRABAJO.	41
2.3.5 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE LABORAL; DECRETO EJECUTIVO 2393	41
CAPÍTULO III.....	43
METODOLOGÍA	43
3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	43
3.1 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.	43
3.3 POBLACIÓN	44
3.4 PREGUNTAS DIRECTRICES.....	45
3.5 INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.5.1 DISEÑO PRELIMINAR	46
3.5.2 RECOLECCIÓN DE DATOS.....	46
3.5.3 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	46

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	47
CAPITULO IV.....	48
ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	48
4.1 ANALISIS DE LA CONDICIÓN ACTUAL.....	48
4.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA NAVE DE ENVASADO DE GLP.....	48
4.2.1 ESTIBAJE DE DESCARGA DE CILINDROS VACÍOS	48
4.2.2 SELECCIÓN DE CILINDROS	49
4.2.3 ENVASADO DE CILINDROS.....	49
4.2.4 PESAJE	50
4.2.5 COMPROBACIÓN DE FUGAS	50
4.2.6 COLOCACIÓN DE TAPAS DE SEGURIDAD	50
4.2.7 ESTIBAJE DE CARGA DE CILINDROS LLENOS	51
4.2.8 RECUPERACIÓN DE CILINDROS CON FUGA	51
4.2.9 ENVASADO DE CILINDROS DE 45 KG	52
4.2.10 SUPERVISIÓN.....	52
4.2.11 ACTIVIDADES Y TIEMPOS.....	52
B) ENCUESTA A TRABAJADORES.....	54
4.3 INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.	54
4.4 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO	75
4.4.1 PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS MÉTODO OWAS	76
4.4.1.1 <i>Resultados de la evaluación</i>	76
4.4.1.2 <i>Análisis de los resultados</i>	77
4.4.2 PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS MÉTODO RULA.....	78
4.4.2.1 <i>Resultados de la evaluación</i>	78
4.4.2.2 <i>Análisis de los resultados</i>	79
4.4.3 PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS MÉTODO NIOSH	80
4.4.3.1 <i>Resultados de la evaluación</i>	81
4.4.3.2 <i>Análisis de los resultados</i>	81
4.4.4 EVALUACIÓN CONSUMO METABÓLICO: NTP-177	82
4.4.4.1 <i>Resultados de la evaluación</i>	82
4.4.4.2 <i>Análisis de los resultados</i>	83
4.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
4.5.1 CONCLUSIONES.....	85
4.5.2 RECOMENDACIONES.	86
4.6 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	88
5.2 MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS GEOMÉTRICOS PARA LA NAVE DE ENVASADO DE LA PLANTA AMBATO DE ENI-ECUADOR	90
1. INTRODUCCIÓN.....	91
2. JUSTIFICACIÓN	92
3. OBJETIVOS.....	92
3.1 OBJETIVO GENERAL	92

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	92
4. CONCEPTOS BÁSICOS ERGONÓMICOS.....	93
4.1 ERGONOMÍA	94
4.2 MOVIMIENTOS REPETITIVOS.....	94
4.3 POSTURAS INADECUADAS	94
4.4 CONSUMO METABÓLICO	94
4.5 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.....	95
5. ORIGEN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS.....	96
6. LESIONES PRODUCIDAS POR RIESGOS ERGONÓMICOS	101
7. MEDIDAS PREVENTIVAS	102
7.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR POSTURAS FORZADAS	103
7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR MOVIMIENTOS REPETITIVOS.....	106
7.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS POR LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	108
7.4 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR LOS RIESGOS DEBIDO A LA FATIGA POR EL CONSUMO METABÓLICO.....	113

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1	
Edad cronológica.....	69
CUADRO N° 2	
Periodo laboral en la empresa.....	70
CUADRO N° 3	
C1.- ¿Su puesto de trabajo requiere de esfuerzo físico?.....	71
CUADRO N° 4	
C2.- ¿Siente Ud. dolor o molestia en la parte baja de la espalda?.....	72
CUADRO N° 5	
C3.- ¿Durante cuánto tiempo a tenido esas molestias?.....	73
CUADRO N° 6	
C4.- ¿Cuándo comenzaron las molestias lumbares?.....	74
CUADRO N° 7	
C5.- ¿Ha estado hospitalizado debido a ello?.....	75
CUADRO N° 8	
C6.- ¿Ha tenido que cambiar o abandonar el puesto de trabajo debido a las molestias?.....	76
CUADRO N° 9	
C7.- ¿Ha tenido que reducir sus actividades en los últimos 12 meses debido a las molestias?.....	77
CUADRO N° 10	
C8.- ¿Durante cuánto tiempo las molestias en la espalda le ha impedido la realización de su trabajo habitual (en casa o fuera), en los últimos 12 meses?.....	78
CUADRO N° 11	
C9.- ¿Ha visitado algún médico por estos problemas en los últimos 12 meses?.....	79
CUADRO N° 12	

C10.- ¿Ha tenido molestias en la parte baja de la espalda en la última semana?.....	80
CUADRO N° 13	
C11.- ¿Los dolores de la espalda ceden con el reposo?.....	81
CUADRO N° 14	
C12.- ¿Ha escuchado usted información sobre el significado de riesgo o proceso peligroso en el trabajo?.....	82
CUADRO N° 15	
C13.- ¿Sus superiores se preocupan de su bienestar en su puesto de trabajo?.....	83
CUADRO N° 16	
C14.- ¿Usted está en capacidad de identificar los riesgos ergonómicos en su puesto de trabajo?.....	84
CUADRO N° 17	
C15.- ¿Ha recibido por parte de la empresa capacitación en ergonomía?.....	85
CUADRO N° 18	
C16.- ¿Es para usted importante recibir capacitación en seguridad laboral?.....	86
CUADRO N° 19	
C17.- ¿Es necesario para su empresa poseer un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos?.....	87
CUADRO N° 20	
C18.- ¿Un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos le ayudará a usted a proteger su salud?.....	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N° 1	
A1. Edad cronológica.....	69
GRAFICO N° 2	
B1. Periodo laboral en la empresa.....	70
GRAFICO N° 3	
C1.- ¿Su puesto de trabajo requiere de esfuerzo físico?.....	71
GRAFICO N° 4	
C2.- ¿Siente Ud. dolor o molestia en la parte baja de la espalda?.....	72
GRAFICO N° 5	
C3.- ¿Durante cuánto tiempo a tenido esas molestias?.....	73
GRAFICO N° 6	
C4.- ¿Cuándo comenzaron las molestias lumbares?.....	74
GRAFICO N° 7	
C5.- ¿Ha estado hospitalizado debido a ello?.....	75
GRAFICO N° 8	
C6.- ¿Ha tenido que cambiar o abandonar el puesto de trabajo debido a las molestias?.....	76
GRAFICO N° 9	
C7.- ¿Ha tenido que reducir sus actividades en los últimos 12 meses debido a las molestias?.....	77
GRAFICO N° 10	
C8.- ¿Durante cuánto tiempo las molestias en la espalda le ha impedido la realización de su trabajo habitual (en casa o fuera), en los últimos 12 meses?.....	78
GRAFICO N° 11	
C9.- ¿Ha visitado algún médico por estos problemas en los últimos 12 meses?.....	79
GRAFICO N° 12	
C10.- ¿Ha tenido molestias en la parte baja de la espalda en la última semana?.....	80

GRAFICO N° 13	
C11.- ¿Los dolores de la espalda ceden con el reposo?.....	81
GRAFICO N° 14	
C12.- ¿Ha escuchado usted información sobre el significado de riesgo o proceso peligroso en el trabajo?.....	82
GRAFICO N° 15	
C13.- ¿Sus superiores se preocupan de su bienestar en su puesto de trabajo?.....	83
GRAFICO N° 16	
C14.- ¿Usted está en capacidad de identificar los riesgos ergonómicos en su puesto de trabajo?.....	84
GRAFICO N° 17	
C15.- ¿Ha recibido por parte de la empresa capacitación en ergonomía?.....	85
GRAFICO N° 18	
C16.- ¿Es para usted importante recibir capacitación en seguridad laboral?.....	86
GRAFICO N° 19	
C17.- ¿Es necesario para su empresa poseer un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos?.....	87
GRAFICO N° 20	
C18.- ¿Un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos le ayudará a usted a proteger su salud?.....	88

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

ANÁLISIS ERGONÓMICO GEOMÉTRICO DE PUESTOS DE TRABAJO PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EN LA NAVE DE ENVASADO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO DE LA PLANTA AMBATO DE ENI-ECUADOR.

Autor: Ing. Jessy Corina Tapia Palma

Tutor: Dra. Rosa Terán MSc.

RESUMEN

La presente investigación consta de 2 etapas: La identificación y evaluación del factor de riesgo ergonómico en los puestos de trabajo, que producen afecciones a la salud laboral de los trabajadores de la Nave de Envasado de Gas Licuado de Petróleo de ENI-Ecuador, y la solución viable: Elaboración de un Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos; es un estudio de tipo cuali - cuantitativo, con una propuesta de proyecto factible, utilizando una metodología de investigación de campo, documental y bibliográfica. La recolección de la información se la efectuó a través de encuestas, mapeo de riesgos, lista de chequeos, cuadros estandarizados para posterior proceso de los datos obtenidos utilizando algunos paquetes informáticos (OWAS, RULA e INSHT). Los principales resultados fueron que 7 de cada 10 trabajadores presentaron molestias lumbares en un tiempo menor a un año, llevando a un futuro corto la existencia de enfermedades profesionales en personas jóvenes de edades entre 19 y 24 años, trayendo como consecuencia ausentismo, generado por el reposo a corto, mediano y largo plazo, e incidiendo esto en la sobrecarga de sus compañeros, es por esto, que surge la necesidad de diseñar un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos que será un instrumento técnico, educativo, y preventivo que ayudará a promover el mejoramiento de la salud laboral en un contexto socio cultural de la empresa ENI Ecuador, para que a futuro se implementen programas sistemáticos y sistemas integrados de seguridad y salud ocupacional.

DESCRIPTORES: Salud Laboral, Riesgos ergonómicos

TECNICA DE COTOPAXI UNIVERSITY
POSTGRADE MANAGEMENT
MASTER OF SAFETY AND RISK PREVENTION

GEOMETRIC ERGONOMIC ANALYSIS OF JOBS FOR THE PREVENTION OF OCCUPATIONAL HAZARDS AT PACKING'S WORKSHOP OF LIQUEFIED PETROLEUM GAS OF ENI-ECUADO AT AMBATO'S FIELD OF ENI-ECUADOR.

Author: Ing. Jessy Corina Tapia Palma

Tutor: Dra. Rosa Terán MSc.

SUMMARY

This research contains 2 stages: A Identification and evaluation of risk ergonomic factor at jobs that produce the health conditions of workers at Packing's Workshop of Liquefied Petroleum Gas of ENI-Ecuador and the viable solution: A Development of a Ergonomic Risk Prevention Manual, this is a quali- quantitative study with a proposed project feasible, using a methodology of field research documentary and bibliographic information. The collection of information is reached using the survey, risk mapping, list of screenings, standard tables for further processing of the data obtained using some software packages (OWAS, RULA and INSHT). The main results were that 7 out of 10 workers had back pain in less than one year, leading to a short future the existence of occupational diseases in young people aged between 19 and 24 years, consequently resulting in absenteeism generated by a rest in a short, medium and long term and influencing that this causes in his coworkers, for this reason there is a need to design a prevention manual geometric ergonomic hazards which will be a technical document, educational, preventive and will help the promote the improvement of health in socio-cultural context of the company ENI Ecuador. For future programs implemented systematic and integrated security systems and occupational health.

Keywords: ergonomic risks, job, workload, fatigue

INTRODUCCIÓN

El trabajo es la actividad fundamental para satisfacer las necesidades básicas del ser humano, le permiten alcanzar un estado óptimo de salud. Las particularidades de la actividad laboral y las condiciones ambientales bajo las cuales el trabajador debe desarrollarlas pueden influir negativamente sobre su salud, ocasionando síntomas específicos producto de la exposición a riesgos que no se presentan en la misma magnitud en su vida social cotidiana.

Cada día más clientes, así como los entes regulatorios, exigen que las empresas disminuyan los riesgos a la salud y seguridad de sus empleados generados por el funcionamiento habitual de sus instalaciones, que controlen posibles situaciones de emergencia, y que demuestren qué hacen para ello y cómo mejoran. La gestión de seguridad y salud ocupacional permite la implementación de un método sistemático para identificar los peligros y controlar los riesgos de salud y seguridad en el trabajo, tales como, reducir la cantidad de accidentes y lesiones de los empleados a través de mecanismos de prevención, minimizar el ausentismo por enfermedad de los trabajadores y las interrupciones de producción. De esta manera la empresa garantiza que sus operaciones son seguras para los empleados y su entorno laboral.

El objetivo del presente estudio es realizar una evaluación minuciosa de los diferentes riesgos ergonómicos geométricos a los cuales los trabajadores están expuestos, de esta manera se podrá implementar medidas de control y

campañas de salud y seguridad para reducirlos propendiendo a evitar futuras enfermedades profesionales y mejorar la salud de los trabajadores en general.

Todo proceso transformador tiene un primer paso y luego el subsiguiente, en el trabajo después de identificar los riesgos que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores, la autora plantea la necesidad de diseñar un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos mismo que permitirá minimizar los efectos producidos por las exigencias de esfuerzo físico de los puestos de trabajo de la Planta de envasado de ENI – Ecuador. El presente trabajo se encuentra estructurado en cinco capítulos organizados de la siguiente manera:

CAPITULO I. En este capítulo se realiza la descripción y planteamiento del problema, se lo ubica en un contexto, señalando la situación del conflicto, causas, consecuencia y efectos del mismo, para luego hacer la delimitación, planteamiento y formulación del problema en análisis, estableciendo la evaluación, objetivos así como también la justificación e importancia del mismo.

CAPITULO II. En el capítulo se hace referencia al marco teórico, se establece los fundamentos teóricos y legales de la investigación, así como también se hacen referencia los antecedentes de estudio realizando por otros autores.

CAPITULO III. Este capítulo describe la metodología utilizada, el diseño, modalidad y tipo de investigación, también hace referencia a la población con la cual se trabajó, enunciando los instrumentos utilizados en la recolección, procesamiento y análisis de la información, se formulan las preguntas directrices, estableciendo las variables dependientes e

independientes y la correspondiente operacionalización de las mismas, indicando los criterios de la elaboración y validación de la propuesta.

CAPITULO IV. Este capítulo aporta con el análisis e interpretación de resultados obtenidos por el uso del instrumento en la investigación, en donde el autor aporta con las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO V. En este capítulo se desarrolla la propuesta de solución al problema de la investigación, que consta de dos etapas, primero se realiza el Análisis Ergonómico Geométrico de cada uno de los puestos de trabajo de la Nave de Envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador lo que permitirá identificar y evaluar los efectos que producen dichos riesgos a la salud de los trabajadores. Para posterior diseñar un “Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos”.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Ubicación del problema en un contexto

La evolución de las formas de trabajo y la fuerza laboral a través del tiempo, comenzando con los instrumentos manuales hasta llegar a la tecnología de punta y la transferencia de información, atravesando por distintos tipos de organización en los procesos de trabajo para volver más eficiente la industria, optimizar los recursos y disminuir la mano de obra obteniendo productos de calidad para competir en un mercado globalizado ha llevado a una preocupación constante por la armonía hombre-máquina dentro del proceso laboral, enfrentándonos en el futuro a nuevos factores de riesgo en los procesos laborales.

En la mayor parte de las industrias los riesgos ergonómicos se debe a la utilización de maquinaria que no tiene un diseño de acuerdo al biotipo de los trabajadores de una determinada región, al uso de tecnología obsoleta, a la falta de una normativa y capacitación para el manejo de cargas y adopción de posturas adecuadas para realizar el trabajo.

A mediados de la década de los 50, se inicio a nivel nacional la comercialización de Gas Licuado de Petróleo (GLP) para uso doméstico, el 1 de septiembre de 1956 se constituye la empresa DOMOGAS S.A con el propósito de brindar un servicio técnico garantizado y complementario a los

usuarios, en todo lo concerniente a la comercialización de artefactos domésticos para GLP. En aquellos primeros momentos en el mercado ecuatoriano, se distribuían cilindros de 15 Kg y preferentemente de 10 Kg; al no existir fábricas en el Ecuador se realiza la primera importación desde Italia de 3.000 cilindros de 10 Kg y 2.000 de 15 Kg en el año 1957, que se envasaban en la Refinería de la Anglo en La Libertad. Con la ampliación de su mercado, decide construir una planta envasadora en San Bartolo, en el Sur de la capital e instalar tres tanques estacionarios de 14 toneladas cada uno y luego un tanque vertical de 24 toneladas, para posteriormente, construir una planta en el sector de La Atarazana, a orillas del río Guayas en Guayaquil, lugar donde se recibían los barcos gaseros, eran las empresas privadas quienes importaban el gas desde Venezuela por barco y desde Perú vía terrestre.

En 1968, la empresa Domogas es absorbida por otra empresa de gas que opera en el mercado italiano, Liquigas, quien mantiene el liderazgo en el mercado del gas con sus Plantas ubicadas en Quito y Guayaquil y transfiere sus oficinas al edificio COFIEC, donde se encuentra hasta el día de hoy la compañía ENI Ecuador S.A. subsidiaria del Grupo ENI de Italia.

En la actualidad ENI Ecuador S.A. opera en el servicio de comercialización de GLP de tipo doméstico, comercial e industrial. Las actividades de ENI se desarrollan en todo el territorio nacional, satisfaciendo las necesidades energéticas de todas sus regiones: Sierra, Costa, Oriente y la región Insular (Archipiélago de Galápagos). Con más de 2000 Distribuidores autorizados, ubicados estratégicamente en el país, ENI comercializa sin problemas de desabastecimiento.

ENI Ecuador S.A. posee varias plantas de envasado de GLP en Pifo, Ibarra, Ambato y Guayaquil en el sector de Isidro Ayora, equipadas con la más alta tecnología.

1.2 Situación conflicto

El incremento de la población y los procesos de modernización en el país ha generado el aumento de la demanda de distribución de GLP, ha obligado a la industria de comercialización a crecer a corto y mediano plazo, lo que es escenario propicio para que dentro de éstas oportunidades de crecimiento, aumenten también los riesgos laborales, lo cual nos invita a identificar no solo las posibles causas de los accidentes dentro de la actividad laboral, sino también a determinar las probables causas de lesiones de los trabajadores que puedan afectar el rendimiento y la productividad de ellos.

En países como el nuestro, en donde la producción de maquinaria y equipos se encuentra muy limitada, surge la necesidad de importar las mismas, y es aquí donde el trabajador debe enfrentarse a laborar en espacios, cuyas dimensiones no coinciden con sus características físicas, lo cual es fruto de una importación y de un inadecuado estudio ergonómico de las características de las personas de quienes se va a exportar dichos equipos.

En la mayor parte de las industrias, los riesgos laborales se encuentran presentes y se debe principalmente, entre otras cosas, al desconocimiento y a la falta de aplicación de normativas existentes en seguridad y salud laboral, solo a partir de su conocimiento, se podrán establecer estrategias de prevención que procuren el diagnóstico y control de los riesgos a la salud de los trabajadores

Dentro de este contexto, la ergonomía es una herramienta fundamental que permite mejorar el ambiente de trabajo, haciendo que el trabajador desarrolle sus actividades con seguridad y comodidad, aplicando el principio de adaptar el trabajo al hombre.

1.3 Causas y consecuencias del problema

El hecho de que la empresa ENI-Ecuador, no posea un análisis ergonómico geométrico de los puestos de trabajo en la Nave de Envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato, vulnera la salud de sus trabajadores ya que el esfuerzo físico diario requerido para las tareas origina con el tiempo la presencia de enfermedades profesionales.

1.3.1 Causas

1. Nivel cultural muy bajo por parte de los trabajadores con relación a seguridad laboral
2. Falta de conocimiento sobre los riesgos ergonómicos existentes para la salud de los trabajadores.
3. Diseño inadecuado de la maquinaria a las características físicas de los trabajadores.
4. No existe un análisis de puestos de trabajo
5. No existen registros y estadísticas de enfermedades profesionales
6. No existe un adecuado plan de capacitación en ergonomía

1.3.2 Consecuencias

1. Incremento de la probabilidad de que un riesgo ocurra en la empresa, ocasionando daños materiales, personales y ambientales.
2. El desconocimiento de los riesgos existentes por parte de los trabajadores en los procesos productivos puede causar daños a la salud
3. Por la continua exposición del trabajador al factor de riesgo se incrementa la posibilidad de presentar enfermedades profesionales a corto plazo.
4. La falta de inspecciones a los puestos de trabajo imposibilita la gestión y reducción de riesgos laborales.

5. El déficit de registros de enfermedades profesionales evitará identificar la causa raíz para su presentación.
6. La falta de capacitación adecuada en factores de riesgo ergonómico incrementara la presentación de un evento no deseado y dañino para el trabajador y la empresa.

1.4 Delimitación del Problema

- **Campo** : Seguridad Laboral
- **Área** : Prevención de riesgos laborales
- **Aspecto** : Ergonomía Geométrica
- **Tema** : Análisis ergonómico geométrico de los puestos de trabajo para la prevención de los riesgos laborales en la nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la planta Ambato de ENI Ecuador.
- **Propuesta:** Indicar las medidas de control requeridas en cada puesto de trabajo, para la prevención de los riesgos ergonómicos geométricos en la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la planta Ambato de ENI Ecuador

1.5 Formulación del Problema

¿Cómo incidirá un manual de prevención de riesgos ergonómicos en la salud laboral de los trabajadores de la Nave de Envasado de GLP de la Planta Ambato de ENI Ecuador?

1.6 Evaluación del problema

Claro: Dada la importancia del contenido del tema, ya que una mala interpretación de los procedimientos, normas, leyes y reglas establecidas puede tener como consecuencia la aparición de enfermedades

profesionales en los trabajadores las que disminuirán o incapacitarán sus actividades diarias.

Concreto: Al realizar un análisis ergonómico de esta naturaleza se debe determinar con una precisión notable, el sentido del contenido del mismo, ya que al ignorar posiciones incorrectas, movimientos repetitivos y carga física dará como resultado un análisis deficiente de los riesgos inherentes al sistema de trabajo

Original: No existe este tipo de estudios en la planta Ambato de ENI Ecuador, al realizar el análisis ergonómico Geométrico en los puestos de trabajo se beneficiarán los trabajadores debido a que podrán realizar sus actividades laborales con total seguridad y comodidad dando como resultado una mayor producción y un beneficio económico para la empresa.

Factible: Por motivos de responsabilidad empresarial, este sistema tiene el apoyo y un profundo compromiso de parte de todas las áreas, incluyendo la gerencia general, dando apertura para que los recursos nunca falten al realizar la evaluación de riesgos.

Relevante: Al realizar un análisis ergonómico geométrico se dispondrá de una herramienta empresarial básica que minimizará el ausentismo laboral y las afecciones a la salud de los trabajadores

Evidente: El conocimiento de adquirir una enfermedad profesional es perceptible en todas las áreas, sin embargo se requiere de la evaluación de riesgos y de la difusión de los resultados, lo cual, ayudará a tener una cultura de trabajo ergonómico seguro en todo el personal de la empresa.

1.7 Justificación e Importancia

Los trabajadores de la Nave de Envasado de GLP, realizan actividades en las que adoptan posturas extremas o asimétricas sobrecargando las estructuras músculo esqueléticas de forma prolongada, movimientos rápidos o repetitivos de pequeños grupos musculares especialmente a nivel de muñecas, brazos, hombros y cuello, actividades que representan un levantamiento, transporte, empuje o arrastre de un objeto por parte del trabajador, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos. Esta investigación tiene como propósito, la prevención de los riesgos a la salud de los trabajadores, en la cual se establecerán procedimientos que permitan minimizar las enfermedades profesionales y reducir el ausentismo laboral. Adicionalmente servirá de base para la aplicación en otras empresas similares o de procesos de manufactura.

Para la realización de la presente investigación, se contará con todos los recursos financieros, humanos y materiales, y con la ayuda y colaboración especial por parte de la Coordinación de Seguridad, Salud y Ambiente, para de esta manera no tener posibles dificultades.

1.8 Objetivos

1.8.1 General.

- Realizar un análisis ergonómico geométrico de los puestos de trabajo en la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la planta Ambato de ENI- Ecuador y diagnosticar su situación.
- Proponer las medidas de control requeridas en cada puesto de trabajo, a través de un manual para la prevención de los riesgos

ergonómicos geométricos en la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la planta Ambato de ENI Ecuador.

1.8.2 Específicos.

1. Diagnosticar la situación actual de los puestos de trabajo del área de envasado de GLP de la planta Ambato de ENI Ecuador
2. Identificar y evaluar los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores por manejo manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos en la nave de envasado de GLP.
3. Jerarquizar los factores de riesgo ergonómico resultantes de la evaluación acorde a la incidencia que tiene en la salud de los trabajadores.
4. Identificar los puestos de trabajo que presentan mayores riesgos a la salud de los empleados.
5. Proponer soluciones ergonómicas adecuadas de acuerdo a la severidad del riesgo que presenta cada uno de los puestos de trabajo.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes del estudio

En los países en vías de desarrollo como es el caso del Ecuador, en algunas empresas, las medidas preventivas son escasas y las de control se orientan a mejorar la calidad del producto, más no la calidad de vida del trabajador; y como consecuencia de ello son frecuentes los accidentes y enfermedades ocupacionales.

Lo señalado se ve agravado por la falta de conocimiento y concienciación para crear una cultura laboral preventiva, la falta de un sistema de gestión en Seguridad, Salud y Ambiente en las industrias, así como el incumplimiento de las leyes encaminadas a proteger al trabajador y mejorar el ambiente laboral, contempladas en cuerpos legales. Estos problemas se conjugan para que no se produzca un proceso de mejora continua dentro de la industria incidiendo, como se ha señalado, en los niveles de producción y salud.

