



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACION

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

MENCIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN
AMBIENTAL

TEMA:

*ANALISIS ERGONÓMICO DE LAS ACTIVIDADES DE LOS
ESTIBADORES EN LA EMPRESA JLP OPERACIONES
PORTUARIAS S.A. UBICADA EN LA CIUDAD DE MANTA
DURANTE EL PERIODO 2016-2017*

AUTOR:

ANCHUNDIA DELGADO LEONEL ALEJANDRO

DIRECTOR DE PROYECTO:

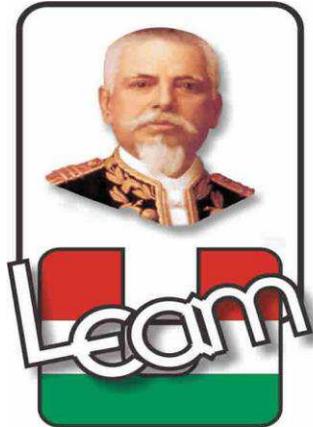
ING. JOSE BERMEO REYES

2016 –2017

MANTA – MANABI – ECUADOR

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL



PROYECTO DE INVESTIGACION

PREVIO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL
MENCIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN
AMBIENTAL

TEMA:

*ANALISIS ERGONÓMICO DE LAS ACTIVIDADES DE LOS
ESTIBADORES EN LA EMPRESA JLP OPERACIONES
PORTUARIAS S.A. UBICADA EN LA CIUDAD DE MANTA
DURANTE EL PERIODO 2016-2017*

AUTOR:

ANCHUNDIA DELGADO LEONEL ALEJANDRO

DIRECTOR DE PROYECTO:

ING. JOSE BERMEO REYES

2016 –2017

MANTA – MANABI – ECUADOR

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION

Quien suscribe, Ing. José Bermeo Reyes, en calidad de director de proyecto de investigación bajo el tema: “Análisis ergonómico de las actividades de los estibadores en la empresa JLP Operaciones Portuarias S.A. ubicada en la ciudad de Manta durante el periodo 2016-2017”, elaborado por el señor Anchundia Delgado Leonel Alejandro, de la carrera de ingeniería industrial, CERTIFICO, que esta investigación ha sido desarrollada íntegramente por el proponente por proyecto y orientado el proceso por el suscrito.

La investigación y los resultados obtenidos en ella, como los criterios vertidos son de exclusiva responsabilidad y derechos del autor del trabajo.

Ing. José Bermeo Reyes
DIRECTOR DE PROYECTO

DERECHO DE AUTOR

Yo, Leonel Alejandro Anchundia Delgado, con cédula de identidad N°. 131184167-8, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí los derechos consagrados con la ley en calidad de autor del proyecto de investigación denominado:

“Análisis ergonómico de las actividades de los estibadores en la empresa JLP Operaciones Portuarias S.A. ubicada en la ciudad de Manta durante el periodo 2016-2017” que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial.

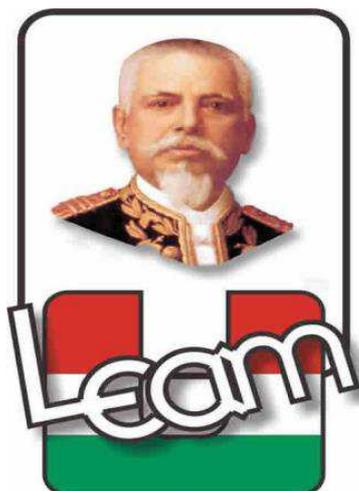
En mi condición de autor me reservo los derechos del proyecto de investigación ante citada.

AUTOR

Leonel Alejandro Anchundia Delgado

C.I 131184167-8

APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACION



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Sometida a consideración del Honorable Consejo de Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, como requisito para obtener el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Aprobado por el Tribunal Examinador

DECANO DE LA FACULTAD
Ing. Emilio Loor Mendoza

DIRECTOR DE PROYECTO
Ing. José Bermeo Reyes

JURADO EXAMINADOR

JURADO EXAMINADOR

JURADO EXAMINADOR

DEDICATORIA

A mi padre, ángel guardián de mi existencia, que desde el cielo guía mis pasos alentando con su ejemplo y sus enseñanzas, que cuando uno se propone algo, con la perseverancia, lo consigue.

A mi madre, por ser el pilar fundamental en mi vida, por brindarme el apoyo incondicional en los momentos más difíciles.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios, por darme la oportunidad de seguir en este camino de la vida, creciendo personal y profesional.

A mi familia, en especial a mis padres por la comprensión, confianza, perseverancia, apoyo, cariño y por la oportunidad de ayudarme a conseguir una carrera universitaria.

A mi Director de Proyecto, el Ing. José Bermeo Reyes, por ser la guía incondicional, su apoyo invaluable que permitieron culminar mi proyecto.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, a la Facultad de Ingeniería Industrial y a todo su personal docente por los conocimientos impartidos durante este proceso de preparación.

LISTA DE ABREVIACIONES

CEN	Comité Europeo de Normalización
CENEA	Centro de Ergonomía Aplicada
EN	Norma Europea
EPP	Equipo de Protección Personal
GINSH	Guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
ISO	Organización Internacional de Estandarización
JSI	Índice de Esfuerzo de Trabajo (Job Strain Index)
LEST	Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail)
MAC	Manual de Evaluación Gráfica (Manual Assessment Charts)
MMC	Manipulación Manual de Cargas
NIOSH	Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (National Institute for Occupational Safety and Health)
NTP	Notas Técnicas de Prevención
OCRA	Acción Ocupacional Repetitiva (Occupational Repetitive Action)
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OWAS	Sistema de Análisis de Funcionamiento Ovako (Ovako Working Analysis System)
PMV	Voto Medio Estimado
PPD	Porcentaje de Personas Insatisfechas
PRL	Prevención de Riesgos Laborales
REBA	Evaluación Rápida de Cuerpo Entero (Rapid Entire Body Assessment)
RULA	Evaluación Rápida de Miembro Superior (Rapid Upper Limb Assessment)
RWL	Peso Máximo Recomendado (Recommended Weight Limit)
SELF	Sociedad de Ergonomía de Lengua Francesa
TGBH	Temperatura Globo Bulbo Húmedo
TME	Trastornos Músculo-Esqueléticos
TPM	Terminal Portuario de Manta
URSS	Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas

RESUMEN

El estudio ergonómico en la actualidad es indispensable para mejorar la calidad, eficiencia, rendimiento en procesos productivos aportando satisfactoriamente en la higiene y salud laboral de los trabajadores. Es por lo cual que mi estudio para la empresa JLP Operaciones Portuarias S.A., encontró una debilidad a considerar, en que no se realizó un estudio técnico en términos de ergonomía, de los factores de riesgo para las actividades de los estibadores en barcos pesqueros. Se realizó un análisis ergonómico de las actividades ejecutadas por 66 estibadores con manipulación de cargas y se midieron con ayuda del software EvalCARGAS, el método REBA por postura forzada y el método OCRA para trabajo repetitivos.

Los resultados obtenidos indican un riesgo directo de alto nivel o no aceptable, de lesiones para los trabajadores. Se proponen medidas preventivas tales como cambio de postura, tiempos de reposo, la decisión correcta para elegir el uso de EPP con el fin de minimizar el riesgo ergonómico.

Se recomienda realizar capacitación a los estibadores para riesgos asociados como enfermedades ocupacionales, debido a temperaturas existentes en su actividad laboral.

Palabras claves: riesgos ergonómicos, evaluación de riesgos, trabajo repetitivo, levantamiento de cargas, postura forzada.

SUMMARY

The ergonomic study at present is indispensable to improve the quality, efficiency, yield in productive processes contributing satisfactorily in the hygiene and occupational health of the workers. It is for that reason that my study for the company JLP Port Operations S.A., found a weakness, in which a technical study in terms of ergonomics, of the risk factors for the activities of stevedores in fishing boats was not realized. An ergonomic analysis of the activities performed by 66 dockers with load manipulation was carried out and measured with the help of the EvalCARGAS software, the REBA method by forced posture and the OCRA method for repetitive work.

The results obtained indicate a direct high-level or unacceptable risk of injury to workers. Preventive measures such as change of posture, rest periods, the right decision to choose the use of PPE in order to minimize the ergonomic risk are proposed.

It is recommended to train dockers for associated risks such as occupational diseases due to existing temperatures in their work activity.

Keywords: ergonomic risks, risk assessment, repetitive work, lifting of loads, forced posture.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION.....	I
DERECHO DE AUTOR.....	II
APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACION.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
LISTA DE ABREVIACIONES	VI
RESUMEN.....	VII
SUMMARY	VIII
ÍNDICE GENERAL.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
INTRODUCCION	1
CAPITULO I.....	3
1.1. Situación Problemática	3
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Justificación de la investigación	3
1.4. Objetivos de la investigación	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivo Especifico	4
1.5. Delimitación.....	4
CAPITULO II.....	5
2. MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
2.1. Antecedentes del problema	5
2.2. Bases Teóricas.....	7
2.2.1. Historia y concepto de ergonomía.....	7
2.2.2. Ergonomía	11
2.2.2.1. Objetivos de la ergonomía.....	12
2.2.2.2. Disciplinas relacionadas con la ergonomía.....	12
2.2.3. Sistema de trabajo	13
2.2.4. Diseño del puesto de trabajo	13
2.2.5. Divisiones más comunes de la ergonomía.....	14
2.2.6. Tipos de riesgos ergonómicos	15
2.2.6.1. Movimientos repetitivos	15

2.2.6.2.	Manejo de cargas	16
2.2.6.3.	Riesgos por trastornos musculoesqueléticos	16
2.2.7.	Métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo	17
2.2.8.	Puesto de trabajo	18
2.2.8.1.	Diseño del puesto de trabajo	18
2.2.9.	Postura y posición de trabajo	18
2.3.	La empresa	20
2.4.	Base Legal	20
2.4.1.	Legislación aplicable en el país	20
2.4.2.	Legislación internacional	21
CAPITULO III		23
ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO		23
3.	Hipótesis y variables	23
3.1.	Hipótesis	23
3.2.	Identificación de variables:	23
3.2.1.	Variable dependiente	23
3.2.2.	Variable independiente	23
3.3.	Tipo y diseño de investigación	23
3.4.	Unidad de análisis	23
3.4.1.	Población de estudio	24
3.4.2.	Tamaño de la muestra	24
3.4.3.	Selección de muestra	25
3.5.	Técnicas de recolección de Datos	25
3.6.	Técnica de observación del trabajo	25
3.6.1.	Planificación de la observación	26
3.6.1.1.	El consentimiento del trabajador para ser filmado	26
3.6.1.2.	Observación registrada (video)	26
3.6.1.3.	Actividades de los estibadores	27
3.7.	Estudio de esfuerzos:	27
3.7.1.	Manipulación manual de cargas de Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad Salud e Higiene en el Trabajo	27
3.7.2.	Factores de análisis	30
3.7.2.1.	El peso de la carga	30
3.7.2.2.	La posición de la carga con respecto al cuerpo	31

3.7.2.3.	El desplazamiento vertical de la carga	32
3.7.2.4.	Los giros del tronco	32
3.7.2.6.	La frecuencia de la manipulación	34
3.7.2.7.	El transporte de la carga	35
3.7.2.8.	La inclinación del tronco	36
3.7.2.9.	El tamaño de la carga.....	36
3.7.3.	Procedimiento para la evaluación de GINSHT	36
3.7.4.	EvalCARGAS.....	43
3.7.5.	Evaluación de la Operación de las actividades de los estibadores..	43
3.7.6.	Medidas Correctoras.....	48
3.8.	Estudio de posturas forzadas de trabajo.....	51
3.8.1.	NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: Método REBA (Rapid Entire Body Assessment O Evaluación rápida del cuerpo entero)	51
3.8.2.	Método R.E.B.A. (hoja de datos) evaluación:.....	56
3.8.2.1.	Resultados del análisis R.E.B.A.	63
3.9.	Estudio de Movimiento repetitivo	63
3.9.1.	Método para evaluar movimientos repetitivos checkList OCRA	63
3.9.2.	Metodo CheckList OCRA.....	67
CAPÍTULO IV		77
3.	Propuesta de medidas de control	77
3.1.	Evaluación de Costos	78
3.1.1.	Mano de Obra Directa.....	78
3.1.2.	Capacitación	78
3.1.3.	Costo de EPP.	79
3.1.4.	Actividades complementarias	79
3.1.5.	Exámenes Ocupacionales	80
3.1.6.	Costos Operativos	81
3.2.	Inversión Fija	82
3.2.1.	Instrumentación ergonómica.....	82
3.2.2.	Herramienta y equipo de trabajo	82
3.2.3.	inversión	83
3.3.	Beneficios.....	83
3.3.1.	Ahorro por multas	83
3.3.2.	Calculo salario promedio por hora de un trabajador.....	84

3.3.3.	Costos por tiempo perdido en accidente o enfermedad laboral.....	84
3.4.	Plan de Financiamiento	85
3.5.	Rentabilidad.	86
3.5.1.	Depreciación Acumulada.	86
3.5.2.	Amortización Acumulada de Activos Diferidos.	87
3.5.3.	Costo y gastos estimados del proyecto.....	87
	CAPITULO V	89
3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
3.1.	CONCLUSIONES	89
3.2.	RECOMENDACIONES.....	90
	BIBLIOGRAFIA	91
	ANEXOS.....	94

ANEXO A: DECRETO EJECUTIVO 2393

ANEXO B: CÓDIGO DEL TRABAJO

ANEXO C: RESOLUCIÓN NO. C.D.513 REGLAMENTO DEL SEGURO
GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO

ANEXO D: FOTOS, VIDEOS DE LAS ACTIVIDADES DE LOS ESTIBADORES
PARA SU RESPECTIVO ANALISIS ERGONOMICO

ANEXO E: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COSTOS Y GASTOS ANTES
Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR PROYECTO

ANEXO F: AUTORIZACION DE INGRESO AL PUERTO

ANEXO G: NUMEROS DE TRABAJADORES ESTIBADORES

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Divisiones de la ergonomía	14
Tabla 2 Métodos de evaluación ergonómica	17
Tabla 3: Legislación Aplicable en el país.....	21
Tabla 4: Legislación internacional	22
Tabla 5 Peso recomendado de las cargas en condiciones ideales de levantamiento.....	30
Tabla 6 Factor de Corrección de Desplazamiento Vertical de la Carga.....	32
Tabla 7 Factor de Corrección de Giro del Tronco.....	32
Tabla 8 Factores de corrección según el tipo de agarre	33
Tabla 9 Factor de corrección según la Frecuencia de manipulación	35
Tabla 10 Factores de corrección según la distancia y peso transportado.....	35
Tabla 11 Escala de BORG	65
Tabla 12 Factor postura	66
Tabla 13 Valoración del riesgo según CheckList OCRA.....	67
Tabla 14 Aplicación para la evaluación por trabajo repetitivo.	67
Tabla 15 Plan de prevención.....	77
Tabla 16 Costo de Mano de Obra Directa	78
Tabla 17 Costos de capacitación	79
Tabla 18 Costos de EPP	79
Tabla 19 Costos de Asesoría	79
Tabla 20 Costo de examen requerido	80
Tabla 21 Costos Operativos.....	81
Tabla 22 Costo de Instrumentación ergonómica	82
Tabla 23 Costo de Herramienta y equipo de trabajo	82
Tabla 24 Costo de inversión.....	83
Tabla 25 Salario promedio por hora de un trabajador.	84
Tabla 26 Costos por tiempo perdido en accidente o enfermedad laboral	84
Tabla 27 Plan de financiamiento	86
Tabla 28 Pago de capital e interés en cuotas anuales uniforme.....	86
Tabla 29 Depreciación Acumulada.....	86
Tabla 30 Amortización Acumulada de Activos Diferidos.....	87
Tabla 31 Costos y gastos estimado	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Disciplinas relacionadas más directamente con la Ergonomía	13
Figura 2 Movimiento repetitivo	15
Figura 3 Manejo de carga	16
Figura 4 Criterios para determinar la postura de trabajo	19
Figura 5 Diagrama de decisiones de GINSHT	29
Figura 6 Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación ..	31
Figura 7 Medición del giro del tronco.	33
Figura 8 Agarre bueno	33
Figura 9 Agarre regular	34
Figura 10 Agarre malo	34
Figura 11 Tamaño máximo recomendable para una carga	36
Figura 12 Ficha 1A: Datos de la manipulación	38
Figura 13 Ficha 1B: Datos ergonómicos	39
Figura 14 Ficha 1C: Datos individuales	40
Figura 15 Ficha 2: cálculo del peso aceptable	40
Figura 16 Ficha 3: Evaluación del riesgo.....	41
Figura 17 Ficha 4: Medidas correctoras	42
Figura 18 Proceso de descarga	44
Figura 19 Proceso de descarga; necesidad de realizar una evaluación	45
Figura 20 Proceso de descarga; tipo de manipulación que se hace levantamiento.....	45
Figura 21 Proceso de descarga; evaluación por levantamiento peso de la carga	46
Figura 22 Proceso de descarga; evaluación por levantamiento peso aceptable	46
Figura 23 Proceso de descarga; datos para cálculo de peso aceptable frecuencia de manipulación frecuencia de manipulación.....	47
Figura 24 Proceso de descarga; datos para cálculo de peso aceptable giro de tronco y tipo de agarre	47
Figura 25 Proceso de descarga; resultado de la evaluación	48
Figura 26 Proceso de descarga; resumen de la evaluación	48
Figura 27 Tronco, Cuello, Piernas.....	52
Figura 28 Brazos, Antebrazos, Muñecas.....	53

Figura 29 Figura de tabla A y tabla carga/fuerza.....	54
Figura 30 Tabla B y Tabla de agarre.....	55
Figura 31 Tabla C y puntuación de las actividades.....	55
Figura 32 Niveles de riesgo y acción.....	56
Figura 33 Análisis de cuello.....	56
Figura 34 Análisis de piernas.....	57
Figura 35 Análisis de tronco.....	58
Figura 36 Análisis de antebrazo.....	59
Figura 37 Análisis de las muñecas.....	60
Figura 38 Análisis de los brazos.....	61
Figura 39 Tipo de agarre.....	61
Figura 40 Actividad muscular.....	62
Figura 41 Resumen de datos.....	62
Figura 42 Niveles de riesgo y acción.....	63
Figura 43 Datos organizativos.....	68
Figura 44 Régimen de pausas.....	69
Figura 45 Frecuencia de acciones técnica dinámicas y estáticas.....	70
Figura 46 Aplicación de fuerza.....	71
Figura 47 Postura forzada hombro, codo, muñeca.....	72
Figura 48 Postura forzada mano, estereotipo.....	73
Figura 49 Factores de riesgos complementarios.....	74
Figura 50 Resultados.....	75
Figura 51 Índice de riesgo y valoración.....	76
Figura 52 valoración de riesgo.....	76
Figura 53 Costos operativos.....	81

INTRODUCCION

La Seguridad y Salud en el trabajo, ayude a establecer una conciencia prevencionista en los trabajadores, educando su forma de trabajar, incentivando la mística a contribuir a la producción, observando celosamente los reglamentos de trabajo y el de seguridad, cumpliendo con la legislación legal vigente y cumpliendo a cabalidad con las tareas encomendadas evitando el menor riesgo posible. Esto se logrará asignando recursos y aplicando el mejoramiento continuo.

Los principales riesgos ergonómicos la lumbalgia o dolor en la parte baja de la espalda, asociadas al trabajo están producidos generalmente por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, por la manipulación manual de cargas y por la aplicación de fuerzas durante la jornada laboral.

Los riesgos ergonómicos, en particular los sobreesfuerzos, producen trastornos o lesiones músculo-esqueléticos en los trabajadores, por ejemplo; dolores y lesiones inflamatorias o degenerativas generalmente en la espalda y en las extremidades superiores. Los riesgos ergonómicos aparte de generar lesiones en los trabajadores, también elevan los costes económicos de las empresas, ya que perturban la actividad laboral, dando lugar a bajas por enfermedad e incapacidad laboral.

