UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE POSGRADO

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

TEMA
CONTROL DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL TRABAJO DE ESTIBADO EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE COAZÚCAR

AUTOR
DR. NAREA BRITO MIGUEL ÁNGEL

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL
ING. IND. SANTOS VÁSQUEZ OTTO, MSC.

2016
GUAYAQUIL – ECUADOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“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”.

Dr. Narea Brito Miguel Ángel
C.C. 0921101713

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis hijos Dylan y Benjamin por ser mi motivación para seguir mejorando cada día.

A mi esposa por ser mi compañera de vida y a mis padres que con su sabiduría supieron guiar mis pasos para poder alcanzar las metas trazadas.

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a la empresa Coazucar Ecuador por haberme permitido desarrollar mi trabajo de titulación, en especial al Dr. Francisco Aleman Vargas Gerente general y al Ing. Carlos Almeida Villacis Gerente de RRHH por haber aceptado que realice mi trabajo en su prestigiosa institución.

Agradezco tambien a todos los que fueron mis compañeros de clases en la maestria ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera preofesional.

ÍNDICE GENERAL

N°	Descripción	Pág.
	INTRODUCCIÓN	**1**

CAPÍTULO I
MARCO TEÓRICO

N°	Descripción	Pág.
1.1	Teoría General: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Concepto	6
1.1.1.	Importancia de la Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo	7
1.1.2.	Marco legal	8
1.2	Teoría Sustantiva: Riesgo. Concepto	10
1.2.1.	Factores de riesgo	10
1.2.2.	Riesgos ergonómicos. Ergonomía definición	10
1.2.3.	Método INSHT	11
1.2.4.	Riesgo biomecánico	16

CAPÍTULO II
METODOLÓGICO

N°	Descripción	Pág.
2.1	Metodología	19
2.2	Métodos de investigación	19
2.2.1	Tipos de investigación	20
2.3	Premisas e Hipótesis	20
2.4	Universo y Muestra	20
2.5	Operacionalización de Variables	21
2.6	Gestión de datos	22

N°	Descripción	Pág.
2.7	Criterios éticos de la investigación	22

CAPÍTULO III

RESULTADOS

N°	Descripción	Pág.
3.1	Antecedentes de la unidad de análisis o población	23
3.2	Diagnóstico o estudio de campo	25
3.2.1	Estadísticas de morbilidad	25

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

N°	Descripción	Pág.
4.1	Contrastación empírica	34
4.2	Limitaciones	35
4.3	Líneas de investigación	35
4.4	Aspectos relevantes	35

CAPÍTULO V

PROPUESTA

N°	Descripción	Pág.
5.1	Título de la Propuesta	39
5.2	Objetivo de la Propuesta	39
5.3	Estructura de la propuesta	39
5.3.1	Salud Ocupacional: Pausas activas	40
5.3.2	Recomendaciones al proceso de la Evaluación Médica y Control de los Riesgos en Manipulación Manual de Cargas.	40
5.3.3	Plan de capacitación	42
5.3.4	Cronograma de implementación	43
5.4	Conclusiones	43

N°	Descripción	Pág.
5.5	Recomendaciones	44
	ANEXOS	**46**
	BIBLIOGRAFÍA	**63**

ÍNDICE DE CUADROS

N°	Descripción	Pág.
1	Operacionalización de variables	21

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Descripción	Pág.
1	Peso teórico recomendado en función de zona de manipulación	13
2	Datos de la manipulación para el cálculo del riesgo ergonómico	14
3	Cálculo del peso aceptable	15
4	Infraestructura de establecimiento	24
5	Peso teórico recomendado en función de zona de manipulación	28
6	Cálculo del peso aceptable	31
7	Datos de la manipulación para el cálculo del riesgo ergonómico	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	Descripción	Pág.
1	Estadistica de radiografias lumbosacras	26
2	Tipos de desviaciones de la salud en los estibadores	34
3	Diagrama de Pareto	36
4	Diagrama de Ishikawa	37

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Descripción	Pág.
1	Localización de la empresa Coazúcar	47
2	Organigrama estructural	48
3	Tablas de factores de correción	49
4	Análisis de factores de riesgos	60
5	Diagrama de Gantt.	62

AUTOR: **DR. NAREA BRITO MIGUEL ÁNGEL**
TEMA: **CONTROL DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL TRABAJO DE ESTIBADO EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE COAZÚCAR**
DIRECTOR: **ING. IND. SANTOS VÁSQUEZ OTTO, MSC.**

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue proponer un plan de prevención de riesgos laborales en el estibado de producto terminado, que controle los riesgos ergonómicos y contribuya a la reducción de lesiones corporales y aumento de productividad; razón por la cual se utilizó los métodos descriptivos, deductivos y cuantitativos, instrumentos del check list y escala INSHT, además del diagrama de Ishikawa, de Pareto; identificándose que el índice de riesgo ergonómico es >3 superando el nivel tolerable de levantamiento de carga , el 19 % de los estibadores sufren algun grado de escoliosis de los cuales solo 1 caso es de tipo patológico, aclarando que la mayoría tienen un nivel de escoliosis progresivo que pueden llegar a niveles más altos si el problema persistiera; las principales causas por las cuales el índice de riesgo ergonómico estableció un nivel no tolerable, fue por el exceso del levantamiento de peso manualmente, sin uso de mecanismos automatizados; se propuso un plan para la prevención integral de los riesgos ergonómicos en el área de estibado de quintales de azúcar para proteger la salud de los estibadores, en conclusión, la sustitución de proceso manual por otro mecanizado o automatizado, el plan de educación para el personal en ergonomía, la planeación de las pausas activas y la detección precoz de las lesiones músculo esqueléticas, a través de los exámenes radiológicos y de laboratorio clínico, pueden lograr el objetivo de prevenir lesiones corporales en los trabajadores.

PALABRAS CLAVES: Seguridad, Prevención, Riesgos, Laborales, Ergonómicos, Estibado, Higiene, Salud, Ocupacional.

Dr. Narea Brito Miguel Ángel
C.C. 0921101713

Ing. Ind. Santos Vásquez Otto, MSc.
Director del trabajo

AUTHOR: **NAREA BRITO MIGUEL ÁNGEL MD.**
SUBJECT: **MANAGEMENT FOR OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY AT WORK STOWAGE FOR THE PREVENTION OF ERGONOMIC RISKS COAZUCAR"**
DIRECTOR: **IND. ENG. SANTOS VÁSQUEZ OTTO, MSC.**

ABSTRACT

The aim of this research was to propose a plan of prevention of occupational risks in the stowed finished product, controlling ergonomic risks and contribute to reducing bodily injury and increased productivity; why descriptive, deductive and quantitative methods, instruments and INSHT scale check list was used, in addition Ishikawa diagram, Pareto; identifying the ergonomic risk index> 3 exceeding the tolerable level of Arm load, 19% of stevedores suffer some degree of scoliosis of which only one is a pathological case, noting that most have a level of progressive scoliosis that can reach higher levels if the problem persists; the main reasons why ergonomic risk index established an unacceptable level , was by excess weight lifting manually, without the use of automated mechanisms; a plan for comprehensive prevention of ergonomic hazards in the area of stevedoring quintals of sugar to protect the health of dockers, in conclusion, replacing manual process for other mechanized or automated, the education plan for staff proposed ergonomics, planning active breaks and early detection of musculoskeletal injuries, through radiological examinations and clinical laboratory, can achieve the goal of preventing injury to workers.

KEY WORDS: Segurity, Prevention, Risk, Labor, Ergo, Stowage, Hygiene, Health, Occupational.

Narea Brito Miguel Ángel MD.
I.D. 0921101713

Ind. Eng. Santos Vásquez Otto, MSc.
Director of work

INTRODUCCIÓN

i. Delimitación del problema

La empresa Coazúcar se encuentra ubicada en el cantón la Troncal de la provincia del Cañar, se dedica a la producción de azúcar en sus diversas presentaciones, a partir de la extracción del jugo de caña, materia prima principal para la elaboración de los bienes que comercializa en el mercado nacional.

La investigación está delimitada en el proceso del estibado de quintales de azúcar desde la planta de producción de la empresa hacia la bodega de almacenamiento de producto terminado, donde participan alrededor de 77 estibadores que pueden sufrir diversos riesgos de lesiones por caídas , malas posturas, como consecuencia del esfuerzo realizado que está relacionado con el ámbito de la ergonomía.

La problemática principal de la empresa se encuentra limitada al área de la Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo, por la presencia de los riesgos laborales en el área de estibado de producto terminado, lo que puede afectar la salud de los trabajadores.

La causa principal de esta problemática está asociada a la presencia de los riesgos ergonómicos en la población de trabajadores lo que puede generar lesiones músculo esqueléticas agudas y crónicas por ende a una baja de la productividad por un aumento de ausencias laborales y atención médica.

La principal consecuencia del problema en referencia se asocia a su vez a la severidad de las lesiones músculo esqueléticas que con el

paso del tiempo pueden agravarse y llevar a los trabajadores a padecer de lumbalgias, situación que según las estadísticas de la empresa, fue diagnosticada recientemente en por lo menos el 19% de los estibadores del área de almacenamiento de productos terminados.

ii. Formulación del problema

La formulación del problema es la siguiente: ¿Cuáles son los riesgos laborales en el área de estibado de la empresa Coazúcar?

iii. Justificación

La ergonomía es una de las ciencias que surgió como un aporte para la Seguridad y Salud Ocupacional, debido a que trata de crear un mayor confort entre las actividades productivas, los recursos tecnológicos y los trabajadores que deben adaptarse a las condiciones del puesto de trabajo para mejorar su satisfacción laboral.

El estudio de los riesgos ergonómicos reviste gran importancia para el área de la Seguridad y Salud Ocupacional, debido a que las lesiones músculo – esqueléticas que se derivan de estos peligros, no son palpables en el corto tiempo, sino que evolucionan lentamente y se agudizan en el largo plazo, por ello es necesario evaluarlos y priorizarlos, para minimizar la exposición en el puesto trabajo.

La investigación es viable, no solo porque su campo de aplicación está asentado en el campo de los riesgos ergonómicos, sino porque los directivos de la organización reconocen que se debe proteger la salud de los estibadores, por la importancia que tiene para la empresa Coazúcar el cumplimiento de la legislación en materia de S&SO, encontrándose dispuestos a invertir en los recursos necesarios para el efecto.

La Prevención de los Riesgos Laborales se encuentra establecida en la legislación de la materia de Seguridad y Salud Ocupacional, específicamente en la Resolución 513 o Reglamento del Seguro de Riesgos del Trabajo y destaca que el fundamento principal de los Sistemas de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo, subyace precisamente en las medidas preventivas que puedan asegurar la protección de la integridad física de los empleados.

Dentro de este ámbito se puede elaborar una alternativa consistente en el Plan de Vigilancia de la Salud, para monitorear el estado físico, fisiológico y psicológico de los estibadores, de acuerdo al tiempo de trabajo que ostenten, para fomentar actos seguros por parte de los trabajadores y condiciones que minimicen la acción de los agentes ambientales peligrosos, para proteger eficientemente la integridad de los estibadores, principales beneficiarios de la propuesta y asegurar un clima laboral confortable que propicie el cumplimiento de los objetivos del buen vivir.

iv. Objeto de estudio

El objeto de estudio es la Prevención de los Riesgos laborales en la producción de azúcar en la empresa Coazúcar. La investigación pretende cumplir con el objetivo de proponer un sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales en el área de estibado de producto terminado, que controle los riesgos ergonómicos y contribuya a la reducción de lesiones corporales y aumento de productividad.

v. Campo de investigación

El campo de estudio es el control de los riesgos ergonomicos en el proceso de estibado en la planta de producción de azucar. El estibado de mercaderías, en este caso de quintales de azúcar, es una actividad que

reviste algunos riesgos, porque su frecuencia es continua, lo que puede generar que el desplazamiento de elementos sólidos, se asocie directamente a la presencia de lesiones músculos – esqueléticas, dependiendo del tiempo de exposición que haya tenido el estibador.

vi. Objetivo general

Proponer un Plan para la Prevención de Riesgos Laborales en el área de estibado de producto terminado, que controle los riesgos ergonómicos y contribuya a la reducción de lesiones corporales y aumento de productividad.

vii. Objetivos específicos

- Identificar los riesgos laborales en el área de estibado de la empresa Coazúcar a través de la matriz de riesgos y la aplicación de un método para valorar el riesgo ergonómico.
- Efectuar el diagnóstico situacional para identificar los riesgos ergonómicos en el personal que realiza labores en el área de estibado y las causas que influyeron en su ocurrencia.
- Proponer un Plan de Vigilancia de la Salud para beneficio de los trabajadores del área de estibado y la reducción del riesgo ergonómico.

viii. Novedad científica

Las necesidades logísticas de las empresas generan las necesidades del desplazamiento de las mercaderías, en algunos casos estas actividades suelen revestir riesgos para la salud de los trabajadores, especialmente cuando se trata del movimiento de cargas con pesos mayores a los señalados por la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.