Dentro de la cadena productiva en ENI Ecuador, es de conocimiento general que una de las principales problemáticas en la Nave de Envasado es la presencia de riesgos ergonómicos geométricos, debido al esfuerzo físico requerido. Las actividades que conllevan el envasado de GLP, históricamente han representado el punto crítico de esta industria en términos de patologías o lesiones músculo esqueléticas, provocada por

movimientos repetitivos, posiciones estáticas y manejo manual de cargas pueden estar provocando en el trabajador problemas de salud, como fatiga física y mental, lesiones músculo esqueléticas.

En este contexto, al efectuar un análisis ergonómico geométrico de los puestos de trabajo para la prevención de los riesgos laborales en la nave de envasado de GLP el cual es factible de desarrollar en la empresa a fin de apuntar al mantenimiento de la salud del trabajador, pero también a una mayor calificación (aumento de competencias) y a un mejor nivel de productividad para la empresa.

2.2 Fundamentación Teórica

2.2.1 Ergonomía

La palabra ERGONOMÍA se deriva de las palabras griegas "ergos", que significa trabajo, y "nomos", leyes; por lo que literalmente significa "leyes del trabajo". La ergonomía es básicamente una tecnología de aplicación práctica e interdisciplinaria, fundamentada en investigaciones científicas, que tiene como objetivo la optimización integral de Sistemas Hombres-Máquinas, los que estarán siempre compuestos por uno o más seres humanos cumpliendo una tarea cualquiera con ayuda de una o más "máquinas".

En la actualidad, se puede definir la ergonomía:

Según la Asociación Internacional de Ergonomía citada por BETANCOUR (1999) define como:

La ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona. (p. 64)

Podemos decir que la ergonomía es el conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona.

Según la Asociación Española de Ergonomía a través de FLOREZ OCHOA (1994) sostiene que:

La ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar. (p. 73)

Es decir el objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano, tradicionalmente ha sido el hombre el que se ha tenido que adaptar a las condiciones de trabajo y no al revés.

La autora define a la ergonomía como: la ciencia encargada de prevenir y/o eliminar situaciones que puedan poner en riesgo la seguridad del trabajo mediante la verificación y/o instalación de reglamentos, procedimientos de operación y dispositivos adecuados.

Según **Idrovo (2003)**. Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos. Lo mismo debe ocurrir con la organización de la empresa: es necesario diseñarla en función de las características y las necesidades de las personas que las integran. La psicología aplicada parte del hecho de que las necesidades de las personas son cambiantes, como lo es la propia organización social y política. Por ello, las organizaciones no pueden ser centros aislados y permanecer ajenas a estos cambios. (p. 39).

Hoy en día, se demanda calidad de vida laboral. Este concepto es difícil de traducir en palabras, pero se puede definir como el conjunto de condiciones de trabajo que no dañan la salud y que, además, ofrecen medios para el desarrollo personal, es decir, mayor contenido en las tareas, participación en las decisiones, mayor autonomía, posibilidad de desarrollo personal, etc.

2.2.2 Objetivos de la Ergonomía

Entre los objetivos generales que tiene la ergonomía se encuentran los siguientes:

- *Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.*
- *Mejoramiento de la calidad del trabajo.*

Para obtener estos objetivos es necesario que se tome en cuenta lo siguiente:

- Apreciación de los riesgos de lesiones en el puesto de trabajo.
- Identificación y cuantificación de las condiciones de riesgos en el puesto de trabajo.
- Educación de los supervisores y trabajadores para disminuir las condiciones de riesgo identificadas.

2.2.3 Alcances de la ergonomía

Según CORTÉS (2007). “En la actualidad, esta área es una combinación de: fisiología, anatomía y medicina en una rama, fisiología y psicología experimental en otra y física e ingeniería en una tercera.” (p.44)

A pesar de que, actualmente, no existe una definición teórica oficial de ergonomía, sí que existe una cierta tendencia a recopilar unos cuantos aspectos comunes, como un campo de carácter multidisciplinar que se encarga de adecuar los sistemas de trabajo a las características, las limitaciones y las necesidades de sus usuarios con el objetivo de optimizar su eficacia reduciendo el esfuerzo destinado a conseguirlo, y también con el objetivo de mejorar su seguridad, salud y calidad de vida laboral.

2.2.4 La Ergonomía y disciplinas relacionadas

Es importante mencionar que esta área está relacionada con disciplinas afines como lo afirma CORTÉS (2007):

a) La investigación de operaciones: Intenta producir un sistema de trabajo total óptimo mediante la predicción de los requerimientos del sistema en el futuro, y después mediante la planeación de la carga de trabajo y del sistema para satisfacer estos requerimientos.

b) El estudio del trabajo: Evolucionó a partir del estudio de tiempos y movimientos, pero pone menos énfasis en la derivación de los estándares de tiempo.

c) El estudio de tiempos y movimientos: Los lineamientos fundamentales de esta disciplina sugieren que a pesar de que normalmente hay varias formas de llevar a cabo una tarea, un método tendrá que ser superior a los demás.

d) La antropometría trata el aspecto cuantitativo en el campo de la salud y seguridad en el trabajo y de la ergonomía, los sistemas antropométricos se relacionan principalmente con la estructura, composición y constitución corporal y con las dimensiones del cuerpo humano en relación con las dimensiones del lugar de trabajo, las máquinas, el entorno industrial y la ropa. Una variable antropométrica es una característica del organismo que puede cuantificarse, definirse, tipificarse y expresarse en una unidad de medida puede ser:

- **Lineales:** como la altura o la distancia con relación al punto de referencia, con el sujeto sentado o de pie en una postura tipificada; *anchuras*, como las distancias entre puntos de referencia bilaterales;
- **Longitudes:** como la distancia entre dos puntos de referencia distintos;

- **Medidas curvas, o arcos**, como la distancia sobre la superficie del cuerpo entre dos puntos de referencia,
- **Perímetros**, como medidas de curvas cerradas alrededor de superficies corporales, generalmente referidas en al menos un punto de referencia o a una altura definida.

2.2.5 Clasificación de la Ergonomía

La ergonomía se puede clasificar en las siguientes áreas:

- Ergonomía del puesto de trabajo.
- Ergonomía preventiva y correctora.
- Ergonomía Ambiental
- Ergonomía Temporal
- Ergonomía de Sistemas.
- Ergonomía Geométrica

2.2.5.1 Ergonomía del puesto de trabajo

Según ESCALANTE (1997) “Estudia la relación entre el trabajador y su equipo de trabajo, con el fin de suprimir la falta de sintonía entre el trabajador y el diseño de la máquina, la inadaptación de aquel a su puesto y las molestias que le puede ocasionar un mal diseño de ésta. Ser parte de la *economía de movimientos* con el fin de aumentar la producción y suprimir la fatiga que pueda producir la tarea.” (p. 76)

El ergónomo del puesto de trabajo sigue unos parámetros anatómicos referidos al trabajador:

- Dimensiones del cuerpo humano.
- Movilidad del cuerpo humano.
- Resistencia muscular.
- Capacidad sensorial.

- Capacidad de adaptación.
- Capacidad intelectual.

2.2.5.2 Ergonomía preventiva y correctora

La *preventiva* se aplica cuando el sistema estudiado todavía no existe. Se trata de la ergonomía en fase de proyecto que busca conseguir el diseño óptimo de sistemas antes de su puesta en funcionamiento, dada la dificultad que representa modificar los ya existentes.

La *correctora* es menos eficaz que la anterior aunque más fácil puesto que se puede apoyar en la observación de errores de un sistema ya realizado en lugar de analizar las tareas de una forma abstracta.

2.2.5.3 Ergonomía Geométrica

Según **LORENZO (2002)** “Estudia a la persona en su entorno de trabajo, prestando especial atención a las dimensiones y características del puesto. Por lo tanto, tiene en cuenta su bienestar tanto desde el punto de vista estático (posición del cuerpo: de pie, sentado etc.; mobiliario, herramientas...) como desde el punto de vista dinámico (movimientos, esfuerzos etc.).” (p. 28)

De lo anteriormente expuesto y tomando como base la definición la autora manifiesta que la adaptación del puesto de trabajo a las características de las personas evita la presencia de fatiga corporal.

2.2.5.4 Ergonomía Ambiental

CORTÉS (2007) sostiene que: “Es la parte de la Ergonomía que estudia y desarrolla las relaciones entre el hombre y los factores ambientales que condicionan su estado de salud y de confort.” (p.34).

El ambiente de trabajo debe mantener una relación directa con el individuo y conseguir que los factores ambientales estén dentro de los límites de confort con el fin de conseguir un grado de bienestar y satisfacción.

En este ámbito podemos citar dos grandes grupos de factores aparte de los de tipo psicosocial que son:

- *Factores físicos*: térmicos, luminoso-visuales, auditivos y dinámicos (vibraciones)
- Factores físicos y biológicos

2.2.5.5 Ergonomía Temporal

Según **MARTÍNEZ (1992)** “Busca el bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajo, teniendo en cuenta el tipo de organización, las cargas y los contenidos del mismo.” (p.54).

Es decir estudia los horarios de trabajo, la duración de las jornadas, optimización de pausas y descansos, ritmos de trabajo, evaluando la relación fatiga-descanso en sus aspectos físicos y psicológicos.

2.2.5.6 Ergonomía de Sistemas

Esta se centra en los aspectos psicosociológicos (como la motivación). **CORTÉS (2007)** “Busca que, determinados aspectos, no incidan negativamente en la prestación de trabajo y en el que la realiza. Uno de estos aspectos es el que se refiere a las relaciones entre los trabajadores y las de éstos con el empresario. Indaga en posibles estrategias con el fin de eliminar la desmotivación o la desintegración en la empresa.” (p.23)

2.2.6 Factores ergonómicos

2.2.6.1 Factores humanos

BETANCOUR (1995) sostiene que “La Ergonomía necesita de una serie de disciplinas, como la psicología experimental para el estudio de aptitudes y demás factores humanos, la Medicina y la fisiología del trabajo con objeto de analizar las reacciones del cuerpo humano, la Biometría y la Biomecánica que estudian las posturas y los movimientos durante el trabajo y el análisis del trabajo, para conocer procesos, cargas y su distribución dentro del sistema.” (p.94)

Es importante el análisis de Oscar Betancur en el año de 1995, introduciendo ya su teoría del riesgo con relación a los procesos de trabajo, pues hoy en día es muy común el uso del término proceso en relación con las actividades industriales, administrativas, etc.

2.2.6.2 Factores Fisiológicos

Gutiérrez (2005) afirma que:

El cuerpo humano es la base de partida para la concepción de los equipos y dimensiones de los puestos de trabajo. Es un error el considerar el dimensionamiento del sujeto estático y rígido, no en movimiento, en vez del dimensionamiento dinámico. La mayor parte de la población mundial se agrupa en torno a la media, solo un pequeño número de personas queda a ambos extremos. (p.82)

Basándose en estos aspectos y con ayuda de los estudios ergonómicos se debe fijar el tamaño funcional de las áreas de trabajo.

2.2.6.3 Factores Psicosociales como causa de fatiga industrial y estrés

ESCALANTE (1997) indica que “Son aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente

relacionadas con el ambiente, la organización, el contenido del trabajo y la realización de las tareas, y que afectan el bienestar o a la salud (física, psíquica y social) del trabajador, así como al desarrollo del trabajo.” (p. 46)

2.2.7 ERGONOMÍA GEOMÉTRICA

BETANCOUR (1999) define como “el estudio de las relaciones entre hombre y condiciones métricas y posicionales de su puesto, con una tendencia a conseguir el máximo confort.” (p.45).

Al ser el hombre una estructura móvil, sus necesidades serán satisfechas al alcanzar un confort geométrico definido por:

- *Confort posicional*: resultado de la correcta interacción entre el puesto de trabajo y el cuerpo, por lo que hay que considerar los datos antropométricos relevantes. Los estudios en este terreno se dirigen fundamentalmente al diseño de puestos de trabajo y elementos que lo constituyen (asientos, herramientas,...), así como a las posturas adecuadas.
- *Confort cinético-operacional*: que estudia el movimiento muscular en relación a su acoplamiento a la tarea y analiza y diseña los mandos y mecanismos de operación en función del rendimiento, del consumo energético, el esfuerzo y la fatiga, condicionados por la flexibilidad, precisión, esfuerzo, rapidez y fatiga muscular.
- Relación de seguridad, dirigida a la protección del hombre contra los elementos agresivos de la máquina.

2.2.8 Factores de Riesgos Ergonómicos Geométricos

2.2.8.1 Movimientos Repetitivos

Gutiérrez (2005) entiende por “movimientos repetidos”

A un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos,

las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión. (p. 67)

Es habitual que muchas personas ignoren la relación que existe entre las molestias que sufren y los esfuerzos repetidos que realizan reiteradamente durante un trabajo. Sin embargo, hay una clara asociación entre ciertos problemas musculoesqueléticos y las actividades que implican posturas forzadas, trabajo repetitivo y ritmo excesivo, manejo de cargas pesadas, uso de herramientas, etc.

Los factores de riesgo que hay que considerar en los movimientos repetidos son: el mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros; la aplicación de una fuerza manual excesiva; ciclos de trabajo muy repetidos que dan lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares y tiempos de descanso insuficientes.

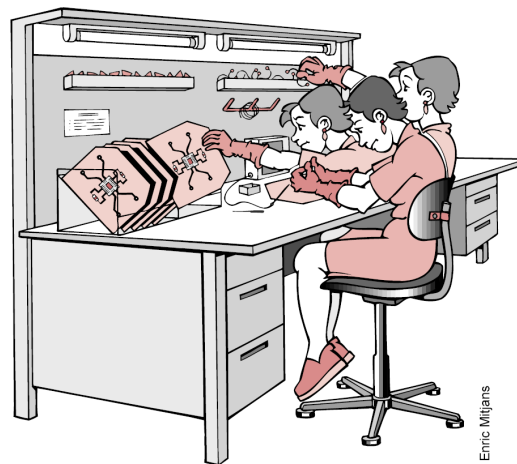


Figura 1: Movimientos repetitivos

Fuente: Revista Prevención de Posturas. Año 2010. Edición II

2.2.8.2 Posturas Inadecuadas

Hernández (1995) define a la postura como “La ubicación espacial que adoptan los diferentes segmentos corporales o la posición del cuerpo como

conjunto. En este sentido, las posturas que usamos con mayor frecuencia durante nuestra vida son la posición de pie, sentado y acostado.” (p. 57)

La autora considera postura inadecuada aquella que se aleja de una posición neutra o fisiológica, donde también juegan un papel importante el tiempo que se mantenga dicha postura y el manejo de objetos pesados, también son aquellas regiones anatómicas que dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hipertensión, hiperflexión y/o hiperrotación osteoarticular, con el consiguiente riesgo de aparición de lesiones, sobre todo musculoesqueléticas por sobrecarga

Como por ejemplo, podemos citar:

- Las posturas mantenidas durante largos períodos de tiempo
- Las provocadas por la existencia de espacios de trabajos restringidos
- Las que producen carga estática en la musculatura
- Las que cargan asimétricamente las articulaciones

2.2.8.3 Consumo Metabólico

La aplicación práctica de la Fisiología del Trabajo involucra el estudio de las funciones del organismo humano sujetas a las exigencias del trabajo muscular. En todo trabajo se requiere cierto grado de actividad muscular, aún en las ocupaciones más intelectuales, y en todas las expresiones de la vida, la fisiología juega un papel muy importante en la labor manual.

Carranza (2003) Afirma que “en la época actual, con el desarrollo de la mecanización, la automatización y muchos progresos que ahorran trabajo manual, la tecnología moderna se ha encargado de eliminar en gran medida el trabajo pesado, sin embargo en muchas actividades como la pesca, la

agricultura, la silvicultura, la construcción, el transporte, la industria y otros servicios, aún es demasiado importante.” (p. 83)

Cuando la carga de trabajo es demasiado alta, podemos decir que se evidencia que la única forma por la cual la tarea puede ejecutarse, es mediante un trabajo intermitente, con períodos de trabajo cortos, alternados con períodos de descanso cortos. La fatiga física o el dolor muscular asociado al trabajo, se incrementan exponencialmente con el tiempo. Asimismo, la recuperación de la fatiga o el dolor también sigue una tendencia exponencial. Consecuentemente hoy en día el mayor problema en algunas operaciones industriales no es la carga física sino la presión mental y el ambiente de trabajo desfavorable.

R. Polit (2000) considera que “no es conveniente exigir más de un 30% a un 40% de la capacidad de trabajo, o de la potencia aeróbica máxima (consumo máximo de oxígeno que puede alcanzar un individuo durante el trabajo físico mientras respira aire al nivel del mar) durante un día de trabajo de 8 horas.” (p.42).

Superar estos valores representa desarrollar síntomas subjetivos y objetivos de fatiga. Esto significa que es necesario medir el ritmo de trabajo para determinar la carga de trabajo y compararla con la capacidad física de trabajo.

El hombre, como ser social, realiza un conjunto de actividades que incluyen el trabajo, el descanso, la recreación, la cultura, el deporte, etc.; todas estas actividades le implican al organismo gastos de energía, los cuales pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Energía basal:** Aquella que se gasta en el cumplimiento de las funciones vegetativas.

- **Energía laboral:** La que se gasta en actividades laborales, productivas económicamente.
- **Energía extralaboral:** La que se gasta en actividades no laborales inherentes al ser social del hombre.

Se ha considerado que un individuo, en promedio, trabaja ocho horas al día, descansa ocho horas (sueño) y realiza otras actividades en las restantes ocho horas. Esas otras actividades son las consideradas como extra laborales.

Gutiérrez (2005) Afirma que:

El gasto energético total está determinado por la suma ponderada en el tiempo del consumo metabólico basal, el consumo metabólico asociado a la postura, el consumo metabólico según el tipo de actividad y el consumo metabólico por el movimiento corporal en función de la velocidad de trabajo. Muchas actividades realizadas por un trabajador particular pueden ser asimiladas a aquellas que, bajo el concepto clásico de la física involucran el desplazamiento de una carga determinada. Ahora bien, no siempre que se efectúa un trabajo, según la concepción física, corresponde exactamente un gasto energético de igual magnitud. (p. 85)

Aquí es necesario considerar el problema del rendimiento muscular energético con el que se efectúa el trabajo en cuestión, pues al considerar el rendimiento del trabajo muscular hay diferencias en el equivalente mecánico del calor.

A diferencia del concepto mecánico de trabajo, desde un punto de vista biológico (humano), el trabajo puede ser estático o dinámico.

- El **esfuerzo muscular dinámico**, se produce como consecuencia de una sucesión periódica de tensiones y relajamiento muscular (contracción isotónica). Esta sucesión de contracciones y de

relajamientos actúa como una bomba sobre la circulación sanguínea; las contracciones facilitan la expulsión de la sangre mientras que las relajaciones permiten una nueva irrigación del músculo. Se puede aplicar la expresión:

$$\text{Trabajo} = \text{Fuerza} \times \text{desplazamiento.}$$

- El **esfuerzo muscular estático** ocurre cuando existen contracciones musculares continuas y prolongadas en el tiempo (contracción isométrica). Se caracteriza por dificultar el suministro de oxígeno y de alimentos que requiere el músculo para poder contraerse, comprimiendo los vasos sanguíneos; disminuyendo la irrigación. Además, los residuos metabólicos obtenidos a consecuencia del trabajo (dióxido de carbono y ácido láctico) y que deberían evacuarse rápidamente para impedir su concentración, tampoco pueden ser eliminados con la normalidad deseada.

En muchas ocasiones la frontera entre estos dos tipos de esfuerzos no es tan fácil de determinar, pues un trabajo dinámico con alta frecuencia de contracciones puede ser considerado casi como un trabajo estático.

2.2.8.4 Manipulación manual de cargas

Martínez, 1992 define:

Como cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como su levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento siempre que, por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas, entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores. No se incluye la aplicación de fuerzas como el movimiento de una manivela o una palanca de mandos. (p. 64)

Se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 Kg. puede entrañar un potencial riesgo dorso-lumbar si se manipula en

condiciones desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, etc.):

- El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 Kg.
- Mujeres, jóvenes o mayores es conveniente no superar los 15 Kg.
- Bajo ninguna circunstancia se manipularán cargas que excedan de 40 Kg.

Si las dimensiones o el peso de la carga así lo aconsejan deberá recurrirse, siempre que sea posible, al fraccionamiento o rediseño de la misma, haciendo uso de ayudas mecánicas y solicitando la ayuda de otros trabajadores cuando sea necesario. En el ámbito de la empresa, la información y el adiestramiento de las personas en las técnicas del levantamiento de cargas es uno de los aspectos fundamentales de la prevención del dolor de espalda.

Debido a la gran variedad de actividades laborales que incluyen operaciones de manejo manual de cargas, pueden presentarse un número importante de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores:

- Golpes y agrupamientos por caída de los objetos manipulados o almacenados.
- Caídas de personal al mismo o distinto nivel.
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles.
- Contactos térmicos debidos a la alta temperatura de la carga.
- Cortes y arañazos producidos por esquinas afiladas, astillamientos, clavos, etc.
- Fatiga física debida a sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

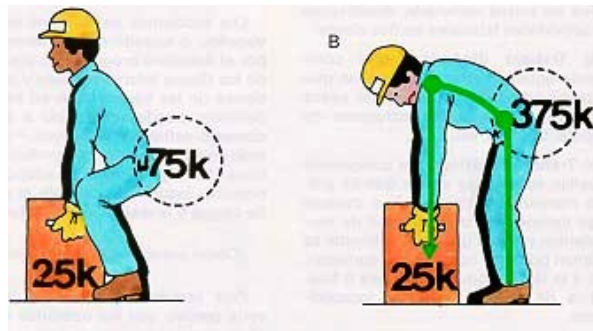


Figura 2: Levantamiento adecuado e inadecuado de cargas
Fuente: Revista de Seguridad y Salud. IESS Año 2011, Edición III

2.2.9 Lesiones y enfermedades habituales de origen Ergonómico

2.2.9.1 Generalidades

A menudo los trabajadores no pueden escoger y se ven obligados a adaptarse a unas condiciones laborales mal diseñadas, que pueden lesionar gravemente las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo.

Concretamente, se pueden producir lesiones a causa de:

- Empleo repetido a lo largo del tiempo de herramientas y equipo vibratorios, por ejemplo, martillos pilones;
- Herramientas y tareas que exigen girar la mano con movimientos de las articulaciones, por ejemplo las labores que realizan muchos mecánicos;
- Aplicación de fuerza en una postura forzada;
- Aplicación de presión excesiva en partes de la mano, la espalda, las muñecas o las articulaciones;
- Trabajar con los brazos extendidos o por encima de la cabeza;
- Trabajar echados hacia adelante;
- Levantar o empujar cargas pesadas.

Ivancevich (1992) afirma que:

Las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y lugares de trabajo mal diseñados o inadecuados se desarrollan habitualmente con lentitud a lo largo de meses o de años. Ahora bien, normalmente un trabajador tendrá señales y síntomas durante mucho tiempo que indiquen que hay algo que no va bien. Así, por ejemplo, el trabajador se encontrará incómodo mientras efectúa su labor o sentirá dolores en los músculos o las articulaciones una vez en casa después del trabajo. Además, puede tener pequeños tirones musculares durante bastante tiempo. (p. 56)

Es importante investigar los problemas enunciados anteriormente porque lo que puede empezar con una mera incomodidad puede acabar en algunos casos en lesiones o enfermedades que incapaciten gravemente.

2.2.9.2 Lesiones Músculo - Esqueléticas

Las lesiones musculo-esqueléticas incluyen alteraciones que se identifican y clasifican según los tejidos y estructuras afectados como los músculos, los tendones, los nervios, los huesos y las articulaciones. CORTÉS (2007) indica que “Se trata sobre todo de dolores musculares o mialgias, inflamación de los tendones, tendinitis y tenosinovitis, compresión de los nervios, inflamación articular o artritis y trastornos degenerativos de la columna.” (p.65)

De Rosa (1991) manifiesta que:

Estos trastornos por lo general son de carácter crónico por lo que se desarrollan durante largos periodos de malestar y dolor, de ahí la dificultad para su identificación y relación con los factores laborales causantes así como para su registro como enfermedades profesionales. Sin embargo, en ocasiones se precipitan u originan por un accidente de trabajo como un sobreesfuerzo por lo que buena parte de estas afecciones son registradas como accidentes de trabajo. (p.37)

Para conocer mejor este tipo de lesiones que generalmente son acumulativas imaginemos una articulación sobre la que actúan fuerzas mecánicas que producen sobrecarga muscular y que asociados a un fuerte ritmo de trabajo no permiten la recuperación de las fibras musculares. A medida que aumenta el esfuerzo muscular la circulación sanguínea disminuye y aparece la fatiga muscular y el dolor. Además, la tensión mantenida sobre los ligamentos y los tendones junto con la acumulación de toxinas ocasionan una reacción inflamatoria local que contribuye a incrementar el dolor.

Lorenzo (2002) afirma que:

Cuando los músculos son los que se alteran se producen las contracturas que son acortamientos de las fibras musculares que producen contracciones involuntarias y duraderas de uno o más músculos manteniendo la zona afectada en una posición difícil de corregir con movimientos pasivos. Son muy frecuentes en el cuello y en los hombros, con progresivo deterioro funcional de la musculatura afectada que se presentan en actividades con trabajo estático y dinámico. (p. 53)

La inflamación de los tendones es frecuente en la muñeca, el antebrazo, el codo y el hombro, como consecuencia de períodos prolongados de trabajo repetitivo y estático. Suelen manifestarse con las siguientes lesiones:

- **Tendinitis:** es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas a flexo-extensiones repetidas, tendones doblados o en contacto con una superficie dura o sometida a vibraciones.
- **Tenosinovitis:** Cuando se producen flexo-extensiones repetidas, el líquido sinovial que segrega la vaina del tendón se hace insuficiente y esto produce una fricción del tendón dentro de su funda, apareciendo como primeros síntomas calor y dolor, que son indicios de inflamación.