Este proyecto se desarrolla con la aplicación de diferentes criterios para rediseñar las actividades introduciendo medidas preventivas necesarias para conseguir el bienestar del trabajador y aumentar la productividad, estas evaluaciones se presentarán en cálculos correspondientes basados en los métodos OCRA (Occupational Repetitive Action, evaluación de la repetitividad de movimientos), RULA (Rapid Upper Limb Assessment, Valoración Rápida de los Miembros Superiores), NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), LEST (Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail), REBA (Rapid Entire Body Assessment) y GINSHT (Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), según el caso a aplicarse.

La aplicación de estos conocimientos facilitará mejorar las condiciones de trabajo óptimas en relación con el bienestar del trabajador, su salud y seguridad, teniendo en cuenta la eficacia tecnológica y económica.

CAPITULO I

1.1. Situación Problemática

La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. Un ejemplo sencillo es alzar la altura de una mesa de trabajo para que el operario no tenga que inclinarse innecesariamente para trabajar. El especialista en ergonomía, denominado ergonomista, estudia la relación entre el trabajador, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo.

En la empresa JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A no ha realizado una gestión técnica de los factores de riesgos ergonómico en el área de carga y descarga de pescado de las embarcaciones, por lo que es necesario realizar un análisis de estudio de los mismos para así poder plantear medidas preventivas y correctivas que permitan contrarrestarlos con lo que se buscara mejorar la salud ambiental, ocupacional, la seguridad industrial y mejorar la productividad.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las medidas de análisis preventivas y correctivas que se deben tomar para prevenir los principales factores de riesgos ergonómicos de la empresa JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A.?

1.3. Justificación de la investigación

El presente análisis ergonómico trata de solucionar uno de los problemas más comunes en un entorno laboral, relacionado con los riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo.

El desarrollo técnico en la descarga de productos o la mejora de los existentes, junto al hecho de que, cada día se mejoran las tecnologías de trabajo, exigen al trabajador mayores precisiones y técnicas en sus movimientos, surgiendo la

propuesta de cumplir con este requerimiento a través de la realización de un análisis ergonómico de las actividades de los estibadores en la empresa JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A

El estudio ergonómico en los puestos de trabajo tiene el propósito de conocer el estado de algunos de los principales problemas ergonómicos asociados a la adaptación del puesto de trabajo al hombre, así como, brindar a todos los trabajadores que realizan una labor la información mínima necesaria para prevenir o minimizar los riesgos laborales a los que están sometidos, aun cuando no se disponga del equipamiento ergonómico adecuado.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

Analizar el estudio ergonómico de las actividades de los estibadores en la empresa JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A.

1.4.2. Objetivo Especifico

- 1) Analizar los factores de riesgo (ergonómicos) en la descarga manual del puesto de trabajo.
- 2) Determinar el método de evaluación ergonómica adecuado de acuerdo a la necesidad del puesto de trabajo.
- 3) Identificar las principales afecciones laborales consideradas perjudiciales para el estibador.
- 4) Proponer medidas de control que disminuyan el nivel de riesgo ergonómico.
- 5) Capacitar al personal sobre temas de ergonomía

1.5. Delimitación

El presente proyecto tiene su campo de acción en la Autoridad Portuarias de Manta como estudio las actividades de los estibadores portuarios.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Antecedentes del problema

Identificación, evaluación y propuesta de medidas de control de los riesgos ergonómicos biomecánicos por levantamiento de carga en el proceso de estibaje en el área de bodegas de Arca Continental nos dice que el presente estudio de investigación analiza la relación de los factores de riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas debido al nivel de las molestias osteo-musculares que presentan las personas que trabajan como estibadores en la empresa ARCA CONTINENTAL, tomó la decisión de realizar una evaluación ergonómica de los riesgos de los puestos de trabajo, con el fin de mejorar las condiciones del puesto de trabajo. Es así que se levantó la información de las tareas o actividades más penosas que realiza el personal con las estadísticas del departamento médico, se compararon los datos, y se realiza la medición ergonómica con método reconocido, INSHT para el levantamiento manual de cargas además se realizó un cuestionario sobre síntomas o molestias osteo-musculares a todo el personal de bodega. Determinando que las tareas que realizan tienen un nivel de riesgo que es inaceptable y se deben tomar medidas de acción inmediata, ya que la mayor parte del personal presenta al momento molestias osteo-musculares que con el pasar del tiempo se van a transforman en enfermedades ocupacionales, disminuyendo el tiempo de vida productiva del personal de bodega (Yaguari & Fabiola, 2015).

Identificación y evaluación de riesgos ergonómicos en la manipulación manual de carga y descarga de mercadería en Torrestibas S.A. El objetivo Principal de esta tesis es: Identificar, analizar los factores de riesgos y determinar el impacto económico, cuyos objetivos específicos son: establecer un Plan de mejora que contengan medidas preventivas. El método utilizado para el diagnóstico inicial es la evaluación de riesgos (matriz de triple criterio PGV), donde se determina que el riesgo ergonómico es crítico, generando una hipótesis “lumbalgias y lesiones osteomusculares”, la misma se corrobora encuestando al 100% de la población vulnerable (estibadores), el empleo del

software con la metodología GINSHT y el análisis de la estadística de ausentismo por accidentes de trabajo en la cual se evidencio que el mayor porcentaje de lesiones están relacionadas al desarrollo de esta actividad. Una vez identificada y sustentada la problemática se plantea la propuesta de desarrollar un plan de prevención de riesgos, descrito bajo un cronograma de actividades a corto plazo con el compromiso de la gerencia para la ejecución del mismo, definidos costos de financiamiento y demás recursos requeridos para el desarrollo del Plan de Prevención de Riesgos. Finalmente, la propuesta de solución a la problemática se calculó el TIR dando un 72% y un VAN positivo, comprobando que el proyecto es factible. Se concluye que implementando el Plan de Prevención de Riesgos se prevé dar solución a un 75% de la problemática, según el análisis financiero de inversión. Se recomienda la mecanización del proceso de carga y descarga de mercaderías, asignación de presupuesto, elaboración de la morbilidad específica al personal afectado e implantación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud (Bajaña Morán, 2015).

Programa de atención para disminuir las enfermedades laborales en los estibadores del almacén temporal aduanero Bosefo S.A del cantón Tulcán, Las enfermedades laborales en los estibadores se pueden presentar como consecuencia de cargas que sobrepasan su capacidad corporal, malas posturas, entornos fríos, ritmo de trabajo excesivo; inadecuado material de protección sobrecarga de horarios lo cual desencadena enfermedades clínicas y psicológicas y ausencia laboral. Se realizó la investigación en los estibadores, mediante un programa de prevención para disminuir la prevalencia de enfermedades laborales en los estibadores del Almacén Temporal Aduanero BOSEFO S.A (Bolaños & Acosta, 2012) .

La investigación consiste en realizar un estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de material en Cepeda Compañía Limitada, su actividad principal es la fabricación de carrocerías metálicas para buses. Iniciando el estudio con una descripción general de las actividades que se realizan en los puestos de trabajo, identificando la existencia de grupos de alto riesgo por exposición a factores ergonómicos en las secciones Partes y Piezas, Cerchas y Frentes y Respaldos. Los métodos que se utilizaron son: OWAS,

REBA, UNE-EN 1005-4, MAC, GINSHT, y el software EvalCARGAS. Logrando identificar las actividades de los puestos de trabajo con mayor posibilidad de daño a la salud de los trabajadores. Las principales afecciones de origen ergonómico a las que el trabajador se expone, son: lumbalgia, hernia discal y cervicalgia. También, se proponen medidas preventivas destinadas a controlar el riesgo ergonómico encontrado; además, de una correcta vigilancia de salud para los trabajadores (Siza, 2013).

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1. Historia y concepto de ergonomía

El desarrollo de la ergonomía, su reconocimiento y necesidad de estructurarse se evidencia a lo largo de un período prolongado y disímil de la historia. El siguiente, es un listado de algunos y más significativos hechos de su estructuración desde finales del siglo XIX:

A fines del siglo XIX e inicios del XX en Alemania, Inglaterra, EE.UU. y otros países se organizan cátedras, laboratorios e institutos especializados en higiene y fisiología. Se investiga la influencia del comportamiento del organismo del hombre en los procesos laborales y el entorno industrial.

1857. El naturalista polaco Woitej Yastembowski propone en el artículo "Ensayos de Ergonomía o Ciencia del Trabajo", basado en las leyes objetivas de la ciencia sobre la naturaleza el término *ergonomía*, que se menciona por primera vez en el semanario Naturaleza e Industria.

- 1883. Austria crea leyes de protección al obrero por las que se obliga a protegerlo de los mecanismos y otros elementos peligrosos de las máquinas mediante cubiertas para disminuir accidentes.
- 1920. Nace la sociología industrial. Se vincula su surgimiento al experimento de Howtorn bajo la dirección de E. mayo en la empresa Western Electric.
- 1924. En Petrogrado, A.A. Ujtomski estudia al obrero en el proceso del trabajo directamente en la fábrica. Es uno de los fundadores de la fisiología del trabajo.

- En los años veinte y treinta se desarrollan intensamente la psicología, la sociología industrial, la higiene del trabajo y la fisiología, con amplias prácticas en la industria.

La fisiología del trabajo, biomecánica, psicología y sociología del trabajo contribuyen a resolver la adaptación del hombre a la máquina mediante la selección, entrenamiento en procesos tecnológicos, en instrumentos y máquinas.

Los EE.UU. se interesan por los métodos de influencia psicológica en el obrero en la Corporación Psicológica. Es una exponente de la valoración del factor humano frente al técnico, al material y de producción.

En los años treinta se realizan investigaciones experimentales acerca de la psicología de grupo y la motivación.

J. Moreno utiliza test socio métrico para estudiar al hombre y sus relaciones en grupos pequeños.

Se interesan los sociólogos en el grupo, como causa de baja productividad, estados de ánimo, organización y otros aspectos.

En Inglaterra, EE.UU. y la URSS (Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas) se invita a trabajar conjuntamente a psicólogos, fisiólogos, antropólogos, biólogos, médicos e ingenieros para resolver problemas de interacción entre hombre y sistemas de producción y se impulsa el carácter multidisciplinario de las investigaciones.

- 1938. Bell Telephone Laboratories crea un laboratorio para el estudio de los factores humanos.

C.H. McCloy, de la Universidad de Iowa, EE.UU., desarrolla un curso de análisis mecánico de las destrezas motoras, así como las demostraciones de la aplicación de la mecánica a las mejoras de ejecución de ejercicios en los deportes.

- 1945. El Consejo Nacional de Investigación para Medicina Aérea y la Universidad de Cornell de EE.UU., efectúan investigaciones acerca de psicología ingenieril para el diseño de cabinas de avión.
- 1949. Se publica el Libro Fisiología del movimiento de G.B. Duchene.
- 1950. Se adopta el término ergonomía por un grupo de científicos ingleses, que da inicio a la Sociedad de Investigación Ergonómica, contando entre sus miembros a K. Murrell, O. Edholm, P. Randle, W. Floyd, quienes destacan la conveniencia del trabajo de diversas disciplinas en conjunto para lograr mejores resultados.

En esta época K. Murrell define la ergonomía como "el conjunto de investigaciones científicas de la interacción del hombre con la máquina y el entorno de trabajo".

- 1957. Se crea la Sociedad de Factores Humanos en EE.UU.

El término "factores humanos" es la traducción literal y contracción de la expresión norteamericana "Human Factors Engineering", difundida en EE.UU. principalmente, y equivalente a ergonomía en Europa.

La revista Ergonomics, editada en Inglaterra, pasa a ser órgano oficial de la Asociación Ergonómica Internacional.

- 1958. Se publica L'Adaptation de la machine et l'homme, de Favergé, Leplat y Guiguet. Primera obra en francés completamente dedicada a la ergonomía. Por estos años Favergé y su equipo enseñan sistemáticamente la ergonomía en la Universidad Libre de Bruselas.

En los años subsiguientes, la Asociación Internacional de Ergónomos Europea organiza congresos en Estocolmo (1961), Dortmund (1964), Birmingham (1967).

- 1961. Se crea la Asociación Ergonómica Internacional apoyada por la decisión de la conferencia anual de la Sociedad Ergonómica Británica de 1959 con participación de más de treinta países.
- 1961. Se publica en español la obra Adaptación de la máquina al hombre de Favergé, Leplat y Guiguet.

- 1963. Se forma la Sociedad de Ergonomía de Lengua Francesa, SELF. En esta época contrasta el predominio de psicólogos en la ergonomía americana frente a la escasa presencia de éstos en la ergonomía europea, sobre todo en Francia, con excepción de Gran Bretaña.
- 1964. Se crea la Sociedad Ergonómica Japonesa de Investigaciones.
- 1967. Se publica el libro la biología del trabajo de O.G. Edholm, en inglés y español.
- 1970. Se publica el libro Introducción a la ergonomía: *los sistemas hombre máquina*, de Maurice de Montmollin, traducido al español.
- 1970. Ernest J. McCormic publica su libro titulado *Ingeniería de los factores humanos*, que luego amplía (1976) a *Ergonomía: factores humanos en ingeniería y diseño*.
- 1971. Se publica *Ergonomics. Man in his working environment*, de K.F.H. Murrell. Londres, Ed, Chapman and Hall.
- 1971. *Humanfactors: theory and practice*, D. de Meister, New York.

Para 1974 se habían publicado diez manuales de ergonomía en Japón. Durante este tiempo la nueva disciplina se desarrolla y afianza en países como Francia, Suecia, Japón, República Federal Alemana, Italia, Canadá, India.

Desde los años setenta y ochenta las demandas tecnológicas hacen indispensable el aporte de estudios interdisciplinarios, cada vez más específicos por parte de la ergonomía, que cobran gran auge no sólo con motivo del diseño de artefactos militares sino por la creciente producción de bienes cotidianos e industriales, hasta lograr en la actualidad ser estudio indispensable para el diseño, con especializaciones y doctorados en varios continentes.

- 1982. *Human performance engineering, A guide for systemdesigners*, Rob
- 1985. *Fundamentos de ergonomía*. Libro de V. Zinchenko, V. Munipov, editado en Moscú y traducido a varios idiomas.

- 1987. Ergonomics at work (o Ergonomía en acción), de David J. Osborne, editado en inglés y español.
- 1991. Ergonomía y productividad de César Ramírez Cavassa, editado en México.
- 1991. Nuevo producto. Estrategias para su creación, desarrollo y lanzamiento, Alejandro Schnarch, Santafé de Bogotá, McGraw Hill.
- 1993. Ergonomía: introducción al análisis del trabajo, Jairo Estrada, Medellín, Editorial Universidad de Antioquia.
- 1995. Introduction to ergonomics. R.S. Bridger (Ph. D.), Nueva York, McGraw Hill.
- 1995. The ergonomics of workspaces *and machines. A design manual*. E.N. Corlett and T.S. Clark. Segunda edición, Londres, Taylor & Francis.
- 1996. Product design: Practical methods for the systematic development of new products. Mike Baxter. Londres, Chapman & Hall.
- 1997. Occupational ergonomics. Principles and applications. Fariborz Tayyari and James L. Smith. Londres, Chapman & Hall.
- 1998. Human factors in consumer products. Neville Stanton, University Southampton. Padstow (U.K.), Taylor & Francis. W. Bayley - Bell Telephone Laboratories, editado en EE.UU ("Ergonomía aplicada - Alberto Cruz, Andrés Garnica - Google Libros," n.d.).

2.2.2. Ergonomía

El término ergonomía proviene del griego "ergo" que significa trabajo, actividad y "nomos" que significa principios, normas. Podemos entonces decir que la ergonomía es el estudio del trabajo, encargándose de elaborar las normas por las que debe regirse éste (González Maestre, 2007).

Ergonomía es una disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar con el fin

de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema. Uno de los campos de aplicación de esta disciplina es la prevención de riesgos laborales en el lugar de trabajo, evitando la presentación de trastornos musculoesqueléticos (TMS) (Naranjo-Flores & Ramírez-Cárdenas, 2014).

La ergonomía es una multidisciplina preocupada de la adaptación del trabajo al hombre. Su desarrollo es reciente en nuestro medio, existiendo una gran necesidad de que los profesionales del área de la salud incorporen criterios ergonómicos en sus actividades, ya que en el mundo moderno existe un conjunto de patologías que pueden ser desencadenadas o agravadas por el trabajo. En estos casos, los tratamientos no son efectivos si no se corrigen las causas que los generan (Importance, Ergonomics, & Health, 2003).

2.2.2.1. Objetivos de la ergonomía

La ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente (o grupos de hombres) en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral y específico, y que busca la optimización de los tres sistemas (hombre-máquina-entorno), para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo. El objetivo principal de la ergonomía, es la actividad concreta del hombre aplicado al trabajo utilizando métodos técnicos; su objetivo de investigación es el sistema hombre-máquina-entorno (Camilo, Alarcon, Marcela, & Trigueros, 2008)

2.2.2.2. Disciplinas relacionadas con la ergonomía

Entre las disciplinas relacionadas con la ergonomía y que están comprendidas por las ciencias sociales y naturales, se encuentran: la anatomía humana, la fisiología humana, la psicología, la sociología, la economía, la antropometría, la medicina, la ecología, la ingeniería, etc. (figura 1).

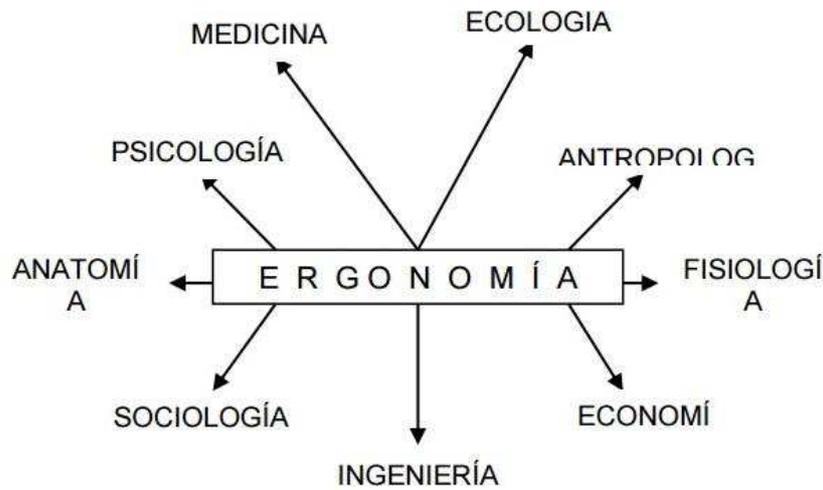


Figura 1 Disciplinas relacionadas más directamente con la Ergonomía

Las tres primeras (anatomía humana, fisiología humana psicología), son disciplinas que se relacionan directamente con el factor humano, ya que lo estudian en todas sus partes, tanto físicas como psíquicas, para analizar sus capacidades y manifestaciones mediante su comportamiento en el trabajo (Rojas, n.d.)

2.2.3. Sistema de trabajo

El sistema de trabajo comprende a uno o más trabajadores y al equipo de trabajo, actuando en conjunto para desarrollar la función del sistema, en el ambiente de trabajo y bajo las condiciones impuestas por las tareas de trabajo.

La definición de "sistema de trabajo" pone de manifiesto que se trata de un conjunto de elementos los cuales están interrelacionados entre sí, encontrándose todos ellos dentro de un determinado espacio y en un entorno organizado (González Maestre, 2007).

2.2.4. Diseño del puesto de trabajo

En Ergonomía, el diseño del puesto es una tarea primordial. Un puesto bien diseñado no sólo aumenta la salud y el bienestar de los trabajadores, sino también la productividad y la calidad de los productos. Un puesto mal diseñado, puede dar lugar a alteraciones de la salud, reducciones de la calidad del producto y disminución de productividad.

