

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS
Y EMPRESARIALES
CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

TÍTULO:

**Análisis ex-ante y ex-post de la implementación de robots
industriales para la reducción de los factores de riesgo
ergonómico de los empleados de la empresa ABC**

AUTOR:

Villao Moreno Milena Lizbeth

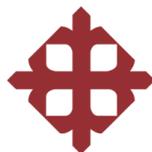
**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Licenciada de Negocios Internacionales**

TUTOR:

Ing. Jácome Ortega Xavier Omar PHD.

Guayaquil, Ecuador

21 de febrero del 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
EMPRESARIALES
CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de integración curricular, fue realizado en su totalidad por **Villao Moreno Milena Lizbeth**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciada en Negocios Internacionales**.

TUTOR

f. _____
Jácome Ortega Xavier Omar PHD.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Ing. Hurtado Cevallos Gabriela Elizabeth Mgs.

Guayaquil, a los 21 del mes de febrero del año 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
EMPRESARIALES**

CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Villao Moreno Milena Lizbeth**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Integración Curricular, **Análisis ex-ante y ex-post de la implementación de robots industriales para la Reducción de los factores de riesgo ergonómico de los empleados de la empresa ABC** previo a la obtención del título de **Licenciada en Negocios Internacionales**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 21 del mes de febrero del año 2022

EL AUTORA

f. _____

Villao Moreno Milena Lizbeth



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
EMPRESARIALES
CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Villao Moreno Milena Lizbeth**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular, **Análisis ex-ante y ex-post de la implementación de robots industriales para la Reducción de los factores de riesgo ergonómico de los empleados de la empresa ABC**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 21 del mes de febrero del año 2022

LA AUTORA

f. _____

Villao Moreno Milena Lizbeth



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
EMPRESARIALES**
CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

REPORTE URKUND

URKUND Abrir sesión

Documento: [MILENA LIZBETH VILLAO MORENO.pdf](#) (D127668304)

Presentado: 2022-02-14 12:09 (-05:00)

Presentado por: milenavillao20@gmail.com

Recibido: xavier.jacome.ucsg@analysis.orkund.com

Mensaje: Revisión 50% Milena Lizbeth Villao Moreno [Mostrar el mensaje completo](#)

2% de estas 33 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Categoría	Enlace/nombre de archivo
<input type="checkbox"/>	https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16215/carre%C3%91e%20ramirez...
<input type="checkbox"/>	Fuentes alternativas
<input type="checkbox"/>	Fuentes no usadas

0 Advertencias Reiniciar Compartir

Santiago de Guayaquil FACULTAD: Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Empresariales
CARRERA: Negocios Internacionales TÍTULO OBTENIDO: Licenciado en Negocios Internacionales FECHA DE
PUBLICACION: (día) de (mes) de (año) No. DE PÁGINAS: (# de páginas) ÁREAS TEMÁTICAS: (registrar por lo
menos 3) PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS: Ergonomía, manipuladores de vacío, accidentes laborales,
operadores, procesos industriales, ausentismo laboral. RESUMEN/ABSTRACT: En el siguiente trabajo
investigativo, se analiza la implementación de robots industriales en la reducción de riesgo ergonómico de la
empresa ABC, se dan a conocer las maquinarias que se podrían implementar para solucionar el riesgo
ergonómico, también se describe las maquinarias que se implementaron para mejorar los procesos
productivos de la organización y la planificación desde el momento que se realizó un estudio previo, hasta la
implementación de las maquinarias y los entrenamientos a los operadores. La metodología de este estudio
comprende una investigación mixta, con un diseño no experimental, un alcance descriptivo, en donde la
muestra fueron los jefes de área de manufactura y bodega y operadores de planta. Se tomó información de
entrevistas y reuniones realizadas al personal, la fuente de datos es primaria y secundaria y los datos se
analizaron a través de estadística descriptiva. Al final se muestra los beneficios de los que se puede destacar
mejora del clima laboral, disminución de riesgo para enfermedades o accidentes, mejora en la organización
dentro de áreas de manufactura y bodega, de la misma manera la opinión y bienestar de los operadores fue
tomada en cuenta en mayor incremento y se implementó el uso de pizarras para que los colaboradores
puedan plasmar posibles ideas de mejora. ADJUNTO PDF: SI NO CONTACTO CON AUTOR/ES: Teléfono: +593-4-
(registrar teléfonos) E-mail: (registrar los emails)

CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UIC): Nombre: Román Bermeo, Cynthia
Lizbeth Teléfono: +593-98422898 Extensión: E-mail: cynthia.roman@cu.ucsg.edu.ec SECCIÓN PARA USO DE
BIBLIOTECA N o. DE REGISTRO (en base a datos): N o. DE CLASIFICACIÓN: DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

f _____
Jácome Ortega Xavier Omar PHD.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al pilar de mi vida, Dios, por haberme brindado la sabiduría para llegar a esta meta, por regalarme vida, por siempre guiarme de la mejor manera, y por hoy permitirme disfrutar esta bendición tan grande, junto a las personas que amo.

Agradezco de manera muy especial a mi mami Jessica, por ser mi apoyo constante en este camino, por inculcarme a ser una persona dedicada, porque los sacrificios traen recompensas, y sobre todo gracias por siempre estar tan pendiente de mí. A mi papi Gerardo, por ser el hombre de mi vida, por enseñarme con el ejemplo, que la disciplina y el respeto te llevan a grandes logros, también por enseñarme que la palabra no puedo, no existe. A mi hermana Kristhel, por siempre estar a mi lado, como mi amiga más pequeña y ocurrente.

De igual manera agradezco a mi segunda mamá, mi mami Maura, quien ha estado presente en todo momento, enseñándome con su amor y sabiduría a ser todo lo que soy hoy.

Agradezco a cada una de las personas que estuvieron presentes en este camino, dándome su amistad, apoyo, cuidados y conocimientos.

Finalmente, agradezco al PHD Xavier Jácome Ortega por guiarme de la mejor manera en la elaboración de este trabajo investigativo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi pequeña familia de 4, quienes han estado pendientes de cada paso que doy, brindándome su amor y apoyo absoluto, este logro es tanto de ellos como mío.

A mi mamá, por motivarme con sus palabras cada día, para que pueda concluir esta etapa,

A mi papá, por trasmitirme sus conocimientos a lo largo de mi etapa universitaria.

A mi hermana quien me ha acompañado y me ha enseñado en este camino.

A mis abuelos, quienes siempre con sus consejos me han motivado a seguir adelante.

Y también a las personas que siempre estuvieron pendientes de mí, a lo largo de este trayecto.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
EMPRESARIALES
CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

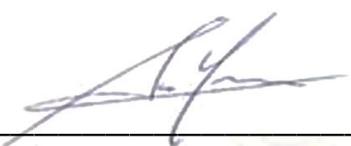
Gabriela Hurtado

ING. Hurtado Cevallos, Gabriela Elizabeth MGS.

DIRECTOR DE CARRERA

f. 

ING. Padilla Lozano Carmen Paola PHD
COORDINADOR DEL ÁREA

f. 