- **Gangliones:** abultamiento quístico indoloro en un tendón, situado alrededor de las articulaciones

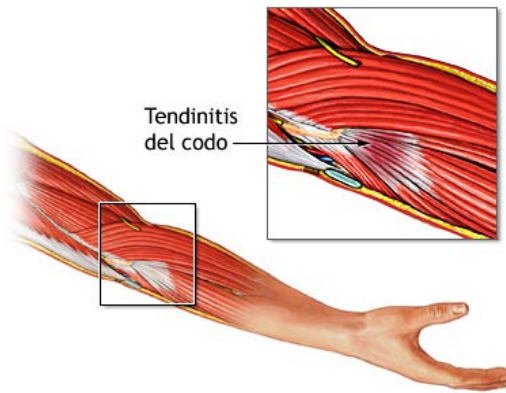


Figura 3: Tendinitis en codo

Fuente: Revista Salud Actual. 2009

Si son los **ligamentos** los que se alteran se producen **esguinces** o estiramientos, por torceduras articulares y sobrecargas musculares.

Gutierrez, 2005 indica que “en las articulaciones se produce artrosis como resultado final de un largo proceso en el que predomina la pérdida del cartílago articular y las bursitis por inflamación de la bolsa que rodea y lubrica la articulación.” (p. 35). Son frecuentes los trastornos artrósicos degenerativos de la columna, sobre todo en el cuello y la región dorsolumbar, más frecuente entre trabajadoras que realizan trabajos manuales o físicos pesados.



Figura 4: Artrosis en el cuerpo humano
Fuente: Revista Salud Actual. 2009

Los **nervios** pueden sufrir compresiones, atrapamientos y estiramientos produciendo alteraciones en toda la zona que inervan, produciendo síntomas motores o sensitivos más allá de donde se sitúa la lesión. Son frecuentes en la muñeca y el antebrazo y se producen por la sobrecarga de la repetitividad y la inmovilización.

Para evitar este tipo de lesiones se debe:

- Suprimir los factores de riesgo de las tareas laborales;
- Disminuir el ritmo de trabajo;
- En lo posible, trasladando al trabajador a otras tareas, o bien alternando tareas repetitivas con tareas no repetitivas a intervalos periódicos;
- Aumentar el número de pausas en una tarea repetitiva.

2.2.9.3 Causas de las lesiones músculo - esqueléticas.

Hernández (1995) afirma que las lesiones músculo - esqueléticas se producen por:

La exposición de los trabajadores a factores de riesgo procedentes de la carga física de trabajo, tales como, las posturas forzadas, los movimientos repetidos y la

manipulación de cargas. Éstas constituyen las causas inmediatas porque están relacionadas estadísticamente con las lesiones músculo - esqueléticas a diferencia de otros factores de riesgo considerados como causas favorecedoras por estar relacionadas con la organización del trabajo como son el ritmo de trabajo que influye directamente sobre la carga física o indirectamente generando estrés (p. 46)

Efectivamente, el *ritmo de trabajo* constituye un indicador de cómo el trabajador percibe las demandas externas y de cómo las gestiona para acomodarlas a su capacidad de ejecución. El trabajo a alto ritmo, con objetivos temporales muy estrictos y determinados, sin la participación del trabajador, provoca reacciones de estrés.

El *estrés* se considera como un factor a tener en cuenta en el desarrollo de lesiones músculo - esqueléticas porque produce limitación en la capacidad del organismo para reparar los tejidos dañados y porque las reacciones y comportamientos en situaciones de estrés provocan un excesivo esfuerzo del trabajador por actuar rápido y a tensión, incrementando la sensibilidad psicológica y física al dolor.

Idrovo (2003) afirma que “cuando la organización del trabajo está muy condicionada por el establecimiento de objetivos en tiempos determinados e insuficientes se producen ritmos altos de trabajo y como consecuencia directa se reducen los tiempos de reposo.” (p.42). El *tiempo de reposo* es aquél durante el cual uno o varios músculos habitualmente implicados en el trabajo están inactivos. Estos tiempos son vitales para mitigar la fatiga de los músculos que son constantemente solicitados por la ejecución de la tarea a lo largo de la jornada. Sin embargo, esos tiempos suelen ser considerados por las empresas, como tiempos muertos, por lo que el objetivo, explícito o no, es el de integrar ese tiempo “desperdiciado” en el proceso de trabajo, haciendo así más densa la jornada de trabajo.

La *fuerza* es el componente biomecánico por el que los músculos, los tendones y las articulaciones realizan movimientos o mantienen una posición determinada. Para que las células musculares puedan realizar su trabajo necesitan la energía de la glucosa, transportada por la sangre, a través de los vasos sanguíneos. El trabajo de los músculos puede ser *estático* y *dinámico*, en uno y otro caso, según la duración, la intensidad del trabajo, y el entrenamiento y capacidad física del trabajador es preciso un tiempo para la recuperación, aunque a medida que aumenta el esfuerzo muscular la circulación sanguínea disminuye o es insuficiente apareciendo cansancio y dolor como expresión de la *fatiga muscular*.

2.2.9.4 Problemas Posturales

Escalante, (1997) define a la columna vertebral como:

Un tallo longitudinal óseo, flexible, situado en la parte media y posterior del tronco, se extiende desde la base del cráneo, a la cual sostiene, hasta la pelvis, que la soporta. Contiene y protege la medula espinal. Se articula con el cráneo, las costillas y los huesos de la cadera, constituyendo el punto de inserción de algunos músculos de la espalda. Está formado por una serie de huesos individuales llamados vértebras, separados entre sí por discos intervertebrales y reforzada por ligamentos. (p. 59)

Es una estructura que consta de 7 vértebras cervicales, 12 vértebras dorsales, 5 vértebras lumbares, 5 vértebras sacras y de 3 a 5 vértebras coccígeas.

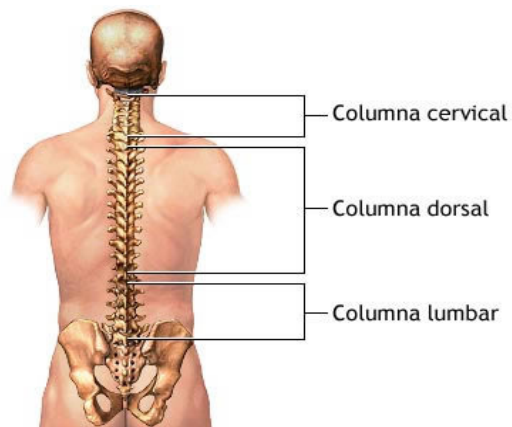


Figura 5: Columna vertebral
Fuente: Revista Salud Actual. 2009

Unzeta (2008) considera que la postura es la posición del cuerpo con respecto al espacio circundante y el tiempo y la fuerza constante de la gravedad que determina el mantenimiento coordinado por diversos músculos que movilizan las extremidades por mecanismos propioceptivos y de equilibrio. Es parte de nuestra personalidad, es una descripción somática de las emociones internas. Nos vemos, nos paramos según nos sentimos y queremos actuar, en una forma consciente o inconsciente adoptamos una postura determinada que ya es parte de nosotros y de nuestro medio en el cual nos desarrollamos. La postura no es siempre estática, es dinámica. (p.36)

La ***mala postura*** es una relación deficiente entre las diferentes partes del cuerpo, que produce aumento de la tensión y fatiga en las estructuras de sostén y en la cual, hay desajuste del cuerpo sobre base de sustentación. Es preciso determinar si dicha postura se debe solo al hábito o es consecuencia de una deformidad esquelética subyacente. Si se gira en forma inadecuada o se exige un esfuerzo excesivo en cualquier parte de la columna vertebral puede sufrir un efecto doloroso sobre las vértebras, los músculos o ligamentos que conectan a las vértebras entre sí. La mayoría de los dolores

de espalda son llamados con frecuencia, no específicos, porque no existe una causa obvia y tampoco hay curas.

Muchos factores diferentes, incluyendo los psicológicos, están involucrados en este tipo de dolor y las causas pueden variar de persona en persona. En ciertos casos pueden ser provocados por torceduras musculares y lesiones en los ligamentos o articulaciones próximas. En otros, el dolor es causado por fibrosis en los músculos de la espalda. Las afecciones de la espalda suelen comenzar con malos hábitos. Moverse de manera inadecuada y adoptar malas posturas son causas comunes del dolor de espalda. La postura incorrecta puede afectar los discos, huesos, nervios y tejidos blandos, causando problemas como dolor, rigidez y otros síntomas. La mala postura puede causar dolor. Encorvarse demasiado causa compresión del disco intervertebral; el exceso de curvatura lumbar puede sobrecargar e inflamar las vértebras.

En consecuencia, los músculos de la espalda podrían contraerse o producir espasmos para entablillar y proteger la columna vertebral.



Figura 6: Ejemplos de discos dañados por malas posturas
Fuente: Revista Salud Actual. 2009

Para evitar este tipo de traumatismos se debe seguir lo siguiente:

- Hacer ejercicio regularmente
- Cuidar la postura es fundamental
- Dormir sobre una base plana y colchón firme
- Respirar bien
- Utilizar técnicas de relajación
- Vigilar el sobrepeso
- Ponerse en cuclillas si tienes que agarrar algo en el suelo o debes levantar un objeto, en lugar de agachar la parte superior del cuerpo.
- Sentarse con la espalda siempre completamente apoyada en el respaldo de la silla.
- Evitar llevar cargas pesadas.

2.3 Fundamentación Legal

Toda organización legalmente constituida en el territorio ecuatoriano, tiene la obligación de cumplir con las leyes como: Constitución de la República, Tratados Internacionales, Leyes Orgánicas, Normas, Decretos Ejecutivos, entre otros.

ENI-Ecuador, es una empresa legalmente constituida con carácter jurídico y legalmente inscrita en el Registro Mercantil del Ecuador, en tal virtud la empresa genera una gran cantidad de empleos cumpliendo con las leyes ecuatorianas y tratados internacionales.

El Estado Ecuatoriano con relación a la Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional, tiene sus Leyes y Tratados Internacionales que garantizan la protección al trabajador, a continuación detallaremos los artículos enfocados al tema de estudio:

2.3.1 Constitución política de la República del Ecuador.

En el Título III de los derechos, garantías y deberes se tiene lo siguiente:

Art. 17.- De los derechos, Garantía y Deberes: El estado garantizara a todos sus habitantes, sin discriminación alguna, el libre y eficaz ejercicio y el goce de los derechos humanos establecidos en esta Constitución y en las declaraciones, Pactos, convenios y mas instrumentos internacional vigentes. Adoptara mediante planes y programas permanentes y periódicos, medidas para el efectivo goce de los derechos.

Art. 23.- De los Derechos Civiles: Sin perjuicio de los derechos establecidos en esta Constitución y en los instrumentos internacionales vigentes, el Estado reconocerá y garantizara a las personas los siguientes:

2.- La integridad personal. Se prohíben las penas crueles, las torturas; todo procedimiento inhumano, degradante o que implique violencia física, psicológica, sexual o coacción moral, y la aplicación y utilización indebida de material genético humano.

6.- El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La Ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el medio ambiente.

Art. 57.- De la Seguridad Social: El seguro general obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, riesgos de trabajo, cesantía, vejez, invalidez, discapacidad y muerte.

Art. 86.- Del Medio Ambiente: El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velara para que este derecho no sea afectado y garantizara la preservación de la naturaleza.

2.3.2 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo Decisión 584 de la CAN.

Vigente desde el 25 de junio del 2003 y reformado mayo 2004, es el instrumento actualizado de mayor importancia en materia de seguridad y salud en el trabajo.

CAPÍTULO III

GESTION DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LOS CENTROS DE TRABAJO – OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES

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

b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos;

c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados;

k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física

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

2.3.3 Resolución 957, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Artículo 1.- Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Gestión administrativa
- b) Gestión técnica
- c) Gestión del talento humano
- d) Procesos operativos básicos

DEL SERVICIO DE SALUD EN EL TRABAJO

Artículo 5.- El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones:

- h) Vigilar la salud de los trabajadores en relación con el trabajo que desempeñan;
- i) Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario;
- k) Colaborar en difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo a los procesos de trabajo;

2.3.4 Código de Trabajo.

Art 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos. Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Art. 412.- Preceptos para la prevención de riesgos.- El Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos:

7. A los trabajadores que presten servicios permanentes que requieran de esfuerzo físico muscular habitual y que, a juicio de las comisiones calificadoras de riesgos, puedan provocar hernia abdominal en quienes los realizan, se les proveerá de una faja abdominal.

Art. 417.- Límite máximo del transporte manual.- Queda prohibido el transporte manual, en los puertos, muelles, fábricas, talleres y, en general, en todo lugar de trabajo, de sacos, fardos o bultos de cualquier naturaleza cuyo peso de carga sea superior a 175 libras.

2.3.5 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente laboral; Decreto Ejecutivo 2393

Art 11.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.

Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Modalidad de la investigación

En la presente investigación se aplicarán los siguientes métodos y técnicas: Se empleará los procedimientos de *análisis y síntesis*, el primero será necesario para determinar la situación actual de la empresa y el segundo para definir las necesidades que requieren cambio

La modalidad de investigación será de *campo y bibliográfica*, ya que la información requerida para el desarrollo de la propuesta del diseño de un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométrico, se tomará directamente en cada uno de los puestos de trabajo, y se utilizará fuentes primarias como documentos que posea la empresa y secundarias en el caso de libros especializados, revistas, publicaciones, etc; y así obtener información de primera mano. Para la presente investigación se empleara los procedimientos de la *estadística descriptiva*, los mismos que permitirán organizar y clasificar los distintos indicadores cuantitativos.

3.2 Tipo de investigación.

Es *descriptiva*, ya que se analizará las diferentes actividades involucradas en cada puesto de trabajo, para identificar posteriormente los factores de riesgo

a los que están expuestos los trabajadores, esto con la finalidad de buscar soluciones a la problemática del ausentismo laboral.

Es *no experimental*, debido a que las actividades ya han ocurrido y no pueden ser cambiadas por el curso de la investigación, pero se puede mejorar las condiciones de trabajo al aplicar las conclusiones y recomendaciones que se derivan del estudio.

3.3 Población

La población y muestra, que se tomara para la presente investigación, estará conformada por todos los trabajadores que laboran en la nave de envasado de GLP y que se encuentra representada en la siguiente tabla:

Tabla 1: Población trabajadora de la Nave de Envasado de la Planta Ambato de ENI ECUADOR.

AREA / PROCESO		SUPERVISIÓN	TEC. DE CARRUSEL	DIGITADOR	COLOCADOR DE SELLOS	RECUPERADOR DE CILINDROS	ESTIBADOR DE DESCARGA	ESTIBADOR CON CARGA	DESPACHADOR	TOTAL
		TRABAJADORES	N.- Hombres	1	2	2	2	2	4	4
N.- Mujeres	-		-	-	-	-	-	-	-	
N.- Menores	-		-	-	-	-	-	-	-	
N.- Discapacitados	-		-	-	-	-	-	-	-	
N.- Act. Complementarias	-		-	-	-	-	-	-	-	
N.- Subcontratados	-		-	-	-	-	-	-	-	
N.- Extranjeros	-		-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL	1		2	2	2	2	4	4	1	18

Fuente: Encuesta a trabajadores

3.4 Preguntas directrices

1.- Diagnosticando la situación actual de los puestos de trabajo ayudaría a conocer el tipo de riesgos ergonómicos presentes en la Nave de Envasado de ENI Ecuador?

2.- Identificando y evaluando los riesgos ergonómicos permitiría determinar el nivel de afección a la salud los trabajadores?

3.- Jerarquizando los factores de riesgo ergonómicos resultantes de la evaluación permitiría establecer la prioridad de atención para la reducción de exposición a los mismos?

4.- Identificando los puestos de trabajo que presentan mayores riesgos ayudaría a establecer procedimientos acertados para precautelar la salud física del trabajador?

5.- Las soluciones que se presentarían de acuerdo a la severidad del riesgo en los puestos del trabajo disminuiría la presencia de enfermedades profesionales y el ausentismo laboral?

3.5 Instrumentos de la Investigación

La observación directa, será la ideal para la presente investigación, ya que se requiere analizar las posturas laborales de las personas que serán objeto de la investigación; lo sabrán y así no podrá afectarse los resultados de la observación.

La encuesta, es una técnica de recopilación de información ideal para la presente investigación, que se llevará a cabo mediante un cuestionario de

preguntas que permitirán conocer los efectos anatómicos, biológicos y psíquicos que causan las posturas laborales de los trabajadores.

Las técnicas que se implementarán en la presente investigación son las siguientes: Método de Messeri, encuesta observación participativa. La aplicación de las técnicas señaladas anteriormente, se empleara a través de instrumentos cuya elaboración abarcará el siguiente procedimiento:

3.5.1 Diseño preliminar

1. Revisión en la matriz de variables de las dimensiones
2. Análisis en la matriz de variables de los indicadores.
3. En base a la matriz de variables redacción de las preguntas directrices.
4. Elaboración de un manual para la valoración de las respuestas.
5. Establecimiento del procedimiento para codificar pregunta y respuestas.

3.5.2 Recolección de datos.

El proceso a seguir será el siguiente:

1. Aplicación de los instrumentos de investigación
2. Codificación de los resultados.
3. Elaboración de los resultados.

3.5.3 Procesamiento y Análisis

Se efectuarán los siguientes pasos:

1. Revisión de los resultados
2. Cálculos estadísticos de datos
3. Análisis de los datos de la investigación
4. Presentación de los datos de investigación
5. Presentación de las conclusiones y recomendaciones.

3.6 Operacionalización de las variables

TABLA N° 2

VARIABLE	CONTEXTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS	
INDEPENDIENTE: Análisis ergonómico	Es un método sistemático de identificación y evaluación de los factores de riesgos, que están presentes en los puestos de trabajo de la nave de envasado de GLP	Metodología para la identificación de los factores de riesgos.	Selección de puestos de trabajo.	Observación	Registros de Observación	
			Trabajadores por puestos de trabajo	Entrevista	Cuestionario	
			Actividades por puesto de trabajo			
			Turnos de trabajo por día			
			Manipulación manual de cargas	Observación	Registros de Observación	
			Posturas forzadas			
			Movimientos repetitivos			
		Carga Física de trabajo	Proceso para la evaluación de los factores de riesgo	Selección de métodos de evaluación.	Observación	Registros de Observación
		Valoración de los puestos.		Entrevista	Cuestionario	
		Ciclo de trabajo				
Tiempo de exposición						
Nivel de esfuerzo						
DEPENDIENTE: Medidas de control de riesgos ergonómicos geométricos	Una estrategia de investigación y búsqueda de alternativas que minimicen las afecciones a la salud de los trabajadores que se derivan de la misma actividad laboral.	Medidas organizativas	Incidentes de trabajo	Entrevista	Cuestionario	
			Enfermedades profesionales			
			Ausentismo			
			Producción			
			Tiempos muertos			
		Normas, leyes reglamentos internos de la empresa	Políticas de Salud y Seguridad	Entrevista	Cuestionario	
			Capacitación al personal			
	Rotación de tareas	Observación	Registros de Observación			
	Inspecciones de seguridad					

Fuente: ENI – ECUADOR

Autor: Jessy Tapia Palma

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE LA CONDICIÓN ACTUAL

El análisis se lo realizó mediante observación directa en campo de los procesos productivos y puestos de trabajo; la aplicación de una encuesta a los trabajadores de la Nave de Envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador; y la utilización de métodos de evaluación específicos para riesgos ergonómicos mismos que fueron capturándolos en videos y fotografías para su procesamiento.

A) OBSERVACIÓN DIRECTA

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA NAVE DE ENVASADO DE GLP.

4.2.1 Estibaje de descarga de cilindros vacíos

Las plataformas con cilindros vacíos se estacionan en la parte lateral de la Nave de Envasado, en el área destinada a la descarga de los cilindros vacíos, desde donde se realiza el estibaje de 7500 cilindros a la cadena de transportación, esta actividad dura 8 horas.



Figura 7: Estibaje de descarga de Cilindros vacíos
Fuente: Nave de Envasado de GLP Planta Ambato ENI-Ecuador

4.2.2 Selección de cilindros

Los 7500 cilindros pasan por la cadena de transportación hacia la zona de selección de cilindros de otras marcas y en mal estado, los cuales son retirados del transportador, esta actividad dura 8 horas



Figura 8: Selección de cilindros
Fuente: Nave de Envasado de GLP Planta Ambato ENI-Ecuador

4.2.3 Envasado de cilindros

Los 7500 cilindros son transportados por la cadena hacia los carruseles de envasado, sitio en el cual se coloca la pinza de llenado, una vez llenos se retira la pinza y se los coloca en la cadena de transportación, esta actividad dura 8 horas.



Figura 9: Envasado de cilindros

Fuente: Nave de Envasado de GLP Planta Ambato ENI-Ecuador

4.2.4 Pesaje

Los cilindros se dirigen hacia el sitio del pesaje, en donde al azar se sacan los cilindros de la cadena, se pesa, se anota su peso y se vuelve a colocarlos en la cadena de transportación, esta actividad dura 2 horas



Figura 10: Pesaje de Cilindros

Fuente: Nave de Envasado de GLP Planta Ambato ENI-Ecuador

4.2.5 Comprobación de fugas

Los 7500 cilindros se dirigen por la cadena a la zona de comprobación de fugas, donde se aplica agua jabonosa sobre la válvula de cada uno de ellos, esta actividad dura 6 horas.

4.2.6 Colocación de tapas de seguridad

Los 7500 cilindros se dirigen por la cadena de transportación al puesto donde se colocan las tapas de seguridad, esta actividad dura 8 horas.



Figura 11: Colocación de tapas de seguridad
Fuente: Nave de Envasado de GLP Planta Ambato ENI-Ecuador

4.2.7 Estibaje de carga de cilindros llenos

Los 7500 cilindros se dirigen por el transportador a la zona de carga de cilindros llenos donde son estibados a las plataformas vacías de los vehículos de distribución de gas, esta actividad dura 8 horas.



Figura 12: Estibaje de carga de cilindros llenos
Fuente: Nave de Envasado de GLP Planta Ambato ENI-Ecuador

4.2.8 Recuperación de cilindros con fuga

De la cadena de transportación se retiran los cilindros con fuga a la zona de recuperación de gas, en donde se coloca la pinza de recuperación, una vez realizado dicho proceso se retira la pinza y se acomodan los cilindros en dos filas, esta actividad dura 8 horas

4.2.9 Envasado de cilindros de 45 Kg

En un área de la nave de envasado se descargan cilindros de 45 Kg, se los coloca en las balanzas estacionarias para realizar el llenado de los mismos, luego se los lleva al área de carga y son colocados en los camiones, esta actividad dura 4 horas

4.2.10 Supervisión

El supervisor se encuentra en una caseta ubicada en la nave, se encarga de controlar proceso y organizar los despachos, esta actividad dura 8 horas.

4.2.11 Actividades y Tiempos

De acuerdo a las funciones explicadas anteriormente y verificado el proceso de envasado se pudo realizar el siguiente esquema donde se representa los tiempos aproximados.

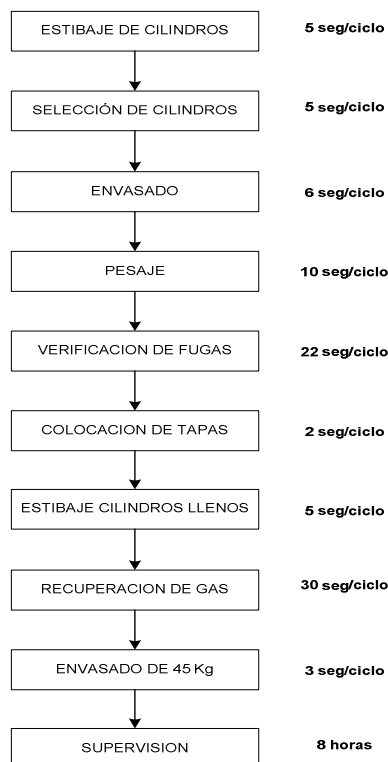


Figura 13 Representación esquemática de actividades y Tiempos

B) ENCUESTA A TRABAJADORES

Los trabajadores del área de estudio colaboró de una manera muy ágil para la aplicación de la encuesta la misma se llevo a efecto el día 08 de Noviembre del 2011 a las 09h00. En el proceso participan 18 trabajadores de sexo masculino, en su mayoría de instrucción primaria.

4.3 Interpretación de la información.

De los datos obtenidos en la encuesta (Anexo 1) y una vez realizada su correspondiente tabulación de cada eje y pregunta realizada a los trabajadores de la empresa, la autora de acuerdo a la correspondiente interpretación advierte los siguientes resultados.

a) Información General:

Marque en el casillero la opción que corresponde al periodo de su edad cronológica.

Datos obtenidos

En esta pregunta respondieron los 18 trabajadores con los siguientes resultados:

CUADRO N° 1

a.- Edad cronológica

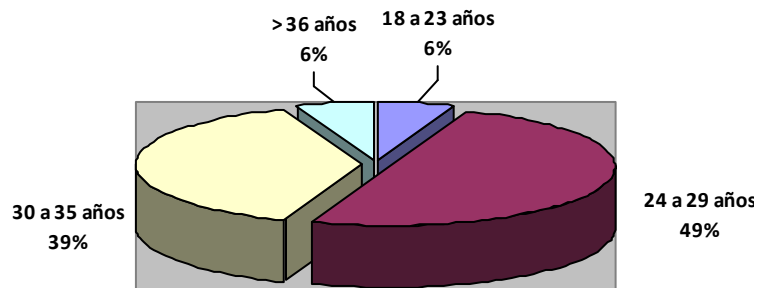
Edad en Años	Total de trabajadores	F	fa	%
18 a 23	1	1	1	6%
24 a 29	9	9	10	49%
30 a 35	7	7	17	39%
> 36	1	1	18	6%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaborado por: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 1

Edad cronológica



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

De un total de 18 trabajadores de la Nave de Envasado de la Planta Ambato el 49% se encuentran en edades entre 24 a 29 años, el 39% se encuentran entre 30 a 35 años; considerados estos rangos de edad como lo más productivos por encontrarse con condiciones óptimas de salud requerida para el tipo de actividad que realizan.

b) Tiempo del Servicio.