Se entiende por diseño del puesto el concebir la idea de un determinado puesto de trabajo, teniendo en cuenta las características que deben reunir, a priori, en relación con las personas que lo van a ocupar y el tipo de tareas que van a realizar. El ergónomo concibe mentalmente el puesto de trabajo y posteriormente lo pone en práctica: «un espacio de trabajo adecuado», aquél que garantiza la realización del trabajo con seguridad y confort (Suárez et al., n.d.).

2.2.5. Divisiones más comunes de la ergonomía

Tabla 1 Divisiones de la ergonomía

Ergonomía	Especialización.
Biométrica	Antropometría y dimensionado del cuerpo.
	Carga física y confort postural.
	Biomecánica y operatividad. Aplicación de fuerzas.
Ambiental	Condiciones ambientales
	Carga visual y alumbrado.
	Ambiente sonoro y vibraciones
Cognitiva	Psicopercepción y carga mental.
	Interfaces de comunicación.
	Biorritmos y crono ergonomía.
Preventiva	Seguridad en el trabajo.
	Salud y confort laboral.
	Esfuerzo y fatiga muscular
De concepción	Diseño ergonómico de productos.
	Diseño ergonómico de sistemas
	Diseño ergonómico de entornos
Específica	Minusvalías y capacidades especiales.
	Infantil y escolar.
	Micro entornos autónomos (aeroespacial).
Correctiva	Análisis e investigación ergonómica.
	Evaluación y consultoría ergonómica.
	Enseñanza y formación ergonómica.

Fuente: (Yépez Minda, 2015)

2.2.6. Tipos de riesgos ergonómicos

Existen características del ambiente de trabajo que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones, estas características físicas de la tarea (interacción entre el trabajador y el trabajo) dan lugar a:

2.2.6.1. Movimientos repetitivos

Existen diversas definiciones sobre el movimiento repetitivo, la definición más aceptada es: "aquel movimiento cuya duración del ciclo de trabajo es menor de 30 segundos o también cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental constituye más del 50% del ciclo total".

En general, las lesiones asociadas a los trabajos repetitivos se dan más frecuentemente en los tendones, los músculos y los nervios tanto de los hombros, muñecas y manos. A parte de la repetitividad y la duración de los ciclos, los pesos elevados, la velocidad, y la aceleración de los movimientos influyen notablemente en el riesgo de lesión. La duración de la exposición, y el número de años, también influyen en el riesgo de lesiones, lo mismo que la inexperiencia en la tarea.

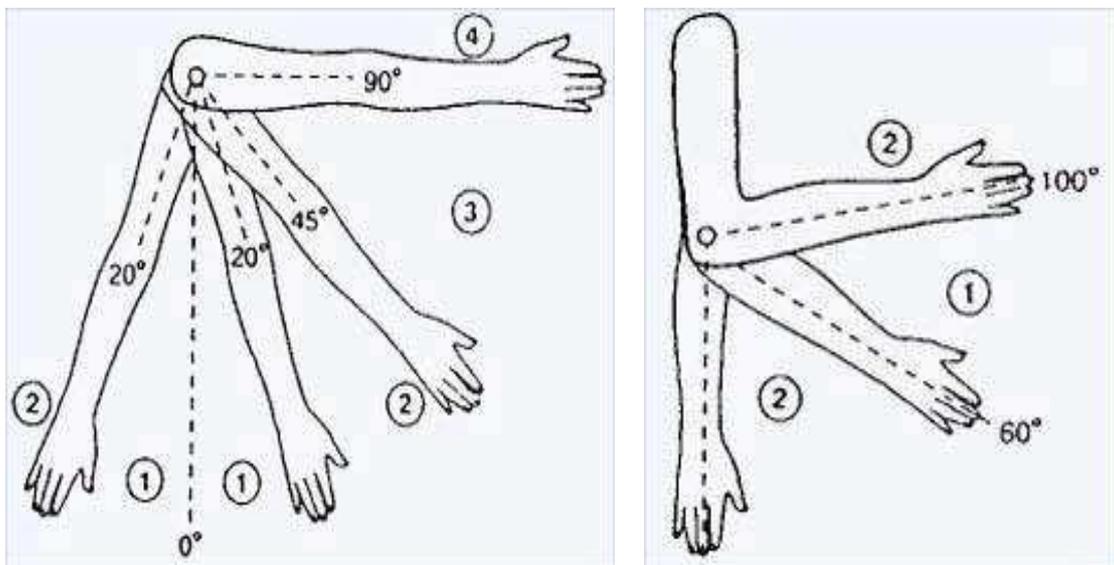


Figura 2 Movimiento repetitivo

2.2.6.2. Manejo de cargas

Existen multitud de puestos, que requieren del trabajador la manipulación manual de cargas como levantar, transportar y almacenar pesos. Esto implica importantes esfuerzos de tipo dinámico, que además de la correspondiente sobrecarga muscular pueden provocar trastornos músculo-esqueléticos. Por tal motivo, la manipulación manual de cargas debe evitarse, en la medida de lo posible, utilizando útiles y equipos mecánicos. En caso de no ser posible la utilización de medios mecánicos y tener que manipular las cargas manualmente, el trabajador deberá emplear las técnicas más adecuada al tipo de trabajo que va a realizar. De manera general, el principio básico de la técnica de levantamiento de cargas es mantener la espalda recta y hacer el esfuerzo con las piernas.

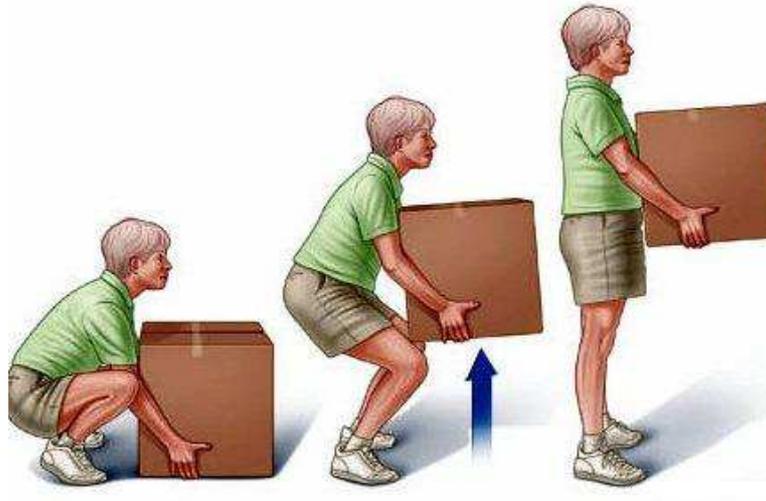


Figura 3 Manejo de carga

2.2.6.3. Riesgos por trastornos músculo-esqueléticos

Cuando una o más estructuras del sistema músculo-esquelético reciben una fuerza que supera los límites de tensión de los tejidos biológicos se produce una alteración o lesión, que se puede definir como un deterioro funcional del tejido específico, que por lo general va acompañado de dolor. Estas alteraciones se clasifican en agudas y crónicas (Rescalvo & Fuente, 2004).

2.2.7. Métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo

Tabla 2 Métodos de evaluación ergonómica

METODO	INSTITUCION	CONSIDERACIONES
RULA	Rapid Upper Limb Assesement RULA – Instituto para la ergonomía Ocupacional de la Universidad de Nottingham	Para evaluar el Riesgo Postural y Repetitividad de movimiento a promedio de miembros superiores
REBA	Rapid Enfre Body Assesement – Hignelt y McAtammey (Nottingham, 2000)	Para evaluar el Riesgo Postural general del cuerpo entero
OWAS	Ovako Working Analysis System) – Grupo Internacional en Filandia – 70´s	Para tamizar los casos más críticos del factor de Riesgo Postural
JSI	Job Strain Index, Moore y Garg del Departamento de Medicina Preventiva del Medical College de Wisconsin, USA	Permite Valorar el riesgo a lesiones por trauma acumulativo, principalmente en los segmentos diaetales.
OCRA	Occupational Repetitive Actions propuesto por los autores ColombiniD., Occhipinti E., Griego A., 1998	Para la evaluación del Riesgo por Movimientos Repetitivos
CARGA LIMITE NIOSH	Carga Limite National Institute of Occupational Safety and Healt	Para calcular límites permisibles de carga de peso
Método GINSHT	Guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España	es un método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas

Fuente: (Orihuela & Kuroiwa, 2010)

2.2.8. Puesto de trabajo

En el diseño de los puestos de trabajo, considerando la gran variedad de tareas que se pueden realizar, los medios con que se ejecutan, y las diferencias individuales de las personas, se haría muy difícil fijar un diseño idóneo, si no se considerasen una serie de estándares mínimos que lo condicionan.

Cualquier diseño de un puesto de trabajo, debe contemplar dichos estándares.

2.2.8.1. Diseño del puesto de trabajo.

Vamos a definir los aspectos o estándares que debe considerar un ergónomo para realizar el diseño de un puesto de trabajo:

- Postura y posición de trabajo.
- Planos de trabajo.
- Zona de alcance de los miembros superiores.
- Ajuste correcto de los medios de trabajo.
- Optimización de la disposición de los medios de trabajo.
- Planificación correcta de los métodos de trabajo.
- Condiciones de seguridad del espacio de trabajo.
- Campos visuales (Rescalvo & Fuente, 2004).

2.2.9. Postura y posición de trabajo

La postura se define como la disposición espacial de todos los segmentos corporales cabeza, columna, brazos, piernas, etc. Existen dos tipos de postura: la estática y la dinámica. La postura estática es aquella en la que se mantienen los ángulos relativos entre distintos segmentos corporales. La postura dinámica es la composición alternada y secuencial de distintas posturas estáticas.

Desde el punto de vista ergonómico, el estudio para conseguir la conjunción entre una adecuada postura, la distancia del trabajador y cualquier punto de su campo de acción, está en función de tres elementos:

- El tamaño de los detalles a observar.
- Las zonas de alcance óptimas, altura del plano de trabajo, holgura para los miembros inferiores.

- Los esfuerzos a aportar en los puntos a alcanzar o en los objetos a manipular (piezas a Producir o controlar útiles de mano o instrumentos de medida, etc.) (Rescalvo & Fuente, 2004).

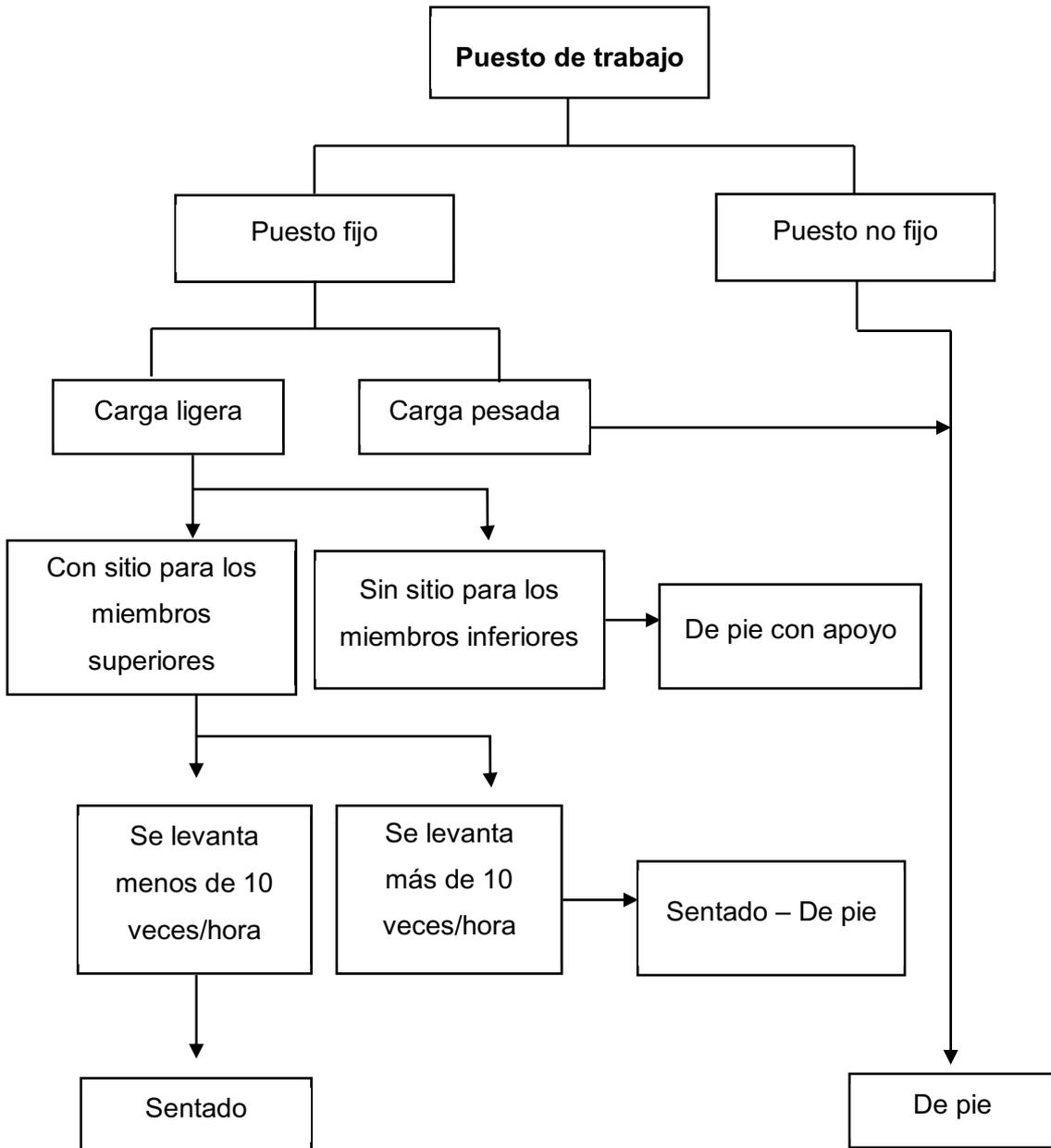


Figura 4 Criterios para determinar la postura de trabajo
Fuente: (Rescalvo & Fuente, 2004)

2.3. La empresa

Política empresarial.

Política en seguridad y salud.

Para JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A., dedicada a la carga y descarga de pescado de las embarcaciones, preservar la salud de sus trabajadores es necesidad permanente, si se tiene en cuenta que constituye el eje fundamental del desarrollo de la compañía y por ende de su familia, fomentando el bienestar y evitando riesgos con secuelas legales, sociales y humanas.

Aspiramos que este Reglamento de Seguridad y Salud, ayude a establecer una conciencia prevencionista en los trabajadores, educando su forma de trabajar, incentivando la mística a contribuir a la producción, observando celosamente los reglamentos de trabajo y el de seguridad, cumpliendo con la legislación legal vigente y cumpliendo a cabalidad con las tareas encomendadas evitando el menor riesgo posible. Esto se logrará asignando recursos y aplicando el mejoramiento continuo.

JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A. sus oficinas está ubicada en la calle 16 y avenida 23 y la 24. (“jlpoperaciones - JLP OPERACIONES PORTUARIAS,” n.d.) (“Naviera J.C.P HNOS. Cia. Ltda ::,” n.d.)

2.4. Base Legal

2.4.1. Legislación aplicable en el país

Toda empresa que labore en el Ecuador está obligada a cumplir con las normativa nacional e internacional específica para ergonomía ya que toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar

Tabla 3: Legislación Aplicable en el país

Legislación ecuatoriana	Detalle	Anexo
Decreto Ejecutivo 2393	Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.	ANEXO A:
Código del Trabajo	Prevención, disminución o eliminación de riesgos del trabajo	ANEXO B:
Resolución No. C.D.513	Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social)	ANEXO C:

Fuente: Leonel Anchundia

2.4.2. Legislación internacional

Además, las normas ISO que fueron creadas por la Organización Internacional de Normalización (ISO), cuyo objetivo es mejorar la calidad de productos y servicios en varias organizaciones mundiales.

Estas están dispuestas en áreas de aplicación, como, por ejemplo, ambiente, seguridad alimentaria, etc., incluyendo Seguridad y Salud donde se hace la normalización dirigida a la seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 4: Legislación internacional

Legislación	Objetivos	Detalle
Guías Técnicas GINSHT	Manipulación Manual de cargas. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en su disposición final primera, por el citado Real Decreto 487/1997 (Ra, Al, & Cío, n.d.).
ISO 11228-1:2003	Movimiento manual - Parte 1: Elevación y soporte	Esta norma es de aplicación para tareas de levantamiento y transporte de objetos de peso igual o superior a 3 kg y está basada en una jornada laboral de 8 horas diarias. (Becker, 2009).
ISO 11228-2:2007	Movimiento manual - Parte 2: Impulso y arrastre	Esta parte de la norma proporciona dos métodos para identificar los riesgos potenciales asociados con las tareas de empuje y tracción. Además, propone recomendaciones para la reducción del riesgo.
ISO 11228-3:2007	Movimiento manual - Parte 3: Manipulación de cargas ligeras a altas frecuencias	Establece recomendaciones ergonómicas para las tareas de trabajo repetitivo que conllevan una manipulación manual de cargas pequeñas a alta frecuencia.

Fuente: ("NORMA ISO 11228 – ERGONOMICS – MANUAL HANDLING," n.d.)

CAPITULO III

ANALISIS Y DIAGNOSTICO

3. Hipótesis y variables

3.1. Hipótesis

La determinación y valoración del análisis ergonómico de las actividades de los estibadores en la empresa JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A. permitirá determinar si el riesgo es tolerable o intolerable y así tomar las acciones preventivas necesarias para controlar y/o minimizar la aparición de accidentes laborales y/o enfermedades profesionales.

3.2. Identificación de variables:

3.2.1. Variable dependiente

Análisis del riesgo ergonómico

3.2.2. Variable independiente

Actividades de los estibadores

3.3. Tipo y diseño de investigación

Se evaluará desde el punto de vista de la seguridad y la ergonomía, para poder comprobar cuáles son más importantes. Se hará una breve mención a los métodos ergonómicos existentes, eligiendo y aplicando el método de estudio ergonómico que más se ajuste a las características. Una vez evaluados los riesgos, tanto desde el punto de vista de la seguridad como de la ergonomía, se propondrán unas medidas de mejora del puesto de trabajo en concreto.

3.4. Unidad de análisis

La unidad de análisis de la población objeto de estudio es de 90 trabajadores de los estibadores que conforman en la empresa JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A y la muestra de esta representada en el tamaño de la muestra real de los estibadores a evaluar en cálculos respectivamente.

3.4.1. Población de estudio

De acuerdo al reporte de los índices de sistema de seguridad ocupacional el número de trabajadores estibadores en nómina anual promedio es de 90 esta cifra será nuestra población de estudio

3.4.2. Tamaño de la muestra

Para calcular el tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población utilizamos la siguiente formula:

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

En donde, N = tamaño de la población de 90 estibadores Z = nivel de confianza Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 P = probabilidad de éxito, o proporción esperada de 0,80 Q = probabilidad de fracaso de 0,2 E = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción) de 5%.

Datos:

N=90

z=1,96

p=0,8

q=0,2

E=0,05

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{90 * 1,96^2 * 0,8 * 0,2}{0,05^2 * (90 - 1) + 1,96^2 * 0,8 * 0,2}$$

$$n = 66$$

3.4.3. Selección de muestra

Mediante el cálculo del tamaño de la muestra podremos señalar una selección de 66 muestra de la población.

3.5. Técnicas de recolección de Datos

Las técnicas más habituales y ampliamente utilizados son: observaciones directas, cuestionario, entrevistas, técnicas estadísticas etc.

Observación directa: el técnico observa a quien realiza el trabajo durante un periodo suficiente de tiempo y registra todas las actividades que realiza y sus funciones, es decir, el comportamiento del trabajador observado. Es habitual utilizar el registro en vídeo de las operaciones para un análisis más detallado.

