



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD
OCUPACIONAL**

TEMA

**DISEÑAR UN PLAN DE PREVENCIÓN PARA LAS
POSTURAS FORZADAS GENERADORAS DE
TRASTORNOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS EN EL
PUESTO DE TRABAJO OPERATIVO DE LIMPIEZA
DEL CENTRO COMERCIAL MALL DEL SOL**

AUTOR

ING. IND. CAICEDO GORDILLO CARLOS ANGEL

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACION ESPECIAL
ING. MEC. RUGEL RUGEL WILLIAM, MGTR.**

**2016
GUAYAQUIL – ECUADOR**

DECLARACIÓN DE AUTORIA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación Especial me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”.

Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel
C.C. 0901380600

AGRADECIMIENTO

A la ilustre Universidad de Guayaquil, a su personal Docente y Docente; a la empresa privada Inmobiliaria del Sol S.A. MOBILSOL, a sus Directivos y trabajadores, juntos ellos dieron su aporte y experiencia al desarrollo de este Estudio de Titulación Especial.

Mis reconocimientos al Estado Ecuatoriano, a la empresa privada, y a los Trabajadores, por el aporte técnico y humano otorgado para el desarrollo de este estudio, en beneficio de la Salud y la Calidad de vida laboral y la mejora de la productividad del sector empresarial y de la Patria.

DEDICATORIA

A mi esposa Ab. Diana Jimenez Monserrate y a mi hijo niño Carlos Angel Caicedo Jimenez por compartir su tiempo y comentarios sobre los temas mas relevantes del contenido de este Trabajo de Titulación Especial y ayudarme con sus abrazos y mimos a encontrar los sabios conocimientos para mejorar la calidad de vida laboral de nuestros trabajadores e incrementar la productividad de la empresa.

ÍNDICE GENERAL

N°	Descripción	Pág.
	INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

N°	Descripción	Pág.
1.1	Teorías Generales	7
1.2	Teorías Sustantivas	8
1.2.1	Métodos OWAS	8
1.2.2	Posición de la columna	9
1.2.2.1	Primer dígito del “Código de postura”. Puntuaciones según la postura columna	10
1.2.3	Posición de los brazos	10
1.2.3.1	Segundo dígito del “Código de postura”. Puntuaciones según la posición de los brazos	11
1.2.4	Posiciones generales de trabajo	11
1.2.4.1	Tercer dígito del “Código de postura”. Puntuaciones según la postura (piernas)	12
1.2.5	Esfuerzo muscular	12
1.2.5.1	Cuarto dígito del “Código de postura”. Puntuaciones sobre la fuerza/carga	13
1.2.6	Codificación	13
1.2.7	Tablas OWAS de riesgo por postura acumulada	15
1.3	Teorías Empíricas	16

CAPÍTULO II MARCO METODOLÓGICO

N°	Descripción	Pág.
2.1	Metodología	19
2.2	Método	21
2.3	Premisa	22
2.4	Universo y Muestra	22
2.5	CDIU-Operacionalización de variables	22
2.6	Gestión de datos	26
2.7	Criterios éticos de la investigación	27

CAPÍTULO III RESULTADOS

N°	Descripción	Pág.
3.1	Antecedentes de la unidad o población	29
3.2	Diagnóstico o estudio de campo	31

CAPÍTULO IV DISCUSIÓN

N°	Descripción	Pág.
4.1	Contrastación Empírica	35
4.2	Análisis de Resultados	38
4.3	Limitaciones	40
4.4	Líneas de Investigación	40
4.5	Aspectos Relevantes	41

CAPÍTULO V

PROPUESTA

N°	Descripción	Pág.
5.1	Introducción	42
5.1.1	Diseñar un plan de prevención para las posturas forzadas generadoras de trastornos músculos esqueléticos en el puesto de trabajo operativo de limpieza del centro comercial Mall del sol	42
5.2	Propósito	42
5.3	Objetivo General	43
5.4	Objetivos Específicos	43
5.5	Política empresarial en materia de prevención de riesgos laborales	44
5.6	Pasos previstos en el plan para la prevención de factores de riesgos ergonómicos posturas forzadas	44
5.6.1	Evaluación de factores de riesgos ergonómicos	44
5.6.2	Análisis y definición de las acciones preventivas	44
5.6.3	Preparar un plan de acción de control de riesgos	45
5.6.4	Documentación respaldatoria y registros	45
5.6.5	Mantenimiento de la acción preventiva	45
5.7	Evaluación de factores de riesgos ergonómicos	45
5.7.1	Análisis y definiciones de las acciones preventivas	45
5.7.2	Preparar un plan de acción de control de riesgos	48
5.7.3	Documentación respaldatoria y registros	48
5.7.4	Mantenimiento de la acción preventiva	49
5.8	Conclusiones y Recomendaciones	50
5.8.1	Conclusiones	50
5.8.2	Recomendaciones a futuros maestrantes referentes	51
	ANEXOS	53
	BIBLIOGRAFÍA	71

ÍNDICES DE CUADROS

N°	Descripción	Pág.
1	Nivel de Riesgo	9
2	Codificación de cargas y fuerzas	13
3	Valoración de carga	14
4	Riesgo por postura acumulada	15
5	Categoría dimensiones instrumentos y unidades de estudio CDIU	23
6	Resumen de la identificación de los factores de riesgos del puesto de trabajo operativo de limpieza	32
7	Acción y temporización de riesgos	33
8	Resumen de frecuencia posiciones de los segmentos corporales	36
9	Resumen de porcentaje posiciones de los segmentos corporales	37
10	Resumen de categoría de riesgo por postura	38
11	Postura Crítica	39
12	Riesgos por segmentos corporales	40
13	Cuadro de ponderación o calificación del riesgo	47
14	Plan de control basado en el riesgo	48
15	Resumen de la evaluación	51

ÍNDICES DE GRÁFICOS

N°	Descripción	Pág.
1	Codificación de Posturas de la espalda	10
2	Codificación de Posturas de los brazos	11
3	Codificación de Posturas de las piernas	12
4	Software Ergosoft Pro 3	21
5	Porcentaje del resumen de la estimación de los factores de riesgos del puesto de trabajo operativo de limpieza matriz del instituto nacional de seguridad del trabajo INSHT	34

ÍNDICES DE DIAGRAMAS

N°	Descripción	Pág.
1	Diagrama de Análisis de Causa-Efecto	3

ÍNDICES DE ANEXOS

N°	Descripción	Pág.
1	Matriz de identificación de factores de riesgo INSHT	54
2	Posturas Forzadas: OWAS Mall del Sol	55

AUTOR: ING. IND. CAICEDO GORDILLO CARLOS ANGEL
TEMA: DISEÑAR PLAN DE PREVENCIÓN PARA LAS
POSTURAS FORZADAS GENERADORAS DE
TRASTORNOS MUSCULOS ESQUELETICOS EN EL
PUESTO DE TRABAJO OPERATIVO DE LIMPIEZA DEL
CENTRO COMERCIAL MALL DEL SOL.
DIRECTOR: ING.MEC. RUGEL RUGEL WILLIAM ENRIQUE. Mgrt.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio de caso, es evaluar las posturas forzadas generadoras de trastornos músculos esqueléticos aplicando el método de evaluación OWAS en el puesto de trabajo operativo de limpieza para la compactación de los desechos en el área Muelle 1., generados en el Centro Comercial Mall del Sol. Este es un estudio descriptivo transversal partiendo de la observación de la actividad de carácter cualitativo. Para la recolección de los datos se realizaron grabaciones digitales en diferentes horarios. El método analiza como variables la postura general de trabajo, la postura del tronco o columna, la postura de los brazos y la carga o fuerza realizada. En este análisis de caso con la aplicación del método OWAS, se evidencio la presencia de las posturas forzadas en el puesto de trabajo como factor de riesgo ergonómico y que está afectando los segmentos corporales de los trabajadores. La propuesta es proponer un plan de prevención que elimine los riesgos de posturas forzadas, mejore la calidad de vida laboral y la productividad.

PALABRAS CLAVES: Posturas, Forzadas, Trastornos, Músculos, Esqueléticos, Calidad, Vida, Laboral, Productividad.

Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel
C.C. 0901380600

Ing. Mec. Rugel Rugel William Mgrt.
Director de Tesis

AUTHOR: IND. ENG. CAICEDO GORDILLO CARLOS ANGEL
TOPIC: PREVENTION PLAN FOR FORCED POSITIONS
PRODUCERS OF MUSCLE SKELETAL DISORDERS IN
THE CLEANING OPERATIVE JOB AT MALL DEL SOL
SHOPING CENTRE
DIRECTOR: MECH. ENG. RUGEL RUGEL WILLIAM ENRIQUE, MGRT.

ABSTRACT

The objective of this case study is to evaluate strenuous postures generating skeletal muscle disorders by applying the method of evaluation OWAS in the cleaning operative workstation for compacting waste generated at the shopping Mall del Sol at Dock 1 area. This is a descriptive transversal study based on the observation of the activity of quality nature. To collect data digital recordings were made at different times. The method analyzes as variables general working postures, trunk or column posture, the position of the arms and load or force done. Once applied the OWAS method, were evidenced the forced postures in the development of operative cleaning workstation of compacting waste at Dock 1., as risk ergonomic factor affecting body segments of workers. The proposal is to develop a prevention plan to eliminate risk of stressed positions, improve the quality of working life and productivity.

KEY WORDS: Positions, Enforced, Disorders, Skeletal, Muscles, Quality, Working, Life, Productivity.

INTRODUCCIÓN

La presencia de las posturas forzadas en el desarrollo de las actividades de limpieza, afecta de manera importante a los trabajadores, generando lesiones o trastornos músculos esqueléticos a músculos, nervios, y articulaciones, habitualmente en el cuello, espalda y extremidades, teniendo como síntoma predominante el dolor, asociado a inflamación, pérdida de fuerza y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.

En el Ecuador la aparición de factores ergonómicos geométricos en el aumento de los trastornos músculos esqueléticos en la clase trabajadora, constituyen un espacio prioritario en la prevención de riesgos laborales en el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Resolución C.D. 513 de fecha 04 de marzo de 2016, debido al incremento sustancial y uniforme de estos trastornos en los centros de trabajo del país y con consecuencias sociales y económicas.

Las estadísticas en general, la incidencia y la prevalencia de los trastornos musculo esqueléticos en la población trabajadora ecuatoriana no está del todo clara, debido a la escasa información científica nacional disponible y la dispersión de metodologías para su evaluación, respecto a los rubros productivos más relevantes.

Actualmente existe evidencia científica que respalda la tesis de que el manejo adecuado de los factores de riesgo relativos a trastornos musculo esqueléticos favorece, no sólo la salud sino que también la capacidad de trabajo de los trabajadores y, consecuentemente la productividad, lo que resulta en un mejor funcionamiento del sistema

laboral y que, para poder identificar y controlar esta relación causa-efecto, es imprescindible realizar un adecuado estudio de las exigencias y factores de riesgo de las tareas laborales.

El presente estudio tiene por objeto realizar la valoración ergonómica de las posturas forzadas identificadas en el análisis de riesgos como factores de riesgos ergonómicos del puesto de trabajo denominado Operativo de Limpieza para el centro comercial Mall del Sol, con el objetivo de proponer un plan de prevención para las posturas forzadas, generadoras de trastornos músculos esqueléticos, para ese puesto de trabajo.

Para el desarrollo de la valoración, partiremos de la matriz de riesgo simplificada del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene de España (INSHT) del puesto de trabajo elegido operativo de limpieza, donde se observa como prioridad de intervención las posturas forzadas, luego se hará trabajo de campo como son visitas periódicas de observación in situ, para obtener otras evidencias como la grabación digital del desarrollo de la tarea donde se producen las posturas forzadas y con esta información digital aplicar el método OWAS (Ovaro Working Posture Analysing System) y llevar a cabo la valoración ergonómica del puesto de trabajo.

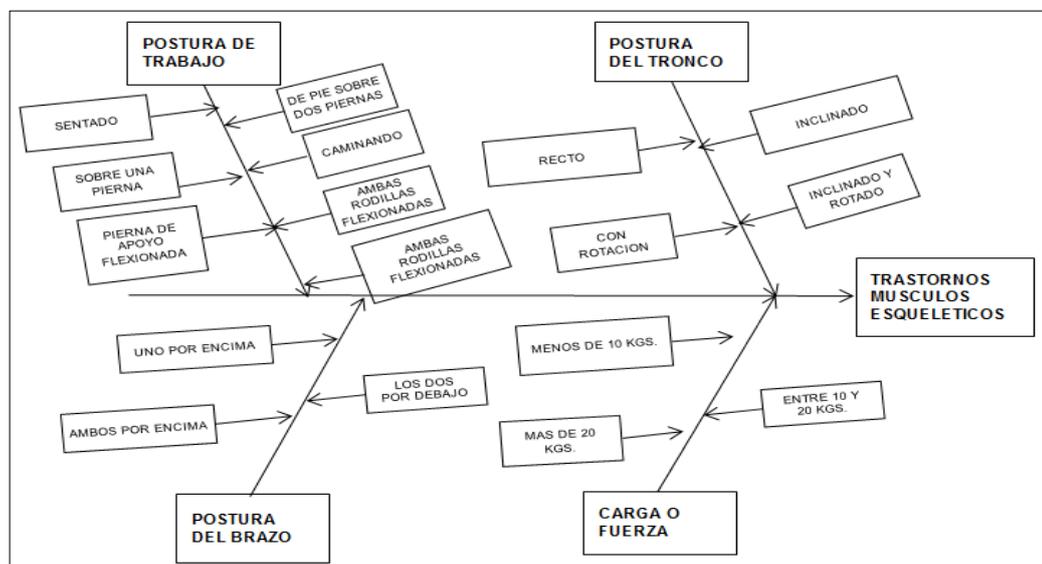
Delimitación del Problema

Se ha considerado para realizar este trabajo el área de mantenimiento interno y externo del centro comercial Mall del Sol, en el sitio de compactación de los desechos, conocido como Muelle 1., donde los trabajadores del área de limpieza según los indicadores mensuales médicos y laborales, la presencia de los trastornos músculos esqueléticos van en aumento de manera especial en el puesto de trabajo, operativo de limpieza, cuando realizan la tarea de compactación de los desechos, la

cual puede atribuirse a las posturas no neutras que adopten durante su ejecución.