La estructura técnica de la tesis, consta en cuatro capítulos, los tres primeros analizan a fondo la problemática en estudio, mientras que la cuarta unidad se refiere únicamente a la propuesta. En el primer capítulo se planteó el problema y los objetivos, en el segundo se describieron las teorías correspondientes a las variables, en el tercer se realizó el diagnóstico bajo la aplicación de la metodología ingenieril, en el cuarto se propuso un plan de prevención de riesgos laborales en el plano ergonómico, en conjunto con las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Teoría General: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Concepto

La Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo tiene sus bases sólidas en la dignificación de las labores productivas, las cuales además de ser una necesidad para las masas obreras, también promueve una mayor productividad en los puestos de trabajo, como se puede apreciar en las siguientes conceciones.

Avelino, José (2011) destaca que la disciplina de la Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo, “es un área multidisciplinaria que tiene como fin la promoción de la salud integral de los trabajadores, a través del mejoramiento continuo de las condiciones del puesto de trabajo”. (p. 17).

Se denomina multidisciplinaria porque agrupa varias áreas para formar unas nueva, entre las cuales se cita a la Medicina y la Higiene Ocupacional, así como a la Ingenería y la Gestión, que a su vez está implícita en la Seguridad, de modo que se pueden definir por separado estas materias.

Al respecto, Fernández, Ana (2010), manifiesta que la higiene en el trabajo con lo laboral, “son conjuntos de normas y procedimientos las cuales promueven la protección de la integridad mental y física, asi como también, protegiéndolos de los riesgos cuando realicen su actividad.” La Seguridad e Higiene del Trabajo guardan relación implícita, porque la primera está íntimamente ligada a la prevención de los accidentes de

trabajo y los segundos a la gestión preventiva que se lleva a cabo para minimizar el riesgo de adquisición de enfermedades profesionales.

Nef, Jorge (2012) establece que “la seguridad es un derecho para los trabajadores en sus labores cotidiana, es fundamental que exista en las empresas un modelo de seguridad, ya que favorece a la parte administractiva para obtener buenos resultados”.

Debido a que la protección integral de los trabajadores y la gestión preventiva se encuentran establecidos como mandato en cuerpos de leyes extensos inmersos en el área de la Seguridad, Higiene y Salud del Trabajo, se procederá a determinar en el siguiente sub-numeral su importancia.

1.1.1. Importancia de la Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo

La Salud, Seguridad e Higiene del Trabajo está asociada al derecho laboral, porque el Estado le garantiza al trabajador la dignificación de su actividad, mediante la confortabiliad de su puesto de trabajo y el control de los riesgos inmersos en cada labor, lo que representa una obligación para el empleador.

La importancia del área de S&SO radica en que el trabajador es el activo de mayor relevancia para las empresas, por esta razón, toda estrategia que se oriente hacia el incremento de la satisfacción laboral, puede repercutir en el mejoramiento de la productividad de las organizaciones. El autor Fernández, Gimeno (2011), manifiesta que “la Higiene y seguridad, son estabilizadas como normas técnicas y medidas sanitarias, la cual elimina o minimiza aquellos riesgos donde los trabajadores están expuestos en su entorno laboral. La evolución tecnológica está asociada a mayores riesgos laborales, porque esta depende de los suministros eléctricos o puede incrementar el nivel de

velocidad de los mecanismos de estos equipos, además que puede requerir mayor concentración o la adopción de posiciones incómodas, por esta razón, la Seguridad y Salud Ocupacional es muy importante para las operaciones empresariales.

1.1.2. Marco legal

Entre las leyes más relevantes que hacen referencia a la presente investigación, se citan la Carta Magna de República, así como también el Código de Trabajo y por supuesto aquella que está referida principalmente a la materia en particular de la S&SO, como es el Decreto Ejecutivo 2393.

La materia referida a la Seguridad y Salud del Trabajo también se encuentra establecida en la Constitución de la República vigente promulgada por la Asamblea Constituyente (2008), como es el caso del Art. 33 que garantiza el derecho al trabajo por parte del Estado ecuatoriano y la empresa privada, así como también la dignificación de la actividad laboral, actos que corren por parte de los empleadores de las organizaciones, mientras que el Art. 363 refiere que el trabajador debe promover condiciones de confort y seguridad, para que se cumple la dignificación de la actividad laboral.

Varios instrumentos internacionales establecen el derecho al trabajo y la dignificación del ser humano a través del ejercicio de esta actividad, entre ellos se cita por ejemplo a la Declaración de los Derechos Humanos que tiene el carácter de universal por su alcance, cuyo Art. 23 numerales del 1 al 14 establece que toda persona debe trabajar en un ambiente confortable que garantice su desarrollo. En el contexto sudamericano se cita el Reglamento Andino de Seguridad y Salud Ocupacional que ha sido regulado por la CAN desde su creación, cuyo Art. 1 al 4 establece las principales obligaciones del empleador, entre las

que cita el mantenimiento de un Sistema de Gestión de S&SO.

Además, entre las estrategias de los organismos internacionales, se realizó la previsión de la estandarización en el área de S&SO, naciendo con ello la norma OHSAS 18001, cuya creación corresponde a la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) (2008), en cuyo seno establece las principales medidas para demostrar que se cumple con las normativas en esta materia.

A nivel nacional se cita al Código del Trabajo, promulgado por el Congreso Nacional (2006), como la normativa vigente que se refiere al ámbito laboral, en donde también se hace referencia a la gestión para el control y la prevención de los riesgos en los puestos de trabajo, citándose en el Art. 42 numeral 8, las responsabilidades del empleador que está obligado a entregar al empleado todos los implementos necesarios, para que pueda contribuir a la protección integral de su propia salud y condición de vida, la cual puede verse afectada si no existen actividades mancomunadas entre empleadores y empleados.

La normativa establecida en el Art. 11 numeral 2 establece adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. En el Art. 128 numeral 1 se establece que el transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado, utilizando para el efecto elementos como carretillas, vagonetas, elevadores, transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares.

Desde el Art. 51 hasta el 57 de la Resolución 513 o Reglamento del Seguio General de Riesgos del Trabajo, se establecen los principios de la acción preventiva para la prevención de accidentes de trabajos y enfermedades profesionales a traves del control de los riesgos en su

origen, en el medio y finalmente en el receptor.

1.2. Teoría Sustantiva: Riesgo. Concepto

El punto de vista científico de la Seguridad y Salud Ocupacional enfatiza en la prevención, así como la causa de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, los dos términos son de gran importancia para la concepción de esta materia, como se podrá observar en los siguientes párrafos, por ello se procedió a definir esta palabra desde el argot científico. Cortés, José (2011), refiere que el término riesgo es utilizada para “indicar ciertas situaciones que involucran un rango de posibles resultados para determinar una acción, también tiene como significado de posibilidades de desastres”. Por su parte, González, Agustín (2012), señala que “el riesgo puede poseer factores como culturales, historicos, políticos, ambientales, entre otros, esto implica probabilidad de consecuencia adversa en el futuro”.

1.2.1. Factores de riesgo

Los factores de riesgo se consideran aquellas condiciones de trabajo que pueden provocar un riesgo para la salud de los colaboradores, estos son elementos que se deben analizar para controlar que el ambiente laboral sea adecuado para mantener la seguridad y salud ocupacional, identificando las zonas de riesgo para la prevención de los mismos y el mantenimiento preventivo oportuno.

1.2.2. Riesgos ergonómicos. Ergonomía definición

La ergonomía se encarga del estudio entre el entorno de trabajo y quienes realizan las actividades laborales, teniendo el objetivo de adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del colaborador y de esta manera evitar la existencia de los riesgos ergonómicos, por posturas

forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de la carga y la aplicación de la fuerza.

De acuerdo a lo señalado por (Wolfgang, 2008), la ergonomía se considera una disciplina técnica y de diseño que estudia la relación entre el entorno de trabajo y las personas que deben realizar las actividades laborales." La ergonomía estudia el espacio físico donde se realiza el trabajo, considerando el ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posuras de trabajo incorrectas o incomodas, desgaste energético, carga mental, fatiga, nervios, carga de trabajo y demás espectos que puedan considerarse un peligro para la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso.

(JoachimVedder., 2011), al referirse a la ergonomía señala que "es la ciencia que analiza las necesidades, características, habilidades y capacidad de los colaboradores que se dedican a la producción de un bien o de un servicio."

Dentro de la ergonomía se hace referencia a las técnicas de seguridad para la salud ocupacional, considerando los aspectos físicos, psicológicos y sociológicos, donde se deben utilizar los materiales y recursos del ambiente de trabajo de manera eficiente y evitando las posturas inadecuas, la repetición de funciones que ocasionen dolores musculares y además realizar ejercicios de forma frecuente o pausas activas para no producir trastornos o lesiones músculo – esqueléticos.

1.2.3. Método INSHT

La evaluación de los indicadores de riesgo ergonómico se relacionan con el análisis de los puestos de trabajo, los factores de riesgos que se encuentran presentes en los trabajos y los problemas de salud que pueden afectar por el cumplimiento de su labor, entre los

aspectos que se relacionan con el mismo, por lo tanto la evaluación ergonómica permite medir la existencia de factores de riesgo que provoquen trastornos en la salud de los colaboradores que lo utilizan para lo cual se utilizará el método INSHT.

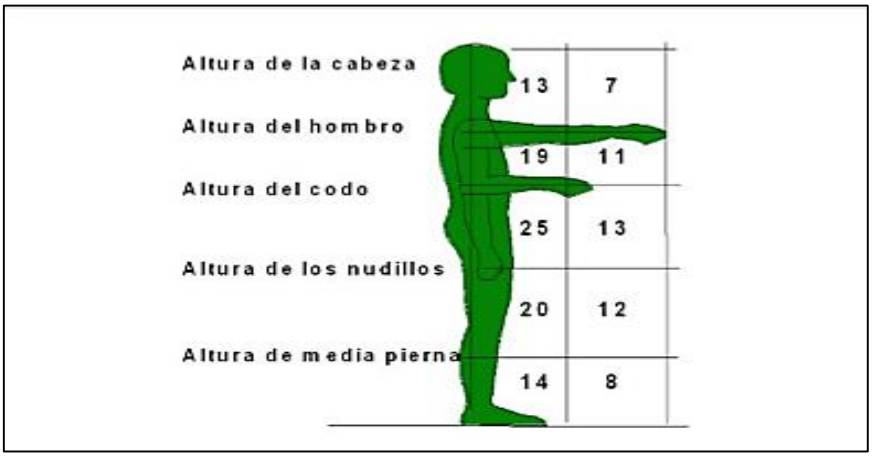
De acuerdo a lo mencionado por (Gadea Rafael, 2012), el método INSHT “permite proporcionar información para el desarrollo de la intervención de los riesgos ergonmómicos en la empresa y la validez de la información de la metodología.”

El método INSHT se refiere al procedimiento de ergonomía participativa que se ha desarrollado mediante el conocimiento, experiencia y resultados obtenidos en programas de ergonomía que se adapta a las herramientas para conocer las lesiones o afecciones que se presente en el ambiente laboral y favorece a la gestión integrada para la prevención de los mismos.

El primer paso para la aplicación de la metodología establecida por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España (INSHT) (2012), se refiere a la valoración del peso recomendado de cargas en condiciones ideales de levantamiento, conforme se presenta en la Tabla 1:

En segundo lugar se valoró la posición de la carga con relación al cuerpo del estibador, donde el mayor alejamiento del carga en el aumento de las fuerzas compresivas que se generan en la columna del trabajador, los cuales es recomendado que el peso no sobrepase a los 25Kg como máximo y adopara una posición mas apegada al cuerpo y cargado a la altura de los codos como se encuentra representada en el gráfico acontinuación.

FIGURA N° 1
PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE ZONA DE MANIPULACIÓN



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

En tercer lugar se evaluó el desplazamiento vertical de la carga de los estibadores, que no debe superar los 25 cm hasta la altura de los hombros desde la altura de media pierna recomendados y evitar los desplazamientos fuera de los rangos establecidos el cual se presenta de forma esquemátizada en la tabla 2 de la sección de anexos.