Seleccione la opción que corresponde al tiempo de servicio en la empresa

Datos obtenidos

En esta pregunta respondieron los 18 trabajadores con los siguientes resultados:

CUADRO N° 2

b.- Periodo laboral en la empresa

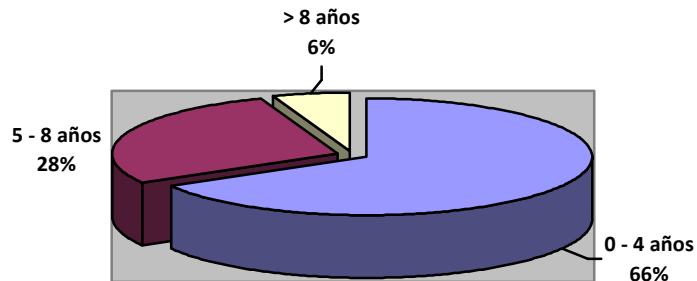
Periodo Laboral en años	Total de trabajadores	F	Fa	%
0 – 4	12	12	12	66%
5 – 8	5	5	17	28%
> 8	1	1	18	6%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaborado por: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N°2

Periodo laboral en la empresa



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

La mayoría de los trabajadores se encuentra laborando en la empresa entre 0 a 4 años, evidenciándose que la rotación de los trabajadores en esta área es considerable. Sin embargo el 28% de los trabajadores han buscado estabilidad en el puesto que se desempeñan.

c) Molestias en columna Lumbar:

Seleccione la opción que considere es la correcta.

En este eje se evaluó la situación de salud de los trabajadores respecto de las molestias de columna lumbar que presentado en los puestos de trabajo por la actividad que desempeñan.

CUADRO N° 3

C1.- ¿Su puesto de trabajo requiere de esfuerzo físico?

Datos Obtenidos:

Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Siempre	17	17	17	94%
Algunas veces	1	1	18	6%
Nunca	0	0	18	0%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 3

C1.- ¿Su puesto de trabajo requiere de esfuerzo físico?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

Se observa que el 94% del total de los trabajadores indica que en su puesto de trabajo requiere de esfuerzo físico, por lo que sería importante y urgente informar al empleador la necesidad de implementar medidas de control para evitar enfermedades profesionales a corto tiempo.

CUADRO N° 4

C2.- ¿Siente Ud. dolor o molestia en la parte baja de la espalda?

Datos Obtenidos:

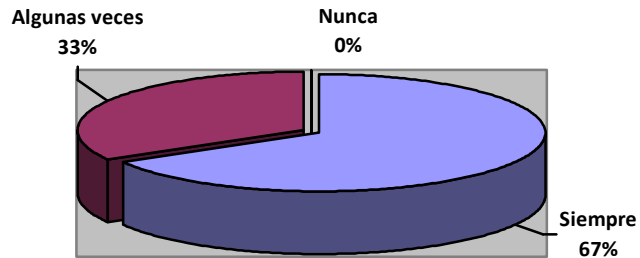
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Siempre	12	12	12	67%
Algunas veces	6	6	18	33%
Nunca	0	0	18	0%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 4

C2.- ¿Siente Ud. dolor o molestia en la parte baja de la espalda?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

En la pregunta C2, del universo de los encuestados el 67% contestaron que siente dolor o molestia en la parte baja de la espalda, lo que amerita de una identificación y control de riesgos existentes en todos los puestos de trabajo ya que este síntoma avizora la posible presencia de enfermedades profesionales debido a las malas posiciones.

CUADRO N° 5

C3.- ¿Durante cuánto tiempo a tenido esas molestias?

Datos Obtenidos:

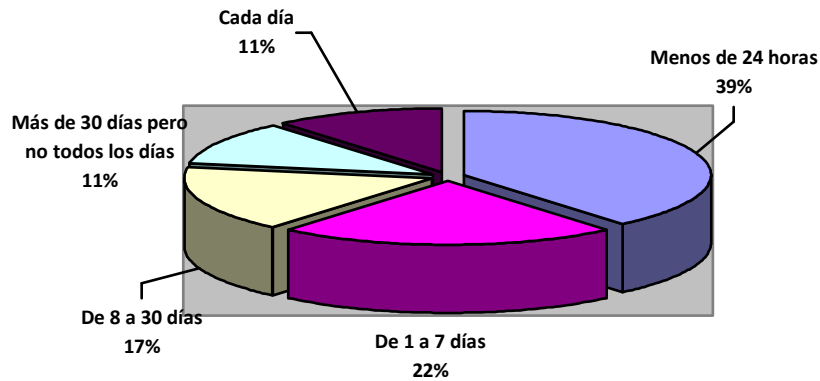
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Menos de 24 horas	7	7	7	39%
De 1 a 7 días	4	4	11	22%
De 8 a 30 días	3	3	14	17%
Más de 30 días pero no todos los días	2	2	16	11%
Cada día	2	2	18	11%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 5

C3.- ¿Durante cuánto tiempo a tenido esas molestias?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

La duración de las molestias en el 17% de la población es de 8 a 30 días, lo que ocasiona una baja en la productividad de la empresa debido a que los efectos del esfuerzo físico requerido por la tarea se ve afectado en su salud y no permite efectuar sus labores con eficacia y eficiencia.

CUADRO N° 6

C4.- ¿Cuándo comenzaron las molestias lumbares?

Datos Obtenidos:

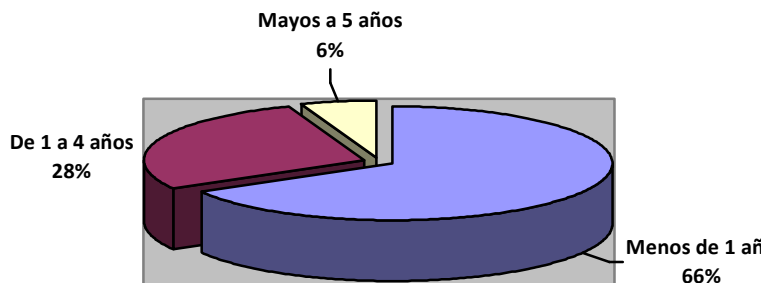
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Menos de 1 año	12	12	12	66%
De 1 a 4 años	5	5	17	28%
Mayor a 5 años	1	1	18	6%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 6

C4.- ¿Cuándo comenzaron las molestias lumbares?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

En la gráfica se observa que el 66,67% de los trabajadores presenta molestias lumbares en un tiempo menor a un año, es decir que los síntomas de un esfuerzo excesivo se presentan en un tiempo de exposición corto; mientras que el 27,78% presenta las molestias de 1 a 4 años, esto nos da a entender que la mayoría de trabajadores aceptan que estas molestias son causadas desde su ingreso a la empresa, por lo que se debe tomar acciones inmediatas para evitar mayores riesgos a los mismos

CUADRO N° 7

C5.- ¿Ha estado hospitalizado debido a ello?

Datos Obtenidos:

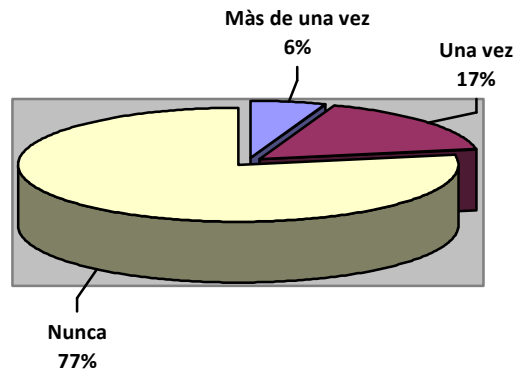
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Más de una vez	1	1	1	6%
Una Vez	3	3	4	17%
Nunca	14	14	18	77%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 7

C5.- ¿Ha estado hospitalizado debido a ello?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

El 5,56% de los encuestados por las molestias presentadas en su cuerpo ha tenido que hospitalizarse; mientras que el 77,78% que representa la mayoría de los trabajadores no requirió asistencia médica, sin embargo es necesario que en la empresa exista un servicio médico que vigile la salud de los trabajadores considerando los factores de riesgo.

CUADRO N° 8

C6.- ¿Ha tenido que cambiar o abandonar el puesto de trabajo debido a las molestias?

Datos Obtenidos:

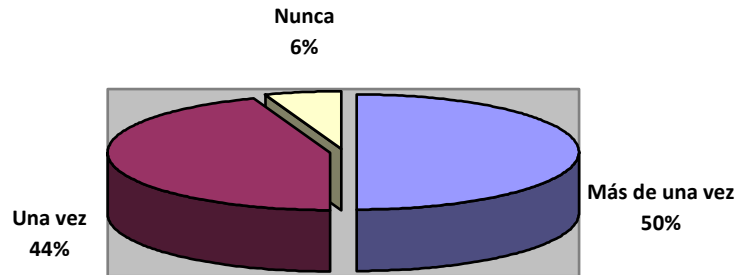
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Más de una vez	9	9	9	50%
Una Vez	8	8	17	44%
Nunca	1	1	18	6%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 8

C6.- ¿Ha tenido que cambiar o abandonar el puesto de trabajo debido a las molestias?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

En la pregunta C6, el 50% de los trabajadores afirman que ha tenido que cambiar o abandonar el puesto de trabajo debido a las molestias, lo cual confirma el alto índice de ausentismo del personal presentado en el último periodo, esto puede acarrear serios problemas con los entes de control ya que estos ausentismos pueden derivar en una enfermedad profesional lo cual conlleva a indemnizaciones e investigaciones de los mismos.

CUADRO N° 9

C7.- ¿Ha tenido que reducir sus actividades en los últimos 12 meses debido a las molestias?

Datos Obtenidos:

Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Más de una vez	0	0	0	0%
Una Vez	5	5	5	28%
Nunca	13	13	18	72%

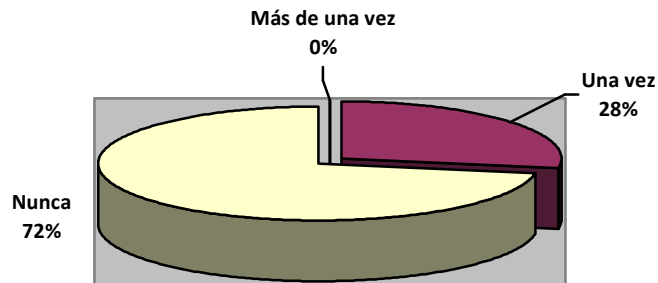
Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta

Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 9

C7.- ¿Ha tenido que reducir sus actividades en los últimos 12 meses debido a las molestias?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta

Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

En la pregunta C7 el 28% de los trabajadores ha tenido que reducir sus actividades debido a molestias en su salud, requiriendo para ello reubicarse de puesto de trabajo y dedicarse a otro tipo de actividad que no requiera de mucho esfuerzo físico.

CUADRO N° 10

C8.- ¿Durante cuánto tiempo las molestias en la espalda le ha impedido la realización de su trabajo habitual (en casa o fuera), en los últimos 12 meses?

Datos Obtenidos:

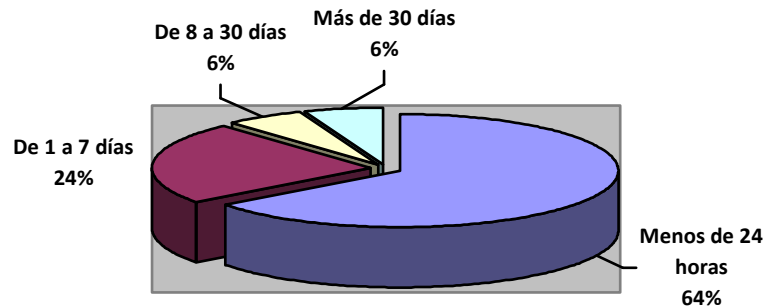
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Menos de 24 horas	11	11	11	64%
De 1 a 7 días	4	4	15	24%
De 8 a 30 días	1	2	17	6%
Más de 30 días	1	1	18	6%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 10

C8.- ¿Durante cuánto tiempo las molestias en la espalda le ha impedido la realización de su trabajo habitual (en casa o fuera), en los últimos 12 meses?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

En esta pregunta existen varios criterios, el 61,11% de los trabajadores a sufrido molestias en la espalda por menos de 24 horas, el 22,22% durante 1 a 7 días, el 11,11% durante 8 a 30 días, y solo el 5,56% manifiesta molestias por más de 30 días, es decir, que cada trabajador es más o menos vulnerable a afectar su salud por el esfuerzo físico requerido en su puesto de trabajo esto puede depender de su constitución física, edad, o malas posiciones al realizar sus actividades laborales, etc.

CUADRO N° 11

C9.- ¿Ha visitado algún médico por estos problemas en los últimos 12 meses?

Datos Obtenidos:

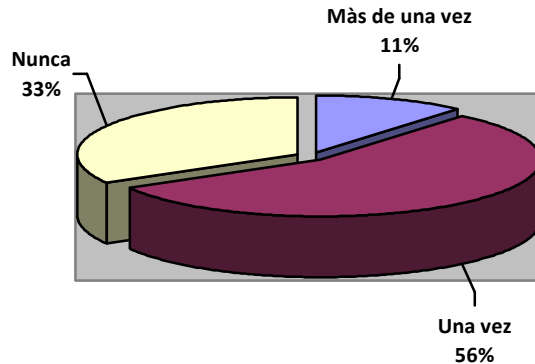
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Más de una vez	2	2	2	11%
Una vez	10	10	12	56%
Nunca	6	6	18	33%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 11

C9.- ¿Ha visitado algún médico por estos problemas en los últimos 12 meses?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

El 56% de los trabajadores ha visitado algún médico por afecciones presentadas en su salud, por lo que es indispensable abrir historias clínicas para llevar un control de afecciones producidas por los factores de riesgos.

CUADRO N° 12

C10.- ¿Ha tenido molestias en la parte baja de la espalda en la última semana?

Datos Obtenidos:

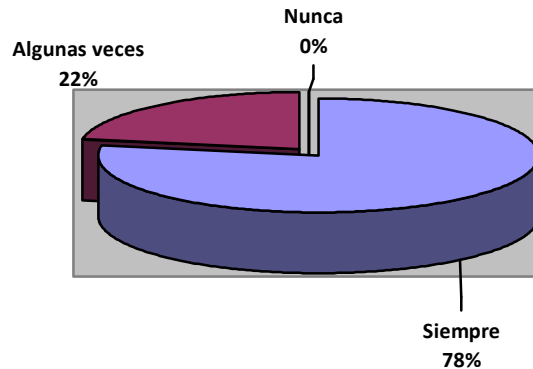
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Siempre	14	14	14	78%
Algunas veces	4	4	18	22%
Nunca	0	0	18	0%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 12

C10.- ¿Ha tenido molestias en la parte baja de la espalda en la última semana?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

En la pregunta C10 el 78% de los trabajadores afirma tener molestias en la parte baja de la espalda en la última semana, lo que evidencia claramente que la salud de los trabajadores requiere de un control urgente por el esfuerzo requerido en sus puestos de trabajo, adicionalmente esto se debe a que ellos no conocen que posiciones son perjudiciales para su espalda y como evitar que esos movimientos les genere enfermedades de la columna vertebral

CUADRO N° 13

C11.- ¿Los dolores de la espalda ceden con el reposo?

Datos Obtenidos:

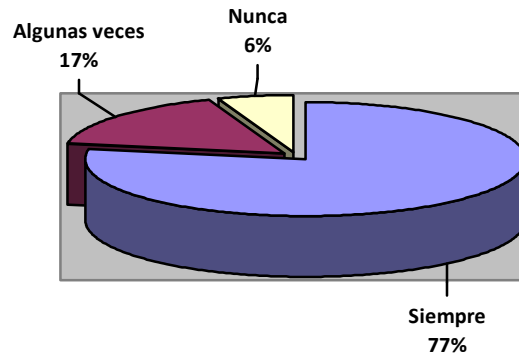
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Siempre	14	14	14	77,78%
Algunas veces	3	3	17	16,67%
Nunca	1	1	18	5,56%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 13

C11.- ¿Los dolores de la espalda ceden con el reposo?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

En esta pregunta el 77,78% de los trabajadores afirman tener dolores en la espalda mismos que ceden con el reposo, debido a la manipulación de cargas. De esto se deduce que la mayoría de trabajadores realizan esfuerzos innecesarios sin realizar el correcto descanso o pausas activas las cuales ayudan a la relajación de los músculos de la espalda y evitarían los dolores de espalda que les aqueja.

CUADRO N° 14

C12.- ¿Ha escuchado usted información sobre el significado de riesgo o proceso peligroso en el trabajo?

Datos Obtenidos:

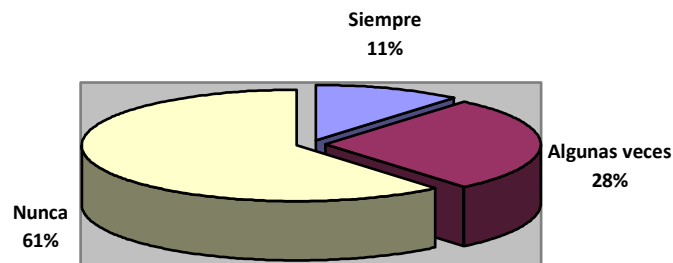
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Siempre	2	2	2	%
Algunas veces	5	5	7	%
Nunca	11	11	18	%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 14

C12.- ¿Ha escuchado usted información sobre el significado de riesgo o proceso peligroso en el trabajo?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

En la pregunta 12 del eje C, del universo encuestado el 61% contestaron que nunca habían escuchado el significado de riesgo o proceso peligroso en el trabajo, es decir, desconocen la terminología básica de seguridad y salud laboral, lo cual es grave ya que por norma de las entidades de control del país todos los trabajadores deben saber cuáles son los peligros referente a la salud a los cuales está expuesto durante su jornada de trabajo

CUADRO N° 15

C13.- ¿Sus superiores se preocupan de su bienestar en su puesto de trabajo?

Datos Obtenidos:

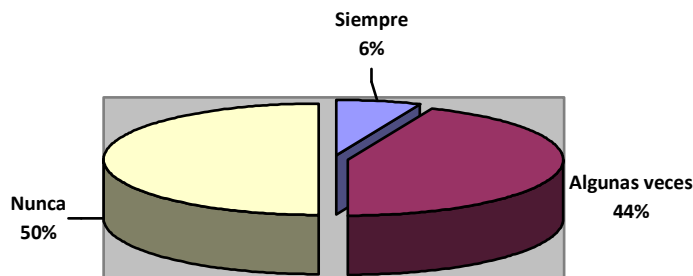
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Siempre	1	1	1	6%
Algunas veces	7	7	8	44%
Nunca	8	8	18	50%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 15

C13.- ¿Sus superiores se preocupan de su bienestar en su puesto de trabajo?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

Esta pregunta fue realizada para ver el clima laboral en el cual se desempeñan los trabajadores de esta empresa, como podemos observar el 50% nos indica que nunca se han preocupado por ellos y que no les han preguntado cuales son los dolores o enfermedades que han sentido durante los meses en los cuales han desempeñado sus funciones, esto es un llamado de atención sobre todo al personal de recursos humanos para que den capacitaciones de clima laboral y hagan actividades que conlleven al mejoramiento de esta falta de interés hacia sus subordinados.

CUADRO N° 16

C14.- ¿Usted está en capacidad de identificar los riesgos ergonómicos en su puesto de trabajo?

Datos Obtenidos:

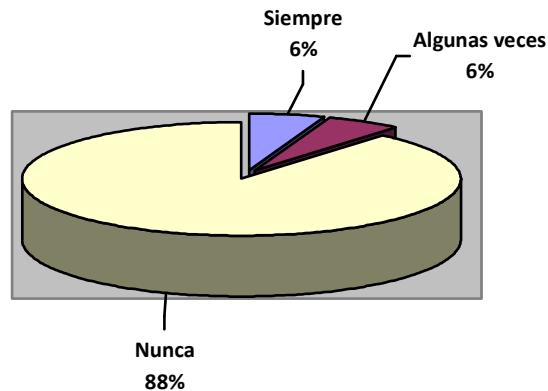
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Siempre	1	1	1	
Algunas veces	1	1	2	
Nunca	16	16	18	

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 16

C14.- ¿Usted está en capacidad de identificar los riesgos ergonómicos en su puesto de trabajo?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

En esta pregunta el 88% de los trabajadores desconocen como identificar los riesgos a los cuales están expuestos, no pudieron explicar que realizan para evitar que los riesgos presentes les afecten en su salud. La totalidad de trabajadores no sabe cómo actuar si existiera un incidente el cual afecte a alguno de sus compañeros, este indicador es alarmante ya que esta empresa es de alta peligrosidad por el material que envasan y por los riesgos a los cuales se enfrentan.

CUADRO N° 17

C15.- ¿Ha recibido por parte de la empresa capacitación en prevención de riesgos ergonómicos?

Datos Obtenidos:

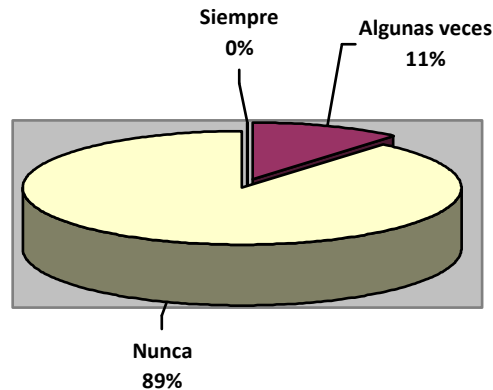
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Siempre	0	0	0	0 %
Algunas veces	2	2	2	11%
Nunca	16	16	18	89%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 17

C15.- ¿Ha recibido por parte de la empresa capacitación en ergonomía?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

Lamentablemente el 80% de los trabajadores afirman que la empresa nos les ha brindado capacitación específica sobre ergonomía, es por esto que ellos desconocen este término y no saben cómo puede ayudarles en sus actividades diarias la aplicación de los conceptos básicos de esta especialidad. Solo el 11% nos ha dicho que han recibido capacitación pero hay que recalcar que generalmente corresponde a los trabajadores más antiguos lo cual nos indica que lamentablemente estos últimos años no se ha preocupado el personal encargado de seguridad industrial de una capacitación a todo el personal, esto evitaría los problemas de salud que se han venido dando en los últimos meses.

CUADRO N° 18

C16.- ¿Es para usted importante recibir capacitación en seguridad laboral?

Datos Obtenidos:

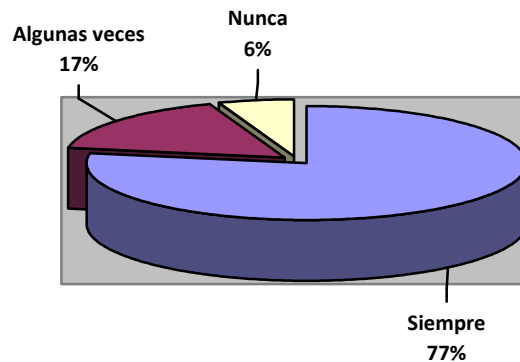
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Siempre	14	14	14	77%
Algunas veces	3	3	17	17%
Nunca	1	1	18	6%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 18

C16.- ¿Es para usted importante recibir capacitación en seguridad laboral?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

En esta pregunta el 77,78% de los trabajadores indican que para ellos es importante conocer acerca de seguridad laboral ya que se evitarían accidentes laborales y enfermedades profesionales. Durante la encuesta la mayoría supo manifestar que no saben cómo levantar cargas pesadas o que son pausas activas ni que posturas son perjudiciales para su espalda, por lo tanto es imperativo el inicio de capacitaciones a todo nivel sobre seguridad e higiene laboral siendo los más didácticos posibles ya que la mayoría de empleados solo poseen educación básica.

CUADRO N° 19

C17.- ¿Es necesario para su empresa poseer un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos?

Datos Obtenidos:

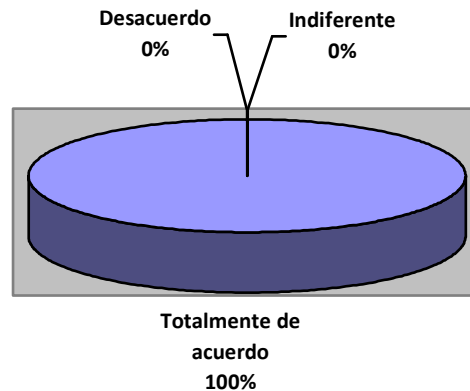
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Totalmente de acuerdo	18	18	18	100%
Indiferente	0	0	0	0%
Desacuerdo	0	0	0	0%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 19

C17.- ¿Es necesario para su empresa poseer un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

Todo el personal se encuentra de acuerdo en que exista un manual de prevención en riesgos ergonómicos, ya que con esto los trabajadores sabrán las posiciones y movimientos que les afectan a su salud, adicionalmente les permitirá conocer conceptos básicos de ergonomía y disminuirá la existencia de enfermedades que afecten la espalda ya que se capacitará a todo el personal en diferentes técnicas para el cuidado de esta parte del cuerpo. Un consejo que nos dio la mayoría de trabajadores fue que el manual debe ser lo más sencillo y preciso ya que esto permitirá que ellos lo lean y apliquen los conceptos básicos en sus actividades incrementando la cultura de seguridad en la empresa

CUADRO N° 20

C18.- ¿Un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos le ayudará a proteger su salud?

Datos Obtenidos:

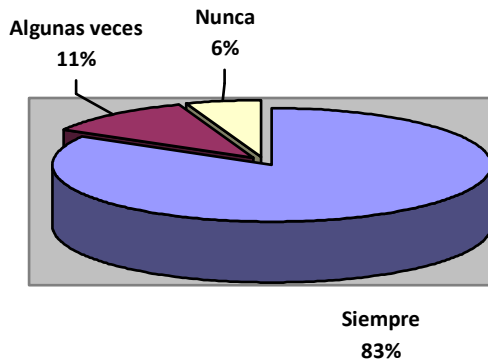
Escala	Total de trabajadores	F	Fa	%
Siempre	15	15	15	83%
Algunas veces	2	2	17	11%
Nunca	1	1	18	6%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRÁFICO N° 20

C18.- ¿Un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos le ayudará a proteger su salud?



Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

En esta pregunta el 83% de los trabajadores concuerdan que al haber un manual de riesgos geométricos les ayudará a mejorar las condiciones de trabajo actuales, ya que sabrán técnicas para levantamientos de cargas, como realizar pausas activas, como evitar movimientos repetitivos, etc. Adicionalmente al realizar las capacitaciones ellos aplicarán estos conocimientos y no solo quedará como un documento activo y principalmente sabrán reconocer los riesgos que están en sus actividades laborales y sabrán cuando parar una actividad si consideran que esta afectaría a su salud.

4.4 Métodos de Evaluación de Factores de Riesgo Ergonómico

Los métodos de evaluación que se van a utilizar son los siguientes:

1. **OWAS** (“OWACO Working Posture Analysing System, Karhu et al. 1977) para *Posturas Forzadas*: es un método que permite describir la posición de los principales segmentos corporales durante el trabajo, analiza la falta de confort que se causa sobre el trabajador y los efectos nocivos sobre la salud, fue desarrollado por OVAKO hoy, industria siderúrgica finlandesa.
2. **RULA** (“Rapid Upper Limb Assessment”, Mc. Atamney L. y Corlett E. N. 1993) para *Movimientos Repetitivos*: es un método que evalúa la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo laborales relacionados con el número de movimientos efectuados, el trabajo muscular estático o repetitivo, el uso de fuerza y las posturas de trabajo determinadas por los equipos, tareas a desarrollar y las lesiones ocupacionales que estos riesgos provocan en la extremidad superior.
3. **INSHT** (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España) NTP 177: para *Carga Física*: es un método que valora “ el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral, al realizar una tarea y que determina un consumo de energía.
4. **INSHT** (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España) para *Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la Manejo Manual de Cargas*: es un método que valora la manipulación manual de cargas que entrañan riesgos (dorsolumbares), para la salud de los trabajadores.

4.4.1 Presentación e interpretación de los resultados Método OWAS

Después de recoger un número adecuado de posturas y calcular sus categorías de acción, es necesario interpretar los resultados del estudio y obtener unas conclusiones que indiquen el riesgo de carga física asociado a las posturas forzadas en el puesto de trabajo, sobre qué tareas u operaciones concretas es necesario actuar para evitar o corregir estas posturas inadecuadas y con urgencia.

4.4.1.1 Resultados de la evaluación

CUADRO N°14

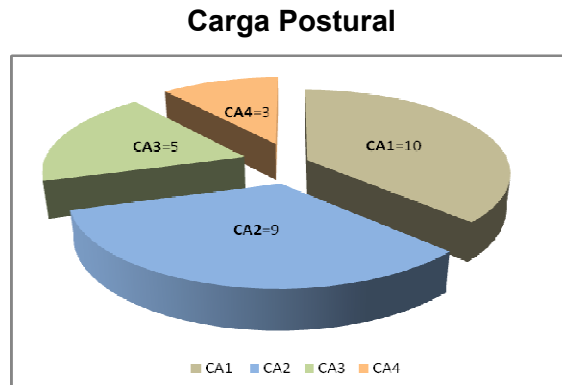
Carga Postural por Método OWAS.

TAREAS	CA1	CA2	CA3	CA4
1. Estibaje Descarga	30,00%	47,50%	12,50%	10,00%
2. Selección de Cilindros	40,00%	60,00%		
3. Envasado de Cilindros	100,00%			
4. Pesaje de Cilindros	80,00%	20,00%		
5. Verificación de Fuga	50,00%	20,00%	30,00%	
6. Colocación de tapas	90,00%	10,00%		
7. Estibaje Carga	29,50%	18,00%	39,50%	13,00%
8. Recuperación Cilindros	27,00%	20,00%	40,00%	13,00%
9. Envasado de 45kg	90,00%	7,00%	3,00%	
10. Supervisión	60,00%	40,00%		
Total puestos por categoría	10	9	5	3

Fuente: Estudio Ergonómico realizado a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 14



Fuente: Estudio Ergonómico realizado a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

4.4.1.2 Análisis de los resultados

Se evaluaron y analizaron 10 puestos de trabajo para posturas forzadas con el método OWAS. Se realizaron 50 observaciones en el video de cada subtarea considerando la posición de espalda, brazos, piernas y el esfuerzo muscular realizado. El resultado es el siguiente:

- Un puestos de trabajo (*N3. Envasado*) en categoría de acción CA1, que nos indica que las posturas son normales y naturales. La carga postural sobre el sistema músculo-esquelético es aceptable y no es necesario adoptar medidas correctoras;
- Cuatro puestos de trabajo (*N2. Selección de cilindros, N4. Pesaje, N6. Colocación de tapas, N10. Supervisión*) en categoría de acción CA2, que indica que las posturas pueden tener algún efecto perjudicial sobre sistema músculo-esquelético. El nivel de carga postural es casi aceptable, aunque no se deben adoptar medidas correctoras de inmediato, se deberían mejorar estas posturas en un futuro próximo.

- Dos puestos de trabajo (N5. Verificación de fugas, N9. Envasado de cilindros de 45Kg.) en categoría de acción CA3 y Tres Puestos de trabajo en categoría de acción CA4 (N1. Estibaje de descarga, N7. Estibaje de carga, N8. Recuperación de cilindros de gas) por presentar posturas perjudiciales adoptadas durante el trabajo, una frecuencia elevada de las mismas y una carga superior a 25kg. Las posturas tienen un efecto perjudicial sobre el sistema músculo- esquelético, siendo la carga postural muy elevada y por lo tanto deben tomarse medidas correctoras inmediatamente. Por lo que los trabajadores estarán expuestos a lesiones músculo esqueléticas a corto plazo.

4.4.2 Presentación e interpretación de los resultados Método RULA

El método registra las posturas adoptadas, el nivel de esfuerzo requerido y el uso de la musculatura que hace referencia a si la postura es estática o dinámica. Esto permite conocer que movimientos son los que se repiten cotidianamente en las actividades laborales, con lo cual podemos llevar planes de acción para evitar la concurrencia de los mismos o en su defecto planificar pausas

4.4.2.1 Resultados de la evaluación

CUADRO N°15

Movimientos Repetitivos

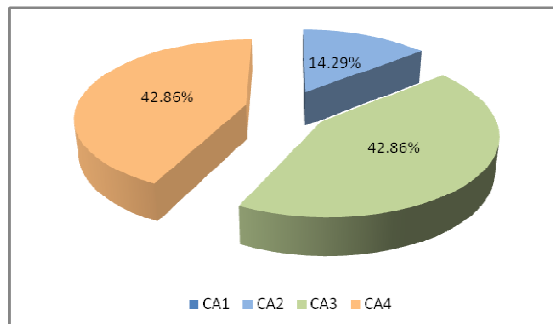
TAREA	BRAZO ANALIZADO	NIVEL DE ACCION			
		CA1	CA2	CA3	CA4
1. Estibaje de Descarga	Derecho				X
	Izquierdo				X
3. Envasado de Cilindros	Derecho			X	
	Izquierdo			X	
5.Verificación Fugas	Derecho			X	

6. Colocación de Tapas	Derecho		X		
	Izquierdo		X		
7. Estibaje de Carga	Derecho				X
	Izquierdo				X
8. Recuperación Cilindros	Derecho				X
	Izquierdo				X
9. Envasado de Cilin. 45 kg.	Derecho			X	
	Izquierdo			X	
TOTAL	7 PUESTOS	0	1	3	3
%	100		14,29%	42,86%	42,86%

Fuente: Estudio Ergonómico realizado a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011
Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 15

Movimiento Repetitivo



Fuente: Estudio Ergonómico realizado a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011
Elaboración: Jessy Tapia Palma

4.4.2.2 Análisis de los resultados

Se evaluaron y analizaron 7 puestos de trabajo para movimientos repetitivos con el método RULA. Se realiza la observación del video de cada tarea considerando el número de movimientos efectuados, el trabajo muscular estático, el uso de fuerza y las posturas de trabajo determinadas por la tarea a desarrollar. Se observan las posiciones de brazos, antebrazos, muñecas, torsión de muñeca, cuello, tronco y piernas con sus factores de corrección.

- Un Puesto de trabajo (*N6. Colocación de tapas*) en nivel de acción 2, debiendo indicar la realización de una evaluación más detallada ya que si bien las posiciones no son extremas existe la repetitividad, carga estática y aplicación de fuerza.
- Tres Puestos de trabajo en nivel de acción 3 (*N3. Envasado de Cilindros, N5. Verificación de Fugas y N9. Envasado de Cilindros*) y Tres Puestos en nivel de acción 4 (*N1. Estibaje de Descarga, N7. Estibaje de Descarga y N8. Recuperación de cilindros*), lo cual nos indica que las posturas de trabajo no están dentro de los rangos de movimiento aceptables o que la fuerza o carga es excesiva. Se debe realizar un estudio en profundidad con el fin de corregir estas posturas de forma inmediata. Cualquier postura en la que la fuerza o carga sea excesiva estaría también incluida en este grupo. Indica la necesidad de realizar un estudio a profundidad y corregir esta postura de forma inmediata.

Los trabajadores están expuestos a lesiones músculo esqueléticas a corto plazo.

4.4.3 Presentación e interpretación de los resultados Método NIOSH

El Método para la Evaluación y Prevención de Riesgos Relativos a la Manipulación Manual de cargas consta de dos apartados:

- a) Factores de análisis.-** Basados en los factores de riesgo del anexo del Real Decreto 487/1997 del 14 de abril.
- b) Procedimiento para la evaluación.-** En este apartado se analiza el puesto de trabajo y se evalúa el posible riesgo derivado de la manipulación.

4.4.3.1 Resultados de la evaluación

CUADRO N°16

Manejo Manual de cargas por Método NIOSH.

PUESTOS EVALUADOS	R. TOLERABLE	R. NO TOLERABLE
1. Estibaje de Descarga de cilindros		X
2. Selección de Cilindros en mal estado		X
4. Pesaje de cilindros		X
7. Estibaje de Carga		X
8. Recuperación de cilindros con fuga		X
TOTAL		X
%		100

Fuente: Estudio Ergonómico realizado a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

4.4.3.2 Análisis de los resultados

Se realizó la evaluación y análisis de 5 puestos de trabajo considerando las características de la carga, esfuerzo físico necesario, características del medio de trabajo, exigencias de la actividad y los factores individuales de riesgo.

El resultado obtenido fue riesgo no tolerable en la totalidad de puestos evaluados, debido a los grandes desplazamientos de la carga, que exceden los 175cm (vertical) sumado al peso real no acorde al peso aceptable determinado, incorrecto manejo de los cilindros aplicando giros innecesarios y frecuencia de manipulación que sobrepasa las 15 repeticiones por minuto en cada una de las tareas, ocasionando problemas manifiestos de trastornos músculo esqueléticos, sobre todo de la región lumbar.

El análisis general de resultados nos indica que:

- En los puestos: *N1. Estibaje de descarga, N7. Estibaje descarga y N8. Recuperación de cilindros con fuga*, tanto los valores de, Categoría de acción 4 del OWAS, RULA y el método NIOSH coinciden en demostrarnos que las posturas y rangos de movimientos tienen un efecto perjudicial sobre el sistema músculo esquelético, debiendo tomarse medidas correctivas de forma inmediata.
- Los puestos: *N3. Envasado, N5. Verificación de fugas, y N9. Envasado de cilindros de 45Kg.*, coinciden en los resultados dentro de la Categoría de acción 3, en las que el nivel de carga postural, rangos de movimientos y consumo de energía pueden ocasionar a mediano plazo trastornos osteomusculares debiendo tomarse correcciones lo antes posible.
- Los puestos analizados en relación a la manutención de cargas presentan un rango **no tolerable** dependiente de las condiciones de la carga: el peso que excede al aceptable, los desplazamientos, giros y frecuencias de manipulación.

4.4.4 Evaluación consumo metabólico: NTP-177

El hombre transforma, por medio de un proceso biológico, la energía química de los alimentos en energía mecánica, que utiliza para realizar sus actividades, y en calor. Este consumo de energía se expresa generalmente en kilocalorías (Kcal) siendo 1 kilocaloría la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un litro de agua de 14,5°C. a 15,5°C.

4.4.4.1 Resultados de la evaluación

Se evaluaron y analizaron 10 puestos de trabajo para carga física de trabajo con el método para calcular consumo metabólico.

Se observó cada una de las actividades que desarrollan los trabajadores del taller considerando dos aspectos: la carga estática (posturas), y la carga dinámica (desplazamientos, esfuerzos musculares y manejo de cargas),

luego se utilizaron las tablas con los valores promedio y se reemplazan los valores obtenidos en las fórmulas respectivas realizadas las operaciones se suman los valores obtenidos de las cuatro tareas, obteniéndose el valor del consumo energético de cada tarea en la jornada laboral. Siendo los resultados los siguientes:

CUADRO N°17

Consumo Metabólico por Método INSHT-E.

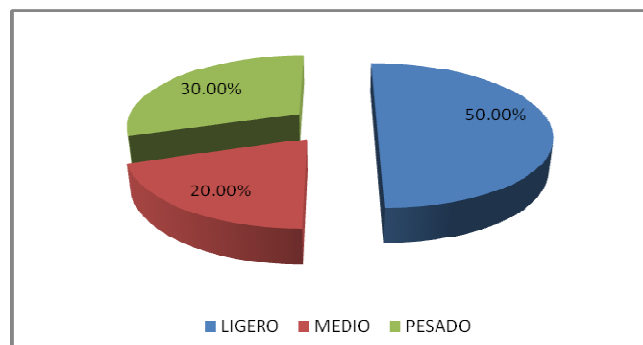
Tipo de trabajo por Consumo Metabólico	Puestos Evaluados	%
LIGERO	5	50,00%
MEDIO	2	20,00%
PESADO	3	30,00%
TOTAL	10	100,00%

Fuente: Estudio Ergonómico realizado a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

GRAFICO N° 16

Consumo Metabólico



Fuente: Estudio Ergonómico realizado a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

4.4.4.2 Análisis de los resultados

Luego de la evaluación y análisis de 10 puestos de trabajo con el empleo del método para el cálculo de “Consumo Energético”, se determinaron en

cada una de las tareas que desarrollan los trabajadores en la Nave de Envasado de GLP., el tipo de trabajo correspondiente, encontrando:

1. Trabajo ligero

- *N2. Selección de cilindros,*
- *N3. Envasado,*
- *N4. Pesaje,*
- *N5. Verificación de fugas*
- *N6. Colocación de tapa.*

2. Trabajo medio

- *N9. Envasado de cilindros de 45Kg.*
- *N10. Supervisión*

3. Trabajo pesado

- *N1. Estibaje de descarga,*
- *N7. Estibaje de carga*
- *N8. Recuperación de cilindros con fuga*

Determinando que en las tareas en las que el consumo metabólico o energético se encuentra en trabajo pesado presentan alteraciones en la salud (sobre todo del sistema músculo esquelético) afectando directamente el rendimiento laboral.

4.5 Conclusiones y Recomendaciones

4.5.1 Conclusiones

1.- El diagnóstico de la situación actual, sobre la base de la aplicación de la encuesta a los trabajadores de la empresa de ENI Ecuador ha permitido identificar los principales factores de ergonómicos como: movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y manejo manual de cargas.

2.- Entre todos los encuestados se puede destacar con gran importancia que el 94,44% de los mismos, ven afectada su salud, debido al esfuerzo físico requerido en sus puestos de trabajo, y la falta de no tener una guía que contenga técnicas preventivas para reducir riesgos ergonómicos geométricos.

3.- Prácticamente el 66,67% de los trabajadores en la Nave de Envasado de GLP de la planta Ambato de ENI Ecuador, que representan más de la mitad, sienten dolor o molestia en la parte baja de la espalda, presentada por los problemas posturales que ocasionan aumento de la tensión y fatiga en los trabajadores.

4.- La intensidad de los síntomas presentados en la salud de los trabajadores al desarrollar sus actividades, ha inducido que el 77,78% de los mismos cambien o abandonen sus puestos de trabajo, para recibir asistencia médica de los cuales el 61,11% de los trabajadores ha recibido reposo por 24 horas, razón suficiente para establecer procedimientos de trabajo seguro para precautelar la salud física.

5.- Las condiciones disergonómicas predominantes en todos los puestos de trabajo provocan que el 66,67% de los trabajadores presenten molestias lumbares en un tiempo menor a un año, es decir que los síntomas de un

esfuerzo excesivo se presentan en un tiempo de exposición corto, llevando a la existencia de enfermedades profesionales en personas jóvenes.

6.- El 83% de los trabajadores afirman que al existir un manual de prevención riesgos geométricos les ayudará a mejorar las condiciones de trabajo actuales, mismo que deberá ser socializado mediante capacitaciones lo que les permitirá reconocer los riesgos y disminuir la presencia de enfermedades profesionales y el ausentismo laboral

7.- En la empresa objeto de la investigación, el 50% de los trabajadores encuestados tienen edades comprendidas entre los 24 y 29 años, todos de género masculino. El 66,67% se ubica en el grupo con antigüedad en el cargo de 0 a 4 años, la rotación de los trabajadores en esta actividad es alta, por el esfuerzo físico que demandan sus tareas.

8.- Del total de trabajadores el 94,44% indican que su puesto de trabajo requiere esfuerzo físico continuo, incrementando la probabilidad de presentar enfermedad profesional, por la existencia de factores de riesgo y sus técnicas preventivas no debidamente informados al personal.

4.5.2 Recomendaciones.

1. Con el objetivo de disminuir la prevalencia de los problemas de salud como consecuencia de la exposición a posturas forzadas, movimientos repetitivos, manejo manual de cargas y carga física de trabajo es necesario diseñar una guía teórico practica que contenga técnicas preventivas que evitaren la presencia de enfermedades profesionales.

2. Los hallazgos reportados ponen en evidencia la presencia de condiciones disergonómicas asociadas a la aparición de lesiones músculo esqueléticas

por lo que se recomienda a la empresa implementar un programa de control ergonómico periódico que permita la detección y corrección precoz de tales condiciones.

3. En base a los resultados obtenidos se recomienda a la empresa, realizar una planificación para poder implementar un sistema de gestión integrado en Seguridad y Salud Ocupacional, que beneficie a la empresa, trabajadores y entorno social.

4. Se recomienda a la gerencia de la empresa propiciar el trabajo en equipo que incluya al empleador, el equipo multidisciplinario y los trabajadores para realizar las modificaciones pertinentes de los puestos de trabajo o las tareas, incorporando de manera consciente la importancia de la persona como elemento prioritario de cualquier proyecto de concepción o rediseño de puestos de trabajo, y la obligación de mantener el referente humano en todas las etapas del proyecto de rediseño, lo que permitirá la prevención de accidentes y enfermedades profesionales así como el aumento de la productividad y de la calidad de las condiciones de trabajo.

5. La empresa deberá destinar un presupuesto anual, para la gestión en Seguridad y Salud, en el cual se debe incluir la capacitación con profesionales de reconocida solvencia en la materia para que los trabajadores creen conciencia sobre la importancia de un correcto manejo de los cilindros de GLP, evitando posiciones, posturas y movimientos que afecten a la salud de la zona lumbar.

6.- En consecuencia, a la encuesta sobre la necesidad de elaborar una guía preventiva de riesgos ergonómicos geométricos para la empresa se recomienda su realización y posterior sociabilización entre los trabajadores como instrumento base del sistema de gestión.

4.6 Referencia Bibliográfica

1. Carranza Alexandra (2003), *Análisis Ergonómico de Puestos de Trabajo*, En sitio <http://www.ergocupacional.com/4910/20608.html>
2. De Rosa (1991), *Definiciones de interés en ergonomía*, En sitio http://www.robertexto.com/archivo9/astENIa_llamadas.htm
3. Escalante, N. (1997). *Ergonomía como ciencia*. Prevención ante las nuevas tecnologías, Madrid: Fundación MAPFRE pp163-193
4. Gutiérrez, (2005). *Valoración de la carga postural y riesgo musculoesquelético en trabajadores*, En sitio http://www.ergoprojects.com/tienda/detalle?Id_articulo=4378.
5. Hernández (1995) *Lecturas de psicología en salud y trabajo. Aspectos psicológicos de la Salud Ocupacional*. La Habana: Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores.
6. Ivancevich, J. y Matterson, M. (1992). *Estrés y Trabajo. Una perspectiva gerencial*. México, DF: Editorial Triallas.
7. Lorenzo, N. Madrid, *Boletín de Asistencia Empresarial*, Mayo 2002, *Evaluación de las condiciones de trabajo*, En sitio http://www.aeds.org/elmedico/derecho/prl_doc06.htm.
8. Martínez Salvador (1992), *Ergonomía Geométrica*, En sitio <http://www.netdoctor.es/XML/verArticuloMenu.jsp?XML=000405>
9. INSHT. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. Prevención, trabajo y salud. Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2004;2:31-33.
10. Instituto de Seguros Sociales (ISS). Síndrome de túnel del carpo, prevalencia de la enfermedad en poblaciones ocupacionalmente expuestas en Bogotá, Administradora de Riesgos Profesionales. Bogotá, DC; 1999.
11. Colmena Riesgos Profesionales. Programa de vigilancia epidemiológica para la prevención y manejo del dolor lumbar. Bogotá, DC; 1988.

12. Idrovo AJ. Estimación de la incidencia de enfermedades ocupacionales en Colombia 1985-2000. Revista de Salud Pública. 2003;5(3):263-71.
13. R. Polit D, Hungler P. Investigación científica en ciencias de la salud. México: Mc Graw Hill; 2000. p 274-276.



PROGRAMA DE MAESTRIA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO



MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS GEOMÉTRICOS EN LA NAVE DE ENVASADO DE GAS GLP

**ING. JESSY CORINA TAPIA PALMA
MAYO 2012**

5.2 MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS GEOMÉTRICOS PARA LA NAVE DE ENVASADO DE LA PLANTA AMBATO DE ENI-ECUADOR

1. INTRODUCCIÓN

ENI-ECUADOR S.A. opera en el servicio de comercialización de Gas Licuado de Petróleo de tipo doméstico, comercial e industrial. Las actividades se desarrollan en todo el territorio nacional, satisfaciendo las necesidades energéticas de todas sus regiones: Sierra, Costa, Oriente y la región Insular (Archipiélago de Galápagos). Con más de 2000 Distribuidores autorizados, ubicados estratégicamente en el país.

Los trabajadores de la empresa voluntariamente se sometieron a un proceso de evaluación por medio de una encuesta, que permitió conocer el estado de salud respecto a los trastornos musculo esqueléticos provocados por la demanda física requerida en la tarea.

Por lo expuesto es necesario el diseño de un manual de prevención de riesgos ergonómicos enfocado a establecer un conjunto de normas de tipo ergonómico geométrico para optimizar las condiciones de trabajo, lo que permitirá estabilizar el comportamiento del trabajador con los procesos y puestos de trabajo.

Este manual consta de una serie de principios básicos ergonómicos que tienen relación directa con las labores que deben desempeñar los trabajadores de una manera segura a fin de evitar la presencia de enfermedades profesionales a corto o mediano plazo.

2. JUSTIFICACIÓN

El Diseño del Manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos es un instrumento que permite normar los movimientos de los trabajadores en función de sus puestos y procesos de trabajo con la finalidad de conseguir que sus tareas sean totalmente satisfactorias y no conlleven a la aparición de desordenes traumáticos como lesiones en columna vertebral, brazos, piernas y posterior existencia de enfermedades profesionales irremediables.

Por lo tanto se debe considerar su contenido desde una conceptualización prevencionista en pro de la integridad física, psíquica y social del ser humano.

La realización del manual, se justifica plenamente, ya que se convertirá en procedimiento de trabajo seguro para los trabajadores de la Planta de Envasado de GLP de ENI-ECUADOR, adicionalmente servirá como un medio de consulta para que los alumnos y profesionales se nutran de su contenido y contribuyan con la prevención de este tipo de riesgos.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Proporcionar información para la formación de los trabajadores de la Nave de envasado de ENI ECUADOR sobre los riesgos ergonómicos geométricos presentes en sus puestos de trabajo que desemboca en el padecimiento de trastornos lumbares.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Dotar de conocimientos básicos a los trabajadores de la nave de envasado de GLP de la planta Ambato de ENI Ecuador, sobre

prevención de accidentes y enfermedades profesionales para mejorar el nivel cognitivo en el ámbito cultural de seguridad y salud laboral

2. Desarrollar en los trabajadores la capacidad de identificar los procesos peligrosos en los puestos de trabajo
3. Capacitar al personal de la empresa para tomar acciones preventivas frente a los riesgos laborales presentes en sus actividades diarias
4. Concienciar a los trabajadores en el uso adecuado de los medios de protección personal y normas de seguridad

4. CONCEPTOS BÁSICOS ERGONÓMICOS

En la mayor parte de las industrias los riesgos ergonómicos se encuentran presentes y se debe, entre otras cosas, a la utilización de maquinaria que no tiene un diseño de acuerdo al biotipo de los obreros de una determinada región, al uso de tecnología obsoleta, a la falta de una normativa para el manejo de cargas y adopción de posturas adecuadas para realizar el trabajo.

Dentro de la cadena productiva en ENI ECUADOR, es de conocimiento general que una de las principales problemáticas de Salud Ocupacional se relaciona con enfermedades profesionales ocasionadas por lesiones músculo-esqueléticas en la Nave de envasado, debido al esfuerzo físico requerido. Las actividades que conllevan el envasado de GLP, históricamente han representado el punto crítico de esta industria en términos de patologías o lesiones músculo esqueléticas, provocada por movimientos repetitivos, posiciones estáticas y manejo manual de cargas pueden estar provocando en el trabajador problemas de salud, como fatiga física y mental, lesiones dorso-lumbares, hernias de disco, problemas cervicales y lesiones de muñecas.

4.1 Ergonomía

La palabra ERGONOMÍA se deriva de las palabras griegas "ergos", que significa trabajo, y "nomos", leyes; por lo que literalmente significa "leyes del trabajo". La tiene como objetivo la optimización integral de Sistemas Hombres-Máquinas, los que estarán siempre compuestos por uno o más seres humanos cumpliendo una tarea cualquiera con ayuda de una o más "máquinas".

4.2 Movimientos Repetitivos

Se entiende por "movimientos repetidos" a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión.