EC. Navarro Orellana Andrés Antonio MGS.
OPONENTE

ÍNDICE

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION	2
1.1 Introducción	2
1.2 Antecedentes del problema	4
1.3 Problemática.....	7
CAPITULO II: REVISIÓN DE LITERATURA.....	10
2.1 Marco Teórico	10
2.2 Marco Referencial	19
2.3 Marco Legal.....	22
2.4 Objetivos	25
2.4.1 Objetivo General	25
2.4.2 Objetivos Específicos.....	25
2.5 Hipótesis.....	26
2.6 Preguntas De Investigación.....	26
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	27
3.1 Metodología.....	27
3.2 Diseño de investigación.....	27
3.3 Tipo de investigación.....	28
3.4 Alcance.....	28
3.5 Muestra	28
3.6 Técnica de recogida de datos	29
3.7 Fuente de datos	29
3.8 Análisis de datos	29

3.9 Operacionalización de Variables	30
CAPITULO IV: RIESGO ERGONÓMICO POR MANIPULACIÓN DE CARGA FUERTE	32
4.1 Antecedentes de la propuesta:.....	32
4.2 Condiciones de trabajo.....	32
4.3 Estadística de ausentismo.....	33
4.4 Entrevistas estructuradas	35
4.5 Informes médicos	37
4.6 Alternativas de solución.....	39
CAPITULO V: IMPLEMENTACIÓN DE ROBOTS INDUSTRIALES	46
5.1 Aspecto de la tecnología a implementar:	46
5.2 Descripción del proceso de manipulador para canecas	47
5.3 Descripción del proceso intervenido:.....	47
5.4 Definición de alternativa	52
5.5 Alcance de la propuesta	53
5.6 Justificación de elección de alternativa- PASADO	53
CAPITULO VI: PROPUESTA.....	55
6.1 Análisis de viabilidad técnica.....	55
6.2 Análisis costo/beneficio	55
6.3 Equipos de Solución.....	56
6.4 Cronograma de implementación	58
6.5 Importación del equipo	61
6.6 Resultados de la implementación.....	62

Conclusiones	66
Recomendaciones	69
REFERENCIAS	70
ANEXOS	76

ÍNDICE DE GRAFICOS

<i>Gráfico 1:</i> Organigrama de la Empresa ABC	6
<i>Gráfico 2:</i> Cuadro de Metodología	27
<i>Gráfico 3:</i> Estadísticas de Ausentismo Operadores de Bodega	33
<i>Gráfico 4:</i> Estadística de Ausentismo Operadores de Bodega-Estiba	34
<i>Gráfico 5:</i> Estadística de Ausentismo Operadores de Manufactura.....	35
<i>Gráfico 6 :</i> Informe de Morbilidad.....	38
<i>Gráfico 7:</i> Resumen informe de morbilidad.....	38
<i>Gráfico 8 :</i> Análisis Pareto de Informe de Morbilidad	39
<i>Gráfico 9:</i> Atenciones Médicas por áreas y semanas	39
<i>Gráfico 10:</i> Proceso de trasportación de tanques en bodega	48
<i>Gráfico 11:</i> Proceso de manejo de sacos en bodega	49
<i>Gráfico 12:</i> Proceso de manejo de tanques en planta	50
<i>Gráfico 13:</i> Proceso de manejo de sacos en planta.....	51
<i>Gráfico 14:</i> Proceso de manejo de canecas en planta.....	52
<i>Gráfico 15:</i> Valoración de inversión	55
<i>Gráfico 16:</i> Cronograma de la propuesta	58
<i>Gráfico 17:</i> Clasificación de manipuladores de vacío	62
<i>Gráfico 18:</i> Resumen informe de morbilidad post-implementación.....	64
<i>Gráfico 19:</i> Análisis de morbilidad post-implementación.....	64

INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1:</i> Tecla manual	40
<i>Ilustración 2:</i> Tecla Eléctrico	41
<i>Ilustración 3:</i> Carretilla convertible en carro	41
<i>Ilustración 4:</i> Carros con plataforma elevadora de tijera	42
<i>Ilustración 5:</i> Apilador hidráulico manual	43
<i>Ilustración 6:</i> Elevador volteador de bidones	43
<i>Ilustración 7:</i> Transpaleta volteador manual	44
<i>Ilustración 8:</i> Transportadores extensible de rodillos y roldanas	45
<i>Ilustración 9:</i> Manipulador neumático para canecas	47
<i>Ilustración 10:</i> Manipuladores de vacío para tanques	57
<i>Ilustración 11:</i> Manipuladores por medio de vacío para sacos	57

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1:</i> Ficha técnica manipulador de tanques	76
<i>Anexo 2:</i> Ficha técnica manipulador de sacos.....	77
<i>Anexo 3:</i> Oferta Manipulador de sacos.....	78
<i>Anexo 4:</i> Oferta Manipulador de tanques	79
<i>Anexo 5:</i> Orden de compra de manipulador de sacos	80
<i>Anexo 6:</i> Orden de compra de manipulador de tanques.....	80

RESUMEN

En el siguiente trabajo investigativo, se analiza la implementación de robots industriales en la reducción de riesgo ergonómicos de la empresa ABC, se dan a conocer las maquinarias que se podrían implementar para solucionar el riesgo ergonómico, también se describe las maquinarias que se implementaron para mejorar los procesos productivos de la organización y la planificación desde el momento que se realizó un estudio previo, hasta la implementación de las maquinarias y los entrenamientos a los operadores. La metodología de este estudio comprende una investigación mixta, con un diseño no experimental, un alcance descriptivo, en donde la muestra fueron los jefes de área de manufactura y bodega y operadores de planta. Se tomó información de entrevistas y reuniones realizadas al personal, la fuente de datos es primaria y secundaria y los datos se analizaron a través de estadística descriptiva. Al final se muestra los beneficios de los que se puede destacar mejora del clima laboral, disminución de riesgo para enfermedades o accidentes, mejora en la organización dentro de áreas de manufactura y bodega, de la misma manera la opinión y bienestar de los operadores fue tomada en cuenta en mayor incremento y se implementó el uso de pizarras para que los colaboradores puedan plasmar posibles ideas de mejora.

Ergonomía, manipuladores de vacío, accidentes laborales, operadores, procesos industriales, ausentismo laboral.

ABSTRACT

In the next research work, the implementation of industrial robots in the ergonomic risk reduction of the company ABC is analyzed, the machinery that could be implemented to solve the ergonomic risk is presented, also describes the machinery that was implemented to improve the production processes of the organization and planning from the time a previous study was carried out, to the implementation of the machinery and the training of operators. The methodology of this study comprises a mixed research, with a non-experimental design, a descriptive scope, in which the sample were the heads of manufacturing area and winery and plant operators. Information was collected from interviews and meetings with staff, the data source is primary and secondary and the data were analyzed through descriptive statistics. At the end it shows the benefits of which can be highlighted improvement of the working climate, reduction of risk for diseases or accidents, improvement in the organization within manufacturing and warehouse areas, in the same way the opinion and welfare of the operators was taken into account in a greater increase and the use of blackboards was implemented so that the collaborators could express possible ideas for improvement.

***Ergonomics, vacuum manipulators, work accidents, operators,
industrial processes, absenteeism.***

RÉSUMÉ

Dans le travail de recherche suivant, nous analysons la mise en œuvre de robots industriels dans la réduction du risque ergonomique de l'entreprise ABC, nous dévoilons les machines qui pourraient être mises en œuvre pour résoudre le risque ergonomique, décrit également les machines qui ont été mises en œuvre pour améliorer les processus de production de l'organisation et de la planification à partir du moment où une étude préalable a été réalisée, à la mise en œuvre des machines et des formations aux opérateurs. La méthodologie de cette étude comprend une recherche mixte, avec une conception non expérimentale, une portée descriptive, où l'échantillon était les chefs de secteur de la fabrication et de la cave et les opérateurs d'usine. Des informations ont été recueillies lors d'entretiens et de réunions avec le personnel, la source des données est primaire et secondaire et les données ont été analysées au moyen de statistiques descriptives. En fin de compte, il montre les avantages qui peuvent être mis en évidence amélioration du climat de travail, diminution du risque de maladie ou d'accident, amélioration de l'organisation dans les domaines de la fabrication et de la cave, De la même manière, l'opinion et le bien-être des opérateurs ont été pris en compte de plus en plus et l'utilisation des tableaux blancs a été mise en œuvre afin que les collaborateurs puissent traduire des idées d'amélioration.