En cuarto lugar se valoraron los giros del tronco, los cuales son los causantes de aumentar las fuerzas comprensivas de la zona lubar, el cual se estima mediante el angulo que forma entre la linea de los hombros y los talones, el cual se detalla en la tabla 3 de anexos:

En quinto lugar se valoraron los tipos de agarre, los cuales deben ser manipulados acorde al peso sugerido para minimizar los riesgos de lesiones conforme se presenta en la tabla 4 de anexos:

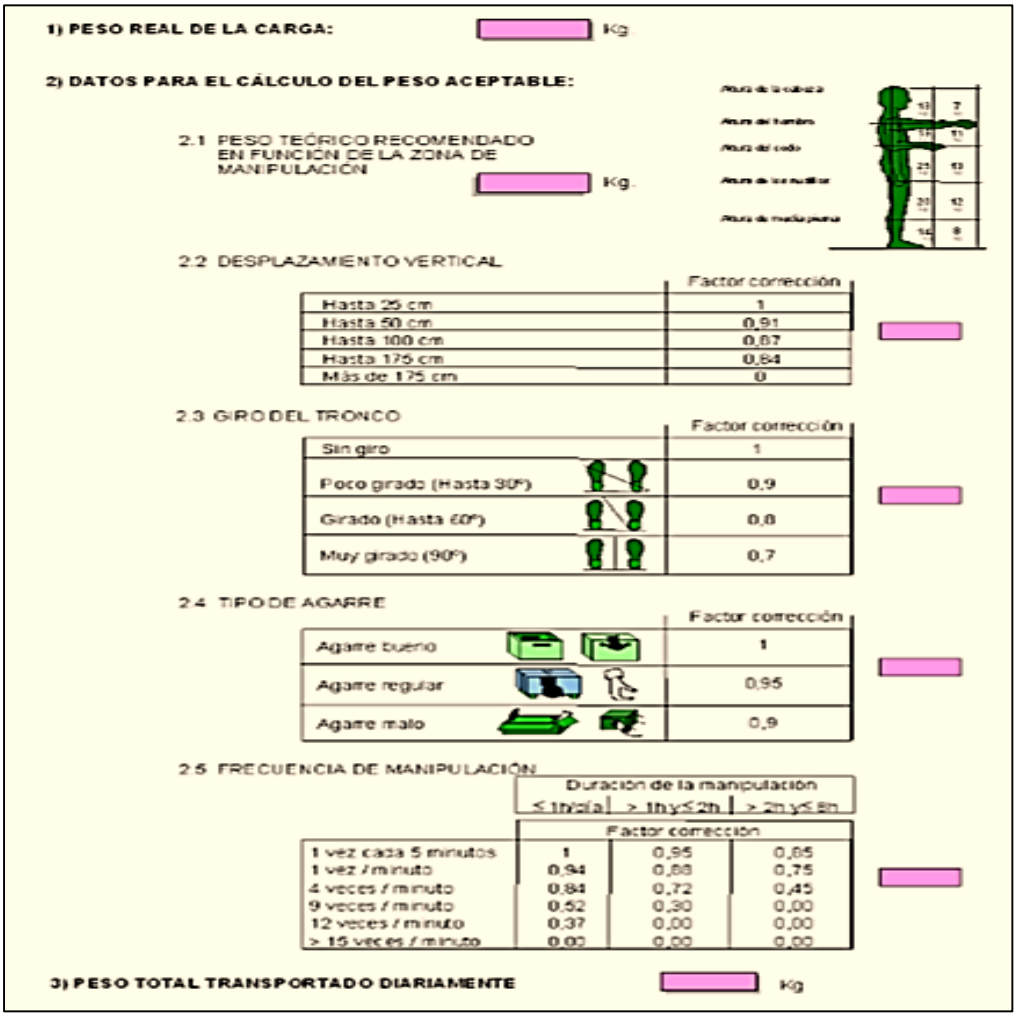
En sexto lugar se valoró la frecuencia de manipulación y la elevada manipulación que pueden producir fatiga y reprentan mayor riesgo de sufrir accidentes los cuales deben estar seguidos por recuperación física

de trabajador conforme se presenta en la tabla 5 de anexos:

Luego se procede en séptimo lugara a evaluación del transporte de las cargas de forma acumulada en la jornada de 8 horas conforme se presenta en la tabla 6 de anexos: luego de la valoración de los datos del primero al séptimo paso de los factores de análisis, se resultaran los datos para el cálculo dell peso aceptable, donde se requerirán los valores del peso total transportado diariamente y la distancia de transporte como se muestra en la tabla 7 de anexos.

FIGURA N° 2

DATOS DE LA MANIPULACIÓN PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO ERGONÓMICO



1) PESO REAL DE LA CARGA: _____ Kg.

2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE:

2.1 PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN _____ Kg.

2.2 DESPLAZAMIENTO VERTICAL

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

2.3 GIRO DEL TRONCO

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

2.4 TIPO DE AGARRE

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

2.5 FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

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

3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE _____ Kg

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

Despues de la recopilación de los datos conforme al gráfico anterior, se procede a calcular el valor de peso aceptable mediante la fórmula esquematizada a continuación.

FIGURA N° 3

CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

La fórmula para el cálculo del peso aceptable, es igual al producto de todos los factores obtenidos con la aplicación de la metodología del INSHT, el cual representa un nivel de riesgo ergonómico si el trabajador sobrepasa al peso aceptable.

La siguiente fórmula permite establecer la relación del peso aceptable y al peso que trabajador manipula donde según el resultado de esta permite conocer el índice y nivel de riesgo que sufre el estibador.

$$\text{Índice de riesgo ergonómico} = \frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}}$$

La fórmula consiste en dividir la masa levantada actualmente por los estibadores de la empresa Coazúcar, por la masa recomendada que se obtuvo del producto de la multiplicación de los diferentes factores analizados con la metodología INSHT.

Según el resultado obtenido se realiza la identificación del nivel de riesgo que se encuentra expuesto el estibador de la empresa Coazúcar mediante la utilización del del método INSHT presentado en al tabla 8 de anexos.

1.2.4. Riesgo biomecánico

El cuerpo humano es como una máquina, donde los huesos y tendones pueden asimilarse al funcionamiento de los mecanismos de un recurso tecnológicos, de allí que surge el término de biomecánica, que también hace referencia a los riesgos al que puede exponerse un trabajador, en un puesto que con el pasar del tiempo puede malograr su sistema músculo-esquelético.

Márquez, M.; & Márquez M.; (2015) aseveran que “los riesgos biomecánicos son las probabilidades de accidentes provocadas en las distintas áreas donde el trabajador se desempeña, relacionadas con el sistema músculo-esquelético”. La salud de los trabajadores es importante dentro de la empresa ya que al existir una gestión para la prevención de riesgos laborales en el trabajo ayuda a minimizar los riesgos biomecánicos en el cual perjudica las salud del colaborador.

Por los concerniente Unimsalud, (2016), establece que “los riesgos biomecánicos existen factores como: la mala postura, torticolis, lumbalgia, lordosis, escoliosis y miopatía del cual obstruye la postura corporal provoncado daños en su salud y estético”.

Las posturas que son desarrolladas con movimientos de mayor esfuerzos provoca problemas musculares en las distintas áreas del cuerpo. Las consecuencias de los riesgos biomecánicos afectan con desviaciones y alteraciones en la salud del trabajador.

1.3. Referentes empíricos

Los antecedentes investigativos conciernen a todos aquellos estudios que se relacionaron con el tópico de la ergonomía, efectuados para la obtención de títulos en el área de la Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional, en las diversas Universidades a nivel nacional y de la localidad.

Acerca del particular, se realizó una revisión bibliográfica extensa que se llevó a cabo en algunas páginas del Internet e incluso indagando en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil, donde se rescataron los principales estudios relacionados descritos a continuación.

La primera investigación tomada de autoría de Valencia, R. (2013), la cual tuvo como título: “Metodología para la implantación de un sistema de Gestión de Riesgos Laborales en el departamento de tecnología de Grupo TVCable en las cuidades de Quito, Guayaquil, Cuenca” cuyo objetivo se centró minimizar los riesgos a los que se exponen los trabajadores a diario en beneficio de ellos y productividad de la compañía, mediante la relización de un mapa de procesos para conocer el direccionmiento del departamento y orientarlos al objetivo, luego se realizó el diagnostico de la situación actual requridos por la norma OSHA 18001 y el cumpliento de las normativas videntes en el país, por última se efectuó un análisis económico para evaluar la viabilidad de la implementación del sistema.

Además se tomó la tesis realizada por Rubio, J. (2012), quien realizó una investigación denominada “Gestión de la Prevención y Evaluación de Riesgos Laborales. Implantación en la industria de Málaga”, cuyo objeto fue analizar el estado de la cuestión de prevención de riesgos laborales basado en el contexto histórico, técnico y científico, planteando la analogías, estudio realizado mediante la aplicación de método de evaluación de riesgos y la realización de una revisión crítica.

En la que se evidenció la importancia de cumplir las normativas vigentes referente a esta área vital de la empresa para salvaguardar la integridad del talento humano de la empresa.

La tesis elaborada por Betancourt, M. (2015) cuyo tema la denomino “ Riesgos laborales en la Cadena de Farmacias Cruz Azul de Milagro con propuesta de un plan de control operativo integral”, donde tuvo como objetivo principal de diseñar un plan de control operativo integral en base a un estudio de riesgo laborales en las cuales afectan a los colaboradores de la farmacias; donde se aplicó los métodos descriptivos y deductivos, así como también se utilizó el check list OCRA y el respectivo cuestionario ISTAS 21, y diagramas como: Ishikawa, de Pareto y la matriz de riesgo, llegando a la conclusión que el tipo ergonómico alcanza el 23,53%, y psicosocial el cual indica que el 67,65%, donde se propuso acciones corretivas y preventivas a través de un Plan de Control Integral, para promover la revisión de la salud de los trabajadores por medio del uso de las fichas médicas logrando asi minimizar el estrés mental y emocional.

El estudio de los antecedentes relacionados con la ergonomía, evidencia que se identificaron como hallazgos relevantes, trabajadores con lesiones músculos – esqueléticas producto de actividades laborales donde se manipulan cargas pesadas o se adoptan posturas incómodas en tiempos prolongados, siendo importantes los planes para la prevención de estas afecciones laborales.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Metodología

La investigación en la empresa Coazúcar incluye dos modalidades investigativas, la primera es teórica y en ella se encuentran la bibliográfica, deductiva y descriptiva, la segunda es práctica denominada como estudio de campo,con el uso de la escala de riesgos ergonómicos bajo la metodología del Instituto de Seguridad e Higiene de Trabajo (INSHT) para determinar la prevalencia de trastornos osteomusculares en los estibadores expuesto a este tipo de lesiones músculo esqueléticas, para con las herramientas de diagnóstico, como es el caso del diagrama de Vilfredo Pareto, cuantificar la improductividad y las pérdidas económicas como consecuencia de la problemática en referencia.

2.2 Métodos de investigación

Se aplicó el método descriptivo para detallar la problemática referente a la falta de un estudio que permita la evaluación de la salud de los trabajadores en el ámbito de los riesgos ergonómicos, por lo tanto busca conocer le evolución del estado corporal de los estibadores que han presentado lesiones músculo esqueléticas que se pueden agravar con el transcurso de los años, provocando lumbalgias entre otras enfermedades laborales, evidenciando la necesidad de un sistema de Gestión para la prevención de este tipo de riesgos laborales en el área de estudio. A través del método deductivo es posible realizar la generalización de la información recabada, permitiendo la recabación de las teorias relacionadas con las variables de la Gestión para la Prevención

de Riesgos Laborales y los riesgos egonómicos, posteriormente se aplicó el método inductivo para analizar las causas y consecuencias de la situación conflicto permitiendo el análisis e interpretación de los resultados obtenidos para lograr emitir las conclusiones de la investigación.

2.2.1 Tipos de investigación

Investigación Bibliográfica.- Mediante esta investigación fue posible indagar en libros, folletos, revistas y portales de internet donde se precisa información relacionada a las variables del estudio referente al sistema adecuado de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales, la prevención de riesgos, riesgos ergonómicos y el método Ergopar, para sustentar de manera teórica el estudio.

Investigación de Campo.- La investigación de campo permitió la aplicación del método de INSHT que permitió la recabación de información de los conocimientos, organización, tareas y el plan de comunicación que maneja la empresa, con el fin de obtener información referente a la situación actual de los colaboradores y tomar las medidas para la prevención de la situación problémica.

2.3 Premisas e Hipótesis

El diseño de un Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales en el área de estibado de producto terminado, influirá en un óptimo control de los riesgos ergonómicos y a la reducción de lesiones corporales, con la expectativa de un aumento de productividad.

2.4 Universo y Muestra

El universo de la investigación son 77 estibadores que pueden

sufrir diversos riesgos de lesiones por caídas y malas posturas, como consecuencia del esfuerzo realizado que está relacionado con el ámbito de la ergonomía que también pertenece al área de la Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo.

2.5 Operacionalización de Variables

Se citan las principales variables del estudio, tanto la independiente como la dependiente:

- **Independiente**: Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales en el área de estibado de producto terminado.
- **Dependiente**: Riesgos ergonómicos y lesiones corporales.