Cuestionario: es el más extendido, consiste en cumplimentar por parte del trabajador que desempeña el puesto y/o por sus superiores, un cuestionario que contiene una serie de preguntas en relación con los datos que se desean obtener según la finalidad del análisis. Entre las ventajas que ofrece este método tenemos que proporcionar una gran cantidad de información si el cuestionario es exhaustivo y que permite el trato estadístico de los datos por la homogeneidad de las respuestas.

Entrevista: consiste en mantener una reunión con el titular del puesto y las personas vinculadas con objeto de recabar información en un ambiente interactivo. Su finalidad es recoger información de primera mano para una mejor comprensión del puesto.

3.6. Técnica de observación del trabajo

Existen diferentes técnicas de recolección de datos que permiten recoger de forma sistemática la información sobre las tareas analizadas, todos presentan ventajas e inconvenientes de unos sobre otros, por lo que la elección de un método en particular estará condicionada por una serie de variables como:

- Objeto del trabajo o estudio.
- Tipo de información que nos interesa recoger.
- Tipo de puesto a analizar: dispersión, horarios, etc.

- Presupuesto.

3.6.1. Planificación de la observación

Concretamente, planificar, es elegir él o los trabajadores a observar y determinar las condiciones de trabajo que son susceptibles de aportar una mejor comprensión de:

- La actividad de trabajo;
- Las dificultades demostradas en los trabajadores.

3.6.1.1. El consentimiento del trabajador para ser filmado

Para registrar el video se le explicó al trabajador el objetivo del trabajo, las consideraciones de seguridad y salud en toda su jornada de trabajo. En las coordinaciones iniciales se le comentó al trabajador que debe realizar su trabajo con normalidad y la estación de video se colocó en un lugar que no obstaculizara en el desarrollo de sus labores. Asimismo, también se le informó las responsables del área encargadas.

3.6.1.2. Observación registrada (video).

Las observaciones de trabajo de la actividad constituyen una etapa clave de esta investigación.

Las observaciones tienen como primera función ayudar a identificar los factores de riesgo asociados a levantamiento de carga, posturas forzadas y movimiento repetitivo.

Se realizaron en base a la planificación y considerando las condiciones de trabajo normales, tomando todas las medidas de seguridad tanto para los trabajadores como para el evaluador.

El video ofrece la posibilidad de gravar la secuencia de trabajo de interés y de hacer un análisis profundo de la tarea. Podemos ver las imágenes una y otra vez, hacer pausas, hacer modificaciones temporales, cortar la actividad en acciones y posturas de trabajo. Sin embargo, el video tiene sus límites, porque no reemplaza la observación directa y real del puesto de trabajo. Además, no

nos permite visualizar en tres dimensiones y evaluar bien de manera profunda la adopción de ciertas posturas.

En este trabajo se registró un video en la cual se pudo captar las actividades de en diferentes intervalos de tiempos en la duración de las ocho horas de jornada del trabajo, siguiendo paso a paso el avance de cada tarea del trabajo realizado.

3.6.1.3. Actividades de los estibadores

Cuando el buque está en muelle, este está lista para su respectiva descarga de mercadería.

Para evita cualquier posible problema, la grúa se coloca en el muelle en el cual se está trabajando, unas redes desde la borda hasta el muelle con un seno suficiente para que los cambios de altura, ya sea por variaciones de la marea, no afecten. Las redes están hechas de cabos las cuales son suspendidas hacia el buque pesquero y son recogidas por los estibadores en la cual realizan sus actividades de descarga de pescado de las cubas que están cercas y distantes de la descarga por lo cual se utilizan mecanismo que ayudan a jalar de la parte más lejanas de la estiba.

Las actividades de los estibadores varían desde el inicio hasta el final ya que al momento de ir retirando la materia prima se hará una distancia más alta en la descarga, en si desde que empieza hasta que termina ya que estos son los factores que provocan riesgos ergonómicos.

3.7. Estudio de esfuerzos:

3.7.1. Manipulación manual de cargas de Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad Salud e Higiene en el Trabajo

Este Método está basado en las recomendaciones del Real Decreto 487/1997, en las Normas ISO y CEN sobre este tema (en fase de borrador en el momento de publicación de la guía) así como en los criterios mayoritariamente aceptados por los expertos para la prevención de riesgos debidos a la manipulación manual de cargas.

Para utilizar este método hay que tener en cuenta los criterios de aplicación:

- Cargas con peso superior a 3 kg
- Riesgos dorsolumbares (no tiene en cuenta otro tipo de riesgos).
- Tareas de levantamiento y depósito de cargas.
- Postura de pie.

El procedimiento para la evaluación consta de las siguientes fases:

1. Aplicación del diagrama de decisiones (Figura 5)
2. Recogida de datos:
 - Datos de la manipulación (Ficha 1A)
 - Datos ergonómicos (Ficha 1B)
 - Datos individuales (Ficha 1C)
3. Cálculo del peso aceptable (Ficha 2): permite calcular un peso límite de referencia (peso aceptable), que se comparará con el peso real de la carga al realizar la evaluación.
4. Evaluación (Ficha 3): utilizando los datos recogidos y teniendo en cuenta todos los factores de análisis.
5. Medidas correctoras (Ficha 4): en caso de que en la evaluación se detectasen riesgos no tolerables, será necesario llevar a cabo acciones correctoras, que se anotarán en esta ficha (Ruiz & de la Guía, 2009).

DIAGRAMA DE DECISIONES

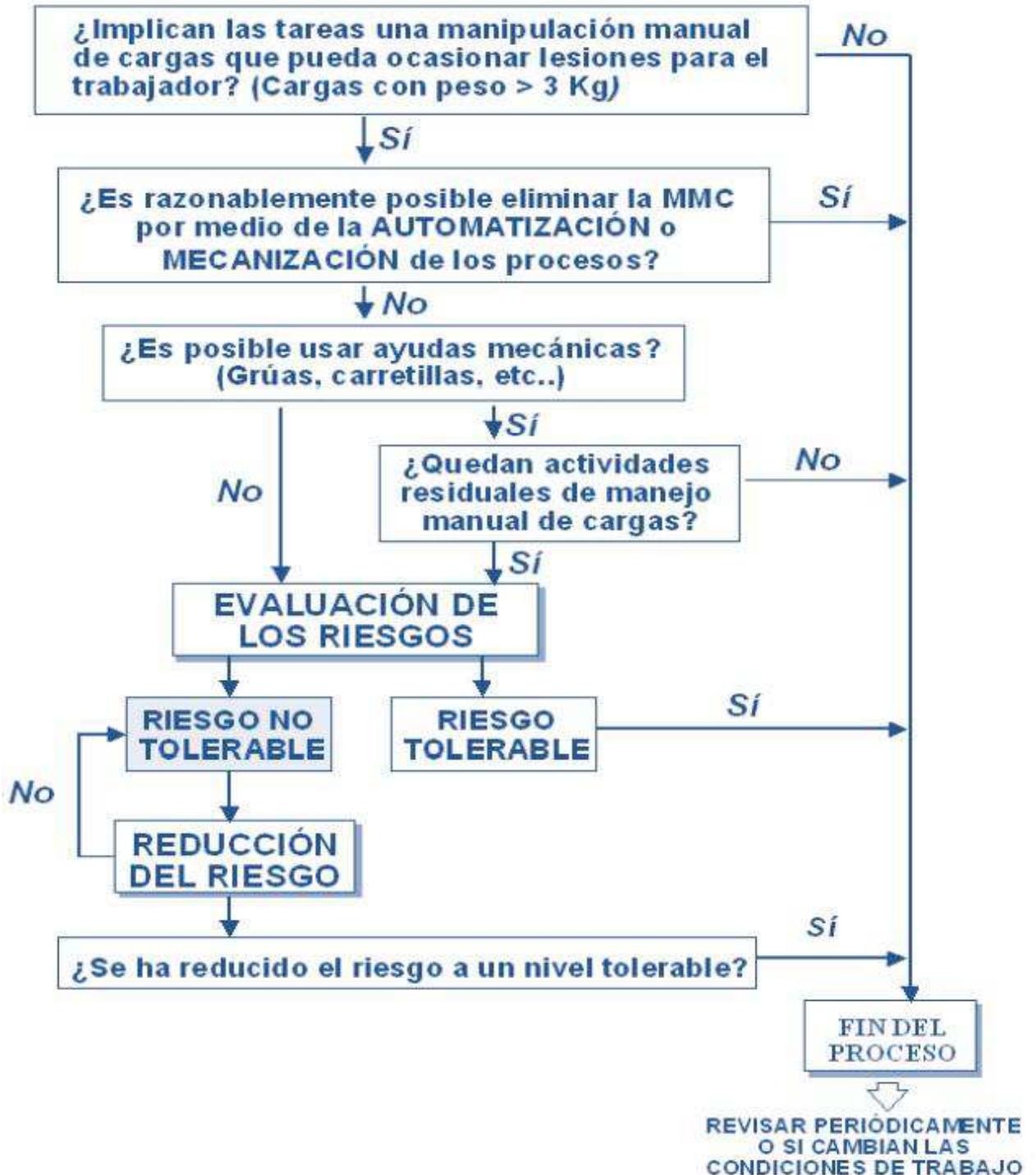


Figura 5 Diagrama de decisiones de GINSHT
 Fuente: (Ruiz & de la Guía, 2009)

3.7.2. Factores de análisis

3.7.2.1. El peso de la carga

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar en condiciones ideales de manipulación es de 25 kg, protegiendo así al 85% de la población trabajadora sana.

Si la población expuesta está formada por mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, no se deberían manejar cargas superiores a 15 kg. Con ello se protegería al 95% de la población trabajadora sana y a un 90% de mujeres, trabajadores jóvenes y mayores.

En circunstancias especiales, los trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas de hasta 40 kg, siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras. Aunque no hay datos disponibles sobre la población protegida con estos valores de carga, lógicamente será mucho menor. Estos pesos recomendados son para condiciones ideales (tabla 5). La combinación del peso con otros factores como la postura, la posición de la carga, etc., va a determinar que estos pesos se encuentren dentro de un rango admisible o, por el contrario, supongan un riesgo importante para la salud del trabajador.

Tabla 5 Peso recomendado de las cargas en condiciones ideales de levantamiento

Detalle	Peso máximo	Factor de corrección	% población protegida
En general	25 kg	1	85 %
Mayor protección	15 kg	0,6	95%
Trabajadores entrenados (situaciones aisladas)	40 kg	1,6	Datos no disponibles

Fuente: (Ruiz & de la Guía, 2009)

3.7.2.2. La posición de la carga con respecto al cuerpo

En esta posición intervienen dos variables combinadas: la distancia horizontal (H) y la distancia vertical (V). A mayor H, mayor alejamiento de las cargas respecto al centro de gravedad del cuerpo del trabajador, aumentando las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral.

Se recomienda un peso teórico que no se debería sobrepasar, en función de la zona en que se manipule (figura 6).

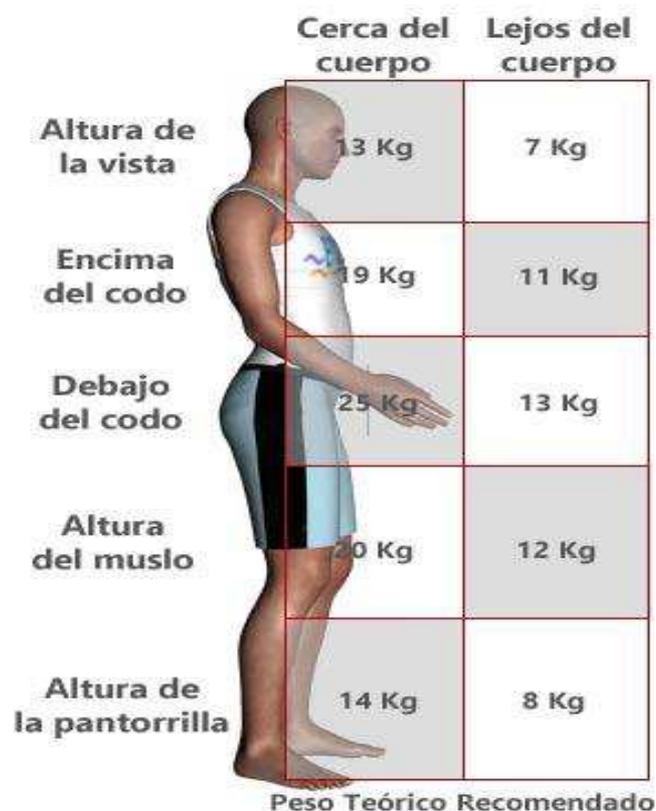


Figura 6 Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación

Fuente: (Diego-Mas, 2014)

El mayor peso teórico recomendado es de 25 kg, que corresponde a la posición de la carga más favorable, es decir, pegada al cuerpo, a una altura comprendida entre los codos y los nudillos.

En el caso de que al evaluar se elija alguna de las opciones “mayor protección” o “trabajadores entrenados”, los valores del peso teórico recomendado se obtendrán multiplicando el valor elegido en la figura agarre malo por el factor de corrección correspondiente a cada opción (tabla 8).

Cuando se manipulen cargas en más de una zona, para mayor seguridad se tendrá en cuenta la más desfavorable.

3.7.2.3. El desplazamiento vertical de la carga.

El valor ideal es un desplazamiento igual o menor de 25 cm, siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la altura de los hombros y la altura de media pierna. No se deberían manejar cargas por encima de 175 cm, que es el límite de alcance para muchas personas (tabla 6)

Es mejor evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. De esta forma, las tareas de almacenamiento se deberían organizar de forma que los elementos más pesados se almacenasen a la altura más favorable, dejando las zonas superiores o inferiores para los objetos menos pesados. También pueden ser muy útiles las mesas elevadoras.

Tabla 6 Factor de Corrección de Desplazamiento Vertical de la Carga.

Desplazamiento vertical de la carga	Factor de corrección
Hasta 25 cm.	1
Hasta 50 cm.	0.91
Hasta 100 cm.	0.87
Hasta 175 cm.	0.84
Más de 175 cm.	0

Fuente: (Ruiz & de la Guía, 2009)

3.7.2.4. Los giros del tronco

Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se puede estimar el giro del tronco determinando el ángulo que forman la línea que une los talones con la línea de los hombros (figura 7).

Tabla 7 Factor de Corrección de Giro del Tronco.

Giro del Tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0.9
Girado (hasta 60°)	0.8
Muy girado (90°)	0.7



Figura 7 Medición del giro del tronco.
Fuente: (Ruiz & de la Guía, 2009)

3.7.2.5. Los agarres de la carga

Si los agarres no son adecuados, el peso teórico deberá multiplicarse por el correspondiente factor de corrección (tabla 8).

Tabla 8 Factores de corrección según el tipo de agarre

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0.95
Agarre malo	0.9

Fuente: (Ruiz & de la Guía, 2009)

Agarre bueno: Si la carga tiene asas u orificios recortados u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre cómodo con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables (figura 8).



Figura 8 Agarre bueno

Agarre regular: Si la carga tiene asas o hendiduras no tan óptimas, de forma que no permitan un agarre tan confortable como en el apartado anterior. También se incluyen aquellas cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90° alrededor de la carga (figura 9).

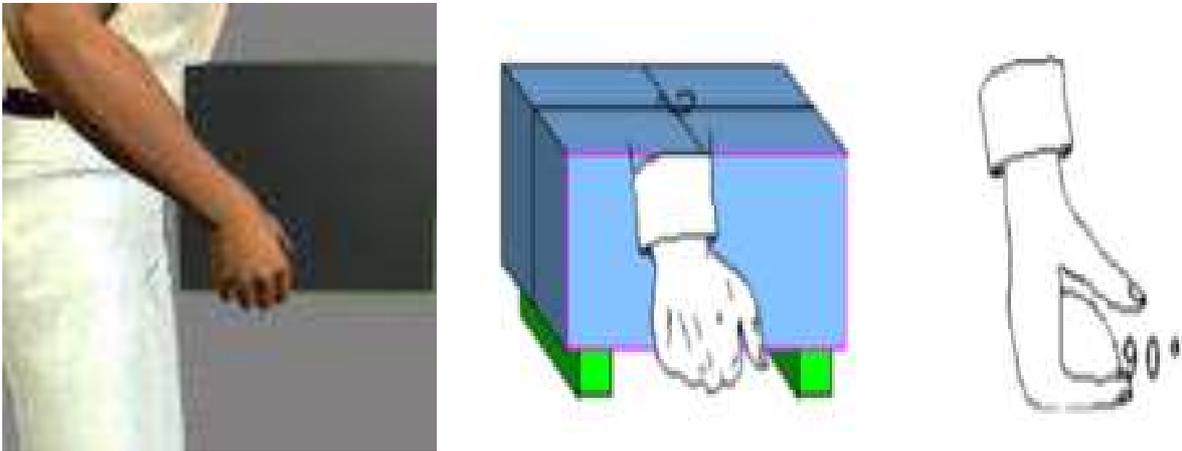


Figura 9 Agarre regular

Agarre malo: si no se cumplen los requisitos del agarre regular (figura 10).

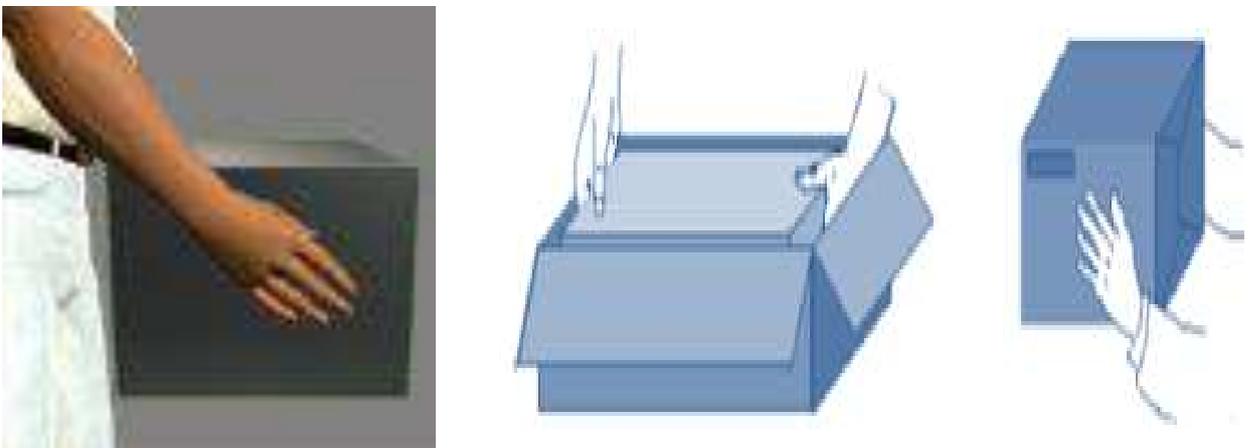


Figura 10 Agarre malo

Fuente: (Ruiz & de la Guía, 2009)

3.7.2.6. La frecuencia de la manipulación

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

Tabla 9 Factor de corrección según la Frecuencia de manipulación

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día	Entre 2 y 8 horas al día
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0.95	0.85
1 vez por minuto	0.94	0.88	0.75
4 veces por minuto	0.84	0.72	0.45
9 veces por minuto	0.52	0.30	0.00
12 veces por minuto	0.37	0.00	0.00
Más de 15 veces por minuto	0.0	0.00	0.00

Fuente: (Ruiz & de la Guía, 2009)

Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.

3.7.2.7. El transporte de la carga

La carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas, en función de la distancia de transporte, no debe superar los valores expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 10 Factores de corrección según la distancia y peso transportado.

Distancia de transporte	Kilos/día transportados (máximos recomendados)
Hasta 10 metros	10.000 kg.
Más de 10 metros	6.000 kg.

Fuente: (Ruiz & de la Guía, 2009)

Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar cargas a una distancia superior a 1 metro.