Ergonomie, manipulateurs de vide, accidents du travail, opérateurs, processus industriels, absentéisme au travail.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION

1.1 Introducción

Dentro de este estudio se pretende dar a conocer la importancia del bienestar de los trabajadores dentro de una organización, a su vez como la implementación de una maquinaria puede facilitar las actividades de producción y solucionar los problemas de salud de los colaboradores.

Un ambiente seguro de trabajo es indispensable para el crecimiento de nuestra compañía, ya que al cuidar la integridad de los trabajadores ellos lograrán desempeñarse de manera óptima. En Ecuador con el pasar de los años se han implementado nuevas leyes en donde se busca salvaguardar a los trabajadores, sin embargo ha sido en los últimos gobiernos en donde se ha tomado más importancia a este tema.

Es importante acotar que en América Latina existe información reducida sobre temas de salud y seguridad profesional, esto dificulta un poco la perspectiva de una realidad laboral.

En un estudio sobre la percepción de la seguridad y salud realizado por ENEDUM Ecuador del INEC en junio del 2018, se llevó a cabo una encuesta en donde los trabajadores eran el objeto de estudio, los resultados obtenidos fueron que un 4.4% de los encuestados aseguraba haber sufrido alguna enfermedad y un 2.1% un accidente, dentro de la organización donde laboraba (Alcivar Zambrano, Espinoza Centeno, Arteaga Garcia , & Escobar Segovia, 2020).

En el año 2018 de acuerdo a estadísticas proporcionados por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, los factores de riesgo ergonómico son el tipo de accidente que ocurre con mayor frecuencia en una empresa, con un 79.8% de los porcentajes totales, seguidos de enfermedades varias con un 9.5% (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2018).

Todas estas estadísticas nos dan una idea del ausentismo laboral que puede causar la ergonomía dentro de la organización, es un valor sumamente alto en comparación a los demás, ya que hablamos que más de la mitad de enfermedades o accidentes son por riesgos ergonómicos.

Dentro del Órgano de la Republica del Ecuador (2008) da a conocer que los riesgos ergonómicos existentes en el mundo laboral, se originan debido a que la persona realiza un sobreesfuerzo físico, un levantamiento de materia prima o herramientas pesadas en posiciones incorrectas, también se pueden originar por falta de maquinaria o instalaciones adecuadas.

El trabajo presentado tiene como finalidad dar a conocer todos los procesos que se han llevado a cabo para la importación y posterior implementación de robots industriales para la reducción de los factores de riesgo ergonómico de los empleados de una empresa ubicada en Ecuador.

El tema elegido es un gran aporte para empresas que estén atravesando situaciones similares y no saben cómo implementar una mejora para sus colaboradores, ya que se detalla todo el desarrollo de la aplicación de los robots industriales para la mejora en la calidad de vida de los trabajadores.

La aplicación de los robots industriales sin duda, trajo muchos beneficios tanto para la empresa como para sus trabajadores, ya que a la empresa

monetariamente hablando no invirtió tanto en maquinaria, debido a que en Ecuador existen leyes que ampara el bienestar de los trabajadores y para los empleadores los beneficios fueron mayores, por comentar algunos tenemos que su calidad de vida mejoró, existieron menos dolores en el área abdominal, compartían mucho más tiempo con su familia al llegar menos fatigados a sus hogares.

La autora de esta investigación decidió escoger este tema para obtención de su título de tercer nivel ya que los procesos logísticos le parecen bastantes interesantes, el conocer las leyes, aranceles, acuerdos que posee cada país y el proceso completo en sí, es algo que descubrió en su vida universitaria que era algo que la apasionaba.

1.2 Antecedentes del problema

La empresa objeto de estudio es una empresa dedicada a la producción de recubrimientos para empaques metálicos. Tiene más de 40 años operando dentro del territorio ecuatoriano, sin embargo, también exporta su producto a países dentro de Latinoamérica.

Posee una amplia gama en su stock de productos, desde su creación hasta la actualidad han comercializado más de 300 productos al mercado. Dentro de sus productos más vendidos tiene la producción y comercialización de recubrimientos para envases metálicos, barnices sanitarios para metales interiores, barnices exteriores y barnices de manera general.

Anualmente produce aproximadamente 5.000 toneladas, con ello logran abarcan todo su mercado y sus clientes, sus instalaciones abarcan 15.000m².

La empresa está integrada por 50 trabajadores, 30 se desempeñan en planta y 20 dentro de las áreas administrativas. Los horarios de trabajo son de lunes a viernes con turnos de 08H00 a 19H00 y 19H00 a 08H00.

El área de estudio de este trabajo es el área de producción, aquí se encuentran los laboratorios, oficinas administrativas y dos galpones divididos en producción y bodegas de los productos y materiales principales.

La empresa desde sus inicios ha mantenido su manera y método de trabajo, en cada área operativa de la compañía se encontraba los esfuerzos físicos por parte de los trabajadores, todo esto debido a la ausencia de nueva maquinaria, tecnología en sí y porque se consideraba un gasto, más no una inversión.

Los problemas de salud fueron un tema constante que cada vez aumentaban y la productividad se veía directamente afectada, con la presencia de nuevos gobiernos aparecían leyes que amparan a los trabajadores y su salud laboral por ellos a más de ser un problema interno para la empresa, podía también representar un problema legal.

En ese contexto el artículo 326 numeral 5 de la constitución de la República del Ecuador resuelve que: “toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008, art. 326).

La falta de implementación de nuevos métodos actuales se debía a la falta de información sobre salud laboral, funcionamiento de puestos de trabajo y como esto afectaba el desempeño productivo.

El área de producción como se mencionó era la zona que presentaba mayor afectación, los trabajadores realizaban la mayoría de los procesos dentro de esta área de forma manual, sin embargo, muchos de ellos ya presentaban dolores musculo esqueléticos afectando a la empresa y el entorno familiar de los operadores. A continuación en el gráfico 1 se muestra un organigrama de la empresa:

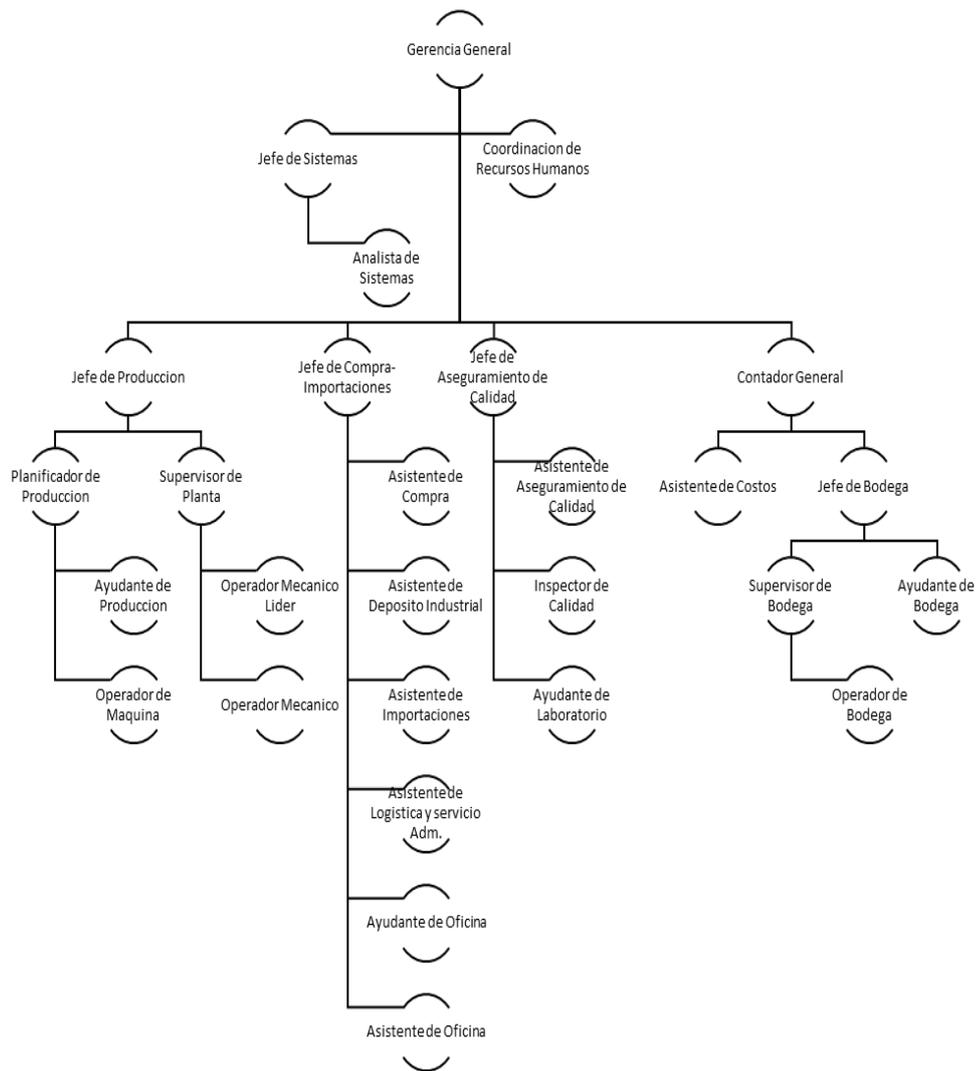


Gráfico 1: Organigrama de la Empresa ABC

El trabajo de grado dará a conocer como la empresa hizo uso de leyes y normativas a su favor para importar e implementar nueva maquinaria en sus instalaciones y así mejorar la salud laboral de sus empleados.

1.3 Problemática

Tal como lo da a conocer Juno Natarén y Noriega Elio (2004) los cambios tecnológicos y las formas de organización laboral implican modificaciones sustanciales en las características del trabajo, estas modificaciones generan una situación compleja donde coexisten las antiguas exigencias laborales con las nuevas.

En la actualidad las empresas se comprometen mucho más en el bienestar de sus trabajadores, porque de esta manera el ausentismo laboral disminuye y su producción se mantiene o mejora.

Según estudios realizados por Castro, Ardila y Molina (2018) en América Latina las pérdidas económicas debido a lesiones y enfermedades laborales fluctúan entre el 9% y 12% del PIB, todo esto basándose en empresas industriales en donde el nivel ergonómico es de mayor impacto.

La Organización Internacional del Trabajo asegura que anualmente 2.3 millones de personas mueren por accidentes y enfermedades laborales, la afectación dentro de producción se estima que es aproximadamente de 4 días debido a la ausencia al trabajo. América Latina tiene el índice más alto de muertes en comparación con países más desarrollados, todo esto debido a factores como bajas condiciones socioeconómicas, maquinaria obsoleta, altos índices de informalidad, baja cobertura social (Vega Monsalve, 2017).

La seguridad laboral se encarga de valorar las condiciones de trabajo y a su vez la prevención de riesgos de la misma, con la finalidad de garantizar el bienestar de los trabajadores, todo esto va directamente relacionado con el tema de la salud ya que ambos tienen la misma finalidad, el bienestar de las personas (Órgano de la República del Ecuador, 2008).

En Ecuador, uno de los mayores porcentajes de riesgos ergonómicos son los desórdenes musculo esquelético que representan la carga de movilidad laboral con un 87%, seguida de afecciones auditivas y respiratorias que no superan el 1%. Los riesgos ergonómicos desde el punto de vista del trabajador son los riesgos más grandes, que pueden provocar enfermedades profesionales futuras (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2019).

Los desórdenes musculo esqueléticos están relacionados laboralmente con condiciones como músculos, nervios, tendones y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales.

Los esfuerzos físicos por parte de los operadores traían limitantes para la compañía, ya que presentaban fracturas o dolores muy fuertes en la zona abdominal, por consiguiente, se los enviaba a reposo médico y la falta de personal afectaba a la entrega de pedidos a los clientes a tiempo, debido a la falta de operadores en planta.

Todos estos casos cada vez se volvieron más y el adquirir personal temporal no era la solución, lo correcto era implantar un método nuevo para los trabajadores, algo en donde ellos no realicen mayor esfuerzo físico, para que tanto la empresa como los trabajadores no se vean afectados.

Dentro del trabajo se analizará la siguiente interrogante ¿Cuál es la relación entre la implementación de robots industriales para reducir las enfermedades y el riesgo ergonómico de los operadores de la empresa?

CAPITULO II: REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Marco Teórico

En marco teórico se presentan diferentes hipótesis, en donde se abordara los diferentes enfoques teóricos sobre ergonomía, ausentismo laboral, tecnología, salud, productividad y diferentes tipos de sistemas.

La ergonomía según Martínez y Aguado (1991) se caracteriza por ser una técnica que abarca varias disciplinas, su enfoque es sobre el hombre y su trabajo pero es desde una perspectiva general, involucra otras ciencias básicas como física, biología, psicología y sociología.

Vincelli, Capotosti, y García (2001) dan a conocer que la ergonomía desarrolla una serie de elementos que van desde un análisis reflexivo, investigación y desarrollo proyectual hasta una buena aplicación de sus factores. Es fundamental para el bienestar, la salud, la seguridad, la protección y el confort de los seres humanos que se desempeñan en una organización, ya que se está hablando de un tema importante, por no decir el más importante como lo es la vida.

Litardo Velásquez, Díaz Caballero y Perero Espinoza (2019) establecen que la ergonomía al igual que otras disciplinas posee su clasificación, la primera es la ergonomía física, la ergonomía física se encarga de las cualidades externas del trabajador, todo aquello que tiene que ver con la anatomía humana, indiscutiblemente esto se relaciona con los esfuerzos físicos, en

donde se toma en cuenta temas como enfermedades, posturas, lesiones, entre otros, todo vinculado a lo laboral.

Otro concepto muy importante de abordar es la ergonomía cognitiva, esta ciencia estudia la relación entre los componentes de un sistema cognitivo de trabajo, parte de la premisa que los sistemas, los elementos, la estructura, y el ser humano deben componerse individualmente (Cañas, 2003).

La tercera división es la ergonomía organizacional; o macro-ergonomía, su prioridad es hacer que los sistemas se abarquen de tal manera en donde todos se involucren de manera compacta, desde las normas, logísticas y áreas corporativas de la organización, la siguiente es una aportación significativa dentro de este campo, es el establecimiento de confianza o contacto con los trabajadores, (Litardo Velásquez, Díaz Caballero, y Perero Espinoza, 2019).

La ergonomía visual es la que se encarga de analizar la manera en la que se pueda encontrar o incorporar comodidades y formas de medir la eficacia laboral de una persona cuando se desempeña dentro de este ambiente, es imprescindible porque con el pasar de los años las tecnologías se involucran de manera más significativa en nuestro día a día, tanto que son vitales en los puestos de trabajo, en un hogar, en una importación o exportación, esto repercute en la salud de las personas (Litardo Velásquez, Díaz Caballero, y Perero Espinoza, 2019).

Tirado (2016) nos da a conocer que la ergonomía aplicada en los puestos de trabajo, áreas administrativas, bodegas, maquinarias, logística, tiene como fin al igual que la ergonomía en sí, salvaguardar la integridad física de los

empleadores, tratando en la medida de lo posible reducir cualquier riesgo presente que puedan afectar la salud de los trabajadores en las instalaciones de la organización.

La incorporación de la ergonomía en un puesto laboral sin duda brinda innumerables ventajas, sobre todo para los trabajadores, ya que ellos se sienten seguros y tranquilos de realizar sus labores por consiguiente esto trae un beneficio muy grande para la organización como lo es la productividad, esta incrementa notablemente con trabajadores cómodos realizando sus actividades (Litardo Velásquez, Díaz Caballero, y Perero Espinoza, 2019).