CUADRO N° 1

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales	Planeación, ejecución y evaluación sistemática de los riesgos laborales para reducir su capacidad de daño	Evaluación de riesgos laborales	Iluminación Ruido Temperatura	Check List
Riesgos ergonómicos y lesiones corporales	Aquellos peligros asociados a las posturas y esfuerzo manual, que pueden causar lesiones músculo-esqueléticas	Riesgos ergonómico Lesiones corporales	Peso teórico Factor de corrección de agarre Factor de corrección de distancia Factor de corrección de giro de tronco Escoliosis Lumbalgias Otros	Escala del método INSHT Exámenes a los trabajadores

Fuente: Ingenio COAZUCAR
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

2.6 Gestión de datos

La técnica estadística aplicada para el procesamiento y análisis de la información utilizando el Programa Microsoft Excel, ingresando la información obtenida a la hoja de cálculo, para obtener los cuadros y gráficos estadísticos que permitían realizar el análisis e iterpretación de la situación de los colaboradores que se han visto afectados por los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos.

La técnica de investigación que se aplicó en el presente estudio fue la encuesta a los estibadores de la empresa que se encargan del proceso del estibado de quintales de azúcar, aplicando como instrumento el cuestionario INSHT que permitió la evaluación de la situación de los colaboradores e identificar las falencias que se presentan en el trabajo ya que ocasionan los riesgos laborales ergonómicos.

2.7 Criterios éticos de la investigación

El respeto a la confidencialidad de la información y la responsabilidad en el desarrollo de la información conforman los principales aspectos asociados a la Ética, a los que hace referencia la presente investigación, donde se debe manipular coherentemente los datos que proporcione la empresa y aquellos obtenidos de la empresa, para beneficio de la organización.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1. Antecedentes de la unidad de análisis o población

La empresa, esta dedicada a la siembra y producción de caña de azúcar, asi como también a la comercialización. Se encuentra ubicada en la provincia del Cañar, cantón la troncal Av. Alfonso Andrade s/n catorceava sur vía a Naranjal km 2. **Anexo No. 1.** Los principales productos que ofrece la empresa Coazúcar, a sus consumidores son: azúcar blanco , blanco especial , moreno y refino.

En la presente investigación, la empresa Coazúcar, cuenta con una organización muy estructurada en la cual es considerada existosa. Consta de 23.262 hectáreas. de cañas las cuales están distribuidas en los cantones la Troncal , Naranjal y el Triunfo.

La organización de la empresa consta de una junta general de accionistas, directorio, gerente general , gerente administrativo financiero, gerente de campo, gerente de fábrica y gerente de comercialización, que se demostrara detalladamente en el **anexo No. 2**.

La empresa consta de un estructura de buen estado en el cual se encuentra detallado en los siguientes puntos y analizados para el debido control en riesgo. La empresa cuenta con una infraestructura de buena calidad que se encuentra ubicado en el cantón la Troncal, consta de 3 bodegas las cuales son: Kramel, Dumasi , y la ubicadas dentro la empresa.

FIGURA N° 4

INFRAESTRUCTURA DE ESTABLECIMIENTO

Fuente: Ingenio COAZUCAR
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

La empresa tiene sus respectivos transportes, en la cual se movilizan para su comercialización, por los que es una empresa líder en la productividad e innovacion manejando asi una alta calidad en sus productos. Asi como también se encuentran comprometidos con sus trabajadores para promover una buena calidad de vida.

En la empresa Coazúcar laboran 77 estibadores que se dedican al transporte de los quintales de azúcar desde el almacén de producto terminado hacia los camiones que lo llevarán a los canales de distribución respectivos, los cuales además representan la muestra población de la investigación. El estibado manual es un proceso de logística interna que se lleva a cabo en el área de almacenamiento de producto terminado, pero que sirve a otro proceso de logística externa que es la distribución del azúcar en diferentes presentaciones hacia los diferentes canales de distribución a nivel local y nacional.

El proceso consiste en el levantamiento de los quintales de azúcar, desde el almacén de producto terminado, de modo manual, hasta llevarlo hacia los camiones que distribuirán los mismos a los canales de

distribución correspondientes, destacando que el peso de cada quintal es de 50 Kg. y que un operador camina tres metros desde la bodega en referencia hacia el vehículo respecitvo, realizando esta actividad en cada minuto durante toda la jornada laboral.

El estibado es una actividad que agrega valor al producto, pero que si no se realiza conforme a la legislación vigente en materia de Seguridad, Higene y Salud Ocupacional, puede desmejorar la calidad de los procesos, inclusive generando un incremento de costos en los bienes comercializados.

3.2. Diagnóstico o estudio de campo

La Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo es una de las materias de mayor interés en las empresas fabriles, en especial cuando se tratan de tareas mecánicas que pueden involucrar riesgos ergonómicos, razón por la cual se analizó de manera profunda este tipo de peligros en los puestos de trabajo de estibado.

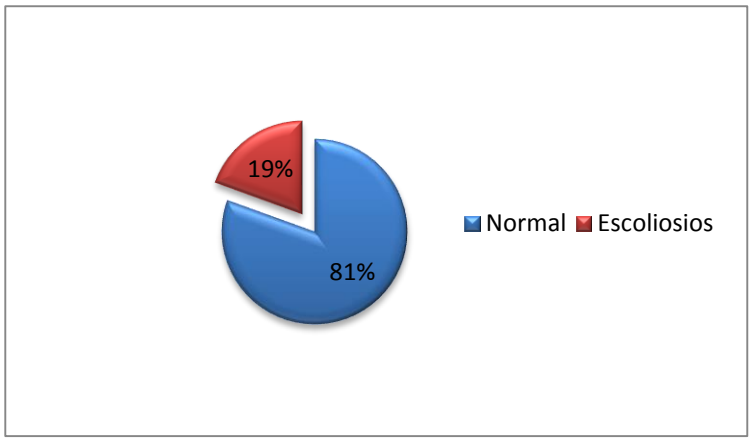
Los procesos de estibado de quintales de azúcar revisten riesgos ergonómicos, por lo que en primer lugar se planteó la estadística de morbilidad para determinar cuál es la situación real con relación a los riesgos ergonómicos y qué tipo de consecuencias han generado en los estibadores.

3.2.1. Estadísticas de morbilidad

Las estadísticas de morbilidad por examenes radiograficos de columna lumbosacra en los estibadores dedicados al levantamiento y transporte manual de quintales de azúcar en la empresa Coazúcar S. A., fueron proporcionados por el Departamento medico de la empresa detallados en la tabla 9 de la sección de anexos .

GRÁFICO N° 1

ESTADÍSTICA DE RADIOGRAFÍAS LUMBOSACRAS



Fuente: Departamento de Salud Ocupacional de COAZÚCAR S. A.
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

Sin embargo, como parte de los hallazgos que se obtuvieron con la aplicación de las radiografias lumbosacras a los estibadores de la empresa Coazúcar S. A., se obtuvo los siguientes resultados, tomando como referencia la medición del angulo de coob, determinando una escoliosis un angulo mayor a 10º y como asimetrias vertebrales cuando es menor a 10º que se presentan en la tabla 10 de anexos.

Se puede observar que tan solo uno de los 15 estibadores que fueron diagnosticados con la desviación de la salud, fue clasificada de orden patológica por el grado de desviación, a pesar de ello no se debe dejar que evolucione este tipo de afecciones laborales.

La legislación vigente en materia de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo asevera que todas las empresas deben mantener un sistema de Gestión para el control y prevención de los riesgos laborales, incluidos los ergonómicos, los cuales se basan en los siguientes indicadores reactivos a saber:

$$\text{Índice de Frecuencia (IF)} = \frac{\text{No. de accidentes x } 200.000}{\text{No. de h – h}}$$

$$\text{Índice de Gravedad (IG)} = \frac{\text{Días perdidos por ausentismo x 200.000}}{\text{No. de h – h}}$$

$$\text{Tasa de Riesgo (TR)} = \frac{\text{Índice de gravedad}}{\text{Índice de frecuencia}}$$

El desarrollo de los indicadores correspondientes a la materia de la Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo en la empresa Coazúcar, referidos específicamente a los procesos de estibado de quintales de azúcar, que se muestran en la tabla 11.

Calculados los indicadores del Sistema de Gestión en S&SO, se pudo evidenciar que la empresa Coazúcar presentó 15 estibadores con morbilidad que perdieron 58 días laborales, generando una tasa de riesgo de 2,23 días perdidos por cada acción sub-estándar, sin embargo, el problema mayor es que estas afecciones músculo esqueléticas pueden avanzar y desmejorar el desempeño de los estibadores. (ver anexo 3).

3.2.2. Riesgos ergonómicos analizados bajo aplicación del método INSHT.

El personal de estibadores de la empresa Coazúcar, se exponen diariamente a los riesgos ergonómicos como parte de su trabajo cotidiano, por este motivo ha sido necesario analizar este tipo de riesgos, utilizando una metodología adecuada que permita la priorización de los mismos y la determinación de las consecuencias que ha generado en los colaboradores.

Se ha empleado la metodología establecida por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España (INSHT), el cual permite priorizar los riesgos ergonómicos para entregar a la alta dirección la información necesaria que permita determinar la acción de estos

riesgos en el puesto de trabajo, de modo que con los planes de acción en materia de S&SO se pueda prevenir las lesiones músculo esqueléticas en el corto o largo plazo. Basado en la explicación de la metodología aplicada por el INSHT para la medición del riesgo ergonómico aplicado a la manipulación manual de cargas, se pudo valorar la situación actual con relación a este factor de riesgo en el proceso de estibado en la empresa Coazúcar, como se puede apreciar a continuación.

En primer lugar se valoró el peso recomendado de cargas en condiciones ideales de levantamiento, considerando los componentes de la metodología propuesta por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012), el cual se presenta en la tabla 12. Se tomó la calificación general para la valoración del peso recomendado de cargas en condiciones ideales de levantamiento, otorgándolo un factor de corrección de un punto o general, con un peso mayor a 25 Kg., el cual servirá para la puntuación con el método empleado.

En segundo lugar se valoró la posición de la carga con relación al cuerpo del estibador, bajo el principio de que al alejarse del centro de gravedad del cuerpo del trabajador, aumentan las fuerzas comprensivas en la zona de la columna vertebral, cuya calificación se determina a través del siguiente esquema:

FIGURA N° 5

PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE ZONA DE MANIPULACIÓN

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

Se tomó la calificación general para la valoración del peso teórico recomendado en función de zona de manipulación, otorgándolo un factor de corrección de 13 puntos, de acuerdo a los 25 Kg. tomados en el cuadro anterior el cual servirá para la puntuación con el método empleado.

En tercer lugar se valoró el desplazamiento vertical de la carga, el cual no debería superar los 25 cm recomendados para los casos de estibadores u operadores que manipulen manulamente cargas mayores a 25 Kg. de peso, para el efecto se ha calificado la misma de acuerdo a los factores de corrección presentados en la tabla 13 de anexos.

Se tomó como factor de corrección del desplazamiento vertical, el 0,84 hasta 175 cm, debido a que la carga es levantada desde el piso hasta la zona del hombro, existendo más de 100 cm y menos de 175 cm de distancia, por lo que se toma de la tabla el valor refrido como factor escogido.