3.7.2.8. La inclinación del tronco

Si se inclina el tronco mientras se manipula una carga, se generarán grandes fuerzas compresivas en la zona lumbar de la columna vertebral. La inclinación puede deberse tanto a una mala técnica de levantamiento como a una falta de espacio, fundamentalmente vertical.

3.7.2.9. El tamaño de la carga

Una carga demasiado ancha va a obligar a mantener posturas forzadas de los brazos y no va a permitir un buen agarre de la misma. Tampoco será posible levantarla desde el suelo en una postura segura y mantener la espalda derecha.

Una carga demasiado profunda, aumentará la distancia horizontal, siendo mayores las fuerzas compresivas de la columna vertebral. Una carga demasiado alta podría entorpecer la visibilidad, existiendo riesgo de tropiezos con objetos que se encuentren en el camino.

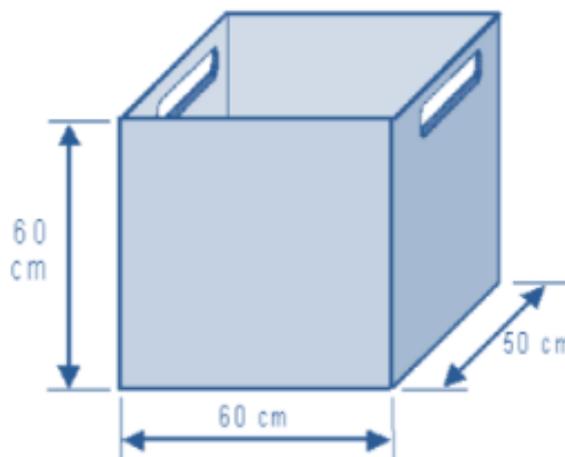


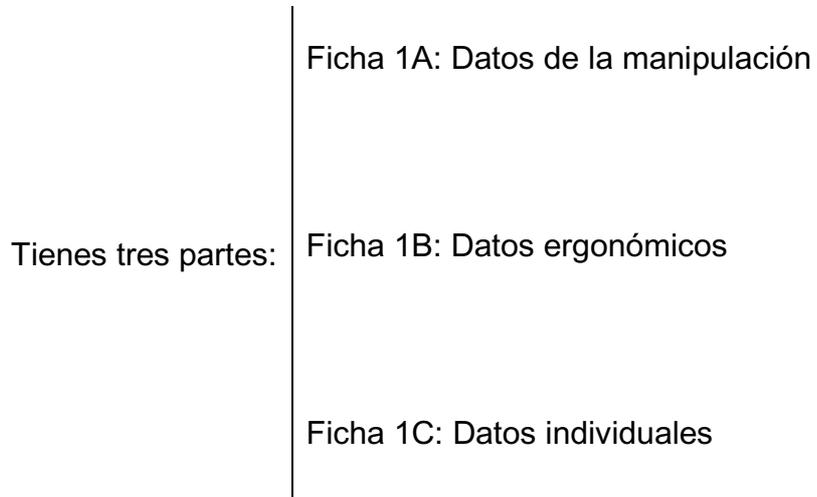
Figura 11 Tamaño máximo recomendable para una carga
Fuente: (Ruiz & de la Guía, 2009)

3.7.3. Procedimiento para la evaluación de GINSHT

Una vez que se haya aplicado el diagrama de decisiones de la guía (figura 5) y se haya llegado a la conclusión de que es necesario realizar una evaluación de riesgos por MMC, ésta se llevará a cabo con la ayuda de las fichas que el Método del GINSHT proporciona.

- **FICHA 1: RECOGIDA DE DATOS**

Es la ficha soporte que se rellenará para recoger los datos necesarios para realizar la evaluación del riesgo.



- **FICHA 1A: Datos de la manipulación**

En ella se recogen los datos cuantificables que serán necesarios para realizar la evaluación. Incluye los puntos de los factores de análisis

Se anotará el peso real que tiene la carga que se manipula. Los datos para el cálculo del peso aceptable se obtendrán de las tablas adjuntas y se anotará el valor del factor de corrección que corresponda a la situación concreta de manipulación. Y, por último, se requerirán los valores del peso total transportado diariamente y la distancia de transporte.

FLA) DATOS DE LA MANIPULACIÓN

1) PESO REAL DE LA CARGA: Kg.

2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE:

2.1 PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN

Kg.



2.2 DESPLAZAMIENTO VERTICAL

	Factor corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Más de 175 cm	0

2.3 GIRO DEL TRONCO

Sin giro		1
Poco girado (Hasta 30°)		0,9
Girado (Hasta 60°)		0,8
Muy girado (90°)		0,7

2.4 TIPO DE AGARRE

	Factor corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

2.5 FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

	Duración de la manipulación		
	≤ 1h/día	> 1h y ≤ 2h	> 2h y ≤ 8h
	Factor corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
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

Figura 12 Ficha 1A: Datos de la manipulación

- FICHA 1B: Datos ergonómicos

Incluye los puntos 8 a 24 de los factores de análisis En algunos casos hay que hacer una valoración subjetiva de los mismos. Las contestaciones posibles a las preguntas son SÍ o NO, siendo SÍ posible riesgo.

F1B) DATOS ERGONÓMICOS

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

Figura 13 Ficha 1B: Datos ergonómicos

• FICHA 1C: Datos individuales

Incluye los puntos 25 a 30 de los factores de análisis

F1B) DATOS INDIVIDUALES

- ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc)?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

Figura 14 Ficha 1C: Datos individuales

• FICHA 2: Cálculo del peso aceptable

A partir de los datos recogidos en la ficha 1A, se calcula el valor del peso aceptable para la tarea de manipulación concreta que se esté evaluando.



Figura 15 Ficha 2: cálculo del peso aceptable

El peso aceptable es un límite de referencia teórico, de forma que, si el peso real de las cargas transportadas es mayor que él, muy probablemente se

estará ante una situación de riesgo. Una vez calculado este valor, se procederá a evaluar el riesgo.

FICHA 3: Evaluación del riesgo

Esta ficha consta de varios pasos:

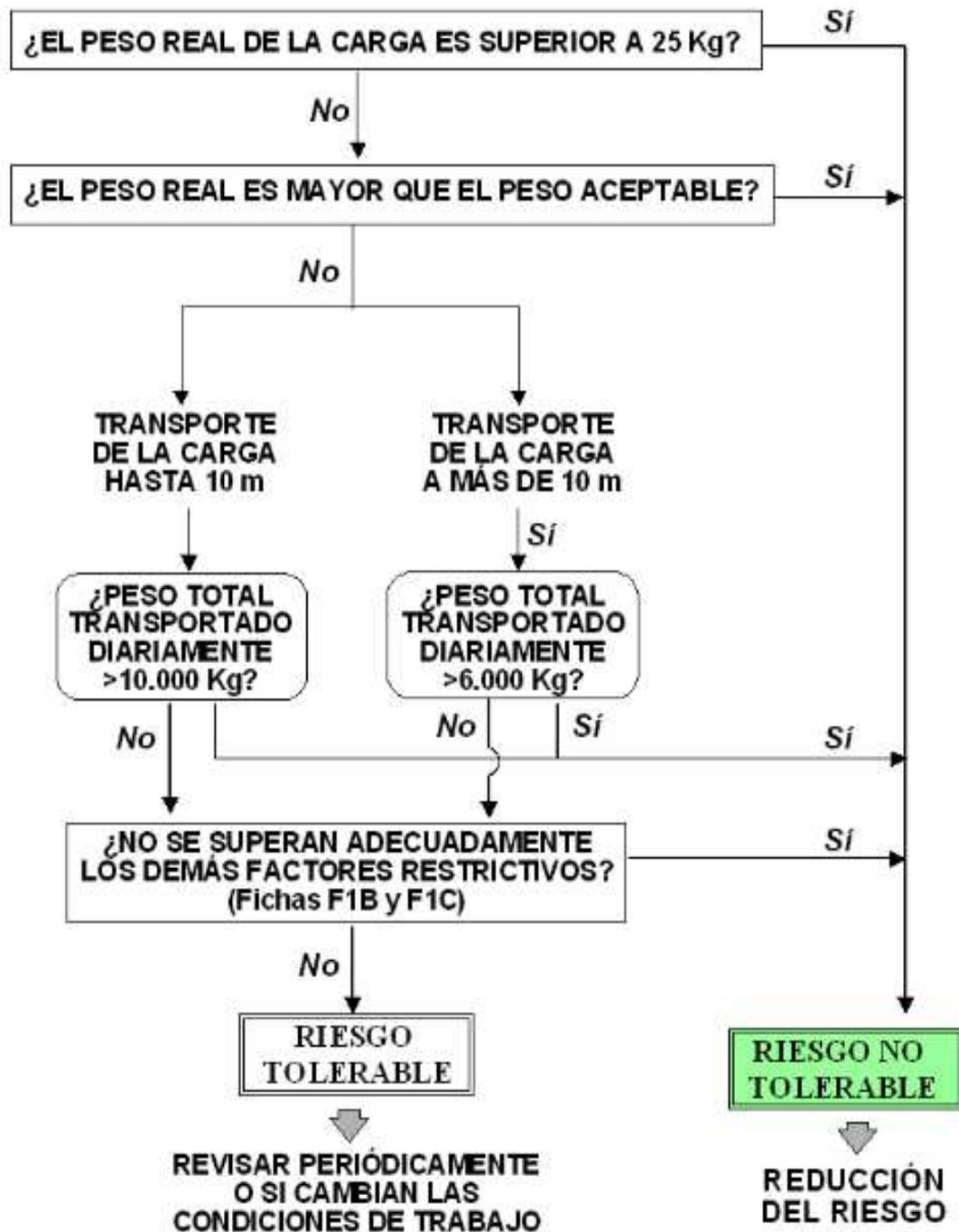


Figura 16 Ficha 3: Evaluación del riesgo

Según el diagrama propuesto, el riesgo será considerado como no tolerable en los siguientes supuestos:

- Si el Peso Real de la carga es superior a 25 kg (también se pueden considerar las opciones de 15 kg o de 40 kg).
- Si el Peso Real es mayor que el Peso Aceptable.
- Si el peso total transportado diariamente supera los valores indicados.
- Si no se superan adecuadamente los factores restrictivos de las fichas 1B y 1C.

En los demás supuestos el riesgo se considerará tolerable, pero se deberá revisar la evaluación de forma periódica o si cambian las condiciones de trabajo.

FICHA 4: Medidas correctoras

Si la evaluación final indica que existe un riesgo no tolerable por manipulación manual de cargas, se deberá usar esta ficha, previo estudio de las fichas anteriores que indican qué factores son los más desfavorables.

Cumplimentar solo en el caso de que el resultado de la evaluación sea "RIESGO NO TOLERABLE"

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Fecha de la evaluación.....

Fecha de la siguiente evaluación.....

Figura 17 Ficha 4: Medidas correctoras
Fuente: (Ruiz & de la Guía, 2009)

Se deberán proponer prioritariamente aquellas medidas que más contribuyan a la eliminación o reducción del riesgo al nivel más bajo que sea razonablemente posible.

- Utilización de ayudas mecánicas
- Reducción o rediseño de la carga
- Organización del trabajo, evitando giros, inclinaciones, estiramientos, empujes innecesarios, colocando los objetos más ligeros en los estantes más altos o más bajo dejando los estantes centrales para los objetos más pesados, periodos de descanso apropiados, rotación de tareas, etc. En cualquier caso, estas soluciones no deben sustituir un buen diseño del puesto de trabajo.
- Mejora del entorno de trabajo, evitando los desniveles, las escaleras, los espacios constreñidos o insuficientes, las temperaturas extremas, etc. (Ruiz & de la Guía, 2009)

3.7.4. EvalCARGAS

Esta aplicación se ha desarrollado para facilitar la evaluación de los riesgos de trastorno musculo esquelético por manipulación manual de cargas, incluyendo el levantamiento de cargas, el transporte, el empuje y la tracción. De forma rápida y con criterios legales y técnicos rigurosos EvalCARGAS permite realizar las evaluaciones, proporciona una interpretación de las mismas, guarda todos los datos y resultados y permite la impresión tanto de las evaluaciones como de los informes técnicos completos incluyendo las medidas preventivas propuestas en cada caso por el Técnico en PRL responsable. (Ruiz & de la Guía, 2009)

3.7.5. Evaluación de la Operación de las actividades de los estibadores

En este puesto de trabajo de estibadores el proceso de operación que ellos hacen es el levantamiento manual de cargas de los barcos pesqueros y para ello estos son evaluados aplicando el método de evaluación ergonómica de acuerdo a la necesidades de las actividades de los estibadores que se presenten por manipulación de cargas mediante el software EvalCARGAS ya que es una herramienta de evaluación de puestos con tareas de manipulación manual de cargas, integrando los requerimientos legales establecidos en el Real Decreto 487/1997, así como las recomendaciones de las normas técnicas relacionadas: ISO 11228-1:2003: Manual Handling. Lifting and Carrying, ISO

11228-2:2007: Manual Handling. Pushing and Pulling, UNE-EN 1005-2:2004: Safety of Machinery. Manual Handling of Machinery and Components Parts of Machinery (Siza, 2013).

PROCESO

Proceso: Carga/descarga de atún en Barco pesquero

Actividad: Levantamiento manual de carga de pescado de atún de barco pesquero desde las cubas hasta las redes para ser llenados con la ayuda de la grúa a los camiones.



Figura 18 Proceso de descarga
Fuente: Leonel Anchundia

¿Es necesario realizar una Evaluación ?

¿Implican las tareas una manipulación manual de cargas que pueda ocasionar lesiones para el trabajador (Peso de la carga > 3Kg)? SI NO

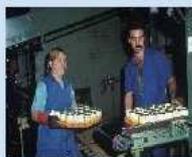
¿Es razonablemente posible eliminar la manipulación manual por medio de la AUTOMATIZACIÓN O MECANIZACIÓN de los procesos?




SI NO

Ej: paletización, grúas y carretillas elevadoras, sistemas transportadores, grúas pórtico...

¿Es posible usar ayudas mecánicas? (Grúas, carretillas, etc.)

SI NO

Ej: carretillas y carros, mesas elevadoras, carros de plataforma elevadora, cajas y estanterías rodantes... no se elimina por completo la manipulación.

¿Quedan actividades residuales en el manejo de las cargas? SI NO

Es necesario evaluar el riesgo

✓ Aceptar

✗ Cancelar

? Ayuda

Figura 19 Proceso de descarga; necesidad de realizar una evaluación
Fuente: Centro Nacional de Nuevas Tecnologías GINSHT

EVALUACIÓN RIESGO

¿ QUÉ TIPO DE MANIPULACIÓN SE VA A REALIZAR CON LA CARGA ?



Empuje



Tracción



Transporte



Levantamiento

✓ Evaluar

✗ Cancelar

? Ayuda

Figura 20 Proceso de descarga; tipo de manipulación que se hace levantamiento
Fuente: Centro Nacional de Nuevas Tecnologías GINSHT

EVALUACIÓN DE CARGAS TIPO LEVANTAMIENTO

1.1- PESO CARGA	1.2- PESO ACEPTABLE	1.3	1.4	2- PESO TOT. TRANS. DIA.	3.1- DATOS ERGONOMICOS	3.2	3.3	3.4	3.5
-----------------	---------------------	-----	-----	--------------------------	------------------------	-----	-----	-----	-----

Quién va a manejar la carga Hombre Mujer

¿Está el trabajador incluido en alguno de los siguientes grupos de edad?
Jovenes (menores de 21 años) o Mayores (45 años) SI NO

El trabajador está especialmente entrenado para estas tareas SI NO

Peso de la carga que se va a manejar Kg

Anterior Siguiete Cancelar Ayuda

Figura 21 Proceso de descarga; evaluación por levantamiento peso de la carga
Fuente: Centro Nacional de Nuevas Tecnologías GINSHT

EVALUACIÓN DE CARGAS TIPO LEVANTAMIENTO

1.1- PESO CARGA	1.2- PESO ACEPTABLE	1.3	1.4	2- PESO TOT. TRANS. DIA.	3.1- DATOS ERGONOMICOS	3.2	3.3	3.4	3.5
-----------------	---------------------	-----	-----	--------------------------	------------------------	-----	-----	-----	-----

2) DATOS PARA EL CALCULO DEL PESO ACEPTABLE

2.1) Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación:

Peso teórico recomendado para la zona de manipulación señalada

11.4 Kg

2.2) Desplazamiento vertical:

Hasta 25 cm
Hasta 50 cm
Hasta 100 cm
Hasta 175 cm
Más de 175 cm

FACTOR DE CORRECCIÓN

0.84

Anterior Siguiete Cancelar Ayuda

Figura 22 Proceso de descarga; evaluación por levantamiento peso aceptable
Fuente: Centro Nacional de Nuevas Tecnologías GINSHT

EVALUACIÓN DE CARGAS TIPO LEVANTAMIENTO

1.1-PESO CARGA	1.2-PESO ACEPTABLE	1.3	1.4	2-PESO TOT.TRANS. DIA.	3.1-DATOS ERGONOMICOS	3.2	3.3	3.4	3.5
----------------	--------------------	-----	-----	------------------------	-----------------------	-----	-----	-----	-----

2) DATOS PARA EL CALCULO DEL PESO ACEPTABLE

2.5) Frecuencia de manipulación:

Duración de la manipulación:

- 1 Hora
- > 1 Hora y <= 2 Hora
- > 2 Horas y <= 8 Horas

Frecuencia de levantamientos:

- 1 vez cada 5 minutos
- 1 vez cada 2 minutos
- 1 vez por minuto
- 2 veces por minuto
- 3 veces por minuto
- 4 veces por minuto
- 5 veces por minuto
- 6 veces por minuto
- 7 veces por minuto
- 8 veces por minuto
- 9 veces por minuto
- 10 veces por minuto
- 11 veces por minuto
- 12 veces por minuto
- 13 veces por minuto
- 14 veces por minuto
- 15 veces por minuto
- >15 veces por minuto

FACTOR DE CORRECCIÓN **0.37**

Anterior Siguiete Cancelar Ayuda

Figura 23 Proceso de descarga; datos para cálculo de peso aceptable frecuencia de manipulación frecuencia de manipulación
Fuente: Centro Nacional de Nuevas Tecnologías GINSHT

EVALUACIÓN DE CARGAS TIPO LEVANTAMIENTO

1.1-PESO CARGA	1.2-PESO ACEPTABLE	1.3	1.4	2-PESO TOT.TRANS. DIA.	3.1-DATOS ERGONOMICOS	3.2	3.3	3.4	3.5
----------------	--------------------	-----	-----	------------------------	-----------------------	-----	-----	-----	-----

2) DATOS PARA EL CALCULO DEL PESO ACEPTABLE

2.3) Giro del tronco:

- Sin Giro
- Poco Girado (Hasta 30°)
- Girado (Hasta 60°)
- Muy Girado (Hasta 90°)

FACTOR DE CORRECCIÓN **0.9**

2.4) Tipo de agarre:

- Agarre Bueno
- Agarre Regular
- Agarre Malo

FACTOR DE CORRECCIÓN **0.95**

PESO ACEPTABLE 3.03 Kg

Anterior Siguiete Cancelar Ayuda

Figura 24 Proceso de descarga; datos para cálculo de peso aceptable giro de tronco y tipo de agarre
Fuente: Centro Nacional de Nuevas Tecnologías GINSHT



Figura 25 Proceso de descarga; resultado de la evaluación
Fuente: Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. GINSHT