Los problemas de ergonomía según Gaibor Donoso y Romero Dávila (2018) se originan debido a diferentes factores el principal es la manera en que las personas desempeñan sus actividades, ya que la mayoría de veces es de la manera incorrecta, por ello es de vital importancia incorporar dentro de la estructura organizacional una cultura de riesgos ergonómicos, su correcta aplicación y como evitar que se den estos sucesos.

Los desordenes musculoesqueléticos son de origen ocupacional y se involucran a innumerables factores de ergonomía en una compañía, su incorporación como se dio a conocer antes tiene el propósito de disminuir las enfermedades musculoesqueléticas (Litardo Velásquez, Díaz Caballero, y Perero Espinoza, 2019).

Las enfermedades musculoesqueléticas se presentan muy involucradas con el estrés laboral, Cincinati (1999) denomina el estrés en el trabajo como las respuestas nocivas y emocionales que se originan cuando las

exigencias del trabajo no corresponden a las capacidades, recursos, o necesidades del trabajador. El estrés en el trabajo puede conducir a una mala salud o a una lesión, que afecta al clima laboral de la compañía.

El estrés dentro del trabajo incide de manera directa en el clima laboral, ya que si se afecta la salud emocional o física de los trabajadores el clima laboral se afecta significativamente, García Govea, Escalante Domínguez, y Quiroga San Agustín (2012) proponen que el clima laboral, se distingue por ser una agrupación de características del entorno de los trabajadores dentro de una organización de trabajo y que se distingue de una empresa a otra para dar a conocer una proyección o imagen de la empresa, es un entorno externo a la persona, es lo que lo rodea y existe en la realidad organizacional.

Donde una persona se desarrolla laboralmente cada día se conoce como clima organizacional como lo propone Flores (2002) dentro de este clima se tienen en cuenta ciertos factores como el trato de jefes a trabajadores, relación con los clientes y proveedores, esto se puede ver de dos maneras, como una unión o una dificultad para un fin en común que es el crecimiento de la empresa.

El clima organizacional es otro tipo de clima dentro de las organizaciones, como lo establece Domínguez Aguirre, Ramírez Campos, y García Méndez (2013) esta basado en las percepciones individuales, se define como los patrones recurrentes de comportamiento, actitudes y sentimientos que caracterizan la vida en la organización, y se refieren a las situaciones

actuales en una organización y los vínculos entre los grupos de trabajo, los empleados y el desempeño laboral.

Clima laboral, esta hipótesis va de la mano con el acceso de distintos accionares de las personas en el empleo, debido a que incide de manera directa con el bienestar de los trabajadores, ya que si se desarrollan en un buen clima laboral sus resultados serán mucho mejores y superarían los compromisos propuestos por la empresa, el grupo o la compañía, y como resultados se obtendrá el cumplimiento de metas comunes (Garcia Govea, Escalante Dominguez, & Quiroga San Agustin, 2012).

Al buscar un punto de vista de otro autor sobre motivacion laboral se obtuvo que Herrera Lopera, Naranjo Osorio, Betancur Flórez y Hurtado López (2018) acuerdan que la motivación laboral en las empresas es un elemento esencial, ya que gracias a éste se aumentan los estándares de productividad, se logra la fidelización de los empleados con las organizaciones y a la vez estos últimos adquieren sentido de pertenencia con la empresa.

La estrecha relacion entre clima laboral y la motivacion impacta a otro punto muy importante como lo es la competitividad, debido que al manejar un mejor ambiente de trabajo interno se fortalece el rendimiento de los empleados que se observa de manera más nítida a lo largo de la logística y al momento de incorporar un nuevo producto o servicio, es algo a destacar dentro del tipo de vida que llevamos todos hoy en día, con los aspectos tecnológicos (Garcia Govea, Escalante Dominguez, & Quiroga San Agustin, 2012).

Un problema social, económico y laboral que es bastante común dentro de las organizaciones es el ausentismo laboral, este es un factor vital que afecta a la empresa directamente en su área productiva, por consiguiente la competitividad que esta posea, todo esto trae consecuentemente la intensificación de costos y también la inconformidad de los clientes por mala atención (Borda, Rolon, y Gonzalez, 2017).

Detallando un poco mas la competitividad laboral, Farías Quiñónez (2021) la define como la ventaja que posee una empresa frente a otra en temas competitivos, como el acceso a proveedores, inversiones, tecnologías, desarrollo de la organización de manera nacional e internacional, ingreso a nuevos nichos de mercado, incluso la relacion que posean con los socios, inversionistas, trabajadores y clientes.

El ausentismo laboral y la competitividad se encuentra ligadas de manera directa, ya que si una se afecta, la otra por consecuencia tambien, el ausentismo laboral se debe a los riesgos laborales que una organización posee, por lo que se encuentra directamente relacionado con el ausentismo y la productividad laboral, de tal manera se menciona la importancia de la advertencia de riesgos laborales; Moriano León, Topa Cantisano, y García Ael (2019) lo definen como la prevencion de riesgos profesionales para salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores, así como la exclusion o reduccion de los riesgos provenientes de la organización.

La productividad laboral y sus incrementos siempre se han representado en términos numéricos esto en relación al valor de los productos o servicios fabricados y el valor de los recursos de los que se hace uso para fabricar el

producto o servicio en un tiempo determinado (Mejia Manjarrez, Silva Jaimes, y Velandia Hernández, 2020).

Incentivos, son reconocimientos a los esfuerzos y a la productividad que un trabajador demuestra dentro de la empresa que labora, se relacionan con el ambiente dentro de una organización por consiguiente con el potencial de la misma, se realizan a través conversatorios, comunicación entre personal de mayor rango a los menores, las normas ya establecidas por la empresa y las oportunidades de ascenso (Garcia Govea, Escalante Dominguez, & Quiroga San Agustin, 2012).

La inversión en tecnologías para beneficio de la organización se conoce como aquella ventaja que desea generar la empresa en comparación a otra, la inversión está ligada a la evaluación de las operaciones empresariales y a todo lo que impla temas de software y hardware (Muñoz, Inda, González, y Alvarez, 2019).

La salud representa una de las secciones más importantes para mejorar la calidad laboral en las empresas, de esto depende que se pueda mejorar la competitividad en el mercado. Esto se puede dar cuando la compañía promueva toda esta cultura de seguridad ligada con la calidad de mejora de procesos, producción, reducción de costos (Vargas Bellido, 2020).

Las condiciones de salud para los trabajadores se denomina salud laboral, la cual se encarga de garantizar una buena productividad, la cual es indispensable e importante para el éxito de una empresa, se la puede llevar a cabo a través de estrategias de implementación del manejo y cuidado de enfermedades (Borda, Rolon, y Gonzalez, 2017).

Protección organizacional, involucra las condiciones de salud que la empresa le otorgue a cada uno de sus trabajadores, este aspecto es el aspecto a destacar de trabajo de titulación, ayuda a que el ser humano se desarrolle de manera tranquila en el lugar donde labora, es indispensable la implementación de talleres de seguridad, limpieza, normas, para que así el empleador se sienta tranquilo (García Govea, Escalante Domínguez, & Quiroga San Agustín, 2012).

La protección organizacional que nos brinda una compañía es un elemento dentro del entorno laboral, Barrios Casas y Paravic Klíjn (2006) establecen al entorno laboral como una agrupación de atributos, cualidades o propiedades que se consideran ligeramente estables, dentro de una organización de trabajo, se encarga de detectar todos los elementos que involucran a las personas que laboran en la empresa y como estos influyen en los mismos.

Dentro de nuestro entorno laboral es muy importante e indispensable la adaptabilidad, para el logro de metas, esto involucra una serie de herramientas necesarias para el alcance de la misma, como orientación de resultados, aptitud y finalmente adaptabilidad al cambio (Mejía Manjarrez, Silva Jaimes, & Velandia Hernández, 2020).