El problema objeto de estudio en el presente caso es las posturas forzadas de los trabajadores a causa a unas posibles incomodidades de la tarea compactación de los desechos que realizan, para esto hemos realizado la investigación aplicando un método OWAS, basado en las posturas del cuerpo. Para lo cual se identificó las causas y efectos del problema principal mediante la técnica del análisis causa efecto que se detalla a continuación:

DIAGRAMA N° 1
DIAGRAMA DE ANALISIS CAUSA EFECTO



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

Causas

Dentro de los posibles causales que dan origen al problema principal de la aparición de los trastornos músculos esqueléticos en los trabajadores que cumplen la actividad de limpieza en el puesto de trabajo operativo de limpieza están la postura de trabajo, la situación/postura del tronco, la situación/postura del brazo y la carga o fuerza aplicada, y al

haber identificado estos causales como factores de riesgos ergonómicos presentes en esta condición de trabajo, la valoración ergonómica mediante el método OWAS (Ovaro Working Posture Analysing System) determinara si puede comportarse como un riesgo significativo, debido a que la incomodidad postural es considerada perjudicial, si su presencia en el ámbito de trabajo se presenta como un problema de salud ocupacional y requiera ser atendido.

Efectos

El incremento de los trastornos músculos esqueléticos por las posturas incorrectas al ejecutar la tarea de la compactación de los desechos en el área de Muelle 1., dados en los indicadores mensuales médicos y laborales del departamento médico del centro comercial Mall del Sol, generan un problema de salud ocupacional, la baja de la productividad y la calidad de vida laboral de los trabajadores.

Formulación del Problema

¿Cómo afectan las posturas forzadas generadoras de los trastornos músculos esqueléticos en los trabajadores del puesto de trabajo operativo de limpieza al realizar la tarea de compactación de los desechos en el área Muelle 1?

Justificación

Las dolencias músculos esqueléticas debido a las posturas forzadas que presentan un número de trabajadores expuestos en el cumplimiento de la actividad de compactación de los desechos en el área de Muelle 1., del centro comercial Mall del Sol, están relacionadas a múltiples factores de riesgo, siendo los más relevantes los factores ergonómicos representados por la repetitividad, fuerza y postura.

Las posturas forzadas identificadas en el puesto de trabajo operativo de limpieza, al realizar la tarea de compactación de los desechos en el área Muelle 1., al aplicar la Matriz de identificación de riesgos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo-INSHT, más los reportes médicos y laborales de ausencias justificadas e injustificadas de los trabajadores a su puesto de trabajo, justifica realizar la valoración ergonómica del puesto de trabajo Operativo de limpieza mediante la aplicación del método OWAS, cuyos resultados darán el aporte técnico necesario para plantar las medidas correctivas del caso.

Objeto de Estudio

Las actividades del personal operativo de limpieza del Centro Comercial Mall del Sol al compactar los desechos en el área Muelle 1., y evaluar las posturas forzadas aplicando el método OWAS (Ovaro Working Posture Analysing System).

Campo de Acción o de Investigación

La seguridad y salud ocupacional como disciplinas preventivas en la prevención de los accidentes de trabajo y la aparición de las enfermedades ocupacionales en el desarrollo continuo en el tiempo de la actividad de limpieza que presentan posturas forzadas generadoras de trastornos músculos esqueléticos en el puesto de trabajo operativo de limpieza al realizar la tarea de compactación de los desechos en el área Muelle 1.

Objetivo General

Proponer un plan de prevención para las posturas forzadas generadoras de los trastornos músculos esqueléticos en el puesto de trabajo operativo de limpieza, del Centro Comercial Mall del Sol.

Objetivos Específicos

- Identificar los factores de riesgos ergonómicos, posturas forzadas, presentes en el puesto de trabajo, operativo de limpieza del Centro Comercial Mall del Sol.
- Realizar la evaluación ergonómica aplicando el método OWAS para factores de riesgo postura forzada.
- Proponer un plan de capacitación y seguimiento para las posturas forzadas generadoras de trastornos músculos esqueléticos en el puesto de trabajo, operativo de limpieza.

La Novedad Científica

Demostrar que la eliminación de las posturas forzadas generadoras de trastornos músculos esqueléticos en el desarrollo del trabajo, mejora la productividad y calidad de vida laboral del puesto de trabajo operativo de limpieza del centro comercial Mall del Sol.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Teorías Generales

Desde los albores de la historia, lo revela la Guía Práctica de Salud laboral para la valoración de: Aptitud en trabajadores con riesgo de exposición a carga física, pues el hombre ha hecho de su instinto de conservación, una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo fue probable en un principio de carácter personal, instintivo-defensivo. Así nació la seguridad industrial, reflejada en un simple esfuerzo individual más que en un sistema organizado.

La Ergonomía tuvo su principio en las incompatibilidades entre las dimensiones corporales del trabajador y las condiciones de trabajo que en muchos casos eran excesivas en cuanto a que deberían aparecer sobreesfuerzos para cumplir con los requisitos de la tarea, adoptando posiciones como doblándose, sobreexponiendo las extremidades a veces con tiempos prolongados y en formas repetitivas que causaban lesiones, fatiga, disminuyendo la productividad. La exposición diaria a esfuerzos estáticos por períodos largos, puede ocasionar incomodidad y dolor en músculos, articulaciones, endones y otros (Keyserling 1998).

Los trastornos musculo esqueléticos (TME) siguen representando uno de los problemas de salud más importantes en el trabajo, como se pone de manifiesto tanto en la V Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (EWCS 2010) y en la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo del año 2011, publicada por el Ministerio de Empleo y Trabajo

Social (MEYTS) y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

Las lesiones musculo esqueléticas han resultado en las últimas décadas en un problema de creciente magnitud, cuyas altas incidencia y prevalencia afectan tanto a trabajadores de los países industrializados como de las economías en desarrollo, caso de nuestro País, Ecuador, sean ellos de actividades industriales, especialmente agrícolas o de servicios, y han devenido en la principal causa de invalidez laboral y de pérdida de productividad. Los costos de seguridad social ocasionados por las lesiones musculo esqueléticas ascienden a varias centenas de billones de dólares a escala global.

Médico especialista de I grado en Medicina General Integral. Policlínico Docente de Especialidades Médicas de Guanabacoa. La Habana, Cuba. Correspondencia: Dr. Eduardo Lázaro Caballero Poutou Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores. Calzada de Bejucal km 7 ½, AP 9064, Arroyo Naranjo, Ciudad de La Habana 10900, Cuba. E-mail: vhightrab@infomed.sld.cu Revista

1.2 Teorías Sustantivas

1.2.1 Método OWAS

En el Cuadro N° 1, se establece el Nivel de Riesgos de los resultados que proporcionan una clasificación de cada una de las 252 combinaciones posibles (4 x 3 x 7 x 3).

Los riesgos inherentes a cada postura se estimaron según el criterio de un grupo de investigadores expertos en la materia, en función de la postura corporal y el esfuerzo realizado, y se establecen cuatro categorías de acción o intervención ergonómica:

- Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones músculo esqueléticas y en las que no es necesaria ninguna acción correctiva.
- Posturas con ligero riesgo de lesión; es preciso una modificación del proceso de trabajo, aunque no es necesario que sea inmediata.
- Posturas con alto riesgo de lesión. Se debe modificar el método de trabajo tan pronto como sea posible.
- Posturas con riesgo extremo de lesión músculo-esquelética. Deben tomarse medidas correctoras inmediatas.

CUADRO Nº 1
NIVEL DE RIESGO

POSTURA	DESCRIPCIÓN
NORMAL	Se incluyen todas aquellas tareas sin riesgo de lesión músculo-esquelética. No es necesaria la aplicación de medidas correctoras.
POSTURAS CON LIGERO RIESGO	Se precisan modificaciones en el proceso aunque no de tipo inmediato
POSTURAS CON ALTO RIESGO	Se debe rediseñar la tarea tan pronto como sea posible.
POSTURAS CON RIESGO EXTREMO	En estas las medidas han de ser urgentes ya que la situación es intolerable .

Fuente: Ergosort Pro
Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

1.2.2 Posición de la columna

En la postura de columna se contemplan cuatro posibilidades: recta, inclinada, girada y, por ultimo inclinada y girada. Cuando se dice que la columna esta inclinada indica que la columna se mueve en plano digital, es decir, hacia delante o atrás. Para valorar lo sucedido en el plano sagital se debe comparar la línea formada entre el hombro y la

cadera (línea del tronco) con la formada por las piernas; para evaluar el giro se compara la línea formada por la unión de los hombros con la que se forma uniendo la cadera. Grafico N° 1. Codificación de posturas de la espalda.

1.2.2.1 Primer dígito del “Código de postura”. Puntuaciones según la postura columna

- Recta: 1
- Inclínada hacia delante o atrás: 2
- Inclínada hacia los lados o girada: 3
- Inclínada y girada: 4

GRÁFICO N° 1 CODIFICACIÓN DE POSTURAS DE LA ESPALDA

Posición de espalda		Primer dígito del Código de postura
Espalda derecha El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.		1
Espalda doblada Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999).		2
Espalda con giro Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.		3
Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.		4

Fuente: Ergosort Pro

Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

1.2.3 Posición de los brazos

Para la posición de los brazos se consideran tres supuestos en función de que el brazo (considerando la línea formada entre hombro y codo – línea hombro-codo- y no la posición de la mano) se encuentre por encima o debajo de la altura de los hombros. Grafico N° 2 Codificación de posturas de brazos.

1.2.3.1 Segundo dígito del "Código de postura". Puntuaciones según la posición de los brazos

- Ambos brazos por debajo del hombro: 1.
- Un brazo por encima del nivel del hombro: 2
- Ambos brazos por encima del nivel del hombro: 3

GRÁFICO Nº 2
CODIFICACIÓN DE POSTURAS DE LOS BRAZOS

Posición de los brazos	Segundo dígito del Código de postura
<p>Los dos brazos bajos</p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: center;">1</p>
<p>Un brazo bajo y el otro elevado</p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Los dos brazos elevados</p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: center;">3</p>

Fuente: Ergosort Pro 3
Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

1.2.4 Posiciones general de trabajo

Respecto a la posición de trabajo, en función de cómo se colocan las piernas, se consideran únicamente siete supuestos. Durante un trabajo se pueden encontrar muchas otras, pero si la postura observada no se encuentra entre las estimadas, se cataloga como aproximación. Gráfico Nº 3. Codificación de posturas de las piernas.

1.2.4.1 Tercer dígito del "Código de postura". Puntuaciones según la postura (piernas)

- Sentado: 1
- De pie: 2
- De pie, en apoyo unipodal con la rodilla extendida: 3
- De pie con las rodillas flexionadas: 4
- De pie, en apoyo unipodal y con la rodilla flexionada: 5
- Arrodillado, con una o las dos rodillas: 6
- Caminando: 7

GRÁFICO Nº 3 CODIFICACIÓN DE POSTURAS DE LAS PIERNAS

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de postura.
Sentado		1
De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas		4
Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas		5
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		
Arrodillado El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		6
Andando		7

Fuente: Ergosort Pro 3

Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

1.2.5 Esfuerzo muscular

Por otra parte, además de codificar las posturas de trabajo inadecuadas, en método OWAS se considera el nivel de carga o esfuerzo

muscular que se requiere para la realización de la tarea. Cuadro N° 2. Codificación de cargas y fuerzas.

1.2.5.1 Cuarto dígito del "Código de postura". Puntuaciones sobre la fuerza/carga

- Menor o igual a 10 kg.
- Entre 10 y 20 Kg.
- Mayor a 20 kg

CUADRO N° 2
CODIFICACIÓN DE CARGAS Y FUERZAS

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Más de 20 kilogramos	3

Fuente: Ergosort Pro 3
Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

1.2.6 Codificación

El resultado de cada codificación la forman un total de cuatro dígitos, expresados de la siguiente forma:

- Columna: 1 – 4
- Brazos: 1 – 3
- Posición de trabajo: 1 – 7
- Fuerza/carga: 1-3

Por ejemplo, en un trabajo de cadena de montaje de electrodomésticos, el operario realiza su función según describe la siguiente codificación: 4.1.5.2.

- (4) Hace referencia a la postura del tronco, que se encuentra inclinado y girado.
- (1) Queremos decir que el trabajador tiene ambos brazos por debajo de la línea de los hombros.
- (5) Nos da la idea de que, en ese momento, el operario se encuentra con una rodilla flexionada.
- (2) Significa que se está empleando una fuerza/carga entre 10 y 20 Kg.