En cuarto lugar se valoraron los giros del tronco, tomando en consideración la siguiente escala valorada, que supone las cifras detalladas en la tabla 14:

Se tomó como factor de corrección según giro del tronco, el 0,9 porque el trabajo del estibador no requiere que gire el troco, sino más bien que agache la mirada, para el levantamiento de los sacos de azúcar de 50 Kg. de peso, por lo tanto, se estimó un giro menor a 30°C de la zona del tronco. En quinto lugar se valoraron los tipos de agarre, tomando en consideración la siguiente escala valorada, que supone las cifras de la tabla 15 de anexos:

Se tomó como factor de corrección según el tipo de agarre el 0,9 porque el trabajo del estibador se realiza sin ningún tipo de agarre,

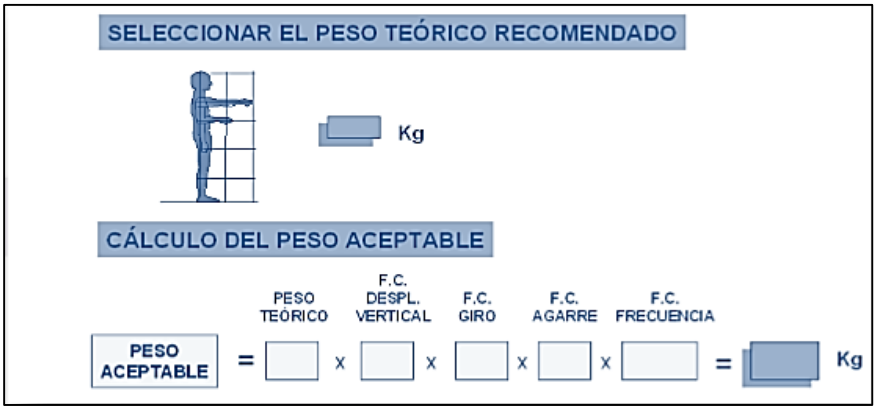
levantando los sacos de azúcar con peso de 50 Kg., por lo tanto, se estimó un mal agarre, porque no existe ningún tipo de sujetador en el saco a levantar. En sexto lugar se valoró la frecuencia de manipulación en el lapso de tiempo que dure esta actividad en la jornada laboral diaria, tomando en consideración que el levantamiento manual de pesos superiores a 25 Kg, supone un desgaste físico, por lo tanto, la siguiente escala valorada que supone las cifras de la tabla 16 de anexos:

Los estibadores deben levantar las cargas correspondientes a los sacos o quintales de azúcar de 50 Kg. peso, transportándolos a una distancia de 3 metros, lo que significa que pueden tardar alrededor de un minuto en trasladar estas cargas, realizando esta actividad durante 8 horas que dura la jornada laboral, situación que incrementa el riesgo ergonómico en los estibadores incorporadores en la empresa Coazúcar, motivo por el cual el factor de corrección asignado a este componente de la metodología INSHT es 0,75, con la cual se calcula la prioridad de los riesgos ergonómicos. Siguiendo con el análisis de la metodología en referencia, se ha estimado necesario describir las capacidades máximas de transportación de cargas en Kg, / día máximo, de acuerdo a la distancia de traslado en metros, para lo cual la institución INSHT proporciona las restricciones presentadas en la tabla 17 de la sección de anexos:

Esto significa que la capacidad máxima de peso que deben transportar los estibadores de Coazúcar no debe exceder de 10.000 Kg. Los datos obtenidos permiten calcular el indicador de riesgo ergonómico bajo la aplicación de la metodología del INSHT, para lo cual se escogió la escala de valoración del método presentada en la tabla 18 de anexos:La aplicación del método INSHT para la determinación del riesgo ergonómico, se basa en la multiplicación de los productos, cuyo producto es la carga ideal, dividiéndose la carga actual por la carga ideal en Kg. y cuyo índice indicará el nivel del peligro al que se exponen los estibadores de la empresa Coazúcar.

FIGURA N° 6

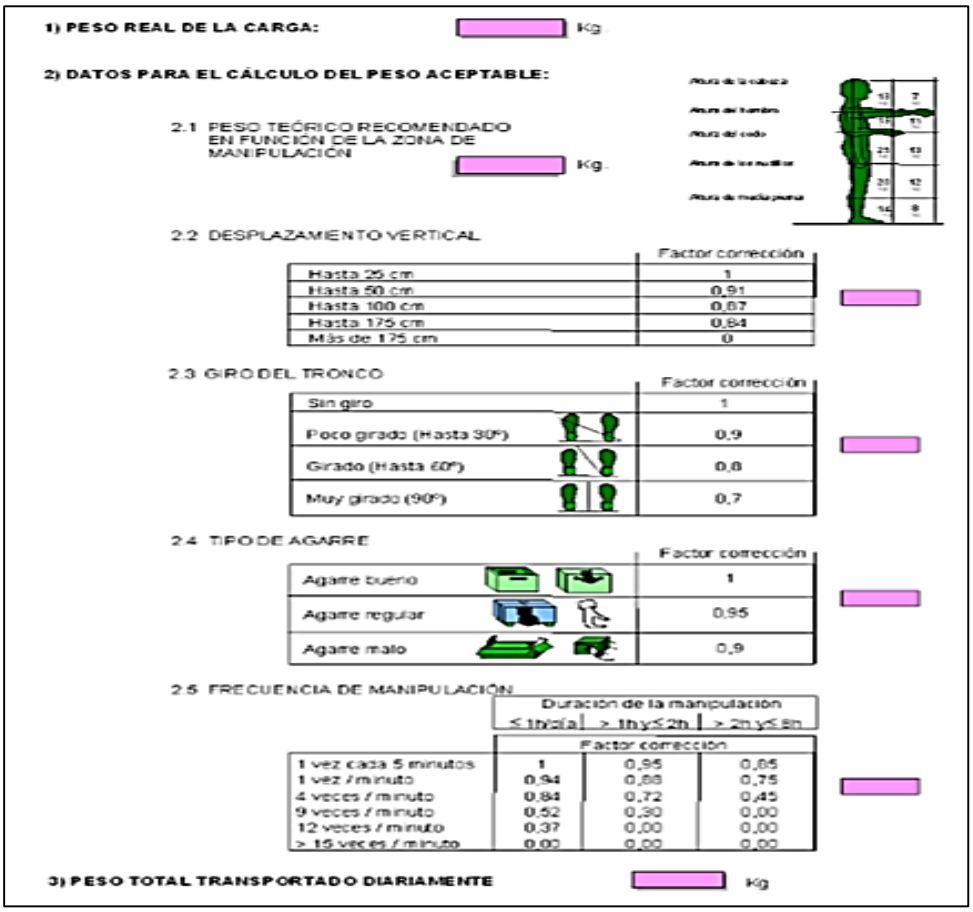
CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

FIGURA N° 7

DATOS DE LA MANIPULACIÓN PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO ERGONÓMICO



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

La fórmula para el cálculo del peso aceptable, es igual al producto de todos los factores obtenidos con la aplicación de la metodología del INSHT, como se presenta seguido:

- Peso aceptale = Peso teórico x población protegida x factor de distancia vertical x factor de giro, x factor de agarre x factor de frecuencia (tabla 19).

El resultado obtenido al multiplicar los factores analizados en los cuadros anteriores del método INSHT, indicaron un peso aceptable de 8,178 Kg. de peso, el cual servirá para la determinación del nivel de riesgo ergonómico.

Una vez que se obtuvo el peso aceptable para el caso de los estibadores de COAZÚCAR, que deben levantar 8,178 Kg. cada vez que realizan este trabajo, este índice pasa a ser el denominador del indicador de riesgo ergonómico, identificado con el nombre de masa recomendada en la fórmula:

$$\text{Índice de riesgo ergonómico} = \frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}}$$

$$\text{Índice de riesgo ergonómico} = \frac{50 \text{ kg.}}{8{,}178 \text{ Kg.}}$$

Índice de riesgo ergonómico = 6,11

Al dividir la masa levantada actualmente por los estibadores de la empresa Coazúcar, por la masa recomendada que se obtuvo del producto de la multiplicación de los diferentes factores analizados con la metodología INSHT, se pudo observar un índice de riesgo ergonómico de 6,11.

El resultado obtenido del índice de riesgo ergonómico se encuentra en el nivel de riesgo >3 con coloración rojo fuerte, en la escala de riesgo ergonómico, lo que significa que debe tomarse medidas inmediatas para evitar que se afecte la salud de los trabajadores en el mediano y largo plazo.

CAPÍTULO IV

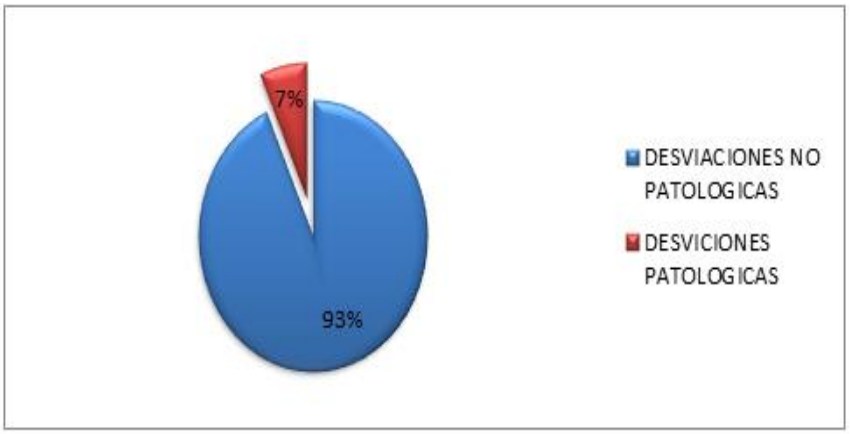
DISCUSIÓN

4.1. Contrastación empírica

La clasificación de las desviaciones en la salud que han adquirido los trabajadores que se desempeñan como estibadores en la empresa Coazúcar, se presenta en la tabla 20 y figura a continuación tomado de las estadísticas de morbilidad del Departamento de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo.

GRÁFICO N° 2

TIPOS DE DESVIACIONES DE LA SALUD EN LOS ESTIBADORES



Fuente: Estadísticas de morbilidad
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

Se observó que solo el 7 % de las desviaciones de la salud detectadas en los estibadores, es de tipo patológica, sin embargo, el 93% presentó desviaciones no patológicas, aclarando que la mayoría de ellos tienen un nivel de escoliosis progresivo que pueden llegar a niveles más altos si el problema persistiera.

4.2. Limitaciones

La falta de un estudio previo acerca de los riesgos ergonómicos, no permitio realizar un análisis comparativo entre el pasado y el presente, para determinar la evolución de los riesgos ergonómicos en los operadores que realizan las labores de estibado, de modo que este fue el principal obstáculo, aunque la alta dirección está consciente y ha proporcionado toda la ayuda necesaria.

4.3. Líneas de investigación

La presente investigación tiene alcance en el área de almacenamiento del producto terminado (sacos o quintales de azúcar) de la empresa Coazúcar, donde se llevan a cabo los procesos de estibado de los mismos, motivo por el cual se aborda el tópico de los riesgos ergonómicos.

Al respecto, la presente investigación se encuentra inmersa dentro del área de los sistemas de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional, la cual hace referencia al análisis y evaluación de los riesgos ergonómicos, el uso de métodos de ergonomía, así como también la propuesta de un Plan de Vigilancia de la Salud, posterior a la priorización de los mismos.

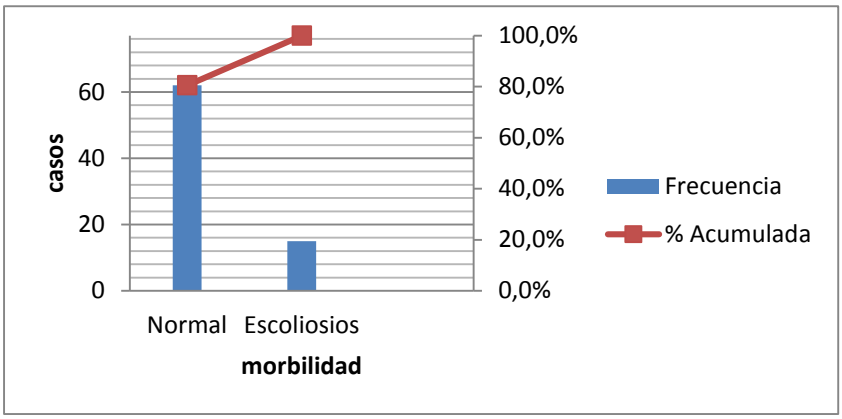
4.4. Aspectos relevantes

Diagrama de Pareto. – Se procedió a esquematizar la gráfica de Pareto a través de las estadísticas de morbilidad de los estibadores de la empresa Coazúcar, dato que fue proporcionado por el departamento de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo de esta entidad.

A continuación se observa el gráfico N° 7 sobre el diagrama de pareto.

GRÁFICO N° 3

DIAGRAMA DE PARETO



Fuente: Estadísticas de morbilidad
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

El 81% de los estibadores no han desarrollado ningún tipo de afección en su salud corporal, sin embargo el 19 % de los trabajadores presento algun grado de escoliosis de acuerdo a los exámenes que le realizaron en el periodo en el cual se delimita la investigación, por lo que es la principal enfermedad del personal que levanta manualmente quintales de azúcar en la empresa Coazucar.

Los resultados obtenidos con la aplicación del diagrama de Pareto, no significan un bajo nivel de riesgo ergonómico, por el contrario, este hallazgo indica que si la situación problemática subsiste, los trabajadores se enfermarán con patologías músculos – esqueléticas en el corto o mediano plazo, lo que debe ser tomado en consideración en el plan de prevención y control en materia de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo que elaboren los responsables de esta área en la empresa Coazúcar.