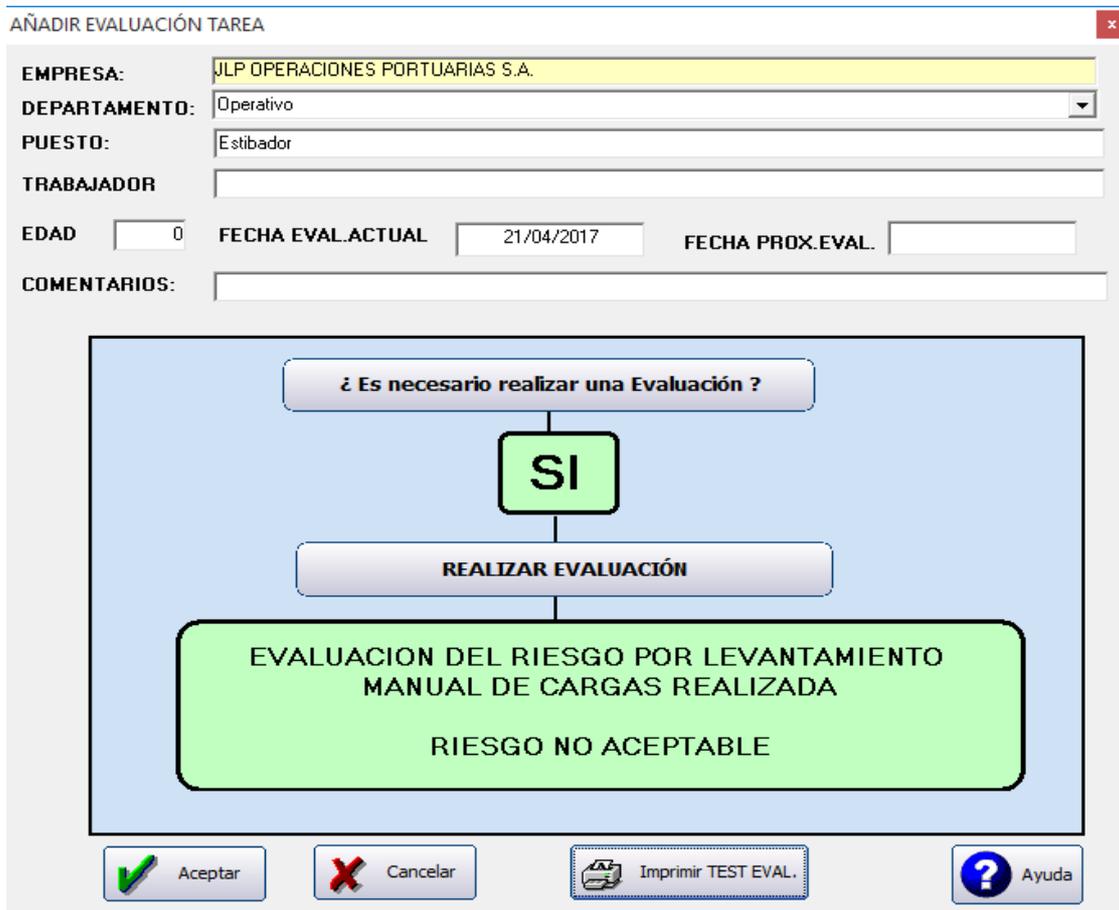


Figura 26 Proceso de descarga; resumen de la evaluación
Fuente: Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. GINSHT

3.7.6. Medidas Correctoras

Introducción de mecanismos de automatización para tareas repetitivas teniendo en cuenta que no se introduzcan nuevos factores de riesgo

Reducción o rediseño de la carga

Reduciendo su tamaño, o su peso, o rediseñando la carga de manera que tenga una forma regular, e incluso dotándola de asas que faciliten el agarre.

Rediseño del trabajo

Tarea.

- Evitar posturas forzadas (pe: modificando el centro de gravedad de la carga)
- Disminución de la fuerza ejercida (pe: modificando el agarre)
- Facilitar la manipulación de la carga evitando giros, inclinaciones, estiramientos, empujes, etc. Innecesarios.
- Evitar largas distancias recorridas con la carga.
- Reducción del tiempo de exposición (rotación de tareas, periodos de descanso, etc.)
- Reducción de movimientos repetitivos

Lugar de trabajo.

- Suficiente espacio.
- Adecuados suelos y superficies limpias, secas, en perfecto estado.
- Desniveles, rampas...de pendiente adecuada.

Colocación de la carga de tal manera que no reduzca la visibilidad.

- Apertura y cierre de las puertas automático.
- Condiciones ambientales adecuadas (ruido, vibraciones, iluminación, condiciones termo higrométricas)

Organización del trabajo.

- Organización del trabajo teniendo en cuenta los factores psicosociales

- **Rediseño del objeto, herramienta o material manipulado.**

-Adecuados agarres, asas... en cuanto a forma y tamaño, localización, manejo (evitar presiones prolongadas).

-Adecuado calzado para evitar caídas, resbalones, etc.

-El transporte de la carga por varias personas minimiza riesgos, pero debe ser adecuado.

- **Designación del trabajador según su capacitación**

-El trabajo debe estar adaptado a las capacidades físicas y mentales del trabajador.

-Correcta información de los posibles riesgos a los que está expuesto el trabajador, así como la manera de reducir este riesgo.

-Adecuado entrenamiento y formación.

-Si es necesario realizar vigilancia médica

- **Evaluación periódica**

-La periodicidad de la evaluación podrá ser establecida mediante un acuerdo entre los responsables de la prevención a todos los niveles dentro de la empresa o si surgen motivos explícitos para realizarla.

-La evaluación periódica servirá para:

Revisar si son efectivas las medidas adoptadas teniendo en cuenta que pueden haberse introducido nuevos riesgos.

Revisar los puestos de trabajo si se han producido modificaciones en el mismo

Nota:

No existe una única solución, las medidas correctoras que se implanten deberán ser las consideradas a juicio del evaluador, teniendo en cuenta la factibilidad de su implantación, los recursos económicos de la empresa, la productividad.

3.8. Estudio de posturas forzadas de trabajo

3.8.1. NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: Método REBA (Rapid Entire Body Assessment O Evaluación rápida del cuerpo entero)

El método que se presenta es una nueva herramienta para analizar este tipo de posturas; es de reciente aparición y está en fase de validación, aunque la fiabilidad de la codificación de las partes del cuerpo es alta. Guarda una gran similitud con el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) pero, así como éste está dirigido al análisis de la extremidad superior y a trabajos en los que se realizan movimientos repetitivos, el REBA es más general. Además, se trata de un nuevo sistema de análisis que incluye factores de carga postural dinámicos y estáticos, la interacción persona-carga, y un nuevo concepto que incorpora tener en cuenta lo que llaman "la gravedad asistida" para el mantenimiento de la postura de las extremidades superiores, es decir, la ayuda que puede suponer la propia gravedad para mantener la postura del brazo, por ejemplo, es más costoso mantener el brazo levantado que tenerlo colgando hacia abajo aunque la postura esté forzada

Objetivos

El desarrollo del REBA pretende:

- Desarrollar un sistema de análisis postural sensible para riesgos musculoesqueléticos en una variedad de tareas.
- Dividir el cuerpo en segmentos para codificarlos individualmente, con referencia a los planos de movimiento.
- Suministrar un sistema de puntuación para la actividad muscular debida a posturas estáticas (segmento corporal o una parte del cuerpo), dinámicas (acciones repetidas, por ejemplo, repeticiones superiores a 4 veces/minuto, excepto andar), inestables o por cambios rápidos de la postura.
- Reflejar que la interacción o conexión entre la persona y la carga es importante en la manipulación manual pero que no siempre puede ser realizada con las manos

- Incluir también una variable de agarre para evaluar la manipulación manual de cargas
- Dar un nivel de acción a través de la puntuación final con una indicación de urgencia.
- Requerir el mínimo equipamiento

Desarrollo

Para definir inicialmente los códigos de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples y específicas con variaciones en la carga, distancia de movimiento y peso. Los datos se recogieron usando varias técnicas NIOSH (Waters et al., 1993), Proporción de Esfuerzo Percibida (Borg 1985), OWAS, Inspección de las partes del cuerpo (Corlett and Bishop, 1976) y RULA (McAtamney and Corlett, 1993). Se utilizaron los resultados de estos análisis para establecer los rangos de las partes del cuerpo mostrados en los diagramas del grupo A y B basado en los diagramas de las partes del cuerpo del método RULA (McAtamney and Corlett, 1993); el grupo A (Fig.27) incluye tronco, cuello y piernas y el grupo B está formado por los brazos y las muñecas. (Fig.28)

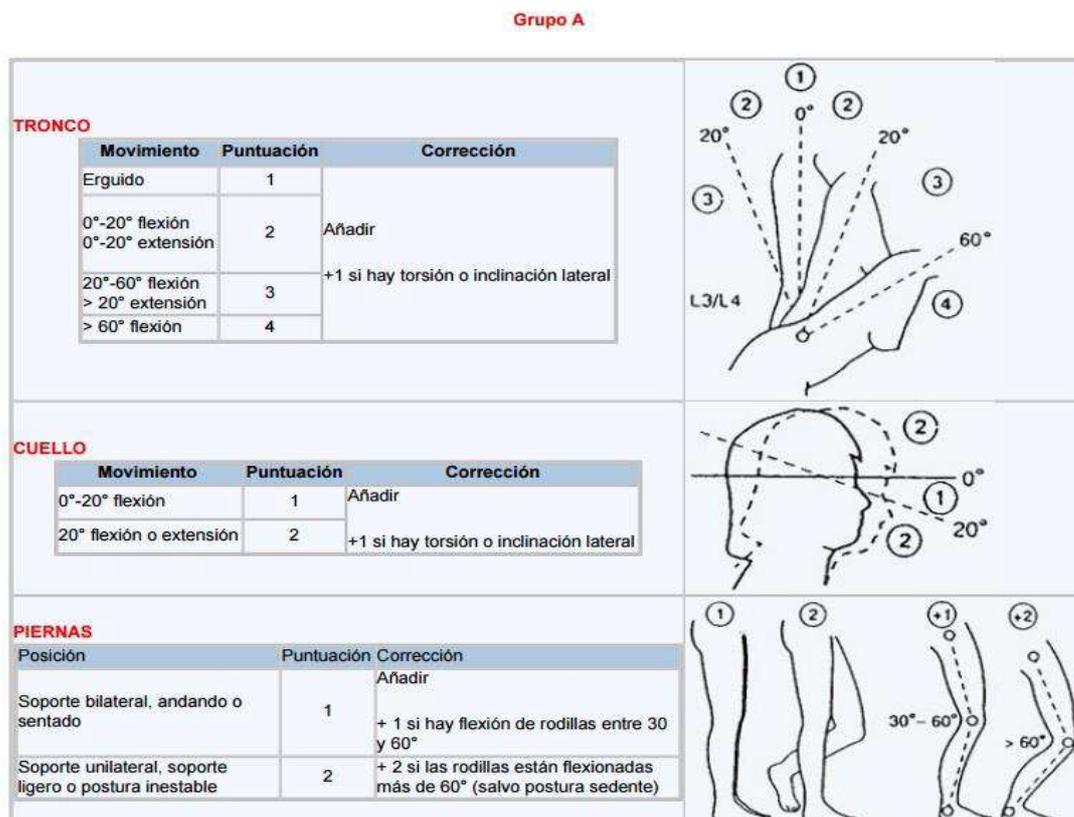


Figura 27 Tronco, Cuello, Piernas
Fuente:(Cuixart, 2001)

Grupo B

BRAZOS		
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir
> 20° extensión 21°-45° flexión	2	+ 1 si hay abducción o rotación
46°-90° flexión	3	+ 1 elevación del hombro
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad

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

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

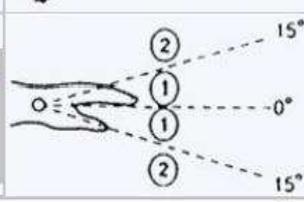
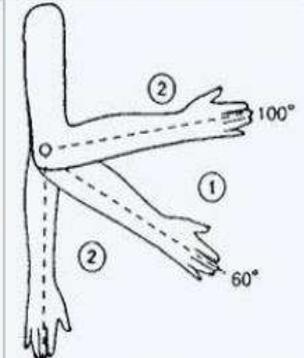
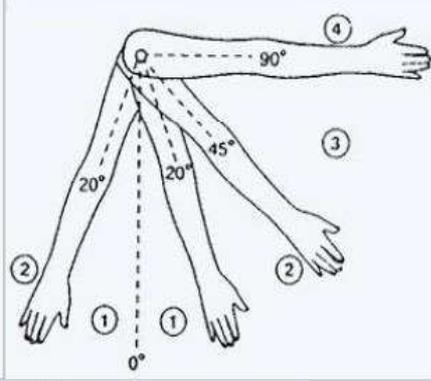


Figura 28 Brazos, Antebrazos, Muñecas
Fuente: (Cuixart, 2001)

El grupo A tiene un total de 60 combinaciones posturales para el tronco, cuello y piernas. La puntuación obtenida de la tabla A estará comprendida entre 1 y 9; a este valor se le debe añadir la puntuación resultante de la carga/ fuerza cuyo rango está entre 0 y 3. (Fig. 29)

El grupo B tiene un total de 36 combinaciones posturales para la parte superior del brazo, parte inferior del brazo y muñecas, la puntuación final de este grupo,

tal como se recoge en la tabla B, está entre 0 y 9; a este resultado se le debe añadir el obtenido de la tabla de agarre, es decir, de 0 a 3 puntos. (Fig.30)

Los resultados A y B se combinan en la Tabla C para dar un total de 144 posibles combinaciones, y finalmente se añade el resultado de la actividad para dar el resultado final BEBA que indicará el nivel de riesgo y el nivel de acción (Fig. 32).

La puntuación que hace referencia a la actividad (+1) se añade cuando:

- Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas: por ejemplo, sostenidas durante más de 1 minuto
- Repeticiones cortas de una tarea: por ejemplo, más de cuatro veces por minuto (no se incluye el caminar).
- Acciones que causen grandes y rápidos cambios posturales.
- Cuando la postura sea inestable

Tabla A y tabla carga/fuerza

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

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

Figura 29 Figura de tabla A y tabla carga/fuerza
Fuente: (Cuixart, 2001)

Tabla B y tabla agarre

TABLA B

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

AGARRE

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

Figura 30 Tabla B y Tabla de agarre
Fuente: (Cuixart, 2001)

Tabla C y puntuación de la actividad

TABLA C

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

Actividad

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

Figura 31 Tabla C y puntuación de las actividades
Fuente: (Cuixart, 2001)

Puntuación final Tal como se ha comentado anteriormente, a las 144 combinaciones posturales finales hay que sumarle las puntuaciones correspondientes al concepto de puntuaciones de carga, al acoplamiento y a las actividades; ello nos dará la puntuación final REBA que estará comprendida en un rango de 1-15, lo que nos indicará el riesgo que supone desarrollar el tipo de tarea analizado y nos indicará los niveles de acción necesarios en cada caso. (Fig.32)

Niveles de riesgo y acción

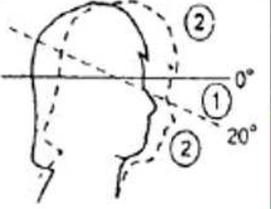
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Figura 32 Niveles de riesgo y acción
Fuente: (Cuixart, 2001)

3.8.2. Método R.E.B.A. (hoja de datos) evaluación:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

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

2



Figura 33 Análisis de cuello
Fuente: Leonel Anchundia

PIERNAS

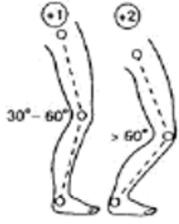
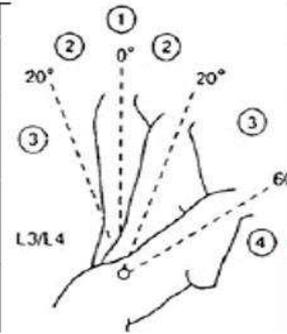
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	



Figura 34 Análisis de piernas
Fuente: Leonel Anchundia

TRONCO

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



5



Figura 35 Análisis de tronco
Fuente: Leonel Anchundia

CARGA / FUERZA

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

ANTEBRAZOS

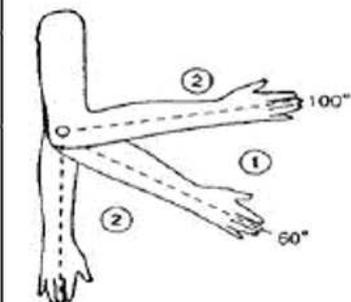
Movimiento	Puntuación		1
60°-100° flexión	1		
flexión < 60° 0 > 100°	2		



Figura 36 Análisis de antebrazo
Fuente: Leonel Anchundia

MUÑECAS

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

2



Figura 37 Análisis de las muñecas
Fuente: Leonel Anchundia

BRAZOS

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

4



Figura 38 Análisis de los brazos

Fuente: Leonel Anchundia

AGARRE

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

1

Figura 39 Tipo de agarre

Fuente: Leonel Anchundia

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	n

Figura 40 Actividad muscular
Fuente: Leonel Anchundia

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	2
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁵⁾ :	5
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	1
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	2
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁶⁾ :	4
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Figura 41 Resumen de datos
Fuente: Leonel Anchundia

3.8.2.1. Resultados del análisis R.E.B.A.

Actividad muscular:

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas
Existen movimientos repetitivos
No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables:

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:	
Puntuación final REBA ⁽¹⁻¹⁵⁾	12
Nivel de acción ⁽⁰⁻⁴⁾	4
Nivel de riesgo	Muy alto
Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato

Figura 42 Niveles de riesgo y acción

Fuente: Leonel Anchundia

De los análisis realizados se ha determinado la presencia de factor de riesgo ergonómico en el puesto de trabajo, los cuales muestran un muy alto nivel de riesgo, por posturas forzadas y por manipulación manual de cargas, que son los factores que con mayor frecuencia generan afecciones.

Es indispensable poner especial atención a las actividades que se realizan con mayor nivel de riesgo ergonómico, puesto que es necesario la actuación inmediata sobre las actividades que se realizan y poder actuar sobre los factores de riesgo que están expuestos los estibadores.

3.9. Estudio de Movimiento repetitivo

3.9.1. Método para evaluar movimientos repetitivos checkList OCRA

Es un sistema de análisis de movimientos repetitivos que permite relacionar un efecto a una causa para casos de enfermedades profesionales o también anticiparse para poderlas evitar mediante el estudio las tareas desarrolladas por el personal en su puesto de trabajo.

En su mayoría, este método de análisis se ha aplicado a puestos de trabajo tales como cadenas de montaje, o tareas muy específicas dentro de una línea

de producción, teniendo ciclos de trabajo muy cortos y un alto grado de repetición a lo largo de la jornada laboral de los trabajadores objeto de estudio.

El método checkList OCRA tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos de tipo músculo esquelético, tanto que se puedan generar en una tarea nueva, como relacionar causa efecto en personas que hayan sufrido alguna enfermedad profesional o molestias músculo esqueléticas debido al desarrollo de su trabajo (Diego-Mas, 2015).

CheckList OCRA, estudia los riesgos a los que podrían estar expuestos los miembros superiores, como tendinitis, síndrome del túnel carpiano, etc.

Existen diferentes opciones para utilizar el método, a continuación, se describen las más importantes:

- Evaluación de un puesto de trabajo que realiza una sola tarea.
- Evaluación de un trabajador que debe rotar entre varias tareas durante su jornada.
- Evaluación de diferentes puestos para diferentes trabajadores.

a. Factor recuperación

En la parte inicial del checkList existe el factor recuperación en el que se describen los puestos de trabajo que existen iguales al estudiado: la duración del turno de trabajo, la cantidad de pausas y su duración, especificando el tiempo de movimientos repetitivos, y los diferentes ciclos que se realizan por parte del trabajador. Una vez conocida la distribución del turno queda establecido el primer parámetro de estudio, con un valor determinado por el checkList en función de la distribución de la jornada (Diego-Mas, 2015).

b. Factor frecuencia

Es el siguiente factor a ser analizado, y se divide en 2 sub-apartados:

- Acciones técnicas dinámicas.
- Acciones técnicas estáticas

En el primer caso se debe tener en cuenta, el número de movimientos que realizan los brazos por minuto, asignando en función de estos movimientos un valor establecido por el checkList.