Si queremos conocer el riesgo de esta postura en particular, introducimos estos dígitos en la tabla de valoración de carga correspondiente, en este caso la que corresponde a una carga entre 10 y 20 Kg. Se comprueba que el índice es 4. Implica que el riesgo inherente a esta postura es extremo y se debería implantar una actuación ergonómica inmediata. Cuadro No. 3 Valoración de carga.

**CUADRO N° 3
VALORACIÓN DE CARGA**

10 Y 20		POSTURA DE TRABAJO						
TRONCO	BRAZOS	1 sentado	2 De pie	3 De pie en apoyo unipodal. con la rodilla extendida	4 De pie, con las dos rodillas flexionadas	5 De pie, en apoyo unipodal y con la rodilla flexionada	6 Arrodillado, con una o las dos rodillas	7 Caminando
1 (recto)	1 dos brazos <180°	1	1	1	2	2	1	1
	2 un brazo por encima hombro	1	1	1	2	2	1	1
	3 dos hombros >180°	1	1	1	2	2	1	1
2 (Inclinado hacia delante o atrás)	1 dos brazos <180°	2	2	2	3	3	2	3
	2 un brazo por encima hombro	2	2	3	4	4	3	3
	3 dos hombros >180°	3	2	3	4	4	4	3
3 (Inclinado hacia los lados o girado)	1 dos brazos <180°	2	1	1	3	4	1	1
	2 un brazo por encima hombro	2	1	1	4	4	3	1
	3 dos hombros >180°	2	1	3	4	4	4	1
4 (Inclinado y girado)	1 dos brazos <180°	3	2	2	4	4	4	3
	2 un brazo por encima hombro	3	3	3	4	4	4	3
	3 dos hombros >180°	4	3	3	4	4	4	3

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

1.2.7 Tabla OWAS de riesgo por postura acumulada

La postura que adopta cada parte del cuerpo se valora de forma acumulada y, cuando la proporción relativa excede los límites establecidos, la categoría de acción aumenta, y por tanto se incrementa la urgencia en las acciones correctivas. Cuadro N° 4.

En el sistema OWAS no se establece categorías de acción en función de la fuerza/carga manejada. En los casos que se requiera manejo de objetos pesados, la situación se analizará de forma individual, para lo que se recomienda un análisis biomecánica.

CUADRO N° 4
RIESGO POR POSTURA ACUMULADA

ZONA	SITUACIÓN		RIESGO												
Tronco	1	Recto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Inclinado	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	Con rotación	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	Inclinado y rotado	1	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Brazos	1	Los dos por debajo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Uno por encima	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	Ambos por encima	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Postura de trabajo	1	Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	2	De pie sobre dos piernas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
	3	Sobre una pierna	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	4	Ambas rodillas flexionadas	1	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
	5	Pierna de apoyo flexionada	1	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
	6	Arrodillado	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	7	Caminando	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
% FRECUENCIA RELATIVA															

Fuente: Ergosort Pro 3

Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

- **Riesgo 1:** indica situaciones de trabajo aceptables.
- **Riesgo 2:** indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
- **Riesgo 3:** se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
- **Riesgo 4:** implica prioridad de intervención ergonómica.

1.3 Teorías Empíricas

En un estudio de la relación entre los movimientos repetitivos y trabajos de esfuerzos con las lesiones osteomusculares en los trabajadores del área de extrusión realizado por la Dra. Blanca Nieto Santacruz en el año 2013, aplicando el método OWAS encontró que las posturas a la que se exponían los trabajadores en el desarrollo del trabajo ocasionaban lesiones al sistema musculo esquelético del trabajador, especialmente en la flexión de la espalda

En otro estudio de caso realizado en el área de mantenimiento de la limpieza de la Unidad Gineco Obstetrica Perinatologica (UGOP) del sistema hospitalario de la Universidad de Guayaquil acerca de las posturas de los auxiliares del servicio de limpieza se verifican las medidas antropométricas de los trabajadores y las medidas paramétricas relacionadas con la repetición del trabajo, aplicando el método RULA y establecen las conclusiones de las posturas e incomodidad de los trabajadores al realizar la tarea.

El método RULA evalúa número de movimientos como trabajo muscular estático y fuerzas y posturas de trabajo dándoles una valoración de 4 como riesgo aceptable.

Es importante exponer que al dialogar con los trabajadores del área de la Unidad Gineco Obstetrica perinatologica (UGOP) estos manifestaban que no sentían dolor es decir no había fatiga y por lo tanto no había desordenes traumáticos acumulativos, pero analizando las imágenes y las fotos tomadas en este método se observa que si hay incomodidad postural tanto de los brazos, como de la posición del cuello, tronco y piernas, que en el caso de método OWAS si los analiza y los evalúa.

En el estudio de caso del Lcdo. Diego Villamarin Vaca sobre Valoración Ergonómica en zonas de estibaje de equipaje para la empresa

EMSA/GLOBENGROUND de la Universidad San Francisco de Quito aplicando el método de valoración ergonómica OWAS en los puestos de trabajo de estibaje de equipajes donde se observa a los trabajadores que las posturas de trabajo son causa de carga estática al estibar hasta dos maletas, ocasionando fatiga muscular al tener que doblar el tronco para girar hacia los lados para el estibaje se encontró en los resultados las posturas forzadas hasta el 40% con un riesgo de Nivel 4 (Alto Riesgo).

La OIT fue creada en 1919, como parte del Tratado de Versalles que terminó con la Primera Guerra Mundial, y reflejó la convicción de que la justicia social es esencial para alcanzar una paz universal y permanente. Su Constitución fue elaborada entre enero y abril de 1919 por una Comisión del Trabajo establecida por la Conferencia de Paz, que se reunió por primera vez en París y luego en Versalles. La fuerza que impulsó la creación de la OIT fue provocada por consideraciones sobre seguridad, humanitarias, políticas y económicas. Al sintetizarlas, el Preámbulo de la Constitución de la OIT dice que las Altas Partes Contratantes estaban “movidas por sentimientos de justicia y humanidad así como por el deseo de asegurar la paz permanente en el mundo...”

En el Estudio de Análisis Ergonómico del puesto de trabajo del médico de Petroindustrial de la Refinería La Libertad, DR. BERMEO SORLOZANO CARLOS FERNANDO, específicamente para el caso de postura de trabajo los temas peor calificados fueron el ajuste y la longitud del brazo; para el caso del ajuste la silla el valor real es de 60 y las especificaciones de 150 a 250 y para el caso de la longitud del brazo la diferencia es 80 mm de la especiación inferior, determinando un riesgo alto para la postura de trabajo, aplicando el método Aplicacion: Lest (Laboratoire d' Economie et Sociologie du Travail).

La Resolución C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, aprobada el 4 de Marzo del 2016 “Reglamento de Seguro General

de Riesgos del Trabajo” en los Artículos 53 Principios de la acción Preventiva y Art. 55 Mecanismos de la Prevención de Riesgos del Trabajo.- Expresan lo siguiente:

En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor;
- Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales;
- Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;
- Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales;
- y,
- Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Metodología

El presente estudio de caso fue realizado en el área denominado Muelle 1., donde se compacta los desechos generados por la limpieza interna y externa del Centro Comercial Mall del Sol.

Es un estudio descriptivo, transversal que establece la prevalencia de las posturas forzadas en los trastornos músculos esqueléticos, basado en la revisión de la morbilidad atendida en el dispensario médico del centro comercial y en los indicadores laborales mensuales y corresponde a una investigación de campo porque se realiza en el lugar donde ocurre el fenómeno, de tipo observacional transversal.

El método de investigación que se utilizó corresponde al Inductivo, partiendo de la observación de la actividad que se ejecuta para la compactación de los desechos en el área Muelle 1., generados por las actividades del centro comercial Mall del Sol, con el objeto de llegar a conclusiones y premisas generales que puedan ser aplicadas a situaciones similares.

Para este estudio de caso realizaremos visitas de campo, filmaciones en diferentes horarios en que el trabajador este realizando esta tarea (videos), observación directa, matriz de identificación de riesgos existente del puesto operativo de limpieza para analizar la estimación de presencia de factores de riesgos ergonómicos como son

las posturas forzadas, para lo cual aplicaremos el método científico OWAS para la evaluación ergonómica.

El sistema de posturas de trabajo OWAS (OVAKO Working Posture Analysis System) destaca por ser uno de los métodos más usados y por haber servido de base para el desarrollo de otros muchos. Se desarrolló en la OVAKO Y.O., industria finlandesa dedicada a la producción de barras y perfiles de acero, durante los años 1974-1978.

Tiene por objetivo el mejorar los métodos de trabajo, sobre la base de la identificación y eliminación de aquellas posturas forzadas que parecían ser la causa del aumento del número de bajas y de jubilaciones prematuras de sus trabajadores.

Está indicado en aquellas tareas en las que se maneja cargas o se realizan sobreesfuerzos no pautados o imprevisibles, como ocurre en tareas de almacenaje, trabajos de limpieza, puestos de atención al público, cajeras de supermercados.

El método analiza como variables:

- Posición o postura general de trabajo (7 posturas).
- Situación del tronco o columna (4 supuestos).
- Situación de los brazos (3 posibilidades).
- Carga o fuerza realizada (3 posibilidades).

Técnica de Recolección de Datos. Para la recolección de los datos de esta investigación se realizó observaciones in situ, fotografías y grabación digital de tareas.

Selección y Extracción de la Muestra.- La población objeto del estudio la conforman los (12) trabajadores del puesto de trabajo operativo

de limpieza del área de compactación de los desechos generados en la limpieza interna y externa.

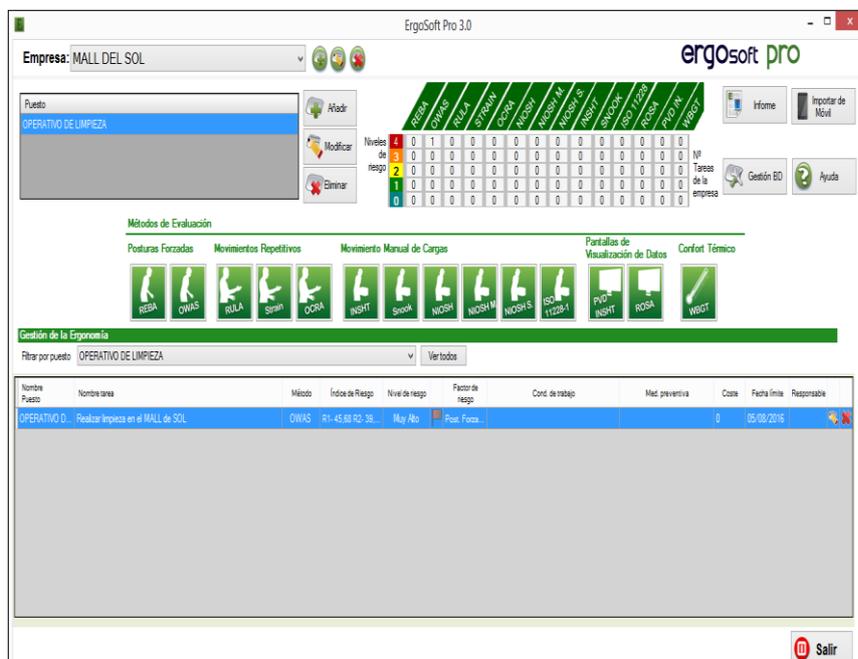
Puesto que la población objeto de estudio está expuesta a los mismos factores de riesgos que pueden provocar lesiones músculos esqueléticas, solo se requiere uno de ellos para la aplicación del método como muestra.

El tiempo y la cantidad de observaciones que se realizan en el proceso, está dada por el método de evaluación que se aplique.

2.2 Método

El método que aplicaremos en este estudio es el método OWAS (Ovaro Working Posture Analysing System), nos permitirá evaluar las posturas forzadas y utilizaremos el Software Ergosoft Pro 3.

GRÁFICO Nº 4
SOFTWARE ERGOSOFT PRO 3



Fuente: Ergosort Pro 3
Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

2.3 Premisa

La evaluación del riesgo ergonómico aplicando el método OWAS en el puesto de trabajo operativo de limpieza al realizar la tarea de compactación de los desechos en el área Muelle 1., demostrará que hay una afectación en los segmentos corporales, (sistema músculos esqueléticos) del trabajador por causa de las posturas forzadas.

2.4 Universo y Muestra

Universo: 53 personas

Muestra: Puesto “Operativo de limpieza” 12 trabajadores.

Puesto que la muestra objeto de estudio está expuesta a los mismos factores de riesgos ergonómicos que pueden provocar trastornos músculos esqueléticos, solo se requiere uno de ellos como muestra.

El tiempo y la cantidad de observaciones que se realizan en el proceso, estará dada por el método de evaluación que se aplique.

2.5 CDIU – Operacionalización de Variables

El problema en estudio planteado en este caso, está representado en el Diagrama N° 1, Diagrama causa - efecto, como podemos observar partimos de este diagrama para elaborar la matriz CDIU (Cuadro N° 5), donde describimos las categorías, las dimensiones instrumentos y la unidad de análisis.