4.3 Posturas Inadecuadas

Se considera postura inadecuada aquella que se aleja de una posición neutra o fisiológica, donde también juegan un papel importante el tiempo que se mantenga dicha postura y el manejo de objetos pesados. Como por ejemplo, podemos citar:

- Las posturas mantenidas durante largos períodos de tiempo
- Las provocadas por la existencia de espacios de trabajos restringidos
- Las que producen carga estática en la musculatura

4.4 Consumo Metabólico

La aplicación práctica de la Fisiología del Trabajo involucra el estudio de las funciones del organismo humano sujetas a las exigencias del trabajo muscular. En todo trabajo se requiere cierto grado de actividad muscular, aún en las ocupaciones más intelectuales, y en todas las expresiones de la vida.

El criterio fisiológico es que en todo trabajo se tenga como objetivo llevar a cabo las tareas sin sufrir fatiga, con el objeto de poder disfrutar de los tiempos libres. Cuando la carga de trabajo es demasiado alta, se evidencia que la única forma por la cual la tarea puede ejecutarse, es mediante un trabajo intermitente, con períodos de trabajo cortos, alternados con períodos de descanso cortos. La fatiga física o el dolor muscular asociado al trabajo, se incrementan exponencialmente con el tiempo.

4.5 Manipulación manual de cargas

Se entiende por manejo manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como su levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento siempre que, por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas, entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

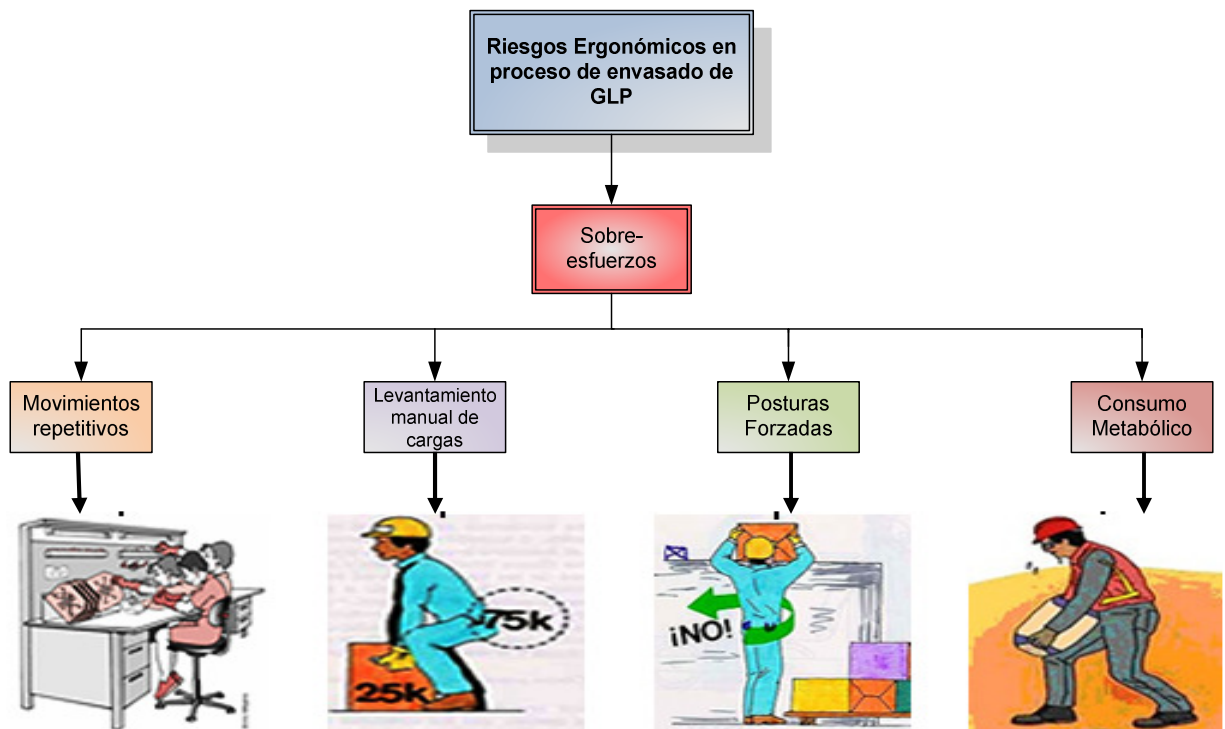


Figura 1: Riesgos ergonómicos en proceso de envasado de GLP
Fuente: Revista de Seguridad y Salud. IESS Año 2011, Edición III

5. Origen de los riesgos ergonómicos

Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral producidos por mantener posturas forzadas, movimientos repetitivos, levantamiento manual de cargas y fatiga muscular durante el proceso de envasado de gas GLP, son causados por la realización de trabajos con las siguientes posiciones y condiciones:

1. Estar de pie durante la jornada laboral completa. El estar de pie es una postura humana natural que por sí sola no presenta ningún riesgo para la salud, sin embargo trabajar de pie de manera regular y prolongada en el tiempo, puede provocar dolor en los pies, hinchazón de las piernas, venas varicosas, fatiga muscular general, dolor en la parte baja de la espalda, rigidez en el cuello y en los hombros y otros problemas de salud.



Figura 2: Trastornos musculoesqueléticos
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

2. Tener el cuello flexionado más de 2 horas al día, sin posibilidad de cambiar de postura:
 - Con una inclinación entre 30° y 45°, identifica al cuello como zona de atención y por tanto puede suponer una situación de riesgo.
 - Con una inclinación de más de 45° da lugar a una situación de riesgo.

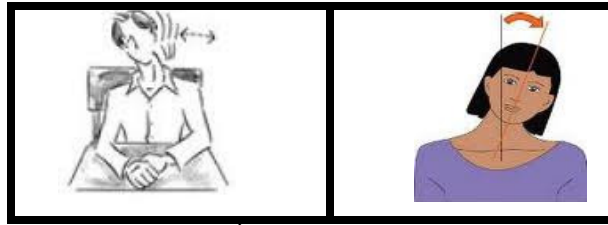


Figura 3: Ángulos de inclinación de cuello
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

3. Tener la espalda flexionada más de 2 horas al día, sin posibilidad de cambiar de postura:
 - Con una inclinación entre 30° y 45° identifica a la espalda como zona de atención y por tanto puede suponer una situación de riesgo y si además si tiene la espalda flexionada lateralmente conlleva a una situación de riesgo.
 - Con una inclinación de más de 45° también supone una situación de riesgo.
4. Realizar torsiones o giros de tronco durante el estibamiento de los cilindros de gas puede producir lesiones de espalda.



Figura 4: Lesiones de espalda
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

5. Si se manipulan cargas con frecuencia, el resto del tiempo de trabajo se debería dedicar el trabajador a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible que te recuperes físicamente

6. Una frecuencia elevada en la manipulación manual de cargas puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un accidente

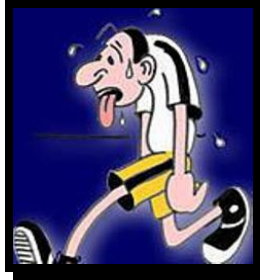


Figura 5: Trastornos musculoesqueléticos
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

7. Mantener los brazos elevados, sin posibilidad de apoyo durante largos periodos de tiempo, causa trastornos en hombros, cuellos y brazos.



Figura 6: Trastornos en cuello, hombro
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

8. Tener las muñecas en una posición de flexión más de 15°, supone una situación de riesgo para el trabajador, pudiendo generar daños en muñecas, manos.

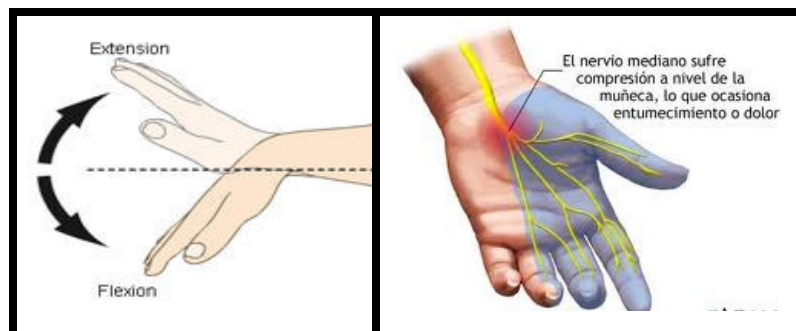


Figura 7: Posición Flexión Muñeca
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

9. La manipulación de cargas de más de 3Kg si las condiciones ergonómicas son desfavorables y las de más de 25Kg aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.



Figura 8: Condiciones ergonómicas desfavorables
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

10. Fatiga laboral que aparece en aquellos trabajos donde predominan los esfuerzos físicos y que se caracterizan por procesos mecánicos, automáticos, repetitivos, rutinarios, donde hay una reducción de la autonomía del trabajador y hay un empobrecimiento de tareas que origina una infraestimulación sensorial y cognitiva
11. Utilizar equipos de protección individual no adecuados, como puede ser utilizar zapatos con tacón, zapatillas con suela deslizante, etc, usar guantes que impidan un buen agarre de los cilindros de gas, ya sea porque estos están muy ajustados o son una talla mayor a la que deberían utilizar.

Otros factores que afectan al trabajador son los mencionados a continuación:

1. Disponer de una iluminación insuficiente fuera de los límites exigidos para el puesto de trabajo, menos de 200 lux considerando la actividad como exigencias visuales moderadas sobre lugares de trabajo.

- Trabajar a temperaturas elevadas, sobrepasando los 25°C, ya que puede producir un estrés térmico o discomfort en el trabajador.



Figura 9: Temperaturas elevadas desfavorables
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

- Estar expuesto a niveles de ruido superiores a los 80 dB, puede ocasionar a los trabajadores problemas auditivos como la hipoacusia o sordera profesional.



Figura 10: Niveles de ruido industrial
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

6. Lesiones producidas por riesgos ergonómicos

La adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, levantamiento manual de cargas dan lugar a los trastornos musculoesqueléticos, es decir, lesiones de tipo inflamatorio o degenerativo de músculos, tendones, nervios, articulaciones, ligamentos, etc.

Abarcan un amplio abanico de signos y síntomas que pueden afectar distintas partes del cuerpo: manos, muñecas, codos, nuca, espalda, así como distintas estructuras anatómicas: huesos, músculos, tendones, nervios, articulaciones. Estas alteraciones no siempre pueden identificarse clínicamente: dado que el síntoma clave, el dolor, es una sensación subjetiva y representa muchas veces la única manifestación.

Existen tres fases durante la aparición de los trastornos originados por posturas forzadas y movimientos repetitivos:

1. Aparece dolor y cansancio durante las horas de trabajo y desaparece fuera del mismo.
2. Aparece dolor y cansancio durante las horas de trabajo y no desaparece ni en horas de descanso.
3. Se hace difícil realizar las tareas porque los síntomas no desaparecen y son continuos.

Estos trastornos musculoesqueléticos de origen laboral afectan a las diferentes partes del cuerpo:

- En el caso de los movimientos repetitivos las partes más afectadas son: hombros, codos, manos, muñecas y dedos.
- En el caso de las posturas forzadas y levantamiento de cargas son: cuello, espalda, hombros, codos, muñecas, manos, dedos y piernas.

Las zonas del cuerpo más afectadas y sus síntomas, tanto en la adopción de posturas forzadas como por la realización de movimientos repetitivos son las siguientes:

Tabla 1: Riesgos ergonómicos y lesiones producidas

ZONA CORPORAL	RIESGOS DEL TRABAJO	LESIONES
Espalda	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de cargas • Posición mantenida ya sea de pie o sentado • Traslado de piezas torciendo la espalda • Tronco hacia delante de pie o sentado 	<ul style="list-style-type: none"> • Hernia discal. • Lumbalgias. • Ciática. • Dolor muscular. • Protusión discal. • Distensión muscular. • Lesiones discales.
Cuello	<ul style="list-style-type: none"> • Flexión o extensión constante mirando al plano de trabajo (cabeza inclinada o extendida). 	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor. • Espasmo muscular. • Lesiones discales
Hombros	<ul style="list-style-type: none"> • Trasladar/manipular cargas por encima de la cintura. • Brazos extendidos hacia delante, en alto o hacia los lados. • Codos levantados hacia los lados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendinitis. • Periartritis. • Bursitis.
Codo	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos repetitivos de rotación de manos o de flexión/extensión de la muñeca. • Sujeción de objetos por un mango. 	<ul style="list-style-type: none"> • Codo de tENIs.
Manos	<ul style="list-style-type: none"> • Giro o flexión repetidos de muñecas. Trabajar con la muñeca doblada. • Presión manual (hacer fuerza con las manos). • Manipulación de cargas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Síndrome del túnel carpiano. • Tendinitis. • Entumecimiento. • Distensión.
Piernas	<ul style="list-style-type: none"> • Posición sentada constante. • De pie constantemente. • Mal diseño de sillas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hemorroides. • Ciática. • Varices. • Pies entumecidos.

Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

7. Medidas preventivas

A continuación se dan medidas preventivas para disminuir las consecuencias de los riesgos ergonómicos en el trabajador:

7.1 Medidas preventivas para evitar Posturas Forzadas

Tabla 1: Puestos de Trabajo identificados por posturas forzadas

PLANTA DE ENVASADO DE ENI-ECUADOR POSTURAS FORZADAS DE ACUERDO AL METODO OWAS			
Nº	PUESTOS DE TRABAJO	CARGA POSTURAL	
		ACEPTABLE	MUY ELEVADA
1	Selección de cilindros	*	
2	Pesaje	*	
3	Colocación de tapas	*	
4	Supervisión	*	
5	Verificación de fugas		**
6	Envasado de cilindros		**
7	Estibaje de descarga		**
8	Estibaje de carga		**
9	Recuperación de cilindros de gas		**

Fuente: Estudio Ergonómico realizado a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

La empresa ENI del Ecuador Planta Ambato en la Nave de Envasado debe tomar las siguientes medidas preventivas para los siguientes puestos de trabajo.

Evitar el mantenimiento de la misma postura durante toda la jornada, los cambios de postura siempre son beneficiosos. Si no se puede cambiar de postura periódicamente, establecer pausas de descanso. Preferir estar sentado a estar de pie cuando el trabajo no requiera levantarse frecuentemente ni la realización de grandes fuerzas. Si hay que estar de pie, se debería poder trabajar con los brazos a la altura de la cintura y sin tener que doblar la espalda. En todo caso, hay que procurar una alternancia entre ambas posturas, pues el mantenimiento prolongado de cualquiera de las dos entraña riesgo. Se puede resolver con diferentes opciones:

- Colocando en el puesto de trabajo un taburete o silla para que pueda sentarse a intervalos periódicos y sea posible alternar las posturas de pie-

sentado a lo largo de la jornada de trabajo. Será regulable en altura para que cada trabajador pueda ajustarlo según sus necesidades.

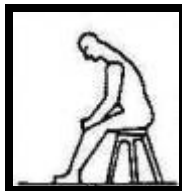


Figura 11: Postura Pie – Sentado.

Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

- Proporcionando un reposapiés adecuado para que el trabajador pueda cambiar de postura y trasladar el peso de una pierna a otra, ayudando así a reducir la presión sobre la espalda y las piernas.

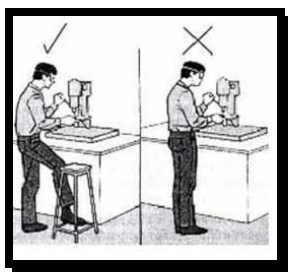


Figura 12: Colocación de reposapiés

Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

- Acondicionando un suelo blando que pueda comprimirse unos milímetros cuando los trabajadores lo pisén o instalar una estera para evitar que los trabajadores con posición de bipedestación (durante la jornada laboral completa), trabajen sobre un suelo duro, evitando así sobrecargas en la espalda.

Disponer de unos medios y unas condiciones de trabajo adecuadas para los trabajadores, como:

- Una superficie de trabajo regulable a las distintas alturas de los trabajadores. Si la superficie no es regulable, la empresa debería facilitar una plataforma para que los trabajadores puedan regular la altura, y trabajen a una altura adecuada sobre el plano de trabajo.

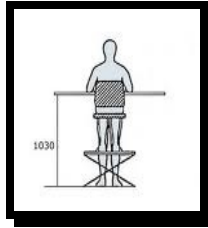


Figura 13: Superficie de trabajo regulable
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

Para definir la altura óptima de un banco o mesa para trabajar de pie, se toma la altura de codos como referencia, debido a que:

- Cuanto más baja es la altura del plano de trabajo, más debe inclinarse la espalda y el cuello al trabajar.
- Cuanta más alta es la altura del plano de trabajo, más debe subir los hombros al trabajar.

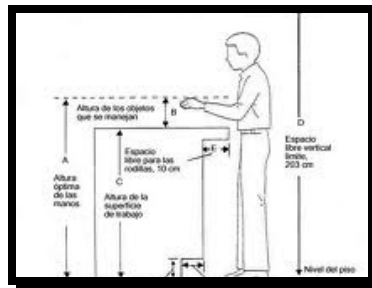


Figura 14: Plano de trabajo
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

Adicional a estas recomendaciones podemos nombrar las siguientes:

- Tener en cuenta la necesidad de espacio libre en el puesto de trabajo.
- En lo referente a distancias, ningún objeto de trabajo debería estar más allá de 40-50 cm del trabajador o trabajadora. La distancia ideal del trabajo es de 20-30 cm enfrente del cuerpo
- Mover los pies para orientarse en otra dirección en lugar de girar la espalda o los hombros.
- Mantener en la medida de lo posible la mano alineada con el antebrazo.
- No realizar estiramientos excesivos.

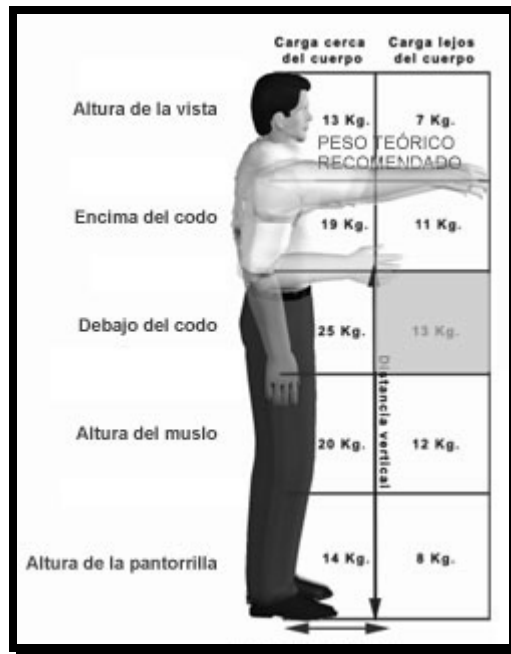


Figura 15: Distancias vertical y horizontal máximas
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

7.2 Medidas preventivas para evitar Movimientos Repetitivos

Tabla 2: Puestos de Trabajo identificados por movimientos repetitivos

PLANTA DE ENVASADO DE ENI-ECUADOR			
MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE ACUERDO AL METODO RULA			
Nº	PUESTOS DE TRABAJO	RANGOS DE MOVIMIENTO Y CARGA	
		EXCESIVO	MUY EXCESIVO
1	Envasado de cilindros	*	
2	Verificación de fugas	*	
3	Envasado de cilindros 45 Kg	*	
4	Estibaje de descarga		**
5	Estibaje de carga		**
6	Recuperación de cilindros		**

Fuente: Estudio Ergonómico realizado a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

El empresario debe adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo

monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. Por tanto la empresa debe tomar las siguientes medidas:

- Favorecer la alternancia o el cambio de tareas (rotación de puestos) para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares y al mismo tiempo, se disminuya la monotonía en el trabajo. Por ejemplo, incorporar a un trabajador más en plantilla (de lo necesario), para que los trabajadores roten y cambien de puesto cada cierto tiempo, manteniendo siempre a un trabajador descansando.
- Establecer pausas activas a lo largo de la jornada laboral, que permitan recuperar las tensiones y descansar.
- Promover revisiones regulares de los equipos y métodos de trabajo, así como reconocimientos médicos para la detección precoz de las lesiones.



Figura 16: Reconocimiento médicos

Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

- Entrenar a los trabajadores, antes de asignarles una tarea, en los principios ergonómicos que reducen la probabilidad de lesionarse
- Realizar estiramientos y ejercicios de relajación muscular.

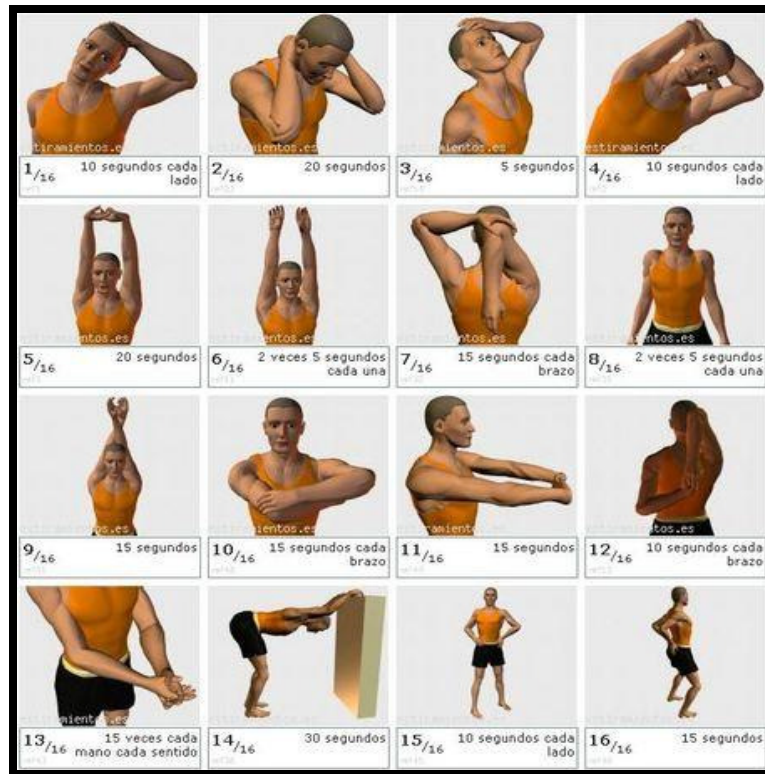


Figura 17: Ejercicios de Relajación muscular
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

7.3 Medidas preventivas para evitar riesgos por Levantamiento Manual de Cargas

Tabla 3: Puestos de Trabajo identificados por levantamiento manual de cargas

PLANTA DE ENVASADO DE ENI-ECUADOR LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS DE ACUERDO AL METODO			
Nº	PUESTOS DE TRABAJO	RANGOS NO TOLERABLE	
		MUY PERJUDICIAL	PERJUDICIAL
1	Estibaje de carga	*	
2	Estibaje de descarga	*	
3	Recuperación de cilindros	*	
4	Envasado		**
5	Verificación de fugas		**
6	Envasado de cilindros de 45 Kg		**

Fuente: Estudio Ergonómico realizado a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011
Elaboración: Jessy Tapia Palma

Para evitar las lesiones musculoesqueléticas ENI debe implementar lo siguiente:

- Evitar el desplazamiento vertical con los cilindros de GLP excesivo, el desplazamiento vertical de la carga es la distancia que recorre esta desde que se inicia el levantamiento hasta que acaba la manipulación. Lo ideal es que no supere los 25 cm. Son aceptables los que se producen entre la altura de los hombros y la altura de media pierna. Se debe evitar los que se hagan fuera de estas alturas o por encima de 175 cm, que es el límite de alcance para muchas personas.

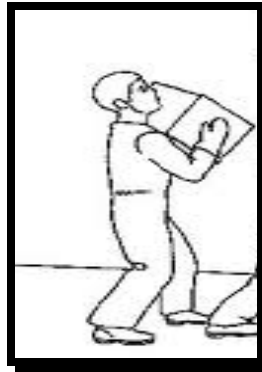


Figura 18: Desplazamiento vertical

Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

- Siempre que sea posible no se debe hacer giros con los cilindros de GLP ya que estos aumentan las fuerzas compresivas de la zona lumbar.



Figura 19: Giro tronco con levantamiento manual de carga

Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

- Evitar una frecuencia elevada en la manipulación manual de cargas ya que puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un accidente. Si se manipula cargas con frecuencia, el resto del tiempo del trabajo se debería dedicar a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible que el trabajador se recupere físicamente.
- Indicar a los trabajadores que la postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha.



Figura 20: Manipulación de cargas con espalda recta
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

- Es conveniente que se realicen pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga. Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.
- Las tareas de manipulación de cargas se debe realizarlas preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio, lo cual no ocurre ya que al momento de estibar los cilindros de la segunda fila, el personal dedicado a esta tarea tiene que estar levantando los cilindros de GLP apoyados sobre la parte

superior de la primera fila de cilindros, lo cual causa molestias en la zona lumbar

- Como norma general, es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar.

Para levantar una carga se pueden seguir los siguientes pasos:

1. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
2. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
3. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas.
4. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.
5. Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
6. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
7. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
8. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.

9. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.
10. Realizar levantamientos espaciados.



Figura 21: Manipulación de cargas
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

7.4 Medidas preventivas para evitar los riesgos debido a la fatiga por el Consumo Metabólico

Tabla 4: Puestos de Trabajo identificados por fatiga por Consumo Metabólico

PLANTA DE ENVASADO DE ENI-ECUADOR CONSUMO METABÓLICO DE ACUERDO AL METODO INSHT		
Nº	PUESTOS DE TRABAJO	TRABAJO PESADO
1	Estibaje de descarga	*
2	Estibaje de carga	*
3	Recuperación de cilindros	*

Fuente: Estudio Ergonómico realizado a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

El consumo metabólico nos permite medir la fatiga que puede sufrir el trabajador de acuerdo al tipo de trabajo que ejecuta, cabe indicar que la fatiga se puede dar por varios factores tales como: exceso o saturación de actividades o fuerza muscular en el puesto de trabajo, problemas personales, entorno físico ya sea ruido, iluminación, agentes químicos, temperaturas, trabajo en turnos rotativos, etc. Por lo tanto para disminuir el la presencia de la fatiga se debe realizar lo siguiente:

- El trabajador requiere cuando menos de 5 horas de sueño continuo. Es recomendable una siesta de 10 a 15 minutos antes de iniciar el turno nocturno, esto favorece la adaptación al turno.
- Se aconseja que la temperatura se mantenga dentro de unos rangos confortables, es decir entre 14 y 25° C
- Cuando la temperaturas sean bajas, debe estar convenientemente abrigado y procurar no hacer movimientos bruscos o violentos antes de haber calentado y desentumeciendo los músculos



Figura 22: Abrigo para temperaturas bajas
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

- Minimizar la ingesta de sal y productos con cafeína en el turno nocturno.