Diagrama de Ishikawa. – Una vez que se conoce la incidencia de las desviaciones de la salud (morbilidad) en el personal que realiza las actividades de estibado de sacos de azúcar de 50 Kg. de peso, desde el almacén de la empresa Coazúcar hacia los medios de transporte que lo

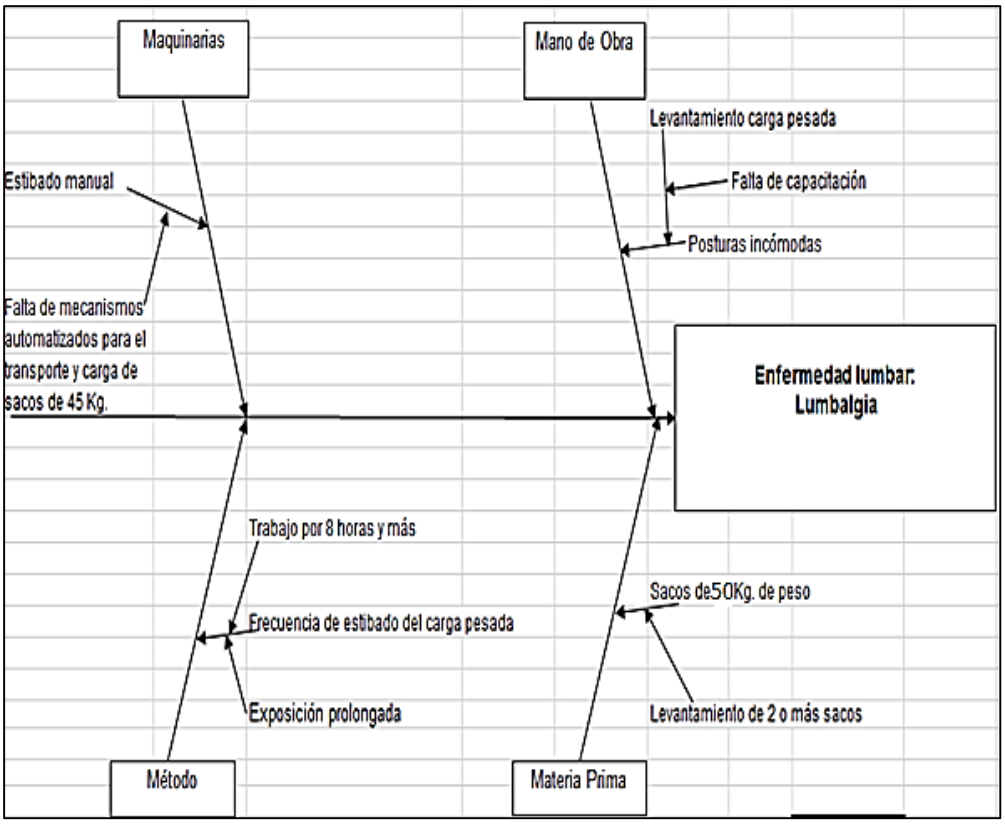
trasladarán a los canales de distribución respectivos, se procederá a realizar el análisis causa – efecto.

A propósito de este análisis causa – efecto, para su aplicación en la problemática referida a los riesgos ergonómicos en el proceso de estibado de quintales de azúcar, se procedió a utilizar el diagrama de Ishikawa también denominado de espina de pescado, para identificar las causas y efectos de estos problemas.

Con relación al diagrama de Ishikawa de los problemas acaecidos en la empresa durante el periodo en estudio, se procedió a esquematizar el mismo, considerando las principales causas y los efectos de los riesgos ergonómicos.

GRÁFICO N° 4

DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Fuente: Análisis de los riesgos ergonómicos
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

Las principales causas por las cuales el índice de riesgo ergonómico supero el nivel tolerable y trajo como consecuencia algunas desviaciones de la salud en los estibadores, como es el caso de la escoliosis que se encuentra evolucionando como patología en estos trabajadores, fue precisamente por el exceso en el levantamiento de peso de forma manual, sin el uso de mecanismos automatizados.

El levantamiento manual de quintales de azúcar, conllevó la exposición continua a probables lesiones músculos – esqueléticas en la columna vertebral de los estibadores, por esta razón, es necesario que se planteen alternativas de solución para minimizar el riesgo ergonómico, mediante la minimización del esfuerzo físico en el personal de estibado de la empresa Coazúcar.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1. Título de la Propuesta

Plan para la prevención integral de lo riesgos laborales en área de estibado.

5.2. Objetivo de la Propuesta

Diseña un plan para la prevención integral de los riesgo laborales en el área de estibado de quintales de azúcar, para proteger la salud de los trabajadores de esta área en la empresa Coazúcar.

5.3. Estructura de la propuesta

Fue necesario establecer diversas herramientas para fortalecer el Sistema de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo en el proceso de estibado de la empresa Coazúcar, con el firme objeto de plantear una propuesta técnica que permita mejorar continuamente la Gestión para el control de los riesgos laborales y la prevención de acciones sub-estándares, en beneficio de la protección de la salud de los trabajadores y el crecimiento de la productividad organizacional, para el efecto se elaboró el siguiente plan operativo que se ciñe a la legislación en materia de S&SO mostrado en la tabla 22 en la sección de anexos.

- **Responsable**: Jefe de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo.
- **Ejecutor**: Médico Laboral.

El plan para la prevención y control de los riesgos ergonómicos en el proceso de estibado, que ha sido descrito en la matriz en referencia, se detalla en cada uno de los sub-numerales que se detallan a continuación, alternativas con las cuales se aspira a proteger la salud de los estibadores de la empresa Coazúcar, como se puede apreciar seguido.

5.3.1. Salud Ocupacional: Pausas activas

Una alternativa que tiene el objetivo de motivar al personal a realizar descansos de forma periódica para promover la salud física en el hambito de la salud ocupacional, para mejorar la movilidad articular de los colaboradores como realizar estiramiento y ejercicios qaue permitan los cambios de posición y minimizar cargas oseo musculares propios del puesto de trabajo.

Los especialistas en el tema de Salud Ocupacional recomiendan la realización del as pausas activas por sus múltiples beneficios como: disminuir el estrés, favorece cambios de rutina y posturas, disminuye el riesgo de enfermedad laboral, y contribuyen al desempeño laboral por lo cual es importante incluirla en el las actividades en las jornadas laborales.

En el siguiente se detalla el esquema de las pausas activas por un tiempo de 5 a 10 minutos con una serie de movimientosque ayudan a acivar el sistema musculo esquelético, cardiovascular, respiratorio y cognitivo mediante los ejercicios esquemátizados en la figura 12 de anexos.

5.3.2. Recomendaciones al proceso de la Evaluación Médica y Control de los Riesgos en Manipulación Manual de Cargas.

Para mejorar el proceso de vigilancia y selección de prevención de lumbabago se emiten las siguientes recomendaciones:

1. Ficha médica
2. Cuestionario INSHT.
3. Evaluación clínica dirigido a identificar lesiones osteomusculares. (Examen clínico completo y evaluación funcional de columna y extremidades).
4. Glicemia
5. Examen visual
6. Electrocardiograma para aquellos que tengan más de 40 años.
7. Índice de Masa Corporal.
8. Radiografia AP y Lateral de columna Total.

Criterios de contraindicación

1. Personas menores de 18 años .
2. IMC mayor o igual a 35, asociado a perímetro abdominal >102 cm en hombres.
3. Personas con peligro de agravamiento de secuelas vasculares, neurológicas, tendíneas o musculoesqueléticas ante exposición a movimiento repetitivo, fuerza y postura de extremidad superior.

- Limitación severa de la flexibilidad de la columna vertebral lumbar.
- Signos de Escoliosis severa.
- Antecedentes de cirugía previa de columna (artrodesis, Hernia del Núcleo Pulposo HNP, fractura).
- Cualquier patología o condición que contraindique el manejo manual de carga.

4. Alteración del electrocardiograma

No implican contraindicación

- Frecuencia cardiaca de 50 y 60 latidos por minuto.
- Frecuencia cardiaca entre 40 y 50 latidos por minuto con el antecedente de ser deportista y/o asintomática.

- Bloqueo Incompleto de Rama Derecha.
- Alteraciones de la repolarización ventricular.
- Bloqueo AV de 1er. Grado

Implican contraindicación permanente

- Bloqueo trifascicular, FA y flutter auricular
- Miocardiopatía.
- Alteración que implique riesgo de exposición ante esfuerzo físico.

5. Otras: deben ser derivadas a médico de su plan de salud común. Será condición para la compatibilidad de salud que certificado del médico .
6. Glicemia en ayunas ≥126 mg/dL: no implica contraindicación por si sola, pero será considerada como DM (+) cuando el trabajador refiera no ser diabético.
7. Alteraciones corespondientes a la patología existente.
8. Arritmias evidenciadas que representen contraindicación.
9. Condiciones que obliguen a suspender el examen según el criterio médico que represente contraindicaciones.

5.3.3. Plan de capacitación

La educación es importante para que los trabajadores que se dedican a la estiba de carga (quintales de azúcar), para que puedan adoptar buenas posturas que puedan evitar lesiones en su sistema musculo esquelético mediante la capacitación del personal el cual se encuantra descrito a continuación de forma esquemátizada.

En el siguente cuadro se describe el paln de capacitación palnteada como alternativa de solución al problema de la limitada educación en ergonomía del personal del área de estiva de la empresa Coazúcar mostrada en la tabla :

En el plan de capacitación para los trabajadores de la empresa Coazúcar consta de 20 horas dirigido a un total de 77 estibadores en el que incluye la identificación de los riesgos ergonómicos, evaluación de la existencia de la patología lumbar y la promoción del hábito de realizar pausas activas en la jornada laboral.

5.3.4. Cronograma de implementación

Para mostrar de manera sencilla las actividades que se van a desarrollar en la propuesta se han esquematizados las actividades en un diagrama de Gantt para lo cual se utilizó el soporte informático inherente al programa Microsoft Project en su versión actualizada. (Ver anexo **Anexo No. 3**).

5.4 Conclusiones

El resultado obtenido del índice de riesgo ergonómico se encuentra en el nivel de riesgo >3 con coloración rojo fuerte, en la escala de riesgo ergonómico, lo que significa que debe tomarse medidas inmediatas para mejorar esta situación antes que los trabajadores puedan afectar su salud corporal por lesiones músculo esquelética en el corto o mediano plazo.

Se observo que el 19 % de los estibadores presento algun grado de escoliosis , de acuerdo a los exámenes que le realizaron en el periodo que delimita la investigación, por lo que es la principal enfermedad del personal que levanta manualmente quintales de azúcar en la empresa Coazucar, y que solo el 7% de las desviaciones de la salud detectadas en los estibadores, es de tipo patológica, sin embargo, el 93% presentó desviaciones no patológicas, aclarando que la mayoría de ellos tienen un nivel de escoliosis progresivo que pueden llegar a niveles más altos si el problema persistiera.

Las principales causas por las cuales el índice de riesgo

ergonómico supero los niveles tolerables para el levantamiento de carga y trajo como consecuencia algunas desviaciones de la salud en los estibadores, como es el caso de la escoliosis que se encuentra evolucionando como patología en estos trabajadores, fue precisamente por el exceso en el levantamiento de peso de forma manual, sin el uso de mecanismos automatizados.

Por esta razón se propuso el diseño de un plan para la prevención integral de los riesgos laborales en el área de estibado de quintales de azúcar, para proteger la salud de los trabajadores, constando el plan de educación para el personal en ergonomía, la planeación de las pausas activas y la detección precoz de las lesiones músculo esqueléticas, a través de los exámenes radiológicos y de laboratorio clínico.

5.5 Recomendaciones

Se recomienda a la alta dirección de la empresa Coazúcar que realice el plan de evaluación del riesgo ergonómico, a través de la aplicación de la metodología INSHT, con el objeto de medir continuamente los riesgos de esta naturaleza y contar con una base para la toma de acciones correctivas y preventivas.

Se sugiere a la alta dirección tomar las acciones preventivas y correctivas para evitar que mayor número de estibadores sufran de escoliosis y que los que ya tienen esta afección no desarrollan la patología músculo esquelética.

Para el efecto, se recomienda que la empresa implemente un sistema mecanizado y automatizado para el levantamiento de quintales de azúcar.

Es recomendable que la dirección de la empresa ejecuta el plan

para la prevención integral de los riesgos laborales en el área de estibado de quintales de azúcar, para proteger la salud de los estibadores, a través de la aplicación del plan de educación para el personal en ergonomía, la planeación de las pausas activas y la detección precoz de las lesiones músculo esqueléticas (exámenes radiológicos y de laboratorio clínico).