CUADRO Nº 5
CATEGORÍA DIMENSIONES INSTRUMENTOS Y UNIDADES DE
ESTUDIO CDIU

CATEGORÍA	DIMENSIONES	INSTRUMENTOS		UNIDAD DE ANALISIS
Identificación de Factores de Riesgos.	Factor de Riesgo Mecánico	Matriz de Riesgos Método INSHT de España. (Anexo. 1)		PUESTO DE TRABAJO OPERATIVO DE LIMPIEZA EN EL AREA MUELLE 1. COMPACTACION DE DESECHOS
	Factor de Riesgo Físico			
	Factor de Riesgo Químico			
	Factor de Riesgo Biológico			
	Factor de Riesgo Ergonómico			
	Factor de Riesgo Psicosocial			
Postura del Tronco o Columna	Recto.	OWAS	DIGITOS	PRIMER DIGITO DEL CODIGO DE POSTURA
	Inclinado.		1	
	Con rotación.		2	
	Inclinado y Rotado.		3	
Postura de los Brazos	Los dos por debajo.	OWAS	4	SEGUNDO DIGITO DEL CODIGO DE POSTURA
	Uno por encima		1	
	Ambos por encima.		2	
Postura general de trabajo	Sentado	OWAS	3	TERCER DIGITO DEL CODIGO DE POSTURAS
	De pie sobre dos piernas		1	
	Sobre una pierna		2	
	Ambas rodillas flexionadas		3	
	Pierna de apoyo flexionada		4	
	Arrodillado		5	
	Caminando		6	
Carga o Fuerza	Menos de 10 kg.	OWAS	7	CUARTO DIGITO DEL CODIGO DE POSTURA
	Entre 10 y 20 kg.		1	
	Mas de 20 Kg.		2	

Fuente: Diagrama Causa-Efecto

Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

Categorías

Están representados en el Diagrama Nº 1, Diagrama Causa - Efecto, entre las que constan las causas del problema:

- **Postura del tronco o columna.-** En la postura de columna se contemplan cuatro posibilidades: recta, inclinada, girada y, por último, inclinada y girada. Cuando se dice que la columna esta inclinada indica que la columna se mueve en plano sagital.
- **Postura de los brazos.-** Para la posición de los brazos se consideran tres supuestos en función de que el brazo (considerando la línea formada entre hombro y codo – línea hombro-codo- y no la posición de la mano), se encuentra por encima o debajo de la altura de los hombros.
- **Postura general de trabajo.-** Respecto a la posición de trabajo, en función de cómo se colocan las piernas, se consideran únicamente siete supuestos.
- **Carga o fuerza realizada.-** Por otra parte, además de codificar las posturas de trabajo inadecuadas, en el método OWAS se considera el nivel de carga o esfuerzo muscular que se requiere para la realización de la tarea.

Dimensiones

Por cada una de las categorías se establecen las dimensiones:

1. Postura general de trabajo:

- Sentado
- De pie sobre dos piernas
- Sobre una pierna
- Ambas rodillas flexionadas
- Pierna de apoyo flexionada
- Arrodillado
- Caminando

2. Situación del tronco o columna

- Postura Normal: Se incluyen todas aquellas tareas sin riesgo de lesión.
- Postura con ligero Riesgo: Se precisan modificaciones en el proceso aunque no de tipo inmediato.
- Postura con alto Riesgo: Se debe rediseñar la tarea tan pronto como sea posible.
- Postura con Riesgo Extremo: En estas las medidas han de ser urgentes ya que la situación es intolerable

3. Situación de los brazos

- Los dos por debajo
- Uno por encima
- Ambos por encima

4. Carga o fuerza realizada

- Menos de 10 kg.
- Entre 10 y 20 Kg.
- Más de 20 Kg.

Instrumentos

Es el medio que nos permite medir evaluar y conseguir información, así responder las variables dimensionadas, para el presente caso de estudio, se utilizan básicamente los siguientes instrumentos:

- Matriz de Riesgos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene de España. INSHT.
- Método OWAS(Ovaro Working Posture Analysing System).

Método

El sistema de posturas de trabajo, OWAS (OVAKO Working Posture Analysis System) destaca por ser uno de los métodos más usados y por haber servido de base para el desarrollo de muchos. Se desarrolló en la OVAKO Y.O. industria Finlandesa dedicada a la producción de barras y perfiles de acero, durante los años 1974-1978. Tiene por objetivo el mejorar los métodos de trabajo, sobre la base de la identificación y eliminación de aquellas posturas forzadas que parecían ser la causa del aumento del número de bajas y de jubilaciones prematuras de sus trabajadores.

Unidad de Análisis

Es la fuente donde recopilaremos la información para el análisis y dimensión de las variables, básicamente los datos de los factores de riesgos presentes los obtendremos del puesto de trabajo operativo de limpieza y el análisis para las otras variables se determinaran del resultado de la aplicación del método OWAS

2.6 Gestión de datos

Para la recolección de la información se informó a los trabajadores del estudio de evaluación a fin de que el trabajador colabore adoptando una actitud natural mientras trabaja, siguiendo pautas y comportamientos de trabajo similares a los que realiza habitualmente. En la medida en que se desarrolló el contacto con ellos se completó y se precisó las situaciones y fuentes de datos a recoger, como medio para acceder a lo que se quiere lograr desde la perspectiva del investigador. Seguido se procede a grabar en video la tarea que se está analizando. El tiempo debe ser de 30 minutos como mínimo; durante la grabación conviene realizar tomas, laterales y frontales, del trabajador de manera que puedan

estimarse con precisión los ángulos que forman los brazos y el tronco tanto en el plano frontal como sagital. El proceso de evaluación consiste en analizar la información digital grabada, congelando la imagen cada cierto intervalo en función del tiempo grabado. Los autores consideran que la precisión del método es de más – menos 10% cuando se han realizado entre 80 y 120 codificaciones. Al procesar la información recopilada permitirá obtener la siguiente información:

- Informe descriptivo de las posturas de brazos, tronco y piernas.
- Diferentes combinaciones de las posturas de trabajo.
- Nivel de Riesgo de las posturas de trabajo.
- Priorización de la actuación según el nivel de riesgo encontrado

El Cuadro N° 5, será la guía para centrar nuestro estudio de caso, donde se muestran las causas principales del problema y la fuente que proporciona las variables (posturas forzadas).

2.7 Criterios éticos de la investigación

El criterio de credibilidad o valor de la verdad, también denominado como autenticidad, es un requisito importante dentro del presente estudio, pues debido a que permite evidenciar los fenómenos y las experiencias humanas, tal y como son percibidos por los trabajadores, observándose congruencia entre los resultados y la teoría con la cual se conectan o se fundamentan, lo suficiente para que los lectores del informe puedan evaluar el potencial de transferibilidad y pertenencia para sus propios escenarios. La fiabilidad o consistencia de los resultados permiten replicar estudios de posturas forzadas empleando el mismo método o estrategia de recolección de datos y obtener resultados similares.

Iniciamos con el levantamiento de la información en el puesto del operativo de limpieza, con el análisis de la matriz de riesgos, se realizaron

varias filmaciones en la ejecución de la tarea de compactación de los desechos en el área Muelle 1., para luego aplicar el método (OWAS) para evaluar las posturas forzadas por cada segmento corporal. Los resultados proporcionan una clasificación de cada una de las combinaciones posibles. Los riesgos inherentes a cada postura se estimaron según el criterio del evaluador, en función de la postura corporal y el esfuerzo realizado.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1 Antecedentes de la unidad de análisis o población

Como se manifestó en la introducción del presente estudio de caso la investigación cualitativa se desarrollo en el área de compactación de los desechos denominada Muelle 1.

Aquí se compactan todos la desechos que genera la actividad de limpieza interna y externa del centro comercial, definida la unidad de análisis en este caso el trabajador afectado por las posturas forzadas al cumplir la tarea de compactación de los desechos, mediante el uso del compactador eléctrico y previo a la evaluación/aplicación del método OWAS, se determinó la población universo en la actividad de limpieza en este caso 53 trabajadores de toda la organización, dentro de los cuales cumplen la actividad de limpieza interna y externa (12) trabajadores cuyos puestos son denominados “Operativos de Limpieza”

Prevaleciendo como criterio de inclusión dentro del grupo de estudio trabajadores hombres mayores de los 18 años de edad, que laboran más de un año y que han presentado al menos un caso de trastornos músculos esqueléticos registrado en el indicador medico mensual, así mismo como criterio de exclusión se excluyeron trabajadores con trastornos degenerativos como artrosis, artritis o artrosis en las vértebras lumbares, independientemente del número de tareas que deben realizar en la jornada de trabajo.

Dadas las circunstancias que la tarea de compactación de los desechos la realizan (12) trabajadores, por lo que en el presente estudio se eligió un solo trabajador dentro de la muestra, dado que todos cumplen el mismo procedimiento y con el objetivo de diseñar un plan de prevención para eliminar las posturas forzadas, generadoras de trastornos músculos esqueléticos, para esa actividad, para el desarrollo de la valoración, partiremos de la matriz de riesgo simplificada del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene de España (INSHT) del puesto de trabajo elegido, donde se observa como prioridad de intervención las posturas forzadas, luego se hará trabajo de campo, difusión a los trabajadores del que hacer y cómo hacerlo así como son visitas periódicas de observación in situ, para obtener otras evidencias como la grabación digital del desarrollo de la tarea donde se producen las posturas forzadas y con esta información digital aplicar el método OWAS (Ovaro Working Posture Analysing System) y llevar a cabo la valoración ergonómica del puesto de trabajo.

Tradicionalmente la actividad de limpieza en los centros comerciales contemplan competencias y perfiles de trabajadores que no se ajustan a las características de los profesiogramas elaborados para esta actividad, ello hace posible la aparición de factores de riesgos ergonómicos que dan lugar a trastornos músculos esqueléticos por la técnica incorrecta en la manipulación de las cargas, o lo que se denomina como falsos movimientos repetitivos (reiterada sobrecarga de la espalda), o la mala actitud corporal de larga duración (sobrecarga de larga duración), aspectos que se han analizado en el presente estudio de caso como situaciones habituales sobre todo durante la tarea de compactación de desechos donde como se ha visto, la disposición y sitio donde se realiza la tarea para la compactación de los desechos que obligan al trabajador a adoptar posturas forzadas que es una de las causas de los trastornos músculos esqueléticos.

En este sentido las medidas preventivas que se han de adoptar, para prevenir este tipo de trastornos, hasta la aplicación de la mecanización hidráulica que esta en proyecto de ejecución y aprobación por la gerencia técnica del centro comercial, evitar mantener una misma postura durante la realización de la tarea y procurar alternar las posiciones que se adoptan fomentando la intervención de diferente musculatura.

Así mismo se ha de evitar mantener posturas corporales forzadas, como alargar el cuerpo flexionando el tronco o rotándole, al contrario se ha de buscar mantenernos cerca de la superficie de trabajo y acercar los objetos que manipulamos, así como procurar que la postura corporal esté alineada para lo cual se han de flexionar las piernas en aquellas situaciones que lo requieran con el objeto de equilibrar el trabajo muscular.

3.2 Diagnóstico o estudio de campo

Como punto de partida para el análisis general de los factores de riesgos presentes en el puesto de trabajo operativo de limpieza, partimos con la aplicación de la Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos, del Instituto Nacional de seguridad e higiene del trabajo INSHT de España, Anexo N° 1.

Para identificar la clasificación de los factores de riesgos presentes en el puesto de trabajo, mediante la observación de la ejecución de las tareas por parte de los trabajadores, observamos y tabulamos esta información y resumidos estos datos en el Cuadro N° 6., obtenemos el resumen de la clasificación de los factores de riesgos presentes en el puesto de trabajo operativo de limpieza, observando los siguientes resultados:

CUADRO N° 6
RESUMEN DE LA IDENTIFICACION DE LOS FACTORES DE RIESGOS
DEL PUESTO DE TRABJO OPERATIVO DE LIMPIEZA

FACTORES DE RIESGOS	TRIVIAL		TOLERABLE		MODERADO		IMPORTANTE		INTOLERABLE
	TR	%	TO	%	MO	%	IM	%	
Físico	0	0	2	40	0	0	0	0	0
Mecánico	3	100	0	0	0	0	2	40	0
Químico	0	0	1	20	0	0	0	0	0
Biológico	0	0	2	40	0	0	0	0	0
Ergonómico	0	0	0	0	0	0	3	60	0
Psicosocial	0	0	0	0	2	100	0	0	0
TOTAL	3	100	5	100	2	100	5	100	0

Fuente: Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos. Anexo N° 1
 Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

El gráfico nos permite hacer el análisis porcentual de la presencia de los factores de riesgo en el puesto de trabajo operativo de limpieza y aparejarlos con la denominación de las acciones y temporización de riesgos que nos presenta el método OWAS según la Cuadro N° 7. Acción y temporización de riesgos, como son:

- **Riesgo Trivial (TR):** Se observa que la exposición a los factores de riesgos mecánicos con carácter trivial, es en el 100 %, y la exposición a otros factores de riesgos físicos, químico, biológicos, ergonómicos, psicosocial, son del 0 %, no requiriéndose acciones específicas ni temporización.
- **Riesgo Tolerable (TO):** Se observa que la exposición a los factores de riesgos con carácter Tolerables, es en el 40% para el factor de riesgo físico; 20% de exposición a los factores de riesgos químicos; 40% de exposición a los factores de riesgos

biológicos; y con una exposición del (0) % a los factores de riesgos: biológicos, mecánicos, psicosocial, recomendándose no mejorar la acción preventiva, sin embargo se debe considerar soluciones como medidas eficaces de control

- **Riesgo Moderado (MO):** Se observa que la exposición a los factores de riesgo con carácter Moderado, es en el 100% para el factor de riesgo psicosocial, no así en los factores de riesgos restantes como mecánico, físico, ergonómico, químico y biológico, cuya exposición es del (0) %, por lo que se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo y determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
- **Riesgo Importante (MI):** Se observa que la exposición a los factores de riesgo con carácter Importante es en el 60 % para el factor de riesgo ergonómico, con el 40 % el factor de riesgo mecánico y con el (0) % de exposición a los factores de riesgos físicos, químico, biológico y psicosocial, por lo que no debe comenzarse el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.
- **Riesgo Intolerable (IN):** Aparentemente se observa que la exposición a los factores de riesgos intolerable es el (0) %. Ello lo sabremos después de proceder a aplicar la evaluación con el método OWAS.