Una vez culminados los conceptos sobre los temas más destacados de la investigación, se mencionarán a los sistemas, debido a que dentro del desarrollo del trabajo se hablará de la implementación de sistemas, pero de manera general se explicará la clasificación de los mismos.

Los sistemas al ser un conjunto de elementos unidos entre si y organizados, se encargan de una operación con objetivo definido, esto es ampliamente usado en las organizaciones (Carrillo Paz, 2011).

Es importante puntualizar los sistemas de trabajo, este término tiene una eficacia que se logra adquirir con la correcta optimización de componentes ya sea por parte humana y por parte física, los sistemas de trabajo buscan destacar las funciones individuales y en conjunto (Cañas y Waerns, 2001).

El uso de sistemas manuales en una empresa permite una mejora dentro del rendimiento de producción, siempre que la organización permita o requiera de la incorporación de maquinaria con tecnología menos avanzada (Szkłanny, y otros, 2010).

Se define a los sistemas de control como todos aquellos que organizan las medidas de temperaturas, presión, flujo, seguridad, electrónica y robótica, actualmente se adquieren este tipo de sistemas con la finalidad de optimizar recursos y actividades (Carrillo Paz, 2011).

Los sistemas de abiertos también denominados sistemas de información son aquellos que permiten la admisión de información, son todos aquellos datos que ingresan al sistema y son capaces de compartir dicha información con los procesos consiguientes (García Cuadrado, 1995).

Sistemas concretos, como lo establece Gómez Ceja (1997) este sistema para poder operar necesita de la aparición de ciertos componentes en donde al menos dos deben ser objetos, todos estos componentes deben mantener una relación durante el proceso.

Todo proceso en el cual el hombre ha coadyuvado se lo denomina sistema elaborado, los sistemas elaborados son aquellos donde una persona ha intervenido en la transformación de procesos en marcha, mediante objetos, atributos y relaciones (Gómez Ceja, 1997).

Dentro de grandes empresas industriales son usados frecuentemente los sistemas hidráulicos, este tipo de sistemas posee un principio de operación el cual se fundamenta en el uso de un fluido bajo presión para lograr que la maquinaria funcione de una manera o movimiento específico (De la Hoz y Pacheco, 2021).

Los sistemas cerrados al igual que los sistemas hidráulicos se fundamentan en el uso de fluidos, con la diferencia que hacen uso de líquidos comprensibles para acelerar los medios de transmisión de los sistemas, este tipo de sistemas ya se encuentran un poco obsoletos dentro de las industrias (De la Hoz y Pacheco, 2021).

2.2 Marco Referencial

Dentro de marco referencial se toma algunos estudios que se considera relevantes o afines al tema de investigación planteado desde un inicio, para entrar un poco en contexto de lo que se detalla a lo largo de trabajo.

Durante los años 2009-2010 se realizó una encuesta en Chile sobre Factores de riesgo ergonómico en donde Muñoz Poblete, Vanegas Lopez, y Marchetti Pareto (2012) analizaron su relación con dolor músculo esquelético de columna vertebral, la encuesta se realizó ya que durante la última década el país había incorporado cambios en sus procesos productivos, lo que

consecuente trajo cambios ligados a los riesgos ergonómicos dentro de las organizaciones.

La muestra fue de 7.392.170 trabajadores chilenos, de los cuales a 9.503 se les realizó preguntas sobre dolores músculo esquelético, se consideró dentro del análisis los dolores de columna y los diferentes factores ergonómicos, los resultados obtenidos arrojaron que 84.5% mantenía dolor de columna, pero un 0.08% fueron resultados no significativos, después de analizar cada caso de los empleadores se concluyó que los dolores de espalda estaban relacionados de manera indirecta con los riesgos ergonómicos (Muñoz Poblete , Vanegas Lopez, & Marchetti Pareto, 2012).

En un estudio realizado en la Universidad de Cauca por los autores Vernaza Pinzón y Sierra Torres (2005) en el Municipio de Popayán, Colombia, sobre el tipo de postura, el patrón laboral, la carga de peso, el puesto de trabajo, se reclutaron a 465 trabajadores administrativos, de los cuales se obtuvo que los dolores más incidentes de la médula espinal fueron dolor en la zona baja de la espalda, dolor en la zona alta de la espalda, dolor de cuello, dolor en hombros, dolor en muñecas y manos.

De forma global el estudio reportó que el 56.5% de los trabajadores presentaban sintomatología dolorosa, de los cuales el 70.3 % eran mujeres con edad promedio de 40 años y una antigüedad laboral de 9 años, los hombres representaban el 29.7% con una media de edad de 42 años y antigüedad de 11 años, a simple vista no existió gran diferencia estadística entre ambos géneros, sin embargo con la correcta implementación de

nuevos equipos este problema dejaría de ser incidente y podría desaparecer paulatinamente (Vernaza Pinzón & Sierra Torres, 2005).

Durante una investigación de tipo transversal descriptiva realizada en Barranquilla, Colombia en una empresa dedicada a la fabricación de refrigeradores se encuestó a 79 trabajadores que presentaban algún tipo de molestia músculo esqueléticas, se evidenció que el 60.8% de los encuestados presentó sintomatología osteomuscular, un 48.1% dio a conocer tener delicado un segmento corporal, el 10.1% informó delicado dos segmentos corporales y el 1.3% manifestó tener afectado 3 o 4 segmentos, el segmento corporal que presentó más alteraciones fue el dorso lumbar, esto representó a los trabajadores con puesto de trabajo de operarios (Castro Castro, Ardila Pereira, Orozco Muñoz, Sepulveda Lazaro, & Molina Castro, 2018).

Se concluyó con la investigación que se debería incorporar nuevos sistemas de vigilancia epidemiológica para desordenes osteomusculares, sin dejar de lado las metas planteadas con anterioridad también ser constantes en el conocimiento de nuevas tecnologías que podrían ser aplicables a la empresa (Castro Castro, Ardila Pereira, Orozco Muñoz, Sepulveda Lazaro, & Molina Castro, 2018).

En una propuesta de reducción de riesgo ergonómico realizada en la empresa Milleniun Flower S.A.S por Rodríguez Rey (2019) por se evidenciaba la carencia de métodos de minimización de riesgos ergonómicos dentro de las áreas de la empresa, se procedió a identificar el riesgo en los sistemas de la empresa, posteriormente se propusieron

estrategias para disminuir el riesgo ergonómico en las áreas de producción las cuales fueron:

Establecer medidas de reducción de exposición de riesgo por desorden músculo esquelético, para los trabajadores; plantear actividades para reducción de riesgo de posturas incómodas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas en las áreas productivas de la empresa; realización de pausas activas, con sus respectivos cronogramas semanales; incorporación de persona médico en todas las áreas de la empresa. Finalmente se establecieron los costos y las ventajas que conllevaría la propuesta (Rodríguez Rey, 2019).

El análisis tuvo una metodología descriptiva, de carácter cualitativo y de tipo interpretativa, la muestra fue de 20 personas que laboraban en el área de siembra, cosecha, post-cosecha y empaque, los resultados dieron a conocer el alto riesgo ergonómico a los que estos trabajadores se encontraban expuestos, pero con la incorporación de la propuesta de pausas activas de 10 minutos, en conjunto con las capacitaciones sobre y levantamiento de carga pesada, posturas se evidencio una mejora (Rodríguez Rey, 2019).

2.3 Marco Legal

En este capítulo se habla de las disposiciones estatales, que la empresa toma como referencia en su problemática sobre riesgos ergonómicos dentro de su logística. Como primer precepto tenemos, las obligaciones de estado para con los trabajadores establecidas por la constitución de Ecuador.

Dentro de la Constitución de Ecuador artículo 389 se establece que: es obligación del Estado proteger a las personas, las colectividades y la

naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008, art. 389).