ANEXOS

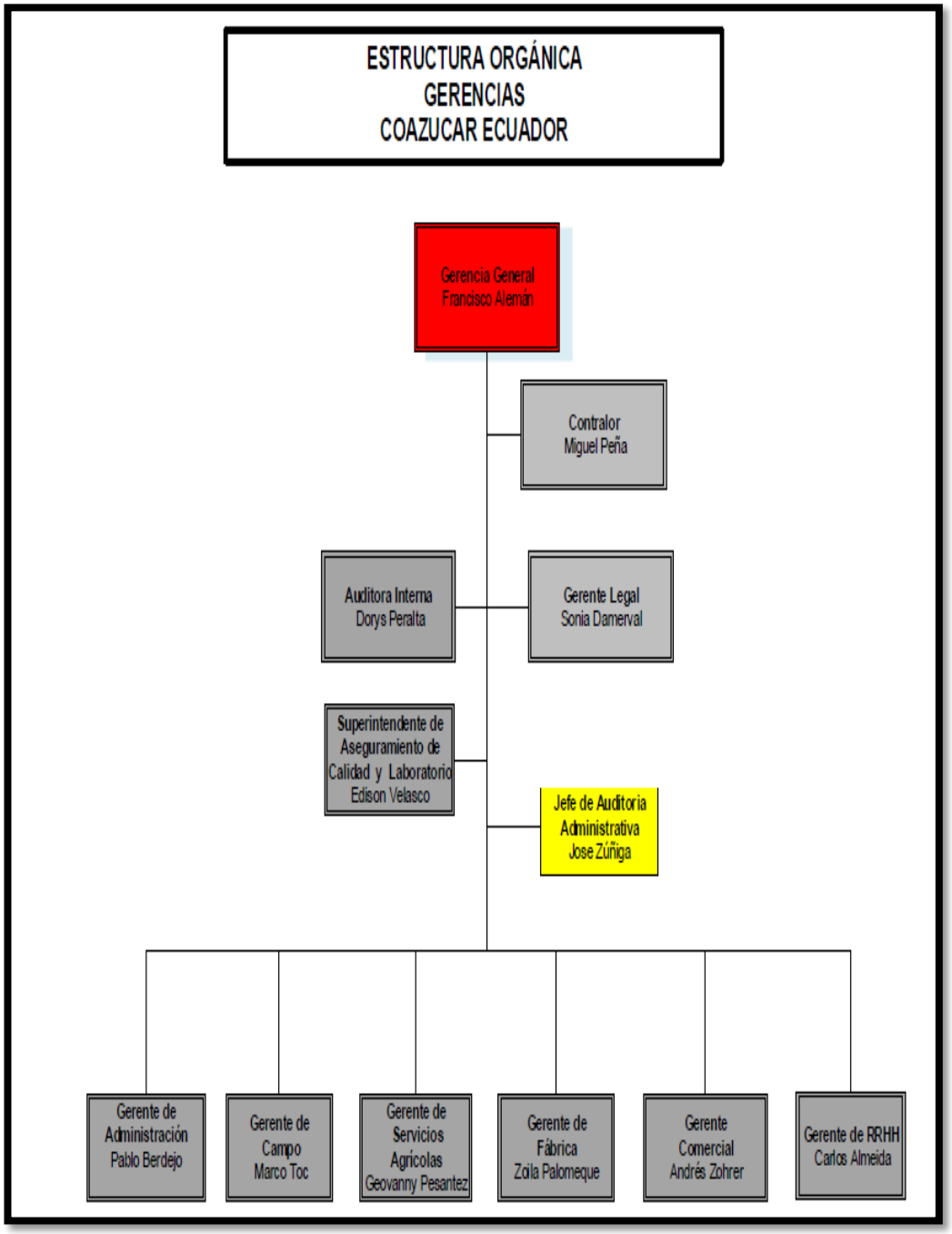
ANEXO N° 1

LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA COAZÚCAR

Fuente: COAZÚCAR
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

ANEXO N° 2

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL



Fuente: COAZÚCAR
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

ANEXO N° 3
TABLAS DE FACTORES DE CORRECIÓN

Tabla 1. Peso Recomendado De Cargas En Condiciones Ideales De Levantamiento

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

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 2. Factores De Corrección. Desplazamiento Vertical

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

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 3. Factores De Corrección Según Giro Del Tronco

Giro del tronco	Factor de corrección
Poco girado (hasta 30º)	0,9
Girado (hasta 60º)	0,8
Muy girado (hasta 90º)	0,7

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 4. Factores De Corrección Según Tipo De Agarre

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 5. *Factores De Corrección Según Frecuencia De Manipulación*

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

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 6. *Factores Según Distancia Y Peso Transportado*

Distancia de transporte (metros)	Kg/día transportados (máximo)
Hasta 10 m	10.000 kg
Más de 10 m	6.000 kg

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 7. *Factores* Según Distancia Y Peso Transportado

Distancia de transporte (metros)	Kg/día transportados (máximo)
Hasta 10 m	10.000 kg
Más de 10 m	6.000 kg

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 8. Índice Y Nivel De Riesgo Ergonómico Según Método Insht

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	Verde	Aceptable
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 9. Estadística De Radiografías Lumbosacra

Descripción	Estibadores
Normal	62
Escoliosis	15
Total	**77**

Fuente: Departamento de Salud Ocupacional de COAZÚCAR S. A.

Tabla 10. Tipos De Desviaciones De Acuerdo Al Angulo De Coob De Las Radiografías Lumbosacras

Tipos Desviación	Desviación No Patológicas		Desviación Patológica (Escoliosis)	
Hallazgos Radiológicos	De 1-5 Grados	De 6 -10 Grados	> 10 Grados	Cantidad
	13	1	1	15
Total	14		1	

Fuente: Departamento de Salud Ocupacional de COAZÚCAR S. A.

Tabla 11. Indicadores Del Sistema De Seguridad Y Salud Laboral

Días perdidos	No accidentes	H-H anuales	Constante	IF	IG	TR
58	15	160.160	200.000	32,47	72,43	2,23

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 12. Peso recomendado de cargas en condiciones ideales de levantamiento.

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

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 13. Factores de corrección de acuerdo a desplazamiento vertical.

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

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 14. Factores de corrección según giro del tronco

Giro del tronco	Factor de corrección
Poco girado (hasta 30º)	0,9
Girado (hasta 60º)	0,8
Muy girado (hasta 90º)	0,7

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 15. Factores de corrección según tipo de agarre

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 16. Factores de corrección según frecuencia de manipulación

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

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 17. Factores según distancia y peso transportado

Distancia de transporte (metros)	Kg/día transportados (máximo)
Hasta 10 m	10.000 kg
Más de 10 m	6.000 kg

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) (2012)

Tabla 18. Índice y nivel de riesgo ergonómico según método INSHT

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	Verde	Aceptable
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.

Tabla 19. Peso Aceptable

Peso teórico	Población protegida	Factor distancia vertical	Factor de giro	Factor de Agarre	Factor de Frecuencia	Peso Aceptable
13	1	0,84	0,9	0,9	0,75	**8,178**

Tabla 20. Tipos de desviaciones de la salud en los estibadores

Tipos Desviación	Desviacion No Patologicas		Desviación Patologica	
Hallazgos Radiologicos	De 1-5 Grados	De 6-10 Grados	Mayor de 10 Grados	Cantidad
Escoliosis	13	1	1	15
Total	15		1	

Fuente: Estadísticas de morbilidad.

Tabla 21. Análisis de frecuencia de morbilidad en estibadores

Estadísticas de la salud	Frecuencia Observada	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Relativa	% Frecuencia acumulada
Normal	62	62	81%	81,0%
Escoliosis	15	77	19%	100%
Total	**77**		**100,00%**	

Fuente: Estadísticas de morbilidad.

Tabla 22. Plan operativo de prevención y control de S&SO

No.	Factores de Riesgo	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	**COMPLEMENTO** apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación	Responsable	Fecha Desde - Hasta

1	**Levantamiento manual de cargas mayores a 25 Kg. de peso**	Sustitución de proceso manual por otro mecanizado o automatizado	Implementación de accesorios mecanizados para levantamiento de sacos de azúcar	Uso de EPP	Señales para control de los riesgos	Jefe de S&SO	1/12/2016a 27/12/2017
2	**Tiempo de exposición al riesgo ergonómico**	Realización de pausas en el trabajo diario	Registro de pausas programadas	Aplicación de pausas activas	Ejecución de la planeación de las pausas activas	Médico Ocupacional	15/12/2016 a 31/01/2017
3	**Limitada prevención del riesgo ergonómico**	Conocimiento de los empleados en prevención de riesgos ergonómicos	Cronograma de capacitación de estibadores	Capacitación a estibadores en lo referente a la prevención de riesgos ergonómicos	Ejecución y evaluación de la capacitación a los empleados en la prevención de riesgos ergonómicos	Jefe de S&SO	15/12/2016a 15/01/2017
4	**Limitada detección del riesgo ergonómico**	Detección precoz del riesgo ergonómico	Radiografías y exámenes de laboratorio	Exámenes de rayos X y de laboratorio clínico	Ejecución de exámenes de rayos X y de laboratorio clínico	Médico Ocupacional	15/12/2016 a 31/01/2017

Fuente: Propuesta del autor

Tabla 23. Plan operativo de prevención y control de S&SO

Lugar: COAZÚCAR S.A.

Fecha: Noviembre del 2016.

Hora: 20 horas.

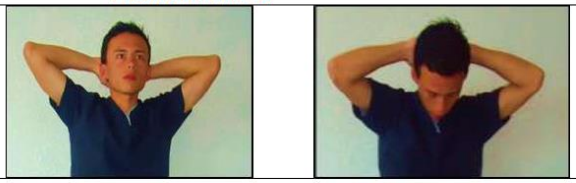
Participantes: 77 Estibadores.

Facilitador: Autor.

Ord.	Nombre del curso	No. horas	L	L	M	M	M	M	J	J	V	V
1	Factores de Riesgos Ergonómicos	2										
2	Patología músculo esquelética lumbar	2										
3	Las pausas activas	2										
4	La ficha médica ocupacional y preocupacional	2										
5	Reorganización de puestos	2										
6	Uso de software con el método ERGOPAR	2										
7	Uso de software con el método ERGOPAR	2										
8	Cómo minimizar las actividades repetitivas	2										
9	Taller práctico	2										
10	Taller práctico	2										
	Total	**20**										

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393. Art. No. 129 y 153

Figura 1. Pausas activas

Estiramientos	
Movimientos	
Duración	El estiramiento se efectuara de una manera sostenida por el lapso de 10 a 15 segundos
Objetivo	Realizar un estiramiento sostenido de la musculatura posterior del cuello.
Movimientos	

Duración	El estiramiento se efectuara de una manera sostenida por el lapso de 10 a 15 segundos cada movimiento.
Objetivo	Realizar un estiramiento de la musculatura lateral del cuello.
Movimientos	
Duración	El estiramiento se efectuara de una manera sostenida por el lapso de 10 a 15 segundos cada movimiento.
Objetivo	Realizar un estiramiento de la musculatura posterior y lateral del cuello.

Movimientos	
Duración	El estiramiento se efectuara de una manera sostenida por el lapso de 10 a 15 segundos cada movimiento.
Objetivo	Realizar un estiramiento de la musculatura posterior del hombro.
Movimientos	
Duración	El estiramiento se efectuara de una manera sostenida por el lapso de 10 a 15 segundos cada movimiento.
Objetivo	Realizar un estiramiento de la musculatura posterior del brazo.

Movimientos	
Duración	El estiramiento se efectuara de una manera sostenida por el lapso de 10 a 15 segundos cada movimiento.
Objetivo	Realizar un estiramiento sostenido de la musculatura anterior del brazo, antebrazo y mano.
Movimientos	
Duración	El estiramiento se efectuara de una manera sostenida por el lapso de 10 a 15 segundos cada movimiento.
Objetivo	Realizar un estiramiento sostenido de la musculatura flexora y extensora de la mano.
Movimientos	

Fuente: Propia

Figura 12. Pausas activas

Duración	El estiramiento se efectuara de una manera sostenida por el lapso de 10 a 15 segundos cada movimiento.
Objetivo	Realizar un estiramiento sostenido de la musculatura posterior de la cadera y el muslo.
Movimientos	
Duración	El estiramiento se efectuara de una manera sostenida por el lapso de 10 a 15 segundos cada movimiento.
Objetivo	Realizar un estiramiento sostenido de la musculatura posterior de la cadera y el muslo.
Movimientos	
Duración	El estiramiento se efectuara de una manera sostenida por el lapso de 10 a 15 segundos cada movimiento.
Objetivo	Realizar un estiramiento sostenido de la musculatura aductora del muslo.

Figura 12. Pausas activas

Movimientos	
Duración	El estiramiento se efectuara de una manera sostenida por el lapso de 10 a 15 segundos cada movimiento.
Objetivo	Realizar un estiramiento sostenido de la musculatura posterior de la cadera.
Movimientos	
Duración	El estiramiento se efectuara de una manera sostenida por el lapso de 10 a 15 segundos cada movimiento.
Objetivo	Realizar un estiramiento sostenido de la musculatura anterior del muslo.

Fuente: Propia
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

ANEXO N° 4
ANÁLISIS DE FACTORES DE RIESGOS

Factores de riesgo físico

No se ha considerado relevante los factores de riesgo físico en los procesos de estibado de quintales de azúcar en la empresa COAZÚCAR, porque no tienen gran influencia en el trabajo que realizan los estibadores encargados de la manipulación y transporte de estas cargas, desde el almacén hacia los vehículos (camiones) que la llevarán hacia los canales de distribución respectivos.