CUADRO N° 7 ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN DE RIESGOS

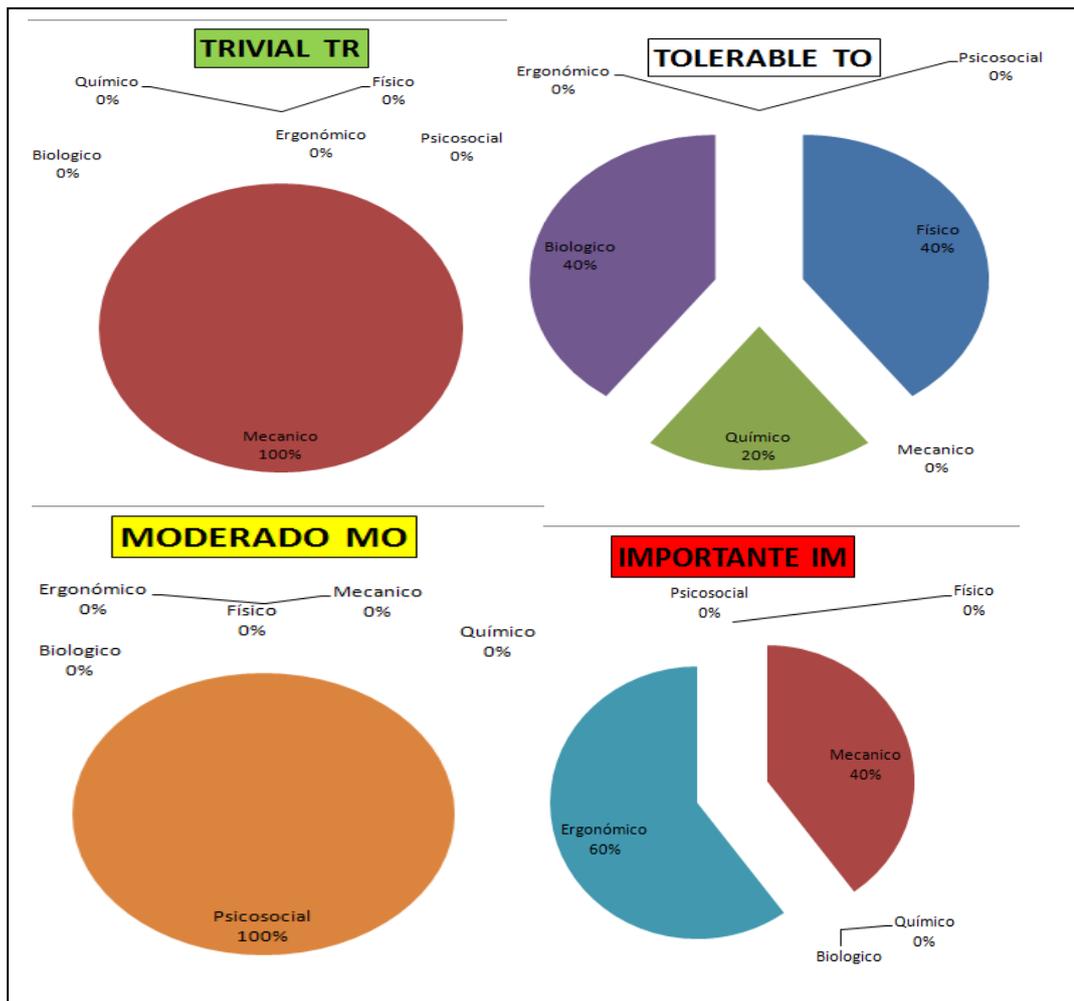
Riesgo	Acción y Temporización
Trivial TR	No se requiere acción específica
Tolerable TO	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se debe considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de la medidas de control.
Importante IM	No deben comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se esta realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable IN	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, se debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Elaboración de campo

Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

En el Cuadro N° 7 “Acción y temporización de riesgos”, se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión.

GRÁFICO N° 5
PORCENTAJE DEL RESUMEN DE LA ESTIMACION DE LOS
FACTORES DE RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO OPERATIVO
DE LIMPIEZA MATRIZ DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD
DEL TRABAJO INSHT



Fuente: Elaboración de campo
 Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

En el Grafico No. 5 se detallan los porcentajes de los factores de riesgos encontrados en la Matriz de Identificación de riesgos INSTH. Ver Anexo 1.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

4.1 Contrastación Empírica

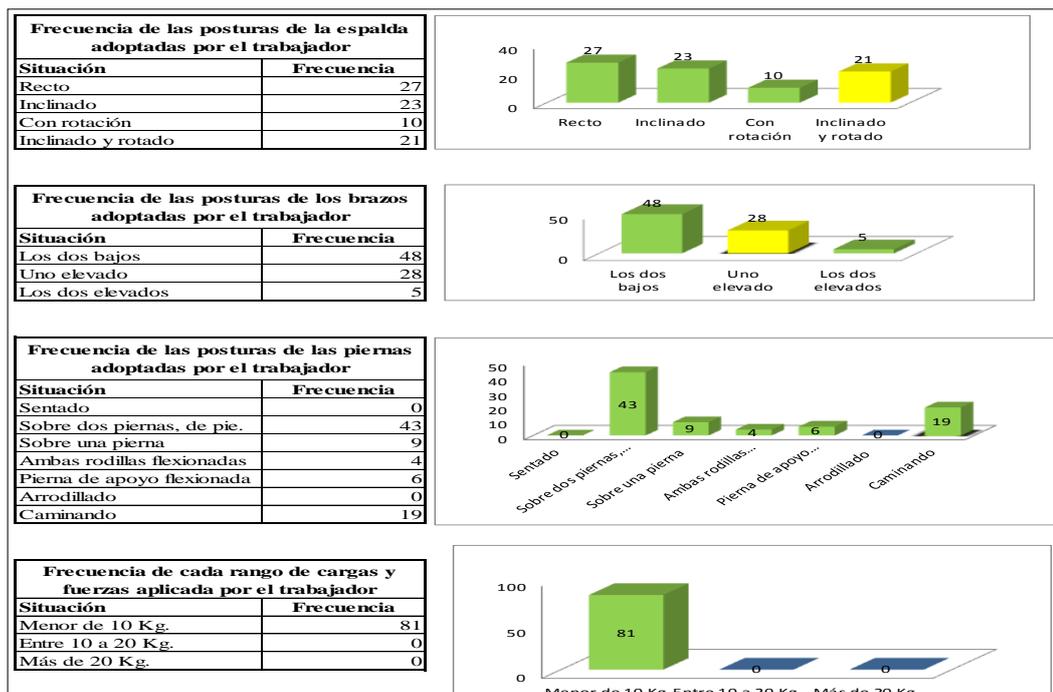
Para el desarrollo del presente estudio de caso hemos verificados y constatado durante la investigación que se han realizado, por varios otros profesionales estudios sobre las posturas forzadas que generan trastornos músculos esqueléticos que afectan cada vez mas a los trabajadores ecuatorianos en el desarrollo de las actividades. Y estos estudios llevados a cabo en otras organizaciones como el Hospital de la Universidad de Guayaquil, Unidad de Gineco Obtetrica Perinatologica, con los auxiliares de limpieza del hospital, cuyos resultados si llegan a establecer la aparición de un Nivel de Riesgo 4 con el método RULA aplicado, así como en otro estudio realizado en la empresa Mexican en el cantón Duran, en el área de Extrusión por la Dra. Blanca Nieto, cuya aplicación del método OWAS llega a la conclusión de que se esta afectando a los trabajadores, especialmente en la flexión de la columna vertebral.

Otro caso es el estudio llevado a cabo en la empresa de transporte aérea EMSA cuyo estudio de valoración ergonómica de las posturas forzadas dan como resultado la afectación de los trabajadores en el estibaje de maletas. Y relacionando a nuestro estudio especifico en el centro comercial se encuentra un nivel de riesgo 4., relacionado con la postura flexionada y de giro de la columna con las posturas forzadas generadoras de trastornos músculos esqueléticos en los trabajadores, que crea preocupación en nuestro medio y obliga a los futuros profesionales hacer estudios de labor preventiva en esta consecuencia.

En el Cuadro N° 8 encontramos las frecuencias de cada postura de la espalda, de los brazos, de las piernas y de la carga o esfuerzo, con respecto a su situación en cada variable analizada, nos da un resumen de las frecuencias de las posiciones de los segmentos corporales presentes en el desarrollo de la tarea de nuestro trabajo, como son:

- Frecuencias de las posturas de la espalda adoptadas por el trabajador.
- Frecuencias de las posturas de los brazos adoptadas por el trabajador.
- Frecuencias de las posturas de las piernas adoptadas por el trabajador.
- Frecuencias de cada rango de carga y fuerzas aplicadas por el trabajador.

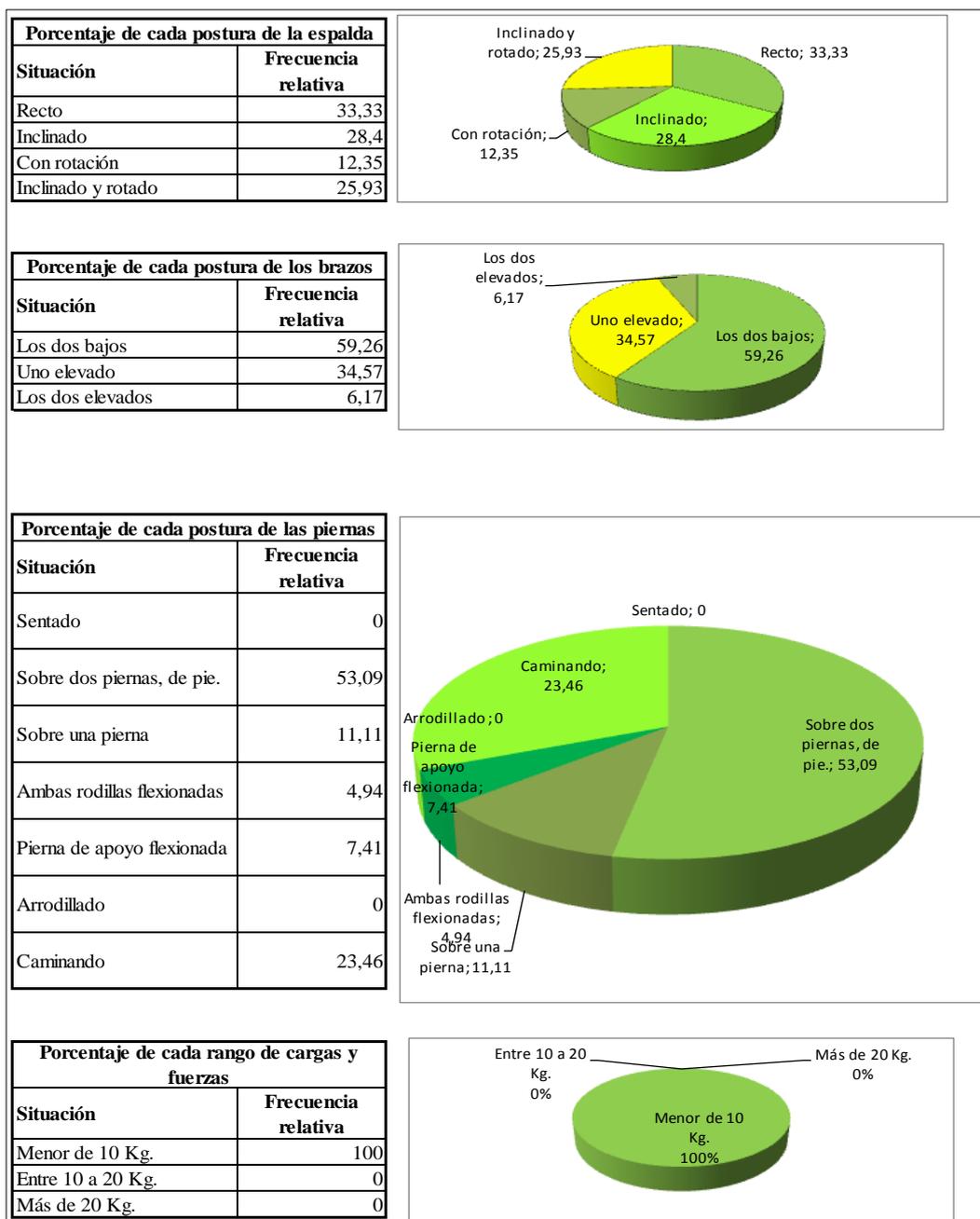
**CUADRO N° 8
RESUMEN DE FRECUENCIA POSICIONES DE LOS SEGMENTOS CORPORALES**



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

En el Cuadro No. 9 encontramos el porcentaje de cada postura de la espalda, de los brazos, de las piernas y de la carga o esfuerzo, con respecto a su situación en cada variable analizada

CUADRO Nº 9 RESUMEN DE PORCENTAJES POSICIONES DE LOS SEGMENTOS CORPORALES



Fuente: Datos de Mediciones
Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

4.2 Análisis de Resultados

Según los resultados obtenidos en la aplicación del método OWAS, en el resumen de categorías de riesgos por posturas se identificaron (81) posturas en total, categorizadas como: Cuadro N° 10.