En las normas establecidas por el Código del Trabajo sobre temas de ergonomías se habla de los accidentes que les pueden ocurrir a los trabajadores dentro de su ambiente laboral, las indemnizaciones y la prevención de riesgos., son las leyes que se mencionan en los párrafos posteriores.

En el capítulo III Artículo 38 del Código de Trabajo se decreta que: Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (Ministerio del Trabajo, 2012, art. 38).

Una vez establecidos los riesgos, el artículo a detallar se refiere a aquella retribución económica que hacen las empresas a sus trabajadores cuando sufren algún tipo de accidente.

El artículo 42 del Código del Trabajo da a conocer las obligaciones del empleador y establece lo siguiente: “indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el Art. 38 de este Código” (Ministerio del Trabajo, 2012, art. 42).

La relación que existe entre las indemnizaciones y las condiciones de trabajo de los trabajadores son temas ligados de manera directa con el bienestar de los colaboradores, sin las condiciones adecuadas en su entorno de trabajo no se podrán desempeñar de la misma manera.

Artículo 410 también del Código de Trabajo se habla de advertencia de posibles accidentes y da a conocer: “los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida” (Ministerio del Trabajo, 2012, art. 410).

Después de mencionar artículos del Código de Trabajo, se detalla los artículos del Decreto N° 2393 de los cuales la empresa hizo uso para la exportación de maquinaria a implementar, la cual reduce un poco los costes de la inversión en los manipuladores por medio de vacío.

El Decreto Ejecutivo N° 2393 sobre “Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo” dentro del Artículo 185 numeral 1 establece lo siguiente: los dispositivos destinados a prevenir riesgos de trabajo, así como el material de educación y propaganda relativo a la seguridad e higiene del trabajo, importados directamente por las empresas, están liberados de todo gravamen en su importación, previa autorización del Ministerio de Finanzas, su valor no será tomado en cuenta para el efecto del pago de impuestos (Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 1986, art. 185).

Antes, durante y después de la implementación de los robots, dentro de la empresa se ha llevado a cabo programas de incentivos, en donde los trabajadores se sienten comprometidos con sus labores y se desempeñan y destacan gracias a su notable participación dentro de la compañía.

En el artículo 185 numeral 4 se da a conocer que: los trabajadores que se hayan destacado por actos de defensa de la vida o de la salud de sus compañeros o de las pertenencias de la empresa, serán galardonados por el Ministerio de Trabajo o el IESS, con distinciones honoríficas y premios pecuniarios (Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 1986, art. 185)

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo General

Analizar la implementación de robots industriales en la reducción de riesgo ergonómicos de la empresa ABC.

2.4.2 Objetivos Específicos

Mencionar la relación que existe entre teorías, leyes y estudios con la reducción del riesgo ergonómico.

Analizar el riesgo ergonómico de los operadores de la empresa para determinar la mejora.

Describir la aplicación de la tecnología de los robots industriales en el proceso de producción de la empresa.

Evaluar la implementación de los manipuladores por medio de vacío y su relación con la exposición ergonómica.

2.5 Hipótesis

La Implementación de robots industriales para reducir las enfermedades y fatiga por parte de los operadores se relaciona positivamente con el riesgo ergonómico para los operadores de la empresa, por manipulación de carga fuerte.

2.6 Preguntas De Investigación

¿Cuáles son los problemas ocasionados por el riesgo ergonómico y como esto afecta a la vida de los trabajadores?

¿Cómo se puede crear una mejora en el área productiva de la organización sin que esto afecte significativamente los activos de la empresa?

¿Qué efectos tiene la implementación de manipuladores por medio de vacío dentro de ambiente de trabajo de los operadores?

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Metodología

La metodología se detalló en el siguiente capítulo, primero se presentó un diagrama en el gráfico 2 que muestra claramente cada proceso y posteriormente se describió cada punto.

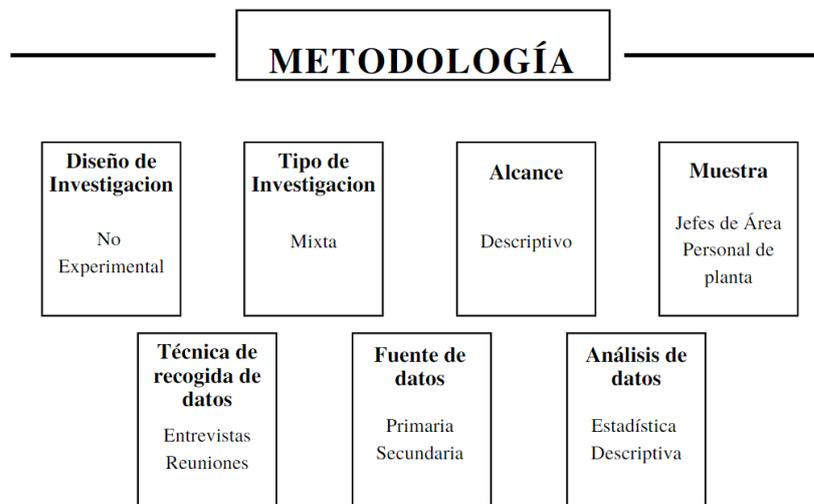


Gráfico 2: Cuadro de Metodología

Como se mencionó anteriormente a continuación se hablará de cada proceso propuesto en el diagrama:

3.2 Diseño de investigación

El diseño de investigación con el que se desarrolló el proyecto fue de tipo no experimental, ya que como lo plantea Hernández Sampieri (2017) los trabajos no experimentales consisten en admitir una condición previamente determinada desarrollada en una circunstancia en específico, para después analizar los resultados de la implementación, se podría decir que este tipo de diseños se crea.

3.3 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se implementó, fue una investigación mixta, ya que a lo largo del documento se generó información cualitativa, con datos estadísticos de diferentes entidades sin embargo la empresa nos proporcionó datos de origen cuantitativo, como lo que se mencionara en técnica de recogida de datos.

Los métodos mixtos tal como lo plantea Hernández Sampieri y Mendoza (2017) involucran una agrupación de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de indagación e implican la recopilación y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su incorporación y de igual manera su discusión, para realizar inferencias resultado de toda la información adjuntada y lograr un mayor entendimiento del objeto de estudio.

3.4 Alcance

La investigación tuvo un alcance descriptivo, ya que estamos hablando de un tema de interés, en donde se analizó y se dio a conocer de manera específica las características que involucran a este estudio en donde se ve relacionados acontecimientos físicos de los trabajadores de la empresa, se denomina descriptiva porque estamos explicando a lo largo del documento un solo acontecimiento.

3.5 Muestra

Para el trabajo, la muestra fue el personal de planta que se divide en personal de manufactura (12 personas) y personal de bodega (6 personas), en donde se encuentran los operadores, que son las personas afectadas directamente con la falta de implementación de la tecnologías en la empresa, sin embargo la población objeto de estudio no solo fue esa, ya que

se incluyó a los jefes de área (producción, bodega, recursos humanos) (3 personas), supervisores (2 personas), médico ocupacional (1 persona) y coordinador de seguridad (1 persona), para que los cambios establecidos se apliquen desde los mayores directivos. Es decir el total de la muestra fue de 25 personas.

3.6 Técnica de recogida de datos

Las técnicas utilizadas fueron entrevistas estructuradas sobre riesgos ergonómicos y necesidades, al personal que se desarrolla de manera directa e indirecta en las operaciones, a su vez capacitaciones, sobre el uso correcto de las herramientas de la planta y explicaciones sobre el proceso que se lleva y conversatorios para conocer de parte de cada uno de ellos la situación que se desarrollaba internamente en la empresa.

3.7 Fuente de datos

Las fuentes de datos, fueron primarias y secundarias, dentro de las fuentes primarias tenemos la información que nos proporcionó la empresa a través de las entrevistas, capacitaciones del personal y conversatorios. En las fuentes secundarias tenemos la información que se extrajo de libros, revistas científicas, sitios oficiales de entidades gubernamentales, trabajos de titulación, encuestas y estudios, todo con el tema de ergonomía y su aplicación.