De la misma manera, el ruido no es significativo, porque los estibadores a través de su esfuerzo físico transportan las cargas de un lugar a otro, específicamente desde el almacén donde se encuentran almacenados los sacos de azúcar hacia los camiones que distribuirán el producto a los canales de comercialización correspondientes, por lo tanto, no existen maquinarias en movimiento que influyan en el ruido.

La temperatura sí es un factor significativo en el trabajo de estibado de quintales de azúcar, porque como se realiza a la intemperie, si se eleva la misma ocasionará mayor agotamiento en el personal durante el trabajo diario, por el contrario, sin embargo, los rangos promedios de temperatura en la temporada invernal en el cantón La Troncal se encuentran entre 28°C a 31°C y en la temporada de verano desde 26°C a 28°C, aproximadamente, según la información del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) (2016), que mantiene un registro de temperaturas en el sector en estudio.

Factores de riesgos eléctrico, mecánico y químico

Los riesgos eléctricos tampoco son significativos en el trabajo de estibado de quintales de azúcar, a pesar que se mantienen los equipos y

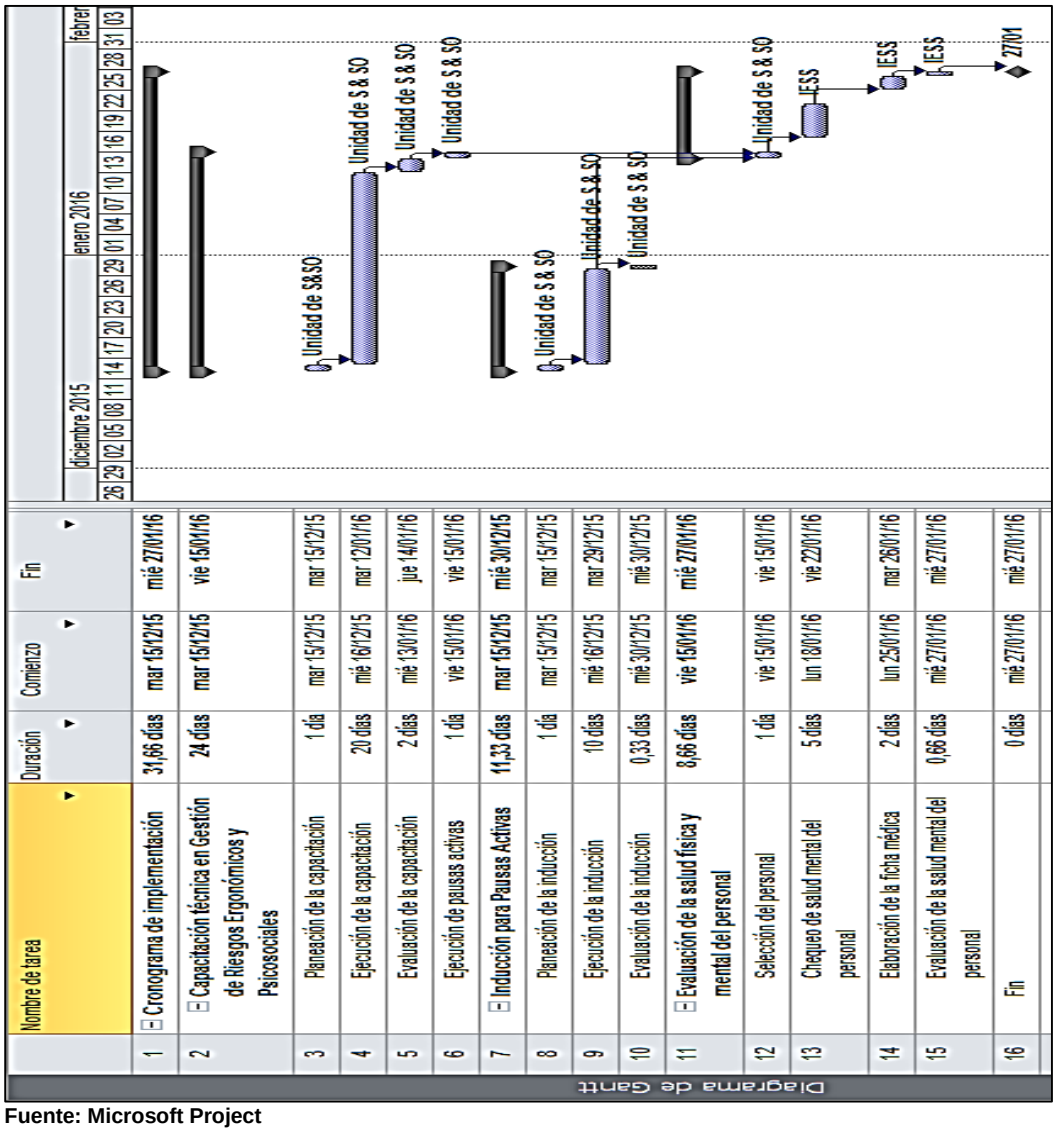
el personal para combatir incendios en las bodegas, la presente investigación no se encuentra delimitada en el área de almacenamiento, sino solamente en el proceso de estibado, donde no existen factores de riesgos eléctricos.

Los factores de riesgos químicos tampoco se presentan en los trabajos de estibado de quintales de azúcar, porque durante este tipo de actividad no existe ningún contacto con sustancia química alguna, sin considerar el combustible de los vehículos que transportan esta mercadería hacia los canales de distribución, porque no forma parte del alcance del estudio, que solo está referido específicamente al proceso de estibado.

Los riesgos mecánicos han sido estudiados desde el punto de vista de la mecánica corporal o biomecánica, que es un área que se encuentra delimitada en la ergonomía, por lo tanto, este factor de riesgo laboral se analiza como parte de los factores de riesgos ergonómicos en el siguiente numeral.

ANEXO N° 5

DIAGRAMA DE GANTT



	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Cronograma de implementación	31,66 días	mar 15/12/15	mié 27/01/16
2	Capacitación técnica en Gestión de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales	24 días	mar 15/12/15	vie 15/01/16
3	Planeación de la capacitación	1 día	mar 15/12/15	mar 15/12/15
4	Ejecución de la capacitación	20 días	mié 16/12/15	mar 12/01/16
5	Evaluación de la capacitación	2 días	mié 13/01/16	jue 14/01/16
6	Ejecución de pausas activas	1 día	vie 15/01/16	vie 15/01/16
7	Inducción para Pausas Activas	11,33 días	mar 15/12/15	mié 30/12/15
8	Planeación de la inducción	1 día	mar 15/12/15	mar 15/12/15
9	Ejecución de la inducción	10 días	mié 16/12/15	mar 29/12/15
10	Evaluación de la inducción	0,33 días	mié 30/12/15	mié 30/12/15
11	Evaluación de la salud física y mental del personal	8,66 días	vie 15/01/16	mié 27/01/16
12	Selección del personal	1 día	vie 15/01/16	vie 15/01/16
13	Chequeo de salud mental del personal	5 días	lun 18/01/16	vie 22/01/16
14	Elaboración de la ficha médica	2 días	lun 25/01/16	mar 26/01/16
15	Evaluación de la salud mental del personal	0,66 días	mié 27/01/16	mié 27/01/16
16	Fin	0 días	mié 27/01/16	mié 27/01/16

Fuente: Microsoft Project
Elaborado por: Dr. Narea Brito Miguel Angel

BIBLIOGRAFÍA

Águila, A. (2009). Procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales. . Buenos Aires: : Alfaomega.

Armangué, J. y. (2009). Instructivo para la Prevención de Riesgos Psicosociales. . México. : Editorial Limusa. Segunda edición.

Asamblea Nacional Constitucional. Código del Trabajo. (2008). Quito, Ecuador:: Editorial Jurídica Ecuatoriana.

Asamblea Nacional Constitucional. Decreto Ejecutivo 2393. (2008). Quito, Ecuador: : Editorial Jurídica Ecuatoriana.

Asamblea Nacional Constitucional. Resolución 390. (2008). Quito, Ecuador: Editorial Jurídica Ecuatoriana.

Asamblea Nacional Constituyente. Constitución de la República del Ecuador. (2008). Montecristi, Ecuador: : Editorial Jurídica Ecuatoriana.

Avelino, J. (2011). Seguridad en el trabajo. Manual para la formación del especialista. . España.: Editorial Lex Nova. Novena edición. .

Bayés, R. (2010). Psicología y Medicina. . Barcelona, España:: Editorial Fontanella, 7ma Edición.

Betancourt, M. (2015). Riesgos laborales en la Cadena de Farmacias Cruz Azul de Milagro con propuesta de un plan de control operativo

integral. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial.

Benlloch, M. y. (2011). Manual básico se seguridad y salud en el trabajo. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo. . Madrid.: Instituto de Valencia. Segunda edición. .

Briseño Carlos, F. A. (2006). Riesgos ergonómicos en el personal. Argentina. : pág. 58.

Código Del Trabajo. (2010). Ecuador: : Editorial Jurídica del Ecuador. Primera edición. Pág. 84.

Cortés, J. (2011). Técnicas de prevención de riesgos laborales. . Madrid.: Editorial Tébar. Décima edición. .

Federación de Servicios y Administraciones Públicas de CC.OO. (2010). Estrés laboral, Mobbing y organización del trabajo (Formación continua de la Federación de Servicios y Administraciones Públicas de CC.OO). Madrid. D.L.: Ediciones GPS -6281-2008 ISBN 84-9721-026-3.

Fernández, A. (2010). La gestión del riesgo operacional. De la teoría a su aplicación. . España. : Editorial Limusa. Tercera edición. .

Fernández, G. (2011). Perspectivas y tendencias en la Seguridad del Trabajo. Salud y trabajo. . México. : Editorial Monte. Segunda edición. .

Gómez, J. (2010). La prevención de riesgos laborales en la empresa. . España. : Editorial Lex Nova. Tercera edición. .

González, A. (2012). Manual para la prevención de riesgos laborales en las oficinas. Madrid.: Editorial FC. Cuarta edición.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España (2013). Tareas repetitivas, evaluación del riesgo para extremidad superior: Método OCRA. Madrid, España: http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Tareas%20repetitivas%202_evaluacion.pdf

Instituto de Seguridad y Salud Laboral (2012). Prevención de Riesgos Ergonómicos. Murcia, España: Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia. http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf

Lara, Á. (2013). Orientaciones para evaluar los factores de Riesgo Psicosocial. España. : Servicio de Ediciones y Publicaciones del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Márquez, M.; & Márquez M.; (2015). Riesgo Biomecánico. San Cristobal, Venezuela: Universidad Nacional Experimental del Táchira http://www.scielo.cl/pdf/cyt/v17n54/art03.pdf

Mansilla, F. (2011). Factores de riesgo psicosocial en el trabajo. . Madrid.: Editorial Corporativa. Segunda edición. .

Martínez, J. (2012). Introducción y análisis de riesgos. . México. : Editorial Limusa. Noriega editores. Cuarta edición. .

Menéndez, F. (2011). Formación Superior en prevención de riesgos laborales y estrés. . España. : Editorial Lex Nova. Tercera edición.

Moreno Jiménez, B. &. (2011). El Estrés Asistencial en los Servicios de Salud. Manual de Psicología de la Salud. Madrid, España: Editores Simón MA. Biblioteca Nueva. 1era Edición.

Nef, Jorge (2012). Concepto de Seguridad. Madrid: http://www.elagora.org.ar/site/construyendo-agendas/documentos/Conceptos_de_seguridad.pdf

OIT. (2006). Ergonomía. Módulo de salud y seguridad en el trabajo. . Documento. pág. 49.

Rubio, J. (2012). Gestión de la Prevención y Evaluación de Riesgos Laborales. Implantación en la industria de Málaga. Malaga: Universidad de Málaga. Departamento de Economía y administración de empresas. http://www.biblioteca.uma.es/bbldoc/tesisuma/16283247.pdf

Secretaría Nacional para la Planificación del Desarrollo. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir. Quito, Ecuador: www.buenvivir.gob.ec.

Tyller, M. G. (2007). Ergonomía. México D. F. : Editorial Interamericana. Segunda Edición. pág. 16.

Unimsalud, (2016). Riesgos Biomecanicos. Bogotá; Colombia. Servicios de Salud Ocupacional. http://www.unimsalud.com.co/index.php/servicios-en-linea/boletin-informativo/110-riesgo-biomecanico

Valencia, R. (2013). Metodología para la implantación de un sistema de Gestión de Riesgos Laborales en el departamento de tecnología de Grupo TVCable en las cuidades de Quito, Guayaquil, Cuenca. Loja, Ecuador: Universidad Ténica Particular de Loja.

http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/4444/1/Tesis-Romel_Valencia.pdf

Vedder, (2010). Ergonomia. México D. F. : Editorial Mc Graw Hill. Tercera Edición. pág. 42.

Vedder, J. (2007). Ergonomía. México: Limusa

Wolfgang, L. (2008). Ergonomía. México D. F. : Editorial Mc Graw Hill. Segunda Edición. pág. 29.