Figura 23: Reducción de ingestas de sal
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

- Evitar la ingesta de alimentos con grasa y preferir los vegetales, frutas, pollo, pescado y alimentos ricos en fibra.
- Consumir agua en lugar de refrescos o café

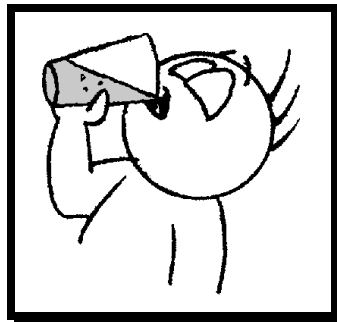


Figura 24: Consumo frecuente de agua
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición III

Adicionalmente los trabajadores, durante los descansos y después de la jornada laboral, deben realizar ejercicios de relajación muscular para estirar

grupos musculares de esta manera se evitará la presencia de la fatiga y se tendrá una mayor resistencia a los efectos de los otros riesgos ergonómicos antes mencionados:

1. Con los codos flexionados y los dedos entrelazados, realizar 15 rotaciones de muñecas hacia un lado y otras 15 rotaciones hacia el otro lado.
2. Con los brazos estirados al frente, girar las manos a ambos lados 5 veces, hasta notar una ligera tensión en los músculos del antebrazo.
3. Subir y bajar repetidamente los hombros con los brazos caídos a lo largo del cuerpo.
4. Con los brazos estirados y cruzados, entrelazar los dedos con las palmas dirigidas hacia fuera y mantener la posición durante 10 segundos.
5. Girar lentamente la cabeza de derecha a izquierda (como si dijera "NO" con la cabeza).
6. Inclinar lateralmente la cabeza hacia atrás, bajando después de barbilla hasta el pecho (como si dijera "SI" con la cabeza).
7. Girar lateralmente la cabeza de izquierda a derecha.
8. Apoyar las manos con energía sobre una mesa, separando los dedos durante 15 segundos. Después recoge los dedos sobre la palma de la mano, ejerciendo una pequeña presión durante 15 segundos.
9. Colocar los brazos estirados al frente, entrelazando los dedos dejando las palmas de las manos dirigidas hacia el frente y manteniendo la posición durante 10 segundos.
10. Colocar los brazos estirados por encima de la cabeza, entrelazando los dedos dejando las palmas de las manos dirigidas hacia el techo y manteniendo la posición durante 10 segundos.

11. Con las piernas rectas, inclinar la espalda hacia delante, llegando con las manos a los pies. Repetir 3 veces.

12. Girar lentamente la espalda de derecha a izquierda, manteniendo la posición 5 segundos. Repite 3 veces.

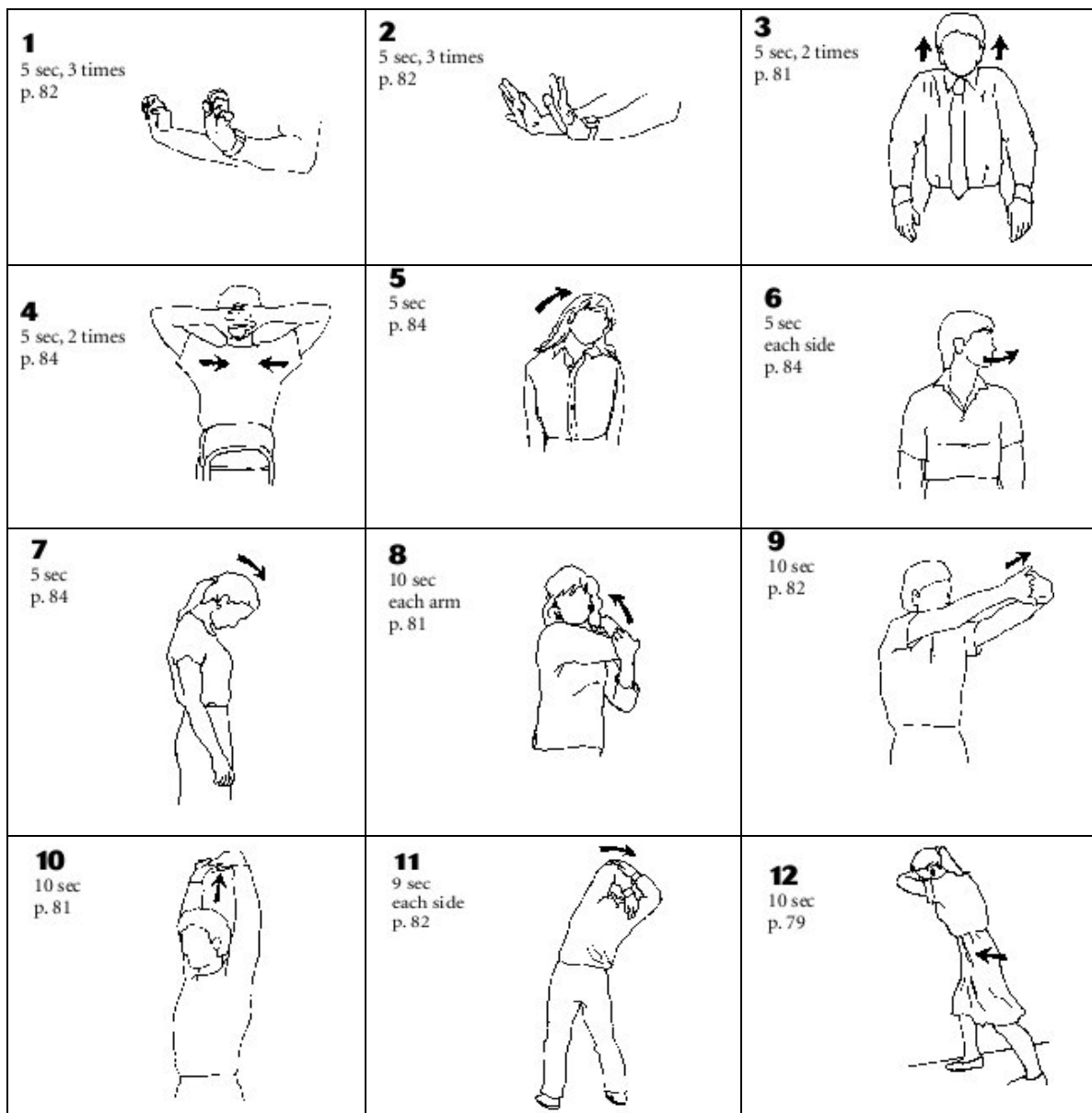


Figura 25: Relajación Muscular
Fuente: Revista Salud Preventiva. Año 2011, Edición

Si se consigue reducir la afección a la salud por la exposición a riesgos ergonómicos geométricos en los lugares de trabajo, se habrá conseguido el objetivo, pues se habrá mitigado en un alto porcentaje la accidentabilidad y, en consecuencia el sufrimiento humano.

ANEXO I

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
 DIRECCIÓN DE POSGRADOS.
 MAESTRIA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES

- 1.- Encuesta dirigida a trabajadores de la Nave de Envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador con el interés de identificar lesiones musculo – esqueléticas producidas por los riesgos ergonómicos geométricos en los puestos de trabajo.
 2. Objetivo: Identificar los riesgos ergonómicos geométricos de los trabajadores de la Nave de Envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador para realizar el correspondiente análisis ergonómico geométrico de los puestos de trabajo para la prevención de los riesgos laborales

INSTRUCCIONES: Solicito a usted, en su condición de trabajador responder al siguiente cuestionario. Las respuestas servirán como orientación para realizar el análisis ergonómico geométrico de los puestos de trabajo para la prevención de los riesgos laborales. Por favor conteste todas las preguntas marcando con una (X) en el casillero que corresponde a su criterio, se debe recalcar que la información proporcionada es confidencial.

a) Información General:

Maque en el casillero la opción que corresponde al periodo de su edad cronológica.

Edad en Años	Respuesta
18 a 23	
24 a 29	
30 a 35	
>36	

b) Tiempo del Servicio:

Seleccione la opción que corresponde al tiempo de servicio en la empresa

Periodo Laboral en años	Respuesta
0 – 4	
4 – 8	
> 8	

c) Molestias en columna Lumbar:

Seleccione la opción que considere es la correcta.

C1.- ¿Su puesto de trabajo requiere de esfuerzo físico?

Siempre Algunas Veces Nunca

C2.- ¿Siente Ud. dolo o molestia en la parte baja de la espalda?

Siempre Algunas Veces Nunca

C3.- ¿Durante cuánto tiempo a tenido esas molestias?

Menos de 24 horas
 De 1 a 7 días
 De 8 a 30 días
 Más de 30 días
 Cada día

C4.- ¿Cuándo comenzaron?

Menos de 1 año
De 1 a 4 años
De 5 a 9 años
Hace 10 años o más

C5.- ¿Ha estado hospitalizado debido a ello?

Más de una vez Una vez Nunca

C6.- ¿Ha tenido que cambiar o abandonar el puesto de trabajo debido a las molestias?

Más de una vez Una vez Nunca

C7.- ¿Ha tenido que reducir sus actividades en los últimos 12 meses debido a las molestias?

Más de una vez Una vez Nunca

C8.- ¿Durante cuánto tiempo las molestias en la espalda le ha impedido la realización de su trabajo habitual (en casa o fuera), en los últimos 12 meses?

Menos de 24 horas
De 1 a 7 días
De 8 a 30 días
Más de 30 días

C9.- ¿Ha visitado algún médico por estos problemas en los últimos 12 meses?

Más de una vez Una vez Nunca

C10.- ¿Ha tenido molestias en la parte baja de la espalda en la última semana?

Siempre Algunas Veces Nunca

C11.- ¿Los dolores de la espalda ceden con el reposo?

Siempre Algunas Veces Nunca

C12.- ¿Sus superiores se preocupan de su bienestar en su puesto de trabajo?

Siempre Algunas Veces Nunca

C13.- ¿Usted está en capacidad de identificar los riesgos ergonómicos en su puesto de trabajo?

Siempre Algunas Veces Nunca

C14.- ¿Ha recibido por parte de la empresa capacitación en ergonomía?

Siempre Algunas Veces Nunca

C15.- ¿Es para usted importante recibir capacitación en seguridad laboral?

Siempre Algunas Veces Nunca

C16.- ¿Es necesario para su empresa poseer un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos?

De acuerdo Indiferente Desacuerdo

C17.- ¿Un manual de prevención de riesgos ergonómicos geométricos le ayudará a usted a proteger su salud?

Siempre Algunas Veces Nunca

ANEXO II

2 Evaluación posturas forzadas: OWAS

2.1 Procedimiento de aplicación del método

Para la aplicación del Método OWAS seguimos los siguientes pasos:

a) Conocer en detalle las distintas tareas o actividades realizadas por el trabajador.

Esto se realiza en el puesto del trabajo a lo largo del día con el fin de obtener una visión global de las exigencias posturales durante toda la jornada laboral, la información es facilitada por el propio trabajador o el encargado de la planta/sección.

Los datos que obtenemos son los siguientes:

- Breve descripción de las actividades realizadas por el trabajador.
- Porcentaje de tiempo dedicado a cada tarea.
- Cada cuánto tiempo se cambia de tarea y en qué orden.
- Pausas establecidas y cómo se distribuyen éstas durante la jornada.

Después de obtener todos estos datos y antes de empezar a filmar es aconsejable observar "in situ", aunque sólo sea durante 5 ó 10 minutos, cada una de las tareas que hemos identificado anteriormente, para hacernos una idea de las distintas posiciones de trabajo y así poder planificar con antelación cómo vamos a grabar.

b) Grabar en vídeo al trabajador durante la realización de las tareas que se van a analizar.

Informando primero al trabajador sobre el estudio que se va a llevar a cabo para que durante la filmación adopte una actitud natural, siguiendo los métodos y ritmo de trabajo que tiene habitualmente. Durante la filmación tomamos planos de cuerpo entero para registrar la posición de espalda,

brazos y piernas, y el nivel de esfuerzo realizado en cada momento. También tomas frontales y laterales a fin de poder clasificar después con exactitud las posturas de trabajo.

El tiempo de grabación depende de las características de la tarea que estemos analizando. Lo que interesa es obtener un período de tiempo representativo de la jornada de trabajo donde queden representadas las diferentes posturas que adopta la persona que está en ese puesto. Si se recoge los datos a partir de la visualización directa del puesto de trabajo se aconseja que los períodos de observación continuada no sobrepasen los 40 minutos, con un período de descanso de al menos 10 minutos entre cada período de observación. Los datos sobre la postura de trabajo se deben obtener en observaciones visuales rápidas, apartando después la mirada del trabajador para anotar el código de la postura. (Mattila et al., 1999)

c) Analizar el vídeo grabado

El método OWAS propone realizar un registro distribuido en el tiempo, donde se vaya anotando la postura de trabajo cada “x” segundos (intervalo de muestreo). Por ello, en primer lugar se debe decidir el intervalo de muestreo adecuado, de acuerdo con la variabilidad postural de la tarea analizada.

OWAS recomienda un sistema de intervalos iguales con una duración de entre 30 y 60 segundos. Luego de lo cual ponemos en marcha el vídeo al principio de la grabación, congelar la imagen y anotar la primera postura de trabajo de acuerdo con los criterios de clasificación que indica el OWAS. A continuación, ponemos de nuevo en marcha el vídeo, dejamos transcurrir “x” segundos, paramos la imagen en ese instante y codificamos la segunda postura, así sucesivamente hasta obtener una muestra de posturas representativa de las tareas analizadas y definir las categorías que

contempla el OWAS para la posición de espalda, brazos y piernas, y el nivel de esfuerzo realizado.

Para identificar cada postura de trabajo el método emplea un sistema numérico de codificación, donde el primer dígito se refiere a la postura de tronco (1 al 4), el segundo a la de brazos (1 al 3), el siguiente a la de piernas (7 posibilidades), y el último al esfuerzo muscular (3 posibilidades). (**Anexo 2**

Tabla 2.1)

TABLA 2.1. Categorías de acción para la combinación de posturas de espalda, brazos y piernas, y la fuerza o carga.

		PIERNAS																				
		FUERZA O CARGA																				
ESPALDA	BRAZOS	<10kg			>10kg			<10kg			>10kg			<10kg			>10kg					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
		2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
		2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
		3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
		1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
		2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
		2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
		2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
		3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
		4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Fuente: Métodos de la evaluación de la carga física de trabajo

Para cada tarea, subtarea u operación, dependiendo del nivel de desglose que sea necesario o nos interese para el estudio, se le asigna un número que el método denomina fase de trabajo. De esta forma, al codificar cada postura de trabajo señalaremos también que fase de trabajo estaba

ejecutando en ese momento el trabajador, anotando el código numérico correspondiente.

d) Confeccionar un formato del formulario de recogida de datos

Se confecciona una simple tabla o lista o bien utilizar un formulario para la toma de datos dándole el formato que le resulte más práctico y facilite la recogida de información del OWAS.

e) Calcular la categoría de acción para cada postura de trabajo

OWAS clasifica las posturas en cuatro categorías de acción que indican la carga física sobre el sistema músculo-esquelético del individuo y el consiguiente nivel de intervención ergonómica requerida. **(Anexo 2 Cuadro 2.1)**

Cuadro 2.1: Interpretación de las categorías de acción utilizadas por el método OWAS

CATEGORIA DE ACCION	INTERPRETACION
1	Las posturas son normales y naturales. La carga postural sobre el sistema músculo-esquelético es óptima o aceptable. No es necesario adoptar medidas correctoras
2	Las posturas pueden tener algún efecto perjudicial sobre el sistema músculo-esquelético. El nivel de carga postural es aceptable. Aunque no es necesario adoptar medidas correctoras de inmediato, se deberían mejorar estas posturas de trabajo en un futuro próximo.
3	Las posturas tienen un efecto perjudicial sobre el sistema músculo-esquelético. El nivel de carga postural es elevado. M Deben tomarse medidas correctoras lo antes posible.
4	Las posturas tienen un efecto muy perjudicial sobre el sistema músculo-esquelético. La carga postural es muy elevada. Deben tomarse medidas correctoras inmediatamente.

Fuente: Métodos de Evaluación de Carga Física de Trabajo. 2000

La categoría de acción asociada a cada combinación de posturas de espalda, brazos, piernas y nivel de esfuerzo, refleja la posibilidad de efectos lesivos sobre el sistema músculo esquelético de la persona debido a la adopción de dicha postura. Un mayor nivel de riesgo de lesión o molestia

músculo-esquelética se traduce en una mayor urgencia o prioridad en la corrección o mejora de esa postura concreta. El método también valora la carga postural para cada una de las zonas corporales que contempla, en función del porcentaje de tiempo pasado con la espalda, brazos y piernas en cada posición respecto al tiempo total de trabajo.

La proporción relativa de tiempo que representa cada postura sobre toda la jornada de trabajo, se calcula a partir de la frecuencia de aparición de cada postura respecto al total de posturas registradas durante el muestreo. **(Anexo 2 Tabla 2.2)**. A medida que aumenta este porcentaje el riesgo de carga física debido a la postura es mayor, indicando a su vez una mayor prioridad de intervención ergonómica. **(Anexo 2 Cuadro 2.2)**

Tabla 2.2: Categorías de acción para la proporción relativa de cada postura de espalda, brazos y piernas.

		Categoría 1			Categoría 2			Categoría 3		
ESPALDA	Recta	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Inclinada hacia delante/atrás	1	1	1	2	2	2	2	2	3
	Girada o inclinada lateralmente	1	1	2	2	2	3	3	3	3
	Inclinada y girada o doblemente inclinada	1	2	2	3	3	3	3	4	4
BRAZOS	Ambos por debajo del nivel de los hombros	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Uno por encima o a nivel del hombro	1	1	1	2	2	2	2	2	3
	Ambos por encima o a nivel de los hombros	1	1	2	2	2	2	2	3	3
PIERNAS	Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	De pie con las dos piernas rectas	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	De pie sobre una pierna recta	1	1	1	2	2	2	2	2	3
	De pie con las rodillas flexionadas	1	2	2	3	3	3	3	4	4
	De pie sobre una pierna flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4
	Arrodillado sobre una o dos rodillas	1	1	2	2	2	3	3	3	3
	Caminando	1	1	1	1	1	1	1	1	2
% del tiempo de trabajo			20		40		60		80	10

Fuente: Métodos de Evaluación de la Carga Física de Trabajo. 2000

ANEXO III

3. Evaluación movimientos repetitivos: RULA

El método registra las posturas adoptadas, el nivel de esfuerzo requerido y el uso de la musculatura que hace referencia a si la postura es estática o dinámica. Las fases de aplicación del método son las siguientes:

3.1 Procedimiento de aplicación del método

a) Identificar aquellas tareas que pueden suponer un riesgo debido a los movimientos repetitivos.

Identificando aquellas que pueden suponer un riesgo debido a los movimientos repetitivos. Los datos a obtener son los siguientes:

- Descripción de las actividades realizadas por el trabajador (tanto las repetitivas como las no repetitivas).
- Porcentaje de tiempo dedicado a cada tarea.
- Cambios de tarea y en qué orden.
- Pausas establecidas durante la jornada.

Es importante conocer el conjunto de tareas que lleva a cabo la persona durante toda la jornada laboral, ya que todas aquellas actividades que no sean repetitivas pueden representar un período de descanso para la estructura mano-brazo, siempre y cuando se permita la adecuada recuperación de la musculatura sobrecargada durante la tarea anterior.

b) Grabar en vídeo al trabajador durante la realización de las tareas a analizar

La posibilidad de detener la imagen permite al observador tomarse su tiempo antes de decidir cuál es la puntuación que dará a la postura observada. Incluso, si hay dudas o en la imagen no es posible observar a la vez todas las zonas corporales involucradas, puede compararse una misma postura en diferentes secuencias del vídeo.

Antes de grabar, observamos al trabajador durante varios ciclos de trabajo para tener una idea de las operaciones que se realizan y las principales posturas de trabajo. Tomamos en cuenta el brazo más solicitado durante la tarea o los dos cuando estos se utilicen indistintamente, debiendo evaluar por separado el brazo derecho y el izquierdo. La observación previa del puesto nos ayuda a decidir el mejor emplazamiento de la cámara en cada momento, para tener una buena visibilidad de las distintas partes del cuerpo contempladas en el estudio para poder ver después con exactitud los ángulos que forman.

c) Analizar el vídeo grabado:

Basándonos en la observación inicial del puesto deberemos establecer que componentes u operaciones del ciclo de trabajo es necesario evaluar, procediendo a la selección de:

- Las posturas más frecuentes o que se mantienen durante más tiempo a lo largo del ciclo.
- Las posturas que representan una sobrecarga debido a posiciones extremas del cuerpo o esfuerzos intensos.

Posteriormente analizamos cada una de las posturas identificadas congelando la imagen del vídeo en el momento de su aparición.

d) Codificación de la postura

Se codifican las posturas de cada parte del cuerpo, dividiendo a los rangos de movimiento en diferentes intervalos, asignándole a cada uno de ellos una puntuación creciente cuanto mayor es el riesgo asociado a la postura.

Las posiciones neutras o naturales tienen una puntuación de 1, y las posturas extremas o que inducen una mayor sobrecarga articular tienen una

puntuación progresivamente más alta. Asimismo, en algunos casos la puntuación que corresponde a la postura principal de ese segmento corporal, se corrige en base a una serie de condiciones que pueden contribuir a aumentar o disminuir el riesgo.

Dividimos el cuerpo en diversos segmentos corporales que, a su vez, se agrupan en dos grupos:

- El **Grupo A** incluye el brazo, el antebrazo y la muñeca,
- El **Grupo B** comprende el cuello, el tronco y las piernas.

De esta forma, el método asegura que las posturas de las principales zonas del cuerpo están incluidas en el análisis, ya que las posiciones forzadas o restringidas de cuello, espalda y piernas pueden influir negativamente sobre las posturas de las extremidades superiores, siendo un factor agravante a considerar en la valoración del riesgo.

Si debido a los requerimientos de la tarea, se establece que los dos brazos pueden estar expuestos a riesgo por movimientos repetitivos, deberemos codificar las posturas de cada uno por separado (Grupo A); pero las posiciones de cuello, tronco y piernas (Grupo B) únicamente será necesario registrarlas una vez ya que coincidirán para ambos brazos. (**Anexo 3 Tabla 3.1 y 3.2**)

Tabla 3.1: Para el cálculo de la puntuación postura A.

		TABLA A POSTURA MUÑECA							
		1		2		3		4	
		TORSIÓN MUÑECA		TORSIÓN MUÑECA		TORSIÓN MUÑECA		TORSIÓN MUÑECA	
BRAZO	ANTEBRAZO	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla 4.1. Tabla A para el cálculo de la puntuación postura A.

Fuente: Métodos de Evaluación de Carga Física de Trabajo. 2000

Tabla 3.2: Para el cálculo de la puntuación postura B.

		TABLA B POSTURA DE TRONCO											
		1		2		3		4		5		6	
		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
CUELLO	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	

Fuente: Métodos de Evaluación de Carga Física de Trabajo. 2000

A la puntuación global relacionada a las posturas del Grupo A y B, agregamos la carga adicional sobre el sistema músculo-esquelético causada por la repetición de movimientos, el nivel de esfuerzo requerido al tener que ejercer una determinada fuerza o sostener un objeto, o la carga estática

debida al mantenimiento de una misma postura. Estas variables se calculan por separado para los dos Grupos A y B de partes del cuerpo.

e) Cálculo de la puntuación final correspondiente a la postura evaluada

Mediante el empleo de varias tablas para ir agregando las puntuaciones obtenidas para los distintos segmentos corporales, el uso de la musculatura y la fuerza realizada.

En primer lugar se determina la puntuación global para las posturas de los Grupos A y B, entrando en las Tablas A y B respectivamente. **(Anexo 3 Tabla 3.1 y 3.2)**

Las puntuaciones A y B representan el nivel de carga postural debido a la combinación de las posiciones de las diferentes partes del cuerpo. Posteriormente calculamos las puntuaciones C y D, sumando a la puntuación global de la postura los valores obtenidos para la fuerza y el uso de la musculatura para cada grupo (A y B). Con los valores de C y D entramos en la Tabla C, para obtener la Puntuación Final de la postura evaluada. **(Anexo 3 Tabla 3.3)**

Tabla 3.3: Para el cálculo de la puntuación final.

		PUNTUACIÓN D (CUELLO, TRONCO Y PIERNAS)						
		1	2	3	4	5	6	7+
PUNTUACIÓN C (EXT.SUP)	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	5	6	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: Métodos de Evaluación de Carga Física de Trabajo. 2000

Cuadro 3.1: Interpretación de los niveles de riesgo del método RULA

PUNTUACIÓN FINAL	NIVEL DE ACCIÓN	INTERPRETACIÓN
1 o 2	1	Indica que la postura es aceptable si no se mantiene o no se repite durante un gran período de tiempo.
3 o 4	2	Indica la necesidad de una evaluación más detallada y la posibilidad de que se requieran cambios.
5 o 6	3	Indica la necesidad de realizar un estudio en profundidad y corregir esa postura lo antes posible.
7	4	Indica la necesidad de realizar un estudio en profundidad y corregir esa postura de forma inmediata.