- **Riesgo 1:** (37) Posturas; con el 45,67 % e indica situaciones de trabajo aceptables.
- **Riesgo 2:** (32) Posturas; con el 39,51 % e indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
- **Riesgo 3:** (10) Posturas; con el 12,35 % e indica que se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
- **Riesgo 4:** (2) Posturas; con el 2,47 % e implica prioridad de intervención ergonómica.

El análisis concluye que el trabajador durante el desarrollo de la tarea de la compactación de desechos en el área Muelle 1., adopta (81) posturas correspondientes al 100%, y con el 45,67 % correspondiente a (37) posturas normal con riesgo 1., natural donde no se requiere acción correspondientes; y en las restantes (44) posturas correspondientes a un porcentaje del 54,33 % y categorizadas con riesgos 2; riesgo 3 y riesgos 4; adopta posturas incorrectas que requieren acciones correctivas inmediatas. Cuadro N° 10. Resumen de categorías de riesgo por postura.

**CUADRO N° 10
RESUMEN DE CATEGORIA DE RIESGO POR POSTURA**

RIESGO	POSTURAS	PORCENTAJE	
1	37	45,67	} 54,33 %
2	32	39,51	
3	10	12,35	
4	2	2,47	

Fuente: Análisis de combinaciones de posturas
Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

Postura más Crítica

Del análisis podemos observar que aparece una postura crítica además, como la detallamos en la Cuadro N° 11 y está representada por la de mayor frecuencia relativa con riesgo 4 y con una frecuencia de 1,23 %.

CUADRO N° 11
POSTURA CRÍTICA

	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas
Código	4	2	5	1
Postura	Inclinado y rotado	Los dos bajos	Pierna de apoyo flexionada	Menor de 10 Kg.
Riesgo	4			
Frecuencia	1,23%			

Fuente: Análisis de combinaciones de posturas
Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

Riesgos por Partes del Cuerpo

En el Cuadro N° 12 nos permite identificar aquellas partes del cuerpo que soportan una mayor incomodidad y proponer, finalmente, las acciones/recomendaciones necesarias para el rediseño, en caso de ser necesario, del puesto evaluado.

La frecuencia relativa indica que las posiciones que soportan mayor incomodidad son la espalda inclinada y rotada con el 25,93% categoría con riesgo 2 y un brazo elevado con el 34,57% categorizado como riesgo 2, son posturas con posibilidad de causar daño al sistema músculo- esquelético, al trabajador por lo que se requerirán acciones correctivas en un futuro cercano.

CUADRO N° 12
RIESGOS POR SEGMENTOS CORPORALES

	Riesgo 4	riesgo 3	riesgo 2	riesgo 1
Espalda	0%	0%	25,93%	74,08%
Brazos	0%	0%	34,57%	65,43%
Piernas	0%	0%	0%	100,0%

Fuente: Datos de Mediciones

Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

4.3 Limitaciones

En el método OWAS no se establece categorías de acción en función de la fuerza/carga manejada. En los casos que se requiera manejo de objetos pesados, la situación se analizará en forma individual, para lo que se recomienda un análisis biomecánica. OWAS nos permite solo evaluar posturas forzadas y la realizaremos en el puesto de trabajo operativo de limpieza en el área de compactación de desechos.

4.4 Líneas de Investigación

En el presente estudio de caso de carácter cualitativo partimos del hecho de demostrar que las posturas forzadas son causales generadoras de los trastornos músculos esqueléticos de los trabajadores, como un hecho real cierto en razón de las observaciones reales que se dieron en el área de trabajo y con un propósito de mostrar mediante la aplicación de un método probo con objetivo orientado hacia la solución del problema, consistente en recoger la información necesaria y suficiente para alcanzar el objetivo.

La información es coherente y lógica y los datos aplicados en el método son de carácter verdadero integrándolo a un proceso coherente y lógico como es el método OWAS como referencial y solo tiene como finalidad exponer lo que se ha hecho hasta esclarecer el fenómeno objeto de estudio.

En futuros estudios se podrán realizar nuevas aplicaciones del método en otras actividades como son solparking, foodcourt, vigilancia y en los puestos que presenten riesgos de acuerdo a la matriz de identificación del método INSHT.

4.5 Aspectos Relevantes

Respondiendo a nuestra premisa planteada en el capítulo II., se demuestra con la aplicación del método OWAS para la evaluación ergonómica de la presencia de las posturas forzadas en el puesto de trabajo operativo de limpieza, en la tarea de compactación de los desechos, del área Muelle 1., que si hay afectación en los segmentos corporales, sistema músculos esqueléticos por causa de las malas posturas forzadas.

Los aspectos más relevantes a ser considerados en el desarrollo de la actividad de limpieza interna y externa en el centro comercial, será evitar la aparición de estas dolencias musculares con la aplicación de un rediseño del área retirando los compactadores en mal estado y proponiendo un cambio tecnológico con aplicación de nuevos contenedores con sistemas hidráulicos capaces de eliminar la participación del trabajador en la ejecución de la tarea.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1 Introducción

Una vez que se evidencio con la aplicación del método Owas la presencia de las posturas forzadas en el desarrollo de la tarea de compactación de los desechos en el área de Muelle 1., en el puesto de trabajo operativo de limpieza, como factor de riesgo ergonómico y que está afectando los segmentos corporales de los trabajadores, nuestra propuesta siguiente es diseñar un Plan de prevención para las posturas forzadas generadoras de trastornos músculos esqueléticos, que elimine las posturas forzadas en el puesto de trabajo operativo de limpieza y su puesta en práctica, minimice el ausentismo laboral justificado e injustificado y la aparición de los accidentes y enfermedades ocupacionales, proveyendo a los trabajadores una calidad de vida laboral e incremento de la productividad de la empresa.

5.1.1 Diseñar un plan de prevención para las posturas forzadas generadoras de trastornos músculos esqueléticos en el puesto de trabajo operativo de limpieza del centro comercial Mall del sol

5.2 Propósito

El propósito del presente estudio de caso es diseñar un Plan de prevención para las posturas forzadas generadoras de los trastornos músculos esqueléticos en el puesto de trabajo operativo de limpieza en el área Muelle 1., de la empresa Inmobiliaria del Sol MOBILSOL, donde se

produce la compactación de los desechos que se generan en el desarrollo de las actividades de limpieza interna y externa del centro comercial.

Dando así respuesta a lo recomendado en el estudio de caso desarrollado mediante la aplicación de un método de evaluación ergonómica de las posturas forzadas, OWAS, aplicado a la Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales establecidas en la Constitución de la República, Convenios y Tratados Internacionales de Seguridad Social, Código del Trabajo, Reglamentos y Disposiciones de Prevención y de Auditorías de Riesgos del Trabajo, tendiente a prevenir o minimizar la aparición de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales.

5.3 Objetivo General

Diseñar un Plan de prevención para las posturas forzadas generadoras de trastornos músculos esqueléticos en el puesto de trabajo operativo de limpieza del Centro Comercial Mall del Sol.

5.4 Objetivos Específicos

- Aplicar reconocimientos médicos en relación a los causales generadores de factores de riesgos ergonómicos posturas forzadas ocupacionales de exposición establecida en el plan de vigilancia mensual de la salud de los trabajadores de las actividades que realizan.
- Promover el cuidado de la salud en el trabajo relacionado a la actividad de limpieza con temas específicos establecidos en los Panoramas de riesgos de las tareas a realizar y los cuidados sobre las posturas y movimientos repetitivos.
- Capacitar a los trabajadores en los programas de prevenir las posturas forzadas mediante prácticas de mejoramiento

continuo en programas de seguridad y salud en el trabajo relacionados a las actividades de limpieza.

- Rediseñar el área de compactación de los desechos implementando tecnología mecánica y eléctrica para el cambio de los contenedores actuales en procesos de rediseños, aplicación de un sistema hidráulico con controles eléctricos que elimine la participación del trabajador en la tarea que realiza para este estudio.

5.5 Política empresarial en materia de prevención de riesgos laborales

La Dirección es la primera en asumir el compromiso formulado y compromete los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para el cumplimiento de esta política.

La política de seguridad y salud de la Empresa desarrolla a cabo sus operaciones de forma segura en lo que respecta a la salud y seguridad laboral, cumple integralmente con la legislación vigente en la materia y atiende a todas las partes interesadas.

Promueve fundamentalmente la sinergia entre seguridad, productividad y calidad, en todos sus procesos, pues se apoyan unas en otras. Los mandos ejercen el liderazgo para lograr este objetivo y todos los trabajadores, respetan las normas y los procedimientos seguros de trabajo.

5.6 Pasos previstos en el plan para la prevención de factores de riesgos ergonómicos posturas forzadas

5.6.1 Evaluación de factores de riesgos ergonómicos

5.6.2 Análisis y definición de las acciones preventivas

5.6.3 Preparar un plan de acción de control de riesgos

5.6.4 Documentación respaldatoria y registros

5.6.5 Mantenimiento de la acción preventiva

5.7 Evaluación de factores de riesgos ergonómicos

- Evaluación de Riesgos de Seguridad Laboral: Criterio/Prioridad: “Probabilidad de Ocurrencia x Severidad de la Consecuencia en Caso de Ocurredir”.
- Evaluación de Riesgos de Higiene Laboral: Exposición a Agentes de Riesgo Físicos, Químicos y Biológicos: Criterios, Mediciones, Protocolos.
- Evaluación de Riesgos Ergonómicos: Trastornos Musculo esqueléticos (TME): Criterios de Exposición. Métodos de Evaluación.

5.7.1 Análisis y definiciones de las acciones preventivas

Accidente de Trabajo: Es todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo. Se incluye el **accidente “in itinere”** que es el ocurrido en el trayecto entre el domicilio y el lugar de trabajo y viceversa, siempre que se utilice el recorrido y el medio habitual de transporte, sin mediar desvíos o interrupciones en propio beneficio; excepto modificaciones por pluriempleo, estudio o atención de un familiar directo enfermo y no conviviente hasta segundo grado (comunicadas con 72 horas de antelación).

Seguridad Laboral: Es la disciplina que se ocupa de prevenir la ocurrencia de los accidentes de trabajo a través del control de los riesgos potenciales existentes en el ámbito laboral.

La consecuencia de un accidente de trabajo, contemplada en la legislación, es la lesión del trabajador. En la concepción preventiva, también se consideran los incidentes o cuasiaccidentes, que son aquellos accidentes que, por hechos fortuitos, no provocan lesiones al personal (por ejemplo: caída de una caja pesada de una estantería sin que nadie, por buena fortuna, estuviera circulando por debajo en ese momento).

Evitar los incidentes o cuasi accidentes es una manera importante y eficiente de hacer prevención; ya que, si no se eliminan o se eliminan o neutralizan las condiciones de riesgo, el incidente de hoy es el accidente grave de mañana (en el mencionado ejemplo, si no se determina porqué se cayó la caja y se adoptan las correspondientes medidas para evitar nuevas caídas; en algún momento futuro, es altamente probable que otra caja caiga sobre un trabajador).

Criterios para la Evaluación y el Control de Riesgos Ergonómicos

Peligro o Riesgo

Es el potencial de causar daño al ser humano que posee algún ítem vinculado a la actividad laboral (materiales de trabajo, equipos y maquinarias, métodos y procedimientos de trabajo, etc.).

En síntesis, es la situación potencial de daño para la salud del trabajador.

Evaluación del Riesgo

Es el proceso para definir la calificación o importancia del riesgo, tomando en cuenta el producto de la probabilidad de ocurrencia (es decir, la probabilidad que el riesgo se transforme en un hecho dañino cierto) multiplicado por la severidad o gravedad de la consecuencia (es decir, el daño a la salud) en caso de ocurrir.

Procedimiento a Seguir - Clasificar las Actividades Críticas

Todas las actividades críticas identificadas en los lugares de trabajo, donde se realizan las actividades de limpieza, deben ser clasificadas desde la óptica de sus peligros o riesgos potenciales básicos, en forma tal, de obtener un ranking de actividades potencialmente peligrosas o riesgosas en orden decreciente.

Identificar los Peligros o Riesgos de cada Actividad

Recordando, se define “peligro o riesgo” como una “situación potencial de daño para la salud del trabajador”; identificar los peligros o riesgos implica confeccionar un listado de todas las situaciones potenciales de daño asociadas a la actividad analizada, sin efectuar ningún tipo de calificación o ponderación.