En el caso siguiente se asigna un valor establecido en el análisis dependiendo del porcentaje de tiempo en que el trabajador mantenga un objeto en postura estática (Diego-Mas, 2015).

c. Factor fuerza

El factor fuerza se determina a partir de dos variables:

- Tipo de fuerza
- Tiempo

El tipo de fuerza viene determinado por la Escala de Borg.

Tabla 11 Escala de BORG

Ausencia de esfuerzo	0
Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible	0,5
Esfuerzo muy débil	1
Esfuerzo débil / ligero	2
Esfuerzo moderado / regular	3
Esfuerzo algo fuerte	4
Esfuerzo fuerte	5
	6
Esfuerzo muy fuerte	7
	8
	9
Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona puede aguantar)	10

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

El método divide en tres rangos la fuerza que debe realizar el trabajador, para diferentes actividades. Para obtener un valor representativo la fuerza que el trabajador debe emplear será superior a 3 en la escala de Borg.

La variable tiempo se determina en porcentajes sobre el tiempo total de la actividad que el trabajador desarrolla la tarea aplicando diferentes valores según las siguientes condiciones:

- 2 segundos cada 10 minutos
- 1% del tiempo

- 5% del tiempo
- Más del 10% de tiempo

En este apartado deben estudiarse ambas extremidades (derecha e izquierda).

d. Factor postura

El factor postura se divide en 5 sub-apartados, y estos a su vez tienen en cuenta las diferentes posiciones que podrían favorecer la aparición de lesiones:

Tabla 12 Factor postura

Hombro	Extensión/Flexión
Flexión	Desviación Radio-Ulnar
Abducción	Mano/Dedo
Extensión	Pinza (agarre de precisión) mano
Codo	Pinza (Agarre de precisión) Dedos
Extensión/Flexión	Agarre de Gancho
Prona supinación	Agarre prensa palmar
Muñeca	Estereotipo

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Todas ellas pueden obtener valores más o menos elevados en función del tiempo durante el cual el trabajador desarrolle la actividad en esa postura.

e. Factor adicional

Se debe tener en cuenta para este factor, si el trabajador realiza la tarea con guantes o instrumentos no adecuados para la persona o el puesto de trabajo.

Cálculo del índice intrínseco y real de exposición para tareas repetitivas

A partir de las variables estudiadas previamente existe un índice intrínseco de exposición, que es la suma de los factores citados a lo largo de este capítulo. A este valor se le deberá aplicar un factor multiplicativo que vendrá determinado por el tiempo total en minutos durante el que el trabajador realiza su jornada (no incluyendo las pausas establecidas), este valor favorecerá el índice de riesgo real (descrito a continuación) a menor tiempo de trabajo repetitivo.

Una vez aplicado este factor multiplicativo obtenemos el índice real de exposición para ambas extremidades que determinará el tipo de riesgo adjunto en la tabla inferior (Diego-Mas, 2015).

Tabla 13 Valoración del riesgo según CheckList OCRA

CHECK LIST	COLOR	RIESGO
HASTA 7,5	VERDE	RIESGO ACEPTABLE
7,6 – 11	AMARILLO	RIESGO MUY LEVE
11,1 – 14	NARANJA	RIESGO LEVE
14,1 – 22,5	ROJO	RIESGO MEDIO

Fuente:(Diego-Mas, 2015)

3.9.2. Metodo CheckList OCRA

Proceso: Carga descarga de atún de Barco pesquero

Actividad: Movimiento repetitivo por el levantamiento manual de carga de pescado de atún de barco pesquero.

Tabla 14 Aplicación para la evaluación por trabajo repetitivo.

OCRACheck GINSHT v.1.2
15 de noviembre de 2012

Nota: Escribir únicamente en los recuadros de color azul

Instrucciones: Cumplimentar los datos de las 6 hojas en orden secuencial. En la hoja "7. Resultados" se muestran los parámetros intermedios y el nivel de riesgo obtenido. Esta última hoja permite "copiar y pegar" a cualquier documento para la elaboración de un informe.

Esta aplicación ha sido desarrollada a partir de los criterios y el diseño realizados por:





Enrique Álvarez-Casado, Aquiles Hernández-Soto y Sonia Tello
Centro de Ergonomía Aplicada.

Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Marco Cerbai y Marco Placci
Unita di Ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento

Silvia Nogareda
Istituto Nazionale de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Según las recomendaciones contenidas en las normas UNE 1005-5 e ISO 11228-3.

Fuente: ("Metodología de evaluación: Trabajos repetitivos | Ergonomía," 2011)

Empresa: JLP OPERACIONES PORTUARIAS Fecha: 18/5/2017

Sección: ESTIBADORES Puesto: ESTIBADORES

Descripción: Movimiento repetitivo por levantamiento manual de cargas y descarga de pescado de buque pesquero

Datos organizativos

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	540
	Efectivo	540
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	120
	Efectivo	120
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	60
	Efectivo	60
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	15
	Efectivo	15
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		345
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	270
	Efectivos	270
Tiempo neto del ciclo (seg.)		77
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		10
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		45
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	87%
	Minutos	345

Factor Duración: 0,925

Figura 43 Datos organizativos
Fuente: Leonel Anchundia

Escribir X donde corresponda

Régimen de pausas

Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.

Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.

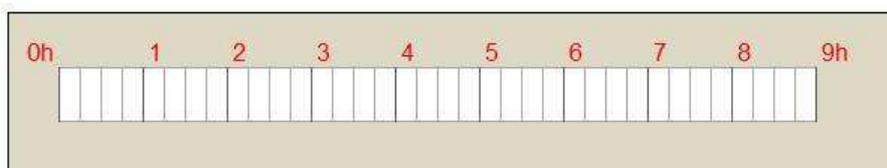
Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.

Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.

En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.

No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

A modo descriptivo, se puede señalar la distribución de pausas en la jornada:



Factor Recuperación:

Figura 44 Régimen de pausas
Fuente: Leonel Anchundia

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	2	2
Frecuencia (acciones/min)	2	1,565217
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Sí	Sí

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

Dch.	Izd.	Acciones técnicas estáticas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.

	Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:	4,5	1,0

Figura 45 Frecuencia de acciones técnica dinámicas y estáticas
Fuente: Leonel Anchundia

Escribir X donde corresponda

Aplicación de fuerza

Escribir X donde corresponda

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/>	Tirar o empujar palancas.
<input type="checkbox"/>	Cerrar o abrir.
<input type="checkbox"/>	Presionar o manipular componentes.
<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.
<input type="checkbox"/>	Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.
<input type="checkbox"/>	Manipular componentes para levantar objetos

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/>	Tirar o empujar palancas.
<input type="checkbox"/>	Pulsar botones.
<input type="checkbox"/>	Cerrar o abrir.
<input type="checkbox"/>	Manipular o presionar objetos.
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/>	Tirar o empujar palancas.
<input type="checkbox"/>	Pulsar botones.
<input type="checkbox"/>	Cerrar o abrir.
<input type="checkbox"/>	Manipular o presionar objetos.
<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo

Factor Fuerza: Dch. **16** Izd. **16**

Figura 46 Aplicación de fuerza
Fuente: Leonel Anchundia

Posturas forzadas

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.

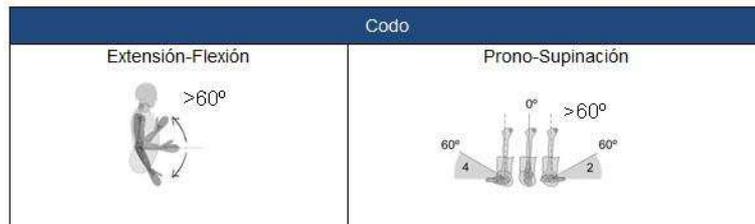
Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.

Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Figura 47 Postura forzada hombro, codo, muñeca
Fuente: Leonel Anchundia

Mano			
Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presión Palmar
			

Dch. Izd.

Por cada 1/3 del tiempo

Más de la mitad del tiempo.

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

Con los dedos juntos (precisión)

Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

Con los dedos en forma de gancho.

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.

Estereotipo

Dch. Izd.

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por **más de la mitad del tiempo** (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos **casi todo el tiempo** (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Factor Postura:

Dch.

6

Izd.

6



Figura 48 Postura forzada mano, estereotipo

Fuente: Leonel Anchundia

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.

X	X
X	X

Factores físico-mecánicos

- Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
- Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
- Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
- Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
- Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo neumático,
- Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
- Se realizan tareas de presión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
- Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
- Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

Factores socio-organizativos

- El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
- El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Dch.

Izd.

Factor Complementario:

2

2

Figura 49 Factores de riesgos complementarios

Fuente: Leonel Anchundia

Empresa: **JLP OPERACIONES PORTUARIAS**

Fecha:

Sección: **ESTIBADORES**

Puesto: **ESTIBADORES**

Descripción: Movimiento repetitivo por levantamiento manual de cargas y descarga de pescado di

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	0	0
Frecuencia de movimientos:	4,5	1
Aplicación de fuerza:	16	16
Hombro:	2	2
Codo:	2	2
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	4	4
Estereotipo:	0	0
Posturas forzadas:	4	4
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0,925	0,925

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	24,51	21,28

Figura 50 Resultados
Fuente: Leonel Anchundia

Índice de riesgo y valoración

Dch. Izd.

Índice de riesgo: 24,51 21,28

No aceptable. Nivel alto No aceptable. Nivel medio

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Figura 51 Índice de riesgo y valoración

Fuente: Leonel Anchundia

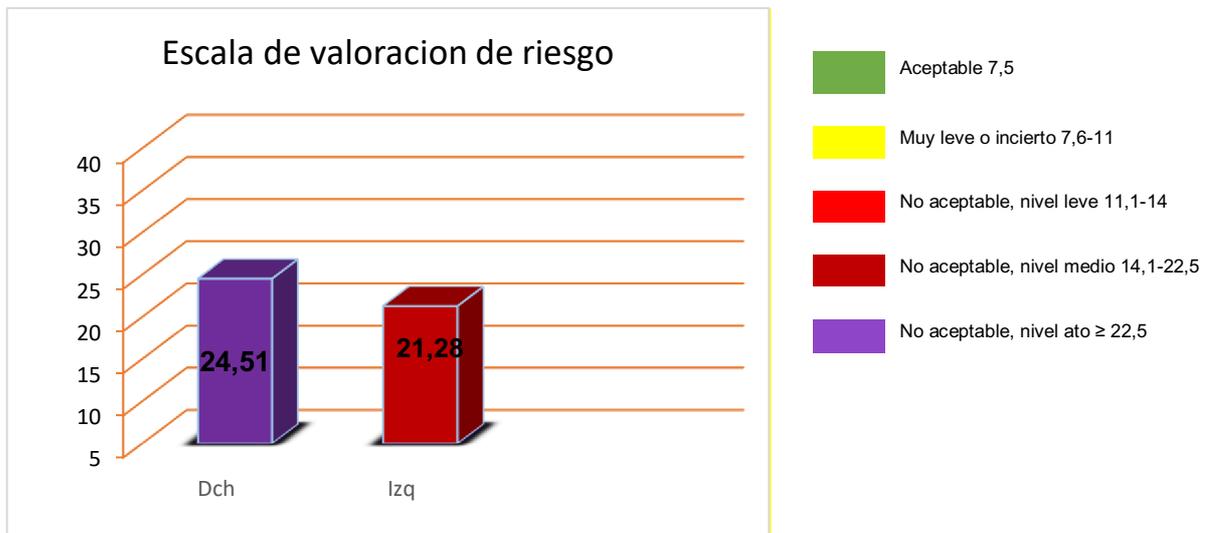


Figura 52 valoración de riesgo

Fuente: Leonel Anchundia

El Índice OCRA de exposición obtenido: 24,51 para mano derecha y 21,28 para mano izquierda indica que existe riesgo directo de lesión musculoesquelética para los trabajadores, las medidas preventivas deberán estar encaminadas a corregir para reducir el riesgo de que los trabajadores sufran un TME por lo que es necesario rotar al personal acorde a la circunstancia requerida establecida.

CAPÍTULO IV

3. Propuesta de medidas de control

Una vez finalizado, la evaluación e identificados del puesto de trabajo y sus tareas con mayor riesgo ergonómico, es conveniente proponer las medidas de control adecuadas para la corrección de las deficiencias detectadas. Así, es necesario realizar intervenciones, en función de la problemática existente y de la realidad económica de la empresa.

Es conveniente en esta fase, contar con la participación de los trabajadores implicados, porque son ellos quienes mejor conocen la realidad del trabajo realizado en el puesto y la posibilidad de aplicar modificaciones que puedan ser viables. Una vez efectuado la intervención, es conveniente volver a evaluar los puestos que fueron tomados como referencia, para comprobar que se han corregido las deficiencias y evitar la aparición de los efectos no deseados que pueden ser otros factores que generen riesgo.

Considerándose la posibilidad de actuar tanto en el trabajador como en el puesto de trabajo, ya sea de manera conjunta o independiente y según la viabilidad se plantea la solución a esta problemática para ello se desarrolló un plan de prevención de riesgos laborales, el cual incluye varias actividades que ayudarían a mitigar el impacto de los riesgos en la seguridad y salud en el personal, como se describe a continuación:

Tabla 15 Plan de prevención

DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES	TEMAS
RIESGOS ERGONOMICOS	Capacitación	MMC, Posturas Forzadas, Movimientos Repetitivos
	Exámenes ocupacionales	Exámenes de laboratorio Radiografías Examen especial
	Compra de equipos	
	Instrumentación ergonómica	
	Herramientas de trabajo	
	Actividades complementarias	Asesoría Visitas técnicas

Fuente: Investigación directa

Elaboración: Leonel Anchundia

3.1. Evaluación de Costos

La implementación de un Plan de Prevención de Riesgos genera inversión para la empresa, por lo cual se presenta de forma detallada los costos categorizados.

3.1.1. Mano de Obra Directa

Tabla 16 Costo de Mano de Obra Directa

Mano de Obra Directa									
Cargo	Cantidad	Sueldo básico mensual	Aporte Patronal IEES	Décimo Tercer sueldo	Décimo cuarto sueldo	Vacaciones	Fondo de Reserva	Total, mensual	Total, Anual
			9,45%						12
Estibadores	90	\$375,0	\$(35,4)	\$31,25	\$31,25	\$15,63	\$31,25	\$40.404,38	\$484.852,50
Total								\$40.404,38	\$484.852,50

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

3.1.2. Capacitación

Con la capacitación se busca en primera instancia concientizar al personal de JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A., sobre los riesgos que conllevan la manipulación manual de carga, para luego realizar talleres simulando las labores diarias con las diferentes operaciones que se realizan, de esta manera el facilitador indicara cuales son las técnicas apropiadas para realizar estas operaciones, al final de esta capacitación el personal de JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A., deberá desarrollar destrezas y habilidades en la realización de estas actividades. En la siguiente tabla se muestra los costos de cada capacitación en lo cual esta se dará en dos grupos para así evitar cualquier dificultad de las actividades.

Tabla 17 Costos de capacitación

Capacitaciones			
Detalle	Cantidad por año	Costo Unitario	Costo Total
Capacitación MMC	2	\$700,00	\$1.400,00
Capacitación Posturas Forzadas	2	\$600,00	\$1.200,00
Capacitación movimientos repetitivos	2	\$600,00	\$1.200,00
Total		\$1.900,00	\$3.800,00

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

3.1.3. Costo de EPP.

Tabla 18 Costos de EPP

Costos de EPP de estibadores			
Descripción	# de Estibadores	Costo Unitario	Costo Total
Equipo de Protección personal	90	\$287,00	\$25.830,00
TOTAL		\$287,00	\$25.830,00

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

3.1.4. Actividades complementarias

Tabla 19 Costos de Asesoría

Costos de Asesorías.			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Asesoría para implementar un programa de pausas activas	1	\$200,00	\$200,00
Visitas técnicas	1	\$200,00	\$200,00
TOTAL		\$400,00	\$400,00

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

3.1.5. Exámenes Ocupacionales

Los exámenes ocupacionales se los debe realizar anualmente para monitorear y llevar un control de la salud cada colaborador de JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A., a continuación, se realiza el detalle de los exámenes que se deberá realizar al personal operativo (estibadores) de la compañía, los mismos han sido sugeridos por el Médico Ocupacional., una vez realizados los mismo el Medico realizara la elaboración de la ficha medica del colaborador.

Tabla 20 Costo de examen requerido

EXAMEN REQUERIDO	DESCRIPCION	No DE PERSONAL REQUERIDO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	Hemograma completo	90	\$5,00	\$450,00
	Grupo sanguíneo		\$3,00	\$270,00
	Glucosa		\$3,00	\$270,00
	Urea		\$3,00	\$270,00
Examen de sangre	Creatinina	90	\$2,00	\$180,00
	Colesterol		\$2,00	\$180,00
	HDL		\$2,20	\$198,00
	LDL		\$2,20	\$198,00
	Triglicéridos		\$2,00	\$180,00
	Ácido úrico		\$2,00	\$180,00
	VDRL		\$4,00	\$360,00
Heces	Coproparasitario	90	\$5,00	\$450,00
Orina	Físico, Químico Y Sedimentos	90	\$5,00	\$450,00
Radiografías	Estándar de Tórax	90	\$22,00	\$1.980,00
	Dorso lumbo sacra de columna		\$20,00	\$1.800,00
Examen especial	Audiometría	90	\$17,00	\$1.530,00
	Espirometría		\$18,00	\$1.620,00
Total			\$117,40	\$10.566,00

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

3.1.6. Costos Operativos

Los costos operativos de la Mano de Obra, Capacitaciones, adquisición de equipos de protección personal ergonómicos y de Asesorías estos costos se describen en la tabla siguiente:

Tabla 21 Costos Operativos

Costo Operativos		
DETALLE	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
MOD	\$40.404,38	\$484.852,50
	\$40.404,38	\$484.852,50
Capacitaciones	\$1.900,00	\$3.800,00
EPP	\$287,00	\$25.830,00
Asesorías	\$400,00	\$400,00
Costo de examen requerido	\$117,40	\$10.566,00
SSO	\$2.500,90	\$40.596,00
TOTAL DE COSTOS OPERATIVOS	\$42.905,28	\$525.448,50

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia



Figura 53 Costos operativos
Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

Mediante el gráfico observamos que los valores de la mano de obra directa de los trabajadores se van a cancelar al mes \$40.404,38 dólares en los 90 trabajadores y al año un valor total \$484.852,50 dólares según la Tabla 21 por lo cual nos representa un 92% del total de los costos operativos, a diferencia de los costos operativos de Capacitaciones, adquisición de equipos de protección

personal ergonómicos y de Asesorías estos costos son de \$40.596,00 según la Tabla 21 representa un 8% del total de los costos operativo se refleja un mínimo porcentaje en la que el empresario no le afectaría una inversión en la seguridad y salud de los trabajadores.

3.2. Inversión Fija

3.2.1. Instrumentación ergonómica

Tabla 22 Costo de Instrumentación ergonómica

Instrumentación ergonómica			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Medidor de temperatura y humedad	1	\$320,00	\$320,00

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

3.2.2. Herramienta y equipo de trabajo

La compra de Equipos y Maquinarias, para realizar la operación levantamiento manual de carga y de traslado de carga. De esta manera se dotará de herramientas y Equipos de trabajo, quienes actualmente realizan el levantamiento manual de carga de forma manual, el objetivo de realizar la adquisición de herramientas y Equipos de trabajo es mejorar las actividades que realizan los estibadores.