Fuente: Métodos de Evaluación de la Carga Física de Trabajo. 2000

Tabla 3.4: Recopilación de datos de Movimientos Repetitivos

N1	B	Ab	M	T M	A	U M	F	C	C	T	P	B	U M	F	D	P F	CA
D	4	1	1	2	4	1	3	8	2	2+1 +1	1	5	1	3	9	7	4
I	4	1	1	2	4	1	3	8	2	2+1 +1	1	5	1	3	9	7	4
N3																	
D	2	2+1	1	2	4	1	0	5	2+1	1	1	3	1	0	4	5	3
I	2	2+1	1	2	4	1	0	5	2+1	1	1	3	1	0	4	5	3
N5																	
D	3+1	2	3	1	4	1	0	5	2	2+1	1	4	1	0	5	6	3
N6																	
D	2+1	2	1	1	3	1	0	4	2+1	1	1	3	1	0	4	4	2
I	2	2+1	1	1	3	1	0	4	2+1	1	1	3	1	0	4	4	2
N7																	
D	3+1	1+1	1	1	4	1	3	8	2+1	3+1	1	5	1	3	9	7	4
I	3	2	1	1	3	1	3	7	2+1	3+1	1	5	1	3	9	7	4
N8																	
D	2	2	1	2	3	1	3	7	2	4+1	1	6	1	3	10	7	4
I	3+1	1	3	1	4	1	3	8	2	4+1	1	6	1	3	10	7	4
N9																	
D	3	2+1	3+1	1	5	1	0	6	2+1	2	1	3	1	0	4	6	3
I	3	3	4	1	5	1	0	6	2+1	2	1	3	1	0	4	6	3

Fuente: Estudio Ergonómico realizado a trabajadores de la Nave de envasado de Gas Licuado de Petróleo de la Planta Ambato de ENI – Ecuador, 08/11/2011

Elaboración: Jessy Tapia Palma

ANEXO IV

4 Evaluación manejo manual de cargas: NIOSH

El Método para la Evaluación y Prevención de Riesgos Relativos a la Manipulación Manual de cargas consta de dos apartados:

- c) **Factores de análisis.**- Basados en los factores de riesgo del anexo del Real Decreto 487/1997 del 14 de abril.
- d) **Procedimiento para la evaluación.**- En este apartado se analiza el puesto de trabajo y se evalúa el posible riesgo derivado de la manipulación. Consta de las siguientes fases:

4.1 Procedimiento de aplicación del método

a) Aplicación del Diagrama de Decisiones

El diagrama sirve como guía del método de actuación ante una posible situación de manipulación manual de cargas el cual nos lleva a dos situaciones:

1. ***Fin del proceso*** si las tareas realizadas no implican manipulación de cargas que ocasionen lesiones dorso lumbares.
2. ***Evaluación*** de los riesgos en aquellas tareas en que exista una manipulación de cargas que generen riesgos dorso lumbares (mayor a 3kg.) lo cual nos conduce a dos situaciones:
 - ***Riesgo Tolerable*** en aquellas tareas en las que no se necesite mejorar la acción preventiva llegando al fin del proceso.
 - ***Riesgo No tolerable*** en aquellas tareas en las que el resultado de la evaluación deberán ser modificadas de manera que el riesgo se reduzca a un nivel de riesgo tolerable con lo que se llegaría al fin del proceso.

b) Recogida de datos

En esta fase se recogerán los datos y características concretas de la manipulación en el puesto de trabajo; para ello se proporciona una ficha que consta de tres partes:

1. Datos de la manipulación (**Anexo 4 Ficha F1A**):
 - Peso real de la carga que se manipula.
 - Calculo del Peso Aceptable.
 - Peso de transporte diario del trabajador.
 - Distancia recorrida mientras se manipula la carga.
2. Datos ergonómicos (**Anexo 4 Ficha F1B**): Cuestionario con datos subjetivos en su mayoría, sujetos a la interpretación del evaluador.
3. Datos individuales (**Anexo 4 Ficha F1C**): Se recogerán factores dependientes del individuo como APP importantes relacionados o que aumenten el riesgo de sufrir patologías dorsolumbares.

c) Cálculo del Peso Aceptable (Anexo 4 Ficha 2)

A partir de un peso teórico que dependerá de la zona de manipulación de la carga y que multiplicamos por una serie de factores de corrección en función del desplazamiento vertical, el giro, el tipo de agarre y la frecuencia. Siendo el Peso aceptable un límite de referencia teórico, de manera que si el peso real de la carga transportada es mayor que éste, estaremos ante una situación de riesgo.

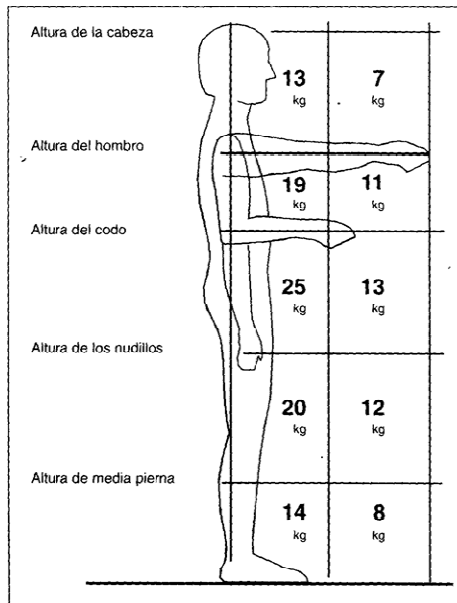


Figura 15: Posición de la carga con respecto al cuerpo.
Fuente: Revista Ergonautas

d) Evaluación del riesgo (Anexo 4 Ficha3)

Una vez finalizada la fase de recogida de datos, será necesario realizar una evaluación global del posible riesgo, teniendo en cuenta todos los factores de análisis. Se utilizarán los valores obtenidos en las fichas 1 y 2 aplicando un diagrama que determinan dos situaciones: Riesgo tolerable y no tolerable, debiendo seguir los siguientes pasos:

Primer paso:

- Determinar si la carga tiene un peso mayor a 25kg.
- Peso de la carga hasta 40kg en individuos sanos, debidamente entrenados y de manejo esporádico.
- Peso máximo de 15kg para la protección de la mayoría de la población (mujeres y hombres menos fuertes).

Segundo paso:

- Comparamos el peso real de la carga con el peso aceptable obtenido en la ficha 2. Si el peso real supera el valor del peso aceptable, la tarea representa un riesgo no tolerable.

- Para proteger a la mayoría de la población se multiplica el peso aceptable por 0.6 y para trabajadores sanos y entrenados se multiplicará por 1.6.

Tercer paso:

- Se evalúa la distancia a la cual se transporta la carga. (>10 m., <10m.)

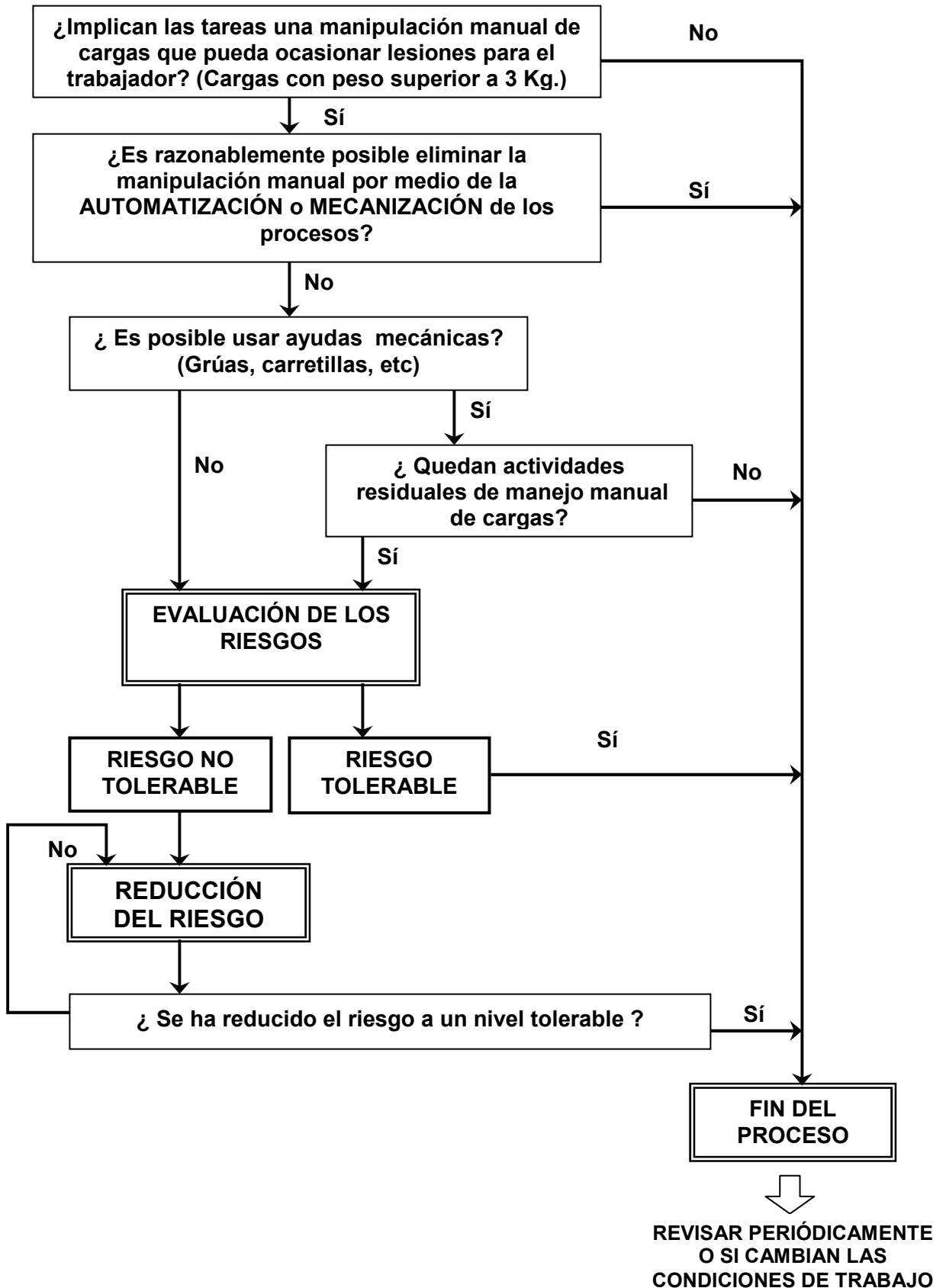
Cuarto paso:

- Se valora los factores de las fichas F1A y F1B para determinar si el riesgo es tolerable o no tolerable.

e) Medidas Correctoras (Anexo 4 Ficha 4)

Cuando existe un riesgo no tolerable por manipulación manual de cargas se aplica esta ficha analizando los factores desfavorables e implantando medidas correctivas de tendientes a reducir o desaparecer los riesgos.

DIAGRAMA DE DECISIONES: MANEJO MANUAL CARGAS I.N.S.H.T.



N8: RECUPERACION DE CILINDROS CON FUGA

FICHA 1 A

RECOGIDA DE DATOS

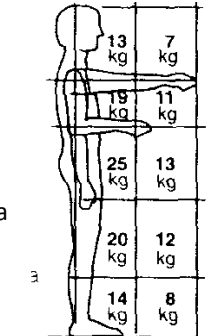
1) PESO REAL DE LA CARGA: **30 Kg.**

2.1 PESO TEORICO RECOMENDADO EN FUNCION DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN: **11 Kg**

2.2 DESPLAZAMIENTO VERTICAL:

Hasta 25 cm.	1	
Hasta 50 cm.	0.91	
Hasta 100 cm.	0,87 X	9.57
Hasta 175 cm.	0,84	
Más de 175 cm.	0	

Altura de la cabeza
 Altura del hombro
 Altura del codo
 Altura de los nudillos
 Altura de media pierna



2.3 GIRO DEL TRONCO: FACTOR DE CORRECCION

Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0.9 x
Girado (hasta 60°)	0.8
Muy girado (90°)	0.7

9.9

2.4 TIPO DE AGARRE:

AGARRE BUENO 	1 x
AGARRE REGULAR 	0.95
AGARRE MALO 	0.9

11

1.5 FRECUENCIA DE MANIPULACION:

	Duración de la manipulación		
	<=1h/d >1h y <=2h >		2h
	y<=8h		
	Factor corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85X
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00

9.35

3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE:

1500 Kg.

4) DISTANCIA DE TRANSPORTE:

9 m

N 8: RECUPERACION DE CILINDROS

FICHA 1 B

RECOGIDA DE DATOS

F1B DATOS ERGONOMICOS	SI	NO
-¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	X	
-¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?	X	
-¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm.?		X
-¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?		X
-¿Se puede desplazar el centro de gravedad?		X
-¿Se pueden mover las cargas de forma brusca e inesperada?		X
-¿Son insuficientes las pausas?		X
-¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?		X
-¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		X
-¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	X	
-¿Es suficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?		X
-¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?		X
-¿Se realiza manipulación en condiciones termo higrométricas extremas?		X
-¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrarla carga?		X
-¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?		X
-¿Esta expuesto el trabajador a vibraciones?		X

Observaciones:

FICHA 1 C

F1C) DATOS INDIVIDUALES

SI NO

- ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?		X
- ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?		X
- ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?		X
- ¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado) ?		X
¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorso lumbares, etc.?)	x	
- ¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?		X
- ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?		X

Observaciones:

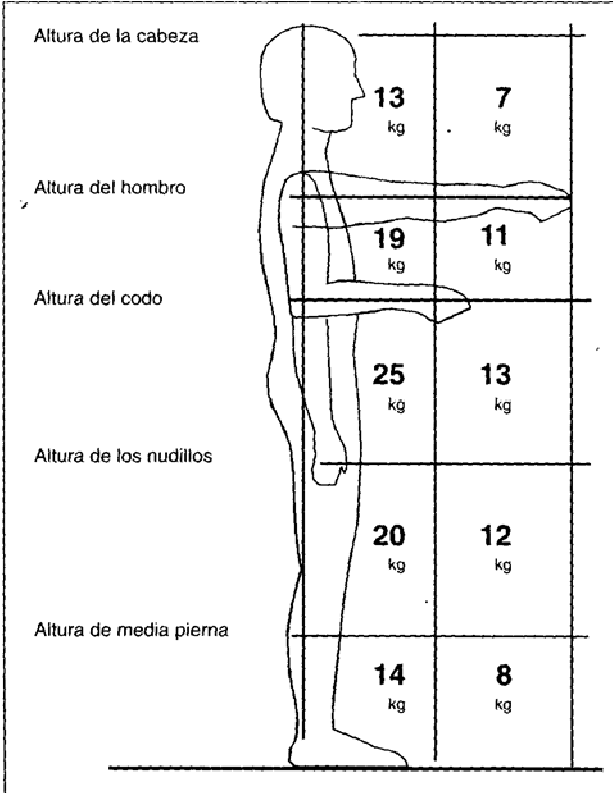
Se debe anotar los antecedentes patológicos personales y/o anamnesis actual, sobre manifestaciones de trastornos, especialmente músculo esqueléticos.

N8: RECUPERACION DE CILINDROS

FICHA 2

CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

SELECCIONAR EL PESO TEORICO RECOMENDADO:



The diagram shows a human silhouette with horizontal lines indicating different body heights. To the right of the silhouette is a table with two columns of theoretical weights in kilograms (kg). The rows correspond to the following measurements:

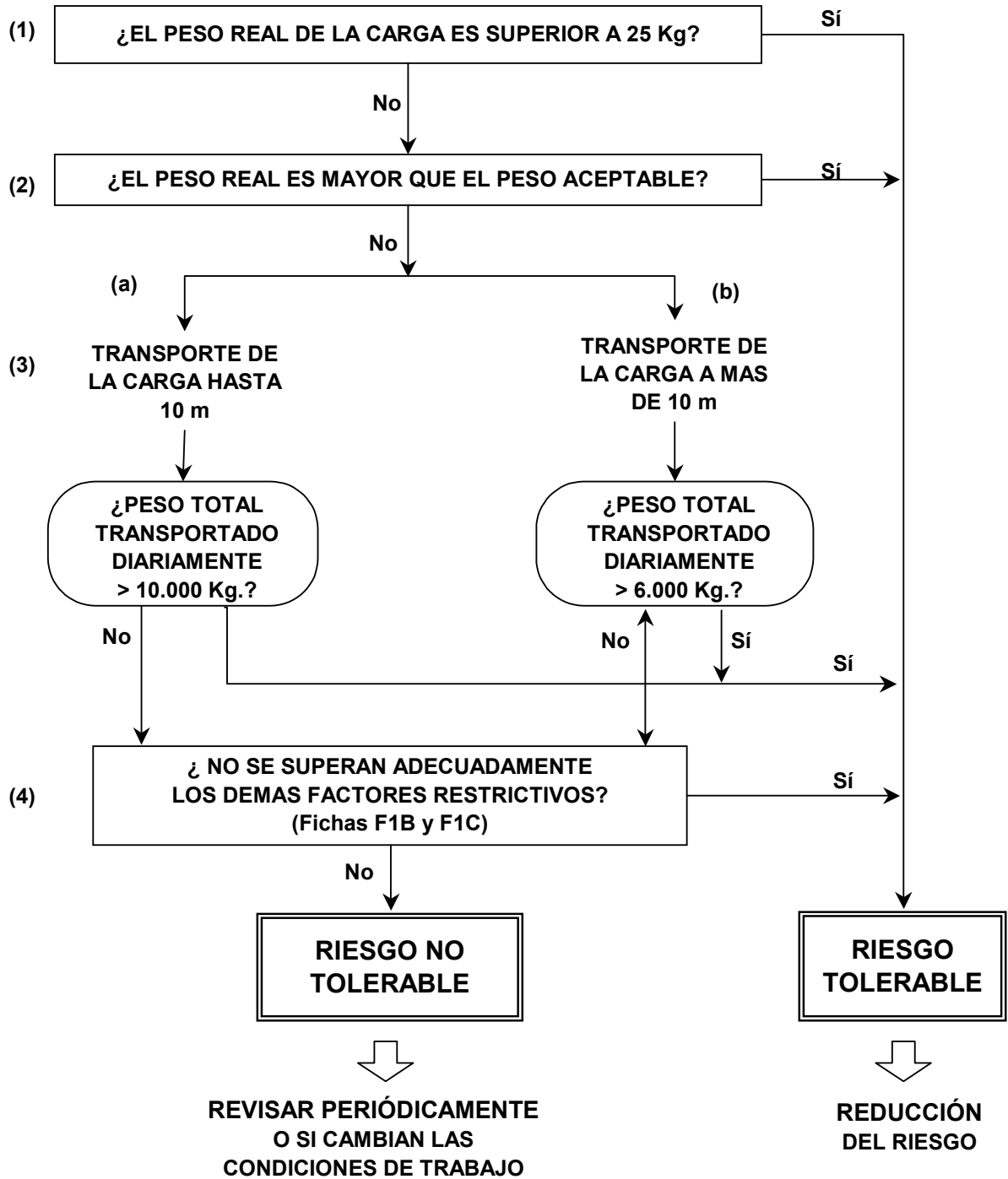
Altura de la cabeza	13 kg	7 kg
Altura del hombro	19 kg	11 kg
Altura del codo	25 kg	13 kg
Altura de los nudillos	20 kg	12 kg
Altura de media pierna	14 kg	8 kg

Peso teórico recomendado 11 Kg.

CALCULO DEL PESO ACEPTABLE:

PESO ACEPTABLE = 11 x 0.87 x 0.9 x 1 x 0.85 = 7.32 Peso aceptable

FICHA 3
EVALUACIÓN DEL RIESGO



FICHA 4

MEDIDAS CORRECTIVAS

1. Automatización del proceso, mediante ayudas mecánicas que eviten los desplazamientos y giros

2. Establecimiento de pausas que permitan la recuperación física y mental del trabajador. _____
3. Mejorar el entorno de trabajo, restaurando los pisos, para evitar tropiezos.

Fecha de la evaluación actual:

Fecha en que debe realizarse la siguiente evaluación:

ANEXO V

5. Evaluación Consumo Energético

Los pasos a seguir para la correcta aplicación del Método de Consumo Energético son:

5.1 Procedimiento de aplicación del método

1. Conocer las diferentes tareas realizadas en el puesto de trabajo.
2. Detallamos las tareas elementales y descomponer la actividad en subtareas.
3. Calculamos el consumo energético de cada una de las subtareas en función de la aplicación de **(Anexo 5 Tablas 5.1, 5.2 y 5.3 Cuadro 5.1)**
4. Se suma los valores obtenidos para determinar la calificación energética de cada tarea.

Para el desarrollo del método se aplicarán las siguientes fórmulas:

Para Carga Estática (Posturas) y Carga Dinámica (Esfuerzos musculares) la fórmula:

$$\frac{x \text{ Kal}}{\text{min}} \times 60 \times x \text{ horas} = \frac{x \text{ Kal}}{\text{jornada}}$$

Para Carga Dinámica (Manejo de cargas) fórmula propuesta por Spitzer y Hettinger (1966), modificada por F. Guelaud (1975):

$$E = n[L (K \text{ llevar ida} + K \text{ llevar vuelta}) + H1 (K \text{ levantar} + K \text{ bajar})]$$

En donde:

E = consumo de energía en Kcal./hora

n = número de veces que se realiza una operación

L = longitud del recorrido

H1 = Altura total en metros del levantamiento o bajada

Tabla 5.1: Carga Estática (Posturas)

POSTURA	(1) Duración postura x hora (min.)	(2) N° horas Trabajo/día	(3) Consumo Kcal./min.(**)	(4) (1x2x3) Consumo Kcal./día
SENTADO				
Normal			0.06	
Curvado			+ 0.09	
Brazos por encima de los hombros			+ 0.10	
DE PIE				
Normal			0.16	
Brazos por encima de los hombros			+ 0.14	
Curvado			+0.21	
Fuertemente curvado			0.40	
ARRODILLADO				
Normal			0.27	
Curvado			+ 0.04	
Brazos por encima de los brazos			+ 0.09	
TUMBADO				
Brazos elevados			0.06	
EN CUNCHILLAS				
Normal			0.26	
Brazos por encima de los hombros			+ 0.01	
TOTAL CARGA ESTATICA				

(*) No incluye ni el metabolismo de base (1.1 Kcal./min.) ni el reposo.

(**) Valores propuestos por Guelaud ed alt. (1975)

Tabla 5.2: Esfuerzos Musculares

Músculos Empleados	Intensidad del esfuerzo	(1) Duración del esfuerzo min. hora	(2) N° horas trabajo día	(3) Consumo de Kcal./min.(*)	(4) (1x2x3) Consumo Kcal./día
MANOS	Ligero			0.5	
	Medio			0.8	
	Pesado			1.0	
1 BRAZO	Ligero			0.9	
	Medio			1.4	
	Pesado			2.0	
2 BRAZOS	Ligero			1,7	
	Medio			2.2	
	Pesado			2.8	
1 PIERNA	Ligero			0.7	
	Medio			1.1	
	Pesado			1.5	
CUERPO	Ligero			3.2	
	Medio			5.0	
	Pesado			7.2	
TOTAL					

(*) Valores Propuestos por Lehmann (1960)

Tabla 5.3: Carga Dinámica (Desplazamientos)

	(1) N° Metros/Hora	(2) N° horas/día	(3) Consumo en Kcal./metro (*)	(4) Consumo en Kcal./día (1x2x3)	(5) Total
Horizontales			0.048		
Verticales			0.73 (S) (0.20) (B)		

(*) Valores propuestos por Scherrer (1967) para desplazamientos horizontales. Valores propuestos por Spitzer y Hettinger (1966) para desplazamientos verticales.

(*) Valores propuestos por Scherrer (1967) para desplazamientos horizontales. Valores propuestos por Spitzer y Hettinger (1966) para desplazamientos verticales.

CUADRO 5. 1: CONSUMO SEGÚN LA IMPORTANCIA DE LA CARGA DESPALZADA (EN Kcal/metro)

Carga Kgs	K llevar (1)	K levantar (2)	K bajar (3)	K subir (4)	K descend (5)
0	0.047	0.32	0.06	0,73	0.20
2	6.049	0.35	0.09	0.74	0.21
5	0,051	0.38	0.11	0.75	0.22
7	0.052	0.41	0.14	0.77	0.24
10	0.054	0.49	0.18	0.80	0.27
12	0.056	0.53	0.21	0.83	0.30
15	0,059	0,60	0,26	0.86	0.33
18	0.062	0,66	0,32	0,90	0,37
20	0.065	0,75	0.36	0.93	0.40
22	0.068	0,83	0,40	0,96	0.42
25	0.072	0,94	0,46	1.00	0.46
27	0.076	1,04	0.52	1.02	0.48
30	0.080	1,19	0.59	1.07	0.52
32	0,083	1,32	0.67	1.11	0.55
35'	0.000	1,52	0.75	1.15	0,59
37	0.094	1,68	0.82	1,18	0,62
40	0,100	1,90	0.94	1.24	0,67
45	0.111	2,37	1,2	1.33	0.76
50	0,122	2.07	t.55	1.42	0.86

(1), (2) y (4): Valores tomados de Spitzer y Hettinger.
 (3) y (5): Estimaciones sobre datos de los mismos autores.

Ejemplo de aplicación del Método de Consumo Energético.

Tarea 8: Recuperación de Gas (6H)

Subtareas:

014 Retirar cilindros de la cadena de transportación (1.5h)

015 Colocar en base y colocar pinza (3h)

016 Acomodar cilindros (1.5h)

Subtarea	Postura hora (min.)	Nº horas trabajo/día	Consumo Kcal./min.	(1x2x3) Consumo Kcal./día		
Carga Estática						
014	60	1.5	0.16+0.21	33.3		
015	60	3	0.16+0.40	100.8		
016	60	1.5	0.16+0.21	33.3		
Subtotal				167.4		
Carga Dinámica			L	M	P	
014	60	1.5			7.2	648
015	60	3			7.2	1296
016	60	1.5			7.2	648
Subtotal						2592

Manejo de cargas:

$$E = n[L (K \text{ llevar ida} + K \text{ llevar vuelta}) + H1 (K \text{ levantar} + K \text{ bajar})]$$

014 E = 50 [0.5 (1.19 + 0.59)]
E = 44.5

015 E = 50 [7(0.047 + 0.08) + 0.83 (1.19 + 0.26)]
E = 50 [7 (0.12) + 0.83 (1.45)]
E = 50 [0.84 + 1.20]
E = 102

016 E = 50 [9 (0.080 + 0.047) + 1.16 (0.60 + 0.06)]
E = 50 [1.14 + 0.76]
E = 95.1

Total Tarea 8= 3001 Kcal./jornada