Evaluar los Riesgos de cada Actividad

La evaluación de cada riesgo identificado es la calificación o ponderación de dicho riesgo, obtenida como el producto de la “probabilidad de ocurrencia del hecho dañino asociado al riesgo” por la “severidad de la consecuencia en caso de ocurrir”. Para tal fin, se utiliza el cuadro: “Ponderación o Calificación del Riesgo”, que permite evaluar el riesgo en función de ambas variables.

CUADRO N° 13

CUADRO DE PONDERACION O CALIFICACION DEL RIESGO

Consecuencia/ probabilidad	Poco dañino (2)	Dañino (4)	Extremadamente dañino (8)
Altamente Improbable (2)	Riesgo aceptable (4)	Riesgo tolerable (8)	Riesgo Moderado (16)
Improbable (4)	Riesgo Tolerable (8)	Riesgo Moderado (16)	Riesgo Sustancial (32)
Probable (8)	Riesgo Moderado (16)	Riesgo sustancial (32)	Riesgo Intolerable (64)

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

5.7.2 Preparar un plan de acción de control de riesgos

Consiste en definir un Plan de Acción para eliminar o neutralizar los riesgos evaluados, conforme a la prioridad obtenida en el proceso de evaluación de riesgos realizado. Para tal fin, se utiliza el cuadro: “Plan de Control basado en el Riesgo”, en donde se establecen las características de las medidas de control a implementar y su plazo tentativo de ejecución.

CUADRO N° 14
PLAN DE CONTROL BASADO EN EL RIESGO

CALIFICACIÓN DEL RIESGO	ACCIÓN Y PERÍODO DE TIEMPO DE EJECUCIÓN
ACEPTABLE (4)	No se requiere de una acción inmediata y por lo tanto, existe flexibilidad en la actuación; asimismo, no es necesario confeccionar o mantener registros documentales especiales.
TOLERABLE (8)	Se deben ejecutar acciones sencillas para eliminar o neutralizar el riesgo, en un período de tiempo flexible (20 a 30 días). No se requieren controles específicos adicional es para la ejecución de la tarea.
MODERADO (16)	Se deben ejecutar acciones para eliminar o neutralizar el riesgo, en un período de tiempo definido y acotado al corto plazo (5 a 15 días). Se requieren controles específicos adicionales para la ejecución de la tarea.
SUSTANCIAL (32)	Se deben ejecutar acciones perentorias para eliminar o neutralizar el riesgo, que deben ser implementadas en un plazo perentorio (plazo ideal: 24 a 72 horas). Se requieren rigurosos controles específicos adicionales para la ejecución de la tarea.
INTOLERABLE (64)	Es indispensable eliminar o neutralizar el riesgo. Si no es posible hacerlo, se debe prohibir la ejecución del trabajo.

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

5.7.3 Documentación Respaldataoria y Registros

- Vigilancia de la Salud de los Trabajadores: Realización de los Exámenes Médicos Periódicos en función de la Exposición a Agentes de Riesgo.

- Supervisión y Control de los Mandos Medios: Es fundamental, los registros con las firmas de los trabajadores que participan en los eventos.
- Procedimientos de Actuación en las Emergencias: Roles de Actuación y Responsabilidades, Contención, Protección, Evacuación Segura en la Emergencia.

5.7.4 Mantenimiento de la Acción Preventiva

- Definir las acciones preventivas y correctivas necesarias.
- Establecer un cronograma de implementación.
- Asignar los recursos humanos, técnicos, económicos y materiales necesarios para cumplir el cronograma en tiempo y forma.
- Establecer responsables de cumplimiento del cronograma (cada actividad debe tener un único responsable de ejecución).
- Efectuar un estricto seguimiento y control de ejecución (definir quién realizará el seguimiento y cuáles son los controles, inspecciones y monitoreos necesarios para asegurar su efectividad).
- Implementar un mecanismo de realimentación (“feed-back”), que permita evaluar la marcha del programa y la necesidad de realizar ajustes o adecuaciones.
- Implementar los ajustes o adecuaciones en aquellas acciones que lo requieran.
- Establecer un sistema de mejora continua, para optimizar el programa de manera constante.
- Definir Indicadores de Resultados; o sea, implementar un Tablero de Comando para el seguimiento formal de la mejora a través de Índices adecuados (por ejemplo: Índices Formales de Frecuencia, Incidencia y Gravedad).

- La coordinación integral del programa debe estar a cargo del Responsable de Higiene y Seguridad en el Trabajo Empresarial, respaldado por un integrante específico de la Alta Gerencia de la Empresa.
- Periódicamente, deben llevarse a cabo reuniones de gestión y evaluación de la marcha del programa, con la participación de todos los Responsables involucrados. Participación, compromiso, involucración y pro actividad, son palabras claves en esta etapa trascendente del Plan de Prevención de las posturas forzadas generadoras de trastornos osteomusculares.

5.8 Conclusiones y Recomendaciones

5.8.1 Conclusiones

En el Cuadro N° 15 se presenta un resumen de la evaluación de la tarea al compactar los desechos aplicando el método OWAS y nos otorga el número de posturas con el porcentaje y la calificación del riesgo mas las consecuencias si no tomamos las medidas correctivas, recomendadas por el mismo método.

Es importante ver que si tenemos posturas incorrectas en el nivel de riesgo 4, de ahí que la Gerencia Técnica del centro comercial ha tomado la decisión de dar inicio al proyecto de eliminación de este sistema de compactación de desechos mediante la aplicación de una nueva tecnología, siendo esta medida aprobada por la Gerencia General.

Observamos las diferentes frecuencias y porcentajes por cada paso en el desarrollo de la tarea del puesto operativo de limpieza, que las describimos:

- Con categoría de riesgo 1 con el 45.67 %, sin efecto dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.

- Con categoría de riesgo 2 con el 39.51% con posibilidad de causar daños al sistema músculo-esquelético
- Con categoría de riesgo 3 con el 12.35% con efecto dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.
- Con categoría de riesgo 4 con el 2.47%, tiene efectos sumamente dañinos sobre el músculo-esquelético.

CUADRO N° 15
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

Puesto	Metodo Aplicado	N° de POSTURAS	Porcentaje	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Efecto	Acción Correctiva
Operario de Limpieza	OWAS	37	45,68					Postura normal y natural sin efecto dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	No se requiere acción
		32	39,51					Postura con posibilidad de causar daños al sistema músculo-esquelético	En un futuro cercano se requiere tomar acciones
		10	12,35					Postura con efecto dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Lo antes posible tomar acciones correctoras
		2	2,47					La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el músculo-esquelético	Inmediatamente tomar acciones correctoras

Fuente: Resultado de la evaluación
Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

5.8.2 Recomendaciones a futuros maestrantes referentes

- Para futuros profesionales médicos que opten por una maestría en temas relacionados a las posturas forzadas generadoras de trastornos músculos esqueléticos en los trabajadores, acojan el presente estudio de caso hecho desde el enfoque de la ingeniería de la seguridad industrial para que desde el enfoque medico profesional se estudie como inciden las posturas forzadas en la aparición de la enfermedad ocupacional.
- Recomendar a futuros maestrantes hacer estudios de casos sobre las estadísticas que lleva el Instituto de Seguridad Social IESS acerca de los casos de los trabajadores que a la fecha

están afectados por los factores de riesgos ergonómicos y postrados en hospitales a consecuencia de su inmovilidad por daños en la columna vertebral.

- Se debe continuar haciendo estudios de casos especialmente en las actividades agrícolas donde las posturas incómodas de los trabajadores es preocupante como es en el sector banano y cacao.

ANEXOS

ANEXO N° 1

MATRIZ DE IDENTIFICACIONES DE FACTORES DE RIESGO INSHT

ANEXO N° 1																				
MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS																				
EMPRESA: INMOBILIARIA DEL SOL S.A. MOBILSOL				FECHA DE EVALUACION:																
LOCALIZACION: GUAYAQUIL				RESPONSABLE TECNICO:																
PROCESO: LIMPIEZA DEL CENTRO COMERCIAL				METODO UTILIZADO: SIMPLIFICADO DEL INSHT																
PUESTO DE TRABAJO: OPERATIVO DE LIMPIEZA				TIPO DE EVALUACION: INICIAL <input checked="" type="checkbox"/> PERIODICA <input type="checkbox"/>																
N° DE TRABAJADORES: 12				TIEMPO DE EXPOSICION:																
JORNADA DE TRABAJO: 12 HORAS																				
ACTIVIDADES DEL PUESTO DE TRABAJO																				
ZONAS 1-2-3.- Limpieza de mesas y sillas. Alimentacion de mesas y sillas. Bamiido de bases de mesas. Retiro de chicles. Limpieza de cajoneras. Limpieza de jardineras, bamiido y mapeo del area asignada.				COMPACTACION DE BASURA Y MUELLE 1. Encender extractor de olores. Limpieza de losa de contenedores.Limpieza de superficies de contenedores.Limpieza de rejillas internas laterales de los contenedores. Cepillado y Enjuague de areas blancas del area de compactacion. Bamiido del area de descarga. Retiro de desechos solidos en trampas de grasa del area de compactacion. LIMPIEZA DE BAÑOS DE CONCESIONARIOS Y CASILLEROS. Limpieza y mantenimiento del baño, Inodoros, Urinarios, mesones, mastreras, cubiculos, paneles y espejos. Limpieza de coches y materiales de limpieza.																
LAVADO DE BANDEJAS. Limpieza general del cuarto de bandejas.(Pisos-mesones-lavaderos-pizama). Clasificacion de bandejas sucias, verificar que esten limpias y secas y entregar a locales, y anotar en pizama cantidad entregada. Limpieza de coches recolectores de bandejas y recolectores de basura. RETIRO DE BASURA EN CAJONERAS. Verificar que las cajoneras no se encuentren llenas y dejar compactada la basura. OPERATIVOS ESPECIALES: Limpieza profunda de pisos por sectores.																				
EQUIPOS		Coche Amarillo-Atomizador-Cono anaranjado-Mascarilla con filtros, guantes, zapato de seguridad.																		
HERRAMIENTAS		Escoba-Recogedor-Sepandor de piso-Espatula.																		
PELIGRO IDENTIFICADO	CAUSAS PROBABLES	FACTOR DE RIESGOS	RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION DEL RIESGO										
				B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	EN						
Caidas al mismo nivel	Pisos brillantes y/o humedos.	MECANICO	Golpes, Traumatismo. Fractura. Esguinces.		X															
Caidas a distinto nivel	Uso de escaleras y andamios		Traumatismos. Fracturas.		X															
Golpes contra objetos móviles	Coches y Cajoneras y Bobcat		Traumatismos, Fracturas.		X			X				T								
Cortes por objetos cortantes o punzantes	Averias en las estructuras metalicas de las mesas, sillas y mesones al limpiar		Heridas leves en manos.		X			X				T								
Manipulación de materiales de limpieza	Alineacion y traslado para almacenamiento.		Golpes .		X			X				T								
Falta de Iluminacion en centros de acopio de desechos.	Tumos en la noche donde parte del sistema de Iluminacion del Centro Comercial se apaga.	FISICO	Sobreesfuerzo visual con perdida de vision.		X			X												
Ruido	Al encender el Compactador de desechos para compactacion de la basura.		Estress y molestia auditiva.		X			X												
Contacto con productos quimicos irritantes y comosivos, para limpieza de Inodoros.	Al desinfectar los baños y casilleros.	QUIMICO	Imitacion del tracto respiratorio medio.	X						X										
Contacto con agentes parasitos, virus y bacterias.	Olores de desechos organicos descompuestos y contacto.		Imitacion de vias respiratorias. Alergias.	X							X									
Contaminacion por agentes biologicos	Limpieza profunda de baños, Inodoros, mezones.		Enfermedades respiratorias y dermatologicas. Alergias.	X							X									
Levantamiento manual de cargas (con pesos inferiores a 23 kg)	Fundas de desechos organicos e inorganicos.	ERGONOMICO	Tnstomos musculos esqueleticos en el cuerpo.				X		X											
Postura forzada	Al empujar los coches y cajoneras de los desechos organicos y basura hacia los centros de acopio. Posiciones de pie, inclinado, para compactar la basura.		Lesiones musculoesqueléticas a nivel de espalda. Dolores musculares a nivel de brazos y manos, fatiga, cansancio.					X		X										
Sobreesfuerzo	Al desalojar la basura y desechos organicos e inorganicos. Empujar coches y cajoneras.		Tnstomos musculos esqueleticos en las extremidades superiores.					X		X										
Trabajo a presión	Presión de trabajo por volúmenes de desalojo y limpieza de pisos, mesas y sillas.	PSICOSOCIAL	Desmotivacion, cansancio fisico.				X		X											
Ritmos de trabajo	Tumos prolongados de 12 horas		Fatiga mental, estrés.					X		X										

RESPONSABILIDAD	NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Investigación de campo
 Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

ANEXO N° 2
POSTURAS FORZADAS: OWAS
MALL DEL SOL

Datos de las mediciones:

Zona Corporal	Situación		Frecuencia	Frecuencia relativa	Riesgo Postural
Espalda	1	Recto	27	33,33	1
	2	Inclinado	23	28,40	1
	3	Con rotación	10	12,35	1
	4	Inclinado y rotado	21	25,93	2
Brazos	1	Los dos bajos	48	59,26	1
	2	Uno elevado	28	34,57	2
	3	Los dos elevados	5	6,17	1
Postura cuerpo	1	Sentado	0	0,00	0
	2	Sobre dos piernas, de pie.	43	53,09	1
	3	Sobre una pierna	9	11,11	1
	4	Ambas rodillas	4	4,94	1
	5	Pierna de apovo	6	7,41	1
	6	Arrodillado	0	0,00	0
	7	Caminando	19	23,46	1
Carga/Fuerza	Menor de 10 Kg.		81	100,00	
	Entre 10 a 20 Kg.		0	0,00	
	Más de 20 Kg.		0	0,00	

Resultados de la evaluación (Nivel de Riesgo)

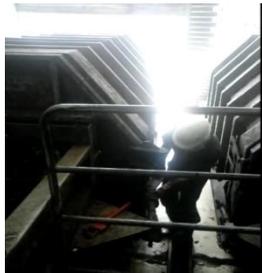
RIESGO	Nº de POSTURAS	PORCENTAJE
1	37	45,68
2	32	39,51
3	10	12,35
4	2	2,47

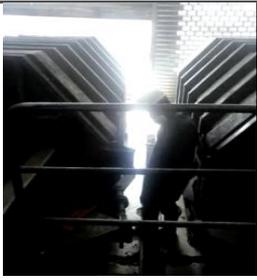
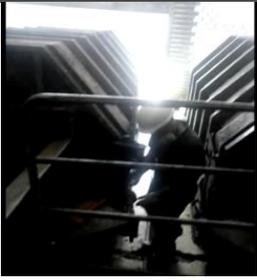
Nivel de Riesgo

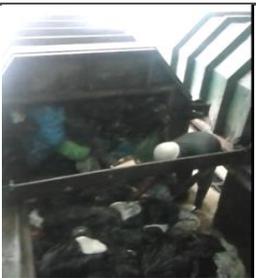
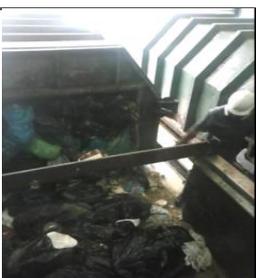
RIESGO	POSTURA	DESCRIPCIÓN
1	Normal	Se incluyen todas aquellas tareas sin riesgo de lesión músculo-esquelética. No es necesaria la aplicación de medidas correctoras.
2	Posturas con ligero riesgo	Se precisan modificaciones en el proceso aunque no de tipo inmediato
3	Posturas con alto riesgo	Se debe rediseñar la tarea tan pronto como sea posible.
4	Posturas con riesgo extremo	En estas las medidas han de ser urgentes ya que la situación es intolerable.

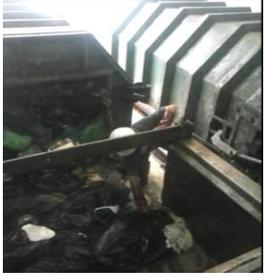
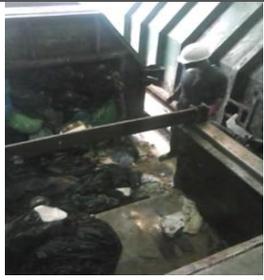
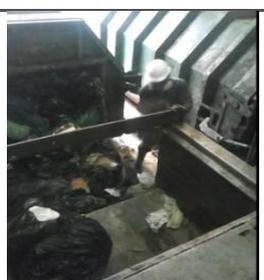
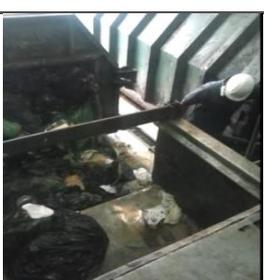
ANÁLISIS DE COMBINACIONES DE POSTURAS

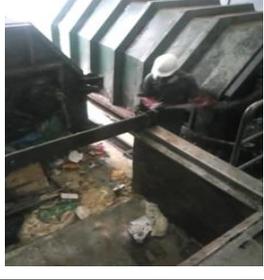
Código de postura (Espalda, Brazos, Postura cuerpo, Carga)	Frecuencia	Frecuencia relativa	Nivel de riesgo
2231	4	4,94	3
1231	1	1,23	1
1121	8	9,88	1
3121	5	6,17	1
1131	3	3,70	1
2131	1	1,23	3
2141	3	3,70	3
2271	1	1,23	2
1171	7	8,64	1
1221	3	3,70	1
4221	7	8,64	2
4241	1	1,23	4
2221	4	4,94	2
3231	1	1,23	1
4331	1	1,23	3
4171	2	2,47	2
4121	6	7,41	2
2171	1	1,23	2
 4251	1	1,23	4
3171	3	3,70	1
2121	7	8,64	2
3221	1	1,23	1
2131	1	1,23	2
2321	1	1,23	2
4321	1	1,23	2
4231	1	1,23	3
4131	1	1,23	2
1271	3	3,70	1
1371	2	2,47	1

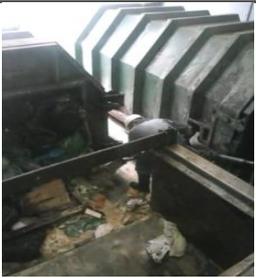
FOTO POSTURA	CODIGO DE POSTURA (tronco, brazos, piernas, carga)	RIESGO
	<p>2 2 5 1</p>	<p>3</p>
	<p>1 2 3 1</p>	<p>1</p>
	<p>1 1 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>3 1 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>3 1 2 1</p>	<p>1</p>

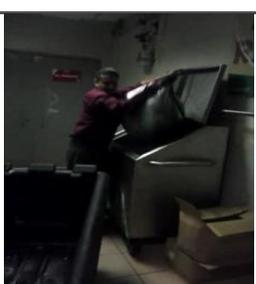
	<p>1 1 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>1 1 3 1</p>	<p>1</p>
	<p>2 1 5 1</p>	<p>3</p>
	<p>2 1 4 1</p>	<p>3</p>
	<p>2 2 7 1</p>	<p>2</p>
	<p>2 2 5 1</p>	<p>3</p>

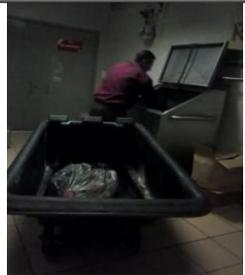
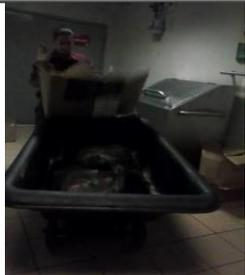
	<p>2 1 4 1</p>	<p>3</p>
	<p>1 1 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>1 2 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>4 2 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>1 1 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>1 1 7 1</p>	<p>1</p>

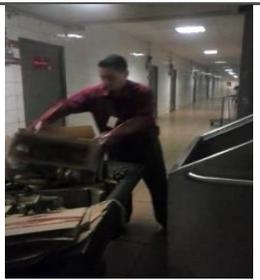
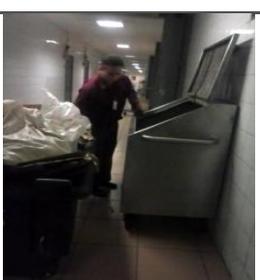
	<p>4 2 4 1</p>	<p>4</p>
	<p>1 1 3 1</p>	<p>1</p>
	<p>2 2 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>1 1 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>1 1 3 1</p>	<p>1</p>
	<p>3 2 3 1</p>	<p>1</p>

	<p>4 3 3 1</p>	<p>3</p>
	<p>1 1 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>4 1 7 1</p>	<p>2</p>
	<p>2 2 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>1 1 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>4 1 2 1</p>	<p>2</p>

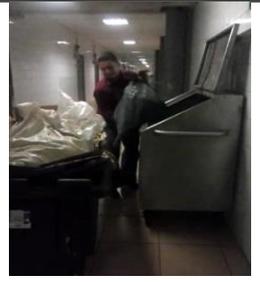
	<p>2 1 7 1</p>	<p>2</p>
	<p>1 1 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>4 2 5 1</p>	<p>4</p>
	<p>1 1 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>3 1 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>2 1 2 1</p>	<p>2</p>

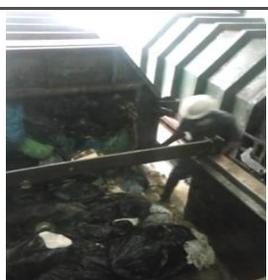
	<p>2 1 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>2 1 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>2 1 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>4 1 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>4 1 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>4 2 2 1</p>	<p>2</p>

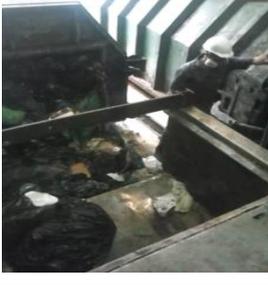
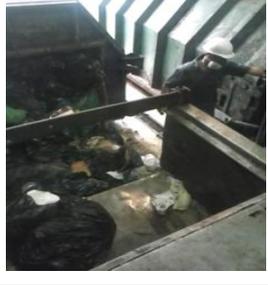
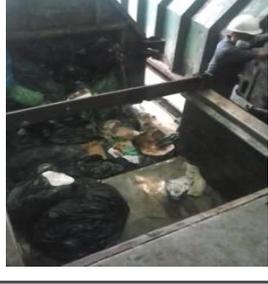
	<p>1 1 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>1 1 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>4 1 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>1 2 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>2 1 4 1</p>	<p>3</p>
	<p>1 1 2 1</p>	<p>1</p>

	<p>3 1 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>3 2 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>1 1 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>4 2 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>1 1 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>3 1 2 1</p>	<p>1</p>

	<p>2 1 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>2 1 3 1</p>	<p>2</p>
	<p>2 2 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>2 3 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>1 2 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>2 1 2 1</p>	<p>2</p>

	<p>4 1 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>4 1 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>4 3 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>4 2 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>4 2 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>4 2 2 1</p>	<p>2</p>

	<p>4 2 3 1</p>	<p>3</p>
	<p>2 2 5 1</p>	<p>3</p>
	<p>2 2 5 1</p>	<p>3</p>
	<p>4 1 3 1</p>	<p>2</p>
	<p>4 1 7 1</p>	<p>2</p>
	<p>4 2 2 1</p>	<p>2</p>

	<p>2 2 2 1</p>	<p>2</p>
	<p>3 1 2 1</p>	<p>1</p>
	<p>1 2 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>1 2 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>1 2 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>1 3 7 1</p>	<p>1</p>

	<p>1 3 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>3 1 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>3 1 7 1</p>	<p>1</p>
	<p>2 1 2 1</p>	<p>2</p>

Fuente: Investigación de campo
 Elaborado por: Ing. Ind. Caicedo Gordillo Carlos Ángel

BIBLIOGRAFÍA

Alvarez, F. J. (2009). Ergonomía y Psicología aplicada/manual para la formación del especialista. Valladolid.

Análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas: Dr. Álvaro Enrique Campo O

Calvo, J. B.-R. (s.f.). Ergonomía 20 preguntas básicas para aplicar la ergonomía en la empresa (2 ed.). Majadahonda- Madrid.

Estudio ergonómico del puesto de trabajo del médico Dr. Bermeo Carlos de Petroindustrial sobre posturas forzadas método LEST.

Estudio Gineco Obstetrico Perinatologia (UGOP) de las Posturas forzadas de los auxiliares de limpieza. Método Rula.

Guía Práctica de Salud Laboral para la valoración de: Aptitud En Trabajadores Con Riesgo De Exposición A Carga Física

INSHT. (1997). Reglamento de los Servicios de prevención. Reglamento, 39/1997.

INSHT, I. N. (2015). Posturas de Trabajo. En M. F. Villar Fernández, Posturas de Trabajo - Evaluación del Riesgo (pág. 12). Madrid.\

La OIT fue creada en 1919, como parte del Tratado de Versalles que terminó con la Primera Guerra Mundial, y reflejó la convicción de que la justicia social es esencial para alcanzar una paz universal y permanente.

La Resolución C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, aprobada el 4 de Marzo del 2016 “Reglamento de Seguro General de Riesgos del Trabajo”

Médico especialista de I grado en Medicina General Integral.

Policlínico Docente de Especialidades Médicas de Guanabacoa. La Habana, Cuba. Correspondencia: Dr. Eduardo Lázaro Caballero Poutou Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores. Calzada de Bejucal km 7 ½, AP 9064, Arroyo Naranjo, Ciudad de La Habana 10900, Cuba .E-mail: vhigtrab@infomed.sld.cu Revista.

Postura de trabajo. Evaluacion de Riesgo. Autor nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) Madrid. Diciembre 2015

Relación entre los movimientos repetitivos y trabajos de esfuerzos con dolor lumbar en los trabajadores del área de extrusión de la empresa Mexichem Ecuador S.A.- Duran. Dra. Blanca Nieto Santacruz.

TA aras et al (1988), Keyserling et al (1988), Ryan (1989) y Burdoff (1991) han demostrado que las posturas no neutras son la principal causa de desórdenes músculo – esqueléticos en la industria.

V. Encuesta Europea de condiciones de Trabajo (EWCS2010) y en la VII Encuesta Nacional de condiciones de trabajo del año 2011.

Valoración ergonómica de las posturas forzadas en zonas de estibaje de equipaje para la empresa EMSA. Lcdo. Diego Raul Villamarin.

Zamora Vásquez, L. D. (2011). Ergonomía, Biomecánica. Guayaquil.