3.8 Análisis de datos

Dentro del punto de análisis de datos, se generó a forma de estadística descriptiva, ya se inició con una descripción de los datos extraídos, se analizó cada uno de ellos y finalmente se realizaron cálculos estadísticos

para presentación de datos, se hizo uso de la estadística para poder evaluar los datos de una mejor manera.

3.9 Operacionalización de Variables

Dentro de la hipótesis planteada, la implementación de robots industriales para reducir las enfermedades y fatiga por parte de los operadores se relacionan positivamente con el riesgo ergonómico para los operadores de la empresa, ya que con ayuda de un estudio que involucra los indicadores propuestos como el número de eventos reportados, el ausentismo laboral, los días no trabajados, los procesos críticos con sistemas automatizados, los porcentajes de disminución del riesgo ergonómico y eficiencia del proceso en la operacionalización de variables, acompañado de las técnicas, como las observaciones directas de la empresa, los registros de eventos, además de entrevistas, conversatorios y capacitaciones, se identificará como esto beneficia a los trabajadores de la empresa ABC.

Variable	Definición de la Variable	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Ítems
Dependiente	Riesgo ergonómico para los operadores de la empresa, por manipulación de carga fuerte.	Número de eventos reportados	Observaciones directas de la empresa	1
		Ausentismo laboral	Registros de eventos que pueda tener la empresa	
		Días no trabajados	Datos de realización de actividades	
Independiente	Implementación de robots industriales.	Procesos críticos que posean sistemas automatizados.	Observaciones directas, Entrevistas estructuradas	2
		Porcentaje de disminución del riesgo ergonómico.	Observaciones directas, conversatorios	
		Eficiencia del proceso	Observaciones directas, capacitaciones	

CAPITULO IV: RIESGO ERGONÓMICO POR MANIPULACIÓN DE CARGA FUERTE

4.1 Antecedentes de la propuesta:

La empresa desde sus inicios había mantenido sus métodos de trabajo, no había hecho uso de la tecnología para mejorar sus procesos y las personas a las que más les afectaba esto, era a los operadores de planta, a lo largo de este capítulo se abordara el riesgo ergonómico en determinada muestra de operadores de la planta específicamente los de área de bodega y manufactura de la empresa, por manipulación de carga fuerte.

Se realizó estudios internos para medir como la manipulación de maquinaria pesada incidía en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa, así poder evaluar esta afectación.

Que son los resultados que se mostrara en los siguientes apartados:

4.2 Condiciones de trabajo

La empresa ABC se dedica a la fabricación de pinturas para el sector industrial y doméstico en la línea arquitectónica, la distribución de sus productos los realiza por medio de plataformas, cuyo servicio es tercerizado. La estructura de la empresa está determinada en la gráfica 1. Las áreas de mantenimiento y manufactura laboran jornadas de trabajo de 12 horas en turnos rotativos incluidos los fines de semana en donde las jornadas nos son fijas. La empresa cuenta con un sistema de Gestión Certificado en Calidad y Seguridad, tienen planeado certificar en Gestión ambiental para posterior tener un sistema integrado de Gestión. La planta de producción cuenta con equipos fabricados localmente y otros importados, los procesos de

manufactura son manuales y durante el tiempo no han tenido cambios ergonómicos. Los diferentes motivos que inciden en la presencia de métodos manuales de manufactura son: falta de ingeniería, gestión de recurso, estudios ergonómicos, zona de confort en los métodos presentes, falta de interés de la dirección por mejorar los métodos de trabajo.

Ante las novedades de salud de los colaboradores de 2 áreas de la empresa y ante el riesgo de caer en penalizaciones o demandas de trabajadores, la empresa considera necesario realizar cambios que tengan consigo beneficios para la salud de los trabajadores.

4.3 Estadística de ausentismo

Las datos fueron tomados de un grupo de operadores de la empresa, en donde se les realizó un seguimiento de desde finales de julio hasta inicios de octubre del año 2016 para obtener los resultados mostrados.

Dentro de las estadísticas de ausentismo la información que se presentara será de forma gráfica, por lo que se describirán:

Para esta estadística de las Bodegas se tomaron los operadores 1 y 3 del área de bodega de la semana 25 hasta la semana 40, observamos en el gráfico 3 las ausencias que cada uno de los operadores dentro de esas semanas y al final se obtuvo el promedio de estos dos operadores, que fue de 8 horas por semana.

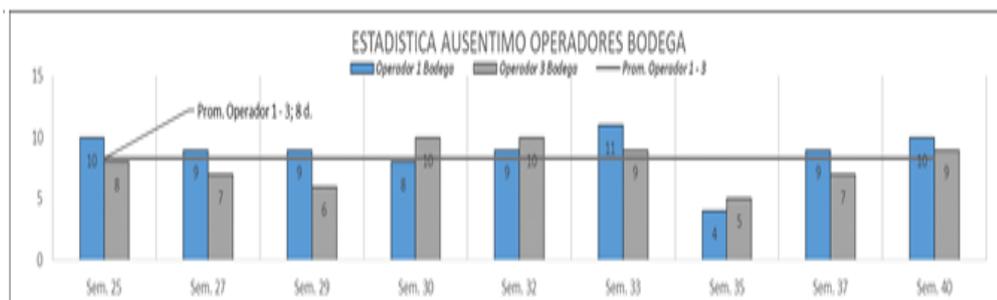


Gráfico 3: Estadísticas de Ausentismo Operadores de Bodega

En el área de Bodega - Estiba tenemos tal como se presenta en el gráfico 4, los operarios 1 y 2, se realizó el mismo análisis durante el mismo período de tiempo y también se saca el promedio de ausentismo durante ese lapso de tiempo y observamos que en este grupo tiene una hora menos de promedio en comparación con la bodega, que sería 7 horas a la semana.

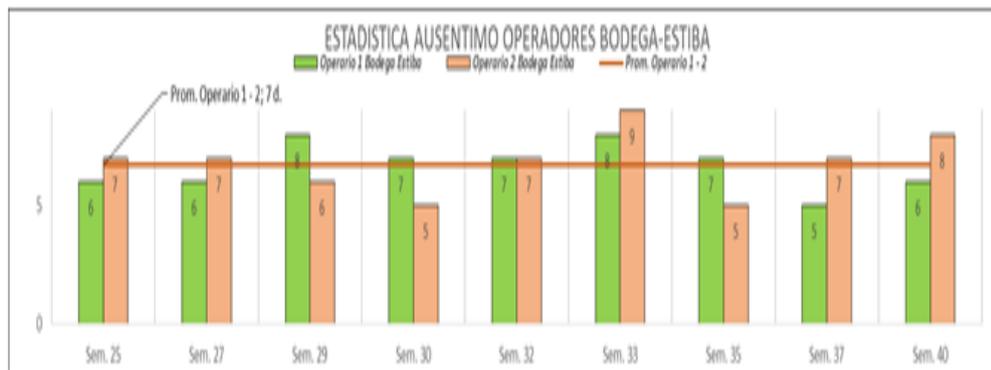


Gráfico 4: Estadística de Ausentismo Operadores de Bodega-Estiba

En el área de manufactura es un área donde se realiza el proceso productivo que es una actividad diferente a las dos anteriores, se tomó como muestra a los operadores 2, 4 y 5 y como se observa en el gráfico 5 se realizó por última vez el mismo análisis, también durante la semana 25 hasta la semana 40, de manera individual, y por consiguiente se obtuvo el promedio el cual fue 9 horas de ausentismo a la semana.

Se puede observar que este promedio es mayor a los otros grupos, debido a que en esta área el trabajo operativo es mucho mayor a las bodegas y el impacto de las actividades manuales es más fuerte, por ello se obtienen un mayor número de ausentismo.