Tabla 23 Costo de Herramienta y equipo de trabajo

Herramienta y equipo de trabajo			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Herramienta para agarre Lanza Gancho con mango	90	\$24,44	\$2.200,00
TOTAL		\$24,44	\$2.200,00

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

3.2.3. inversión

Tabla 24 Costo de inversión

INVERSION		
DETALLE	Costo Unitario	TOTAL
Instrumentación ergonómica	\$320,00	\$320,00
Herramienta y equipo de trabajo	\$24,44	\$2.200,00
TOTAL	\$344,44	\$2.520,00

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

3.3. Beneficios

Realizando las medidas correctoras e implantándola en la Empresa JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A., que están consideradas a juicio por la evaluación realizada se tendrían lo siguiente:

3.3.1. Ahorro por multas

De acuerdo a la Resolución MDT-2016-0303 de las Normas aplicables a inspecciones integrales de trabajo en el título VIII, art 29 sobre multas por incumpliendo de obligaciones e infracciones laborables según el número de trabajadores que la empresa tenga (“Boletín Diario Segundo Suplemento No. 937, Viernes 03 de Febrero de 2017,” 2016)

Se determinó que la sanción que se podría aplicar a la empresa por falencias en el sistema de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores sería de 6 S.B.U tomadas como infracciones leves, es decir un total de \$ 2.250,00 y que este valor se multiplica por el número de trabajadores estibadores los cuales serían 90 personas, por el cual, se tendría un total de \$ 202.500,00 siendo este valor el que tendría que pagar la Empresa JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A., como multa por parte del Ministerio del trabajo y el Instituto ecuatoriano de seguridad social (IESS) por incumplimiento de las leyes establecidas, de acuerdo a la

3.3.2. Calculo salario promedio por hora de un trabajador

Tabla 25 Salario promedio por hora de un trabajador.

Calculando el salario promedio por hora de un trabajador	
Detalle	Valor
Valor total pagado en rol mes	\$ 40.404,38
$\text{Salario prom. por hora} = \frac{\$ 40.404,38}{90 \text{ trabajadores} * \text{mes}} \times \frac{1 \text{ mes}}{4 \text{ semanas}} \times \frac{1 \text{ semana}}{40 \text{ horas laboradas}} = \$ 2,81$	

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

El valor total pagado por las horas trabajadas por los estibadores al mes es de \$ 40.404,38 dólares en rol y el salario promedio por hora de un trabajador es de \$ 2,81 dólares según tabla 25.

3.3.3. Costos por tiempo perdido en accidente o enfermedad laboral.

Tabla 26 Costos por tiempo perdido en accidente o enfermedad laboral

Concepto	Tiempo perdido en horas	Salario promedio por hora	Costo de tiempo perdido
Tiempo perdido por persona	8	\$ 2,81	\$ 22,48
Tiempo perdido por atención a la persona	3	\$ 2,81	\$ 8,43
Tiempo necesario para investigación de accidente o enfermedad	2	\$ 2,81	\$ 5,62
Total			\$ 36,53

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

De acuerdo con la tabla 26 de los costos por tiempo de accidente o enfermedad laboral por una persona costara \$ 36,53 dólares por lo general en el tiempo perdido estimado en hora.

Si supusiéramos ahora que 8 estibadores se accidentaran o enfermaran, más los días de vacaciones para las accidentadas o enfermas de acuerdo al pronóstico del médico ocupacional la empresa estaría perdiendo en este supuesto.

Valor de Perdidas por accidentes o enfermedad = Costo de tiempo x número de Trabajadores Accidente o enfermedad x días de Vacaciones.

Valor de Perdidas por accidentes o enfermedad = \$36,53 x 8 accidentados o enfermos x 15 días de vacaciones

Valor de Perdidas por accidentes o enfermedad = \$ 4.383,6 dólares

Ahora le sumamos el valor de la multa total a pagar por incumplimiento de la gestión al Ministerio de Trabajo nos daría un total de:

Valor total de perdidas = \$ 202.500,00 + \$ 4.383,6

Valor total de perdidas = \$ 206.883,6 dólares.

Los costos que podría alcanzar por un accidente o enfermedades pueden llegar a ser muy elevados, además la multa que puede recibir por el incumplimiento de la gestión en Seguridad y Salud sería los \$ 206. 883,6, un valor que bien se puede evitar implementando un sistema correctamente diseñado para las necesidades.

3.4. Plan de Financiamiento

Para dar cumplimiento al estudio ergonómico se debe elaborar un plan de financiamiento, cuya fuente de fomentación inicial es interna, también se contará con financiamiento externo asignado por la banca, de esta manera la gerencia general asignará los recursos necesarios para el desarrollo de una propuesta en consideración a prevenir las enfermedades laborales de esta, se propone el rubro del financiamiento de \$14.000,00 dólares con una tasa de interés del 11.5% a 5 años plazo donde se cubre el interés y se capitaliza la deuda. El cual este préstamo nos ayudara a cubrir una gran parte de para la compra de equipo de protección personal (EPP) ya que es muy necesario para cubrir la demanda utilizados y así evitar cualquier sanción por parte del ministerio de trabajo.

El pago de capital e interés se obtendrá en cuotas anuales uniformes o series de sumas uniformes (R) en donde se darán al termino de cada periodo.

Tabla 27 Plan de financiamiento

Cliente	JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A.
Monto	\$14.000,00
Tasa de Interés	11,50%
Plazo (en años)	5años
Forma de pago:	anual
Periodos de pago	5
Periodos de gracia	0
	R \$3.835,74

Tabla 28 Pago de capital e interés en cuotas anuales uniforme

Pago de capital e interés en cuotas anuales uniforme					
Periodos	Deuda vigente no pagada	Intereses causados	Pagos		Total
			Interés	Capital	
0	\$14.000,00	-	-	-	-
1	\$11.774,26	\$1.610,00	\$1.610,00	\$2.225,74	\$3.835,74
2	\$9.292,55	\$1.354,04	\$1.354,04	\$2.481,71	\$3.835,74
3	\$6.525,45	\$1.068,64	\$1.068,64	\$2.767,10	\$3.835,74
4	\$3.440,13	\$750,43	\$750,43	\$3.085,32	\$3.835,74
5	\$0,00	\$395,61	\$395,61	\$3.440,13	\$3.835,74

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

3.5. Rentabilidad.

3.5.1. Depreciación Acumulada.

Tabla 29 Depreciación Acumulada.

Descripción	Costo	Vida Útil	Años				
			1	2	3	4	5
Instrumentación	\$320,00	5	\$64,00	\$64,00	\$64,00	\$64,00	\$64,00
Lanza Gancho con mango	\$2.200,00	5	\$440,00	\$440,00	\$440,00	\$440,00	\$440,00
TOTAL DEPRECIACION ANUAL			\$504,00	\$504,00	\$504,00	\$504,00	\$504,00

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

3.5.2. Amortización Acumulada de Activos Diferidos.

Tabla 30 Amortización Acumulada de Activos Diferidos.

Descripción	Costo	Vida útil	Años				
			1	2	3	4	5
Gastos de instalación	\$250,00	5	\$50,00	\$62,50	\$83,33	\$125,00	\$250,00
Otros activos diferidos	\$120,00	5	\$24,00	\$30,00	\$40,00	\$60,00	\$120,00
TOTAL			\$74,00	\$92,50	\$123,33	\$185,00	\$370,00

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

3.5.3. Costo y gastos estimados del proyecto.

Tabla 31 Costos y gastos estimado

COSTOS Y GASTOS ESTIMADO DEL PROYECTO		
DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MOD	\$40.404,38	\$484.852,50
Costo de MOD	\$40.404,38	\$484.852,50
Capacitaciones	\$1.900,00	\$3.800,00
EPP	\$287,00	\$25.830,00
Asesorías	\$400,00	\$400,00
Costo de examen requerido	\$117,40	\$10.566,00
Instrumentación ergonómica	\$320,00	\$320,00
Herramienta y equipo de trabajo	\$24,44	\$2.200,00
Gastos de instalación	\$250,00	\$250,00
Otros activos diferidos	\$120,00	\$120,00
Costos y gastos estimado de proyecto	\$3.418,84	\$43.486,00
Multa por incumplimiento a la ley		\$ (206.883,60)

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Leonel Anchundia

Con esta propuesta estimada se tomará medidas de control por lo consiguiente evitaremos multas elevada por incumplimiento de la ley con el fin de minimizar el riesgo ergonómico, en la cual una multa estaría entre los \$ 206. 883,6 dólares, según la empresa con la cantidad de trabajadores estimados que contenga, con las medidas de seguridad y salud de los estibadores los costos y gastos estimados serian mínimo con un valor de \$ 43.486,00 dólares con esta propuesta evitaremos sanciones o multas por parte del ministerio de trabajo y el seguro general de riesgo de trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en la cual sería una pequeña proporción según la multa establecidas.

CAPITULO V

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

- El aporte principal del presente trabajo de investigación fue el de identificar el peligro al que se exponen los trabajadores en sus actividades, con la finalidad de determinar el nivel de riesgo ergonómico.
- Los factores de riesgos ergonómicos encontrados están directamente relacionados con el levantamiento manual de carga, posturas forzadas y movimientos repetitivos.
- De acuerdo a la necesidad aplicando metodología plenamente reconocida para su evaluación como es la Guía Técnica del I.N.S.H.T. (Instituto Nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo) de España con ayuda del software EvalCARGAS para la evaluación de manipulación manual de cargas, el Estudio de posturas forzadas de trabajo con la NTP 601 Evaluación de las condiciones de trabajo: Método REBA (Rapid Entire Body Assessment O Evaluación rápida del cuerpo entero) y el estudio de movimiento repetitivo con el método para evaluar movimientos repetitivos OCRA checkList
- Mediante la evaluación ergonómica realizada, se identificaron las principales afecciones que los trabajadores pueden sufrir al estar expuestos a los factores de riesgo ergonómico.
- Se proponen medidas preventivas tales como cambio de postura, tiempos de reposo, la decisión correcta para elegir el uso de EPP con el fin de minimizar el riesgo ergonómico.
- Con la capacitación y la formación desde el inicio de la actividad laboral contribuirán a concienciar al trabajador en los procedimientos y ejecución correcta, durante el manejo de capacitación evitará la cronicidad, ausentismo y el costo para el trabajador y la sociedad.

3.2. RECOMENDACIONES.

Se recomienda que la empresa JLP OPERACIONES PORTUARIAS S.A., adopte las medidas preventivas necesarias para mitigar las posibles consecuencias de una posible enfermedad profesional y/o accidente laboral, reduciendo el riesgo a un nivel aceptable.

- Se recomienda realizar capacitación a los estibadores para riesgos asociados como enfermedades ocupacionales debido a temperaturas existentes en su actividad laboral.
- Rotar a los trabajadores durante la jornada de trabajo cada cierto tiempo de esto ayudará a disminuir molestias causadas por realizar los mismos movimientos.
- Cambiar las posturas que son inadecuadas para la realización de las actividades de trabajo
- Educar al trabajador en levantamiento manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos para prevenir nuevos sucesos.
- Realizar controles periódicos y nuevas evaluaciones ergonómica con la finalidad de comparar con datos anteriores si existe disminución de los niveles de riesgo.
- Poner en consideración a los directivos de la empresa el proyecto y fundamentalmente presentar los beneficios que presta la inversión al realizarlo.

BIBLIOGRAFIA

- Bajaña Morán, J. H. (2015). Identificación y evaluación de riesgos ergonómicos en la manipulación manual de carga y descarga de mercadería en Torrestibas SA. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, Maestría en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional.
- Becker, J.-P. (2009). Las Normas ISO 11228 en el Manejo Manual de Cargas. In *XV Congreso Internacional de Ergonomía SEMAC*.
- Bolaños, R. L., & Acosta, K. R. (2012). Programa de atención para disminuir las enfermedades laborales en los estibadores del almacén temporal aduanero Bosefo SA del cantón Tulcán, provincia del.
- Boletín Diario Segundo Suplemento No. 937, Viernes 03 de Febrero de 2017. (2016), 8–9. Retrieved from [https://www.asobanca.org.ec/sites/default/files/Resolucion MDT-2016-0303 Normas aplicables a inspecciones integrales de trabajo.pdf](https://www.asobanca.org.ec/sites/default/files/Resolucion%20MDT-2016-0303%20Normas%20aplicables%20a%20inspecciones%20integrales%20de%20trabajo.pdf)
- Camilo, C., Alarcon, H., Marcela, L., & Trigueros, P. (2008). RIESGOS ERGONOMICO A NIVEL LUMBAR POR MALAS POSTURAS DE LOS TRABAJADORES DEL AREA OPERATIVA DE CARGA PESADA EN LA EMPRESA DE TRANSPORTE DE SERVICIOS JHON AÑO 2007, 33. Retrieved from <https://contenidos.usco.edu.co/images/documentos/grados/T.G.Salud-Ocupacional/24.T.G-Cristian-Camilo-Huepe-Alarcon-Lina-Marcela-Puentes-Trigueros-2008.pdf>
- Cuixart, S. N. (2001). NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). Retrieved from http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf
- Diego-Mas, J. A. (2014). GINSHT - Guía de manipulación manual de carga del INSHT. Retrieved May 15, 2017, from <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia,. Retrieved May 16, 2017, from <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- Ergonomía aplicada - Alberto Cruz, Andrés Garnica - Google Libros. (n.d.).

- González Maestre, D. (2007). *Ergonomía y psicología social*. Fundación Confemetal. Retrieved from https://books.google.es/books?id=oDBwCTg13HIC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Importance, T. H. E., Ergonomics, O. F., & Health, F. O. R. (2003). La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. *Ciencia Y Enfermería*, (1), 15–20.
- jlpoperaciones - JLP OPERACIONES PORTUARIAS. (n.d.). Retrieved August 28, 2017, from <https://jlpoperaciones.es.tl/JLP-OPERACIONES-PORTUARIAS.htm>
- Metodología de evaluación: Trabajos repetitivos | Ergonomía. (2011). Retrieved May 16, 2017, from <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnnextoid=5471b612d8334310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- Naranjo-Flores, A., & Ramírez-Cárdenas, E. (2014). Human Factors and Ergonomics for Lean Manufacturing Applications. *Lean Manufacturing in the*.
- Naviera J.C.P HNOS. Cia. Ltda :: (n.d.). Retrieved August 28, 2017, from <http://www.grupojcp.com/corporativo/index.htm>
- NORMA ISO 11228 – ERGONOMICS – MANUAL HANDLING. (n.d.). Retrieved from [http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Manipulacion manual de cargas/ficheros/Normastecnicas sobre MMC.pdf](http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Manipulacion%20manual%20de%20cargas/ficheros/Normastecnicas%20sobre%20MMC.pdf)
- Orihuela, P., & Kuroiwa, A. (2010). EVALUACIONES ERGONÓMICAS DE LA TAREA DE ATORTOLADO DEL ACERO DE REFUERZO.
- Ra, P., Al, L. E., & Ció, U. (n.d.). MANIPULACIÓN MANUAL. Retrieved from <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf>
- Rescalvo, F., & Fuente, J. D. la. (2004). Concepción y diseño del puesto de trabajo. *Obtenido de Http://www. Trabajoyprevencion. Jcyl. Es*: Retrieved from http://www.academia.edu/23735201/Concepción_y_diseño_del_puesto_de_trabajo_Capítulo_11

- Rojas, L. S. (n.d.). UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO DIVISIÓN DE CIENCIAS FORESTALES LA ERGONOMÍA APLICADA A LA ACTIVIDAD FORESTAL. Retrieved from http://dicifo.chapingo.mx/licenciatura/publicaciones/la_ergonomia_aplicada_a_la_actividad_forestal_1993.pdf
- Ruiz, L. R., & de la Guía, M. de C. (2009). Manipulación Manual De Cargas Guía Técnica Del INSHT. Recuperado el.
- Siza, H. S. (2013). Estudio Ergonómico en los Puestos de Trabajo del Área de Preparación de Material en Cepeda Compañía Limitada.
- Suárez, M., Del Campo Bielsa, M. T., Colás Jiménez, V., Serrano Sáenz de Tejada, F. B., Cuesta Villa, L., & Morales Ruiz, L. (n.d.). 10. MEDIDAS PREVENTIVAS. *Ografía*, 124.
- Yaguari, P., & Fabiola, M. (2015). Identificación, evaluación y propuesta de medidas de control de los riesgos ergonómicos biomecánicos por levantamiento de carga en el proceso de estibaje en el. Universidad Internacional SEK. Retrieved from <http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/handle/123456789/1308>
- Yépez Minda, A. M. (2015). Análisis y evaluación de factores de riesgo ergonómico en la mecánica central del gobierno autónomo descentralizado de la provincia de Pichincha. Quito: UCE.

ANEXOS

ANEXO A: DECRETO EJECUTIVO 2393

(VER CD)

ANEXO B: CÓDIGO DEL TRABAJO

(VER CD)

**ANEXO C: RESOLUCIÓN NO. C.D.513 REGLAMENTO DEL SEGURO
GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO**

(VER CD)

**ANEXO D: FOTOS, VIDEOS DE LAS ACTIVIDADES DE LOS
ESTIBADORES PARA SU RESPECTIVO ANALISIS ERGONOMICO**

(VER CD)

ANEXO E: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COSTOS Y GASTOS ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR PROYECTO

Análisis comparativo de los costos y gastos	
DETALLES	VALOR
Costos y gastos implementando Proyecto	\$ 43.486,00
Costos y gastos sin implementación de Proyecto	\$ 206.883,60
Costos y gastos generados por ahorro por cumplir Proyecto	\$ 163.397,60



ANEXO F: AUTORIZACION DE INGRESO AL PUERTO



TPM
Terminal Portuario de Manta

TERMINAL PORTUARIO DE MANTA
DIRECCION DE SEGURIDAD INTEGRAL
(SOLICITUD DE INGRESO DE CARTAS PASES)
FOR G.PACC 03

INCAPROX S.A.

INFO@GRUPOJCP.COM - WWW.GRUPOJCP.COM



18 03 2017
Nº 384

MATRIZ
Ave. 6 entre calles 15 y 16
Edificio # 1511, Barrio Córdova
P.O. Box 130213
Manta - Ecuador
Tel: +593 (5) 3700725

Manta, Marzo 14 del 2017

Señores
JEFATURA DE SEGURIDAD
TERMINAL PORTUARIO DE MANTA
Ciudad.-

Por medio del presente solicito autorización de ingreso al Puerto a las siguientes áreas de las instalaciones Portuaria para las siguientes personas:
INCAPROX S.A., se compromete en cumplir con las normas de Seguridad Industrial establecidas y se responsabiliza por la Seguridad de este personal durante la estadia en el recinto portuario.

AREA DE TRABAJO:							
MUELLE #	<input checked="" type="checkbox"/>	MUELLE #	<input checked="" type="checkbox"/>	PATIO	<input type="checkbox"/>	BARCO	<input checked="" type="checkbox"/>
1	X	2	X				MUELLE MARGINAL
NOMBRE DEL BUQUE		B/P CABO DE HORNOS					
MOTIVO:		PASANTE SEGURIDAD INDUSTRIAL					
PERIODO DE PERMANENCIA	DEL	Marzo 15 -2017	AL	Marzo 18 -2017			

ORDEN ALFABETICO POR APELLIDOS.

NO.	APELLIDOS Y NOMBRES	C.I	CARGO
1	ANCHUNDIA DELGADO LEONEL ALEJANDRO	1311841678	PASANTE

Fernanda Garcia

f.....

Firma Autorizada

El Armador (barco de bandera nacional),
El Agente Naviero (barco de bandera internacional)
Representante legal de la empresa



TPM
Terminal Portuario de Manta



TPM
Terminal Portuario de Manta
TERMINAL PORTUARIO DE MANTA

ANEXO G: NUMEROS DE TRABAJADORES ESTIBADORES

		JLPOPERACIONES PORTUARIAS S.A.										
		INDICES DE SSO DEL AÑO 2016										
NUMERO DE TRABAJADORES EN NOMINA POR MES												
REPORTE IESS												
JLPOPERACIONES PORTUARIAS SA												
CARGOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ESTIBADORES	89	88	89	89	89	88	91	90	93	90	90	99
CLASIFICADORES	17	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
ADM.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
SUCURSAL	35	33	33	15	15	15	14	17	14	15	63	30
TOTAL	146	144	145	127	127	126	129	131	131	129	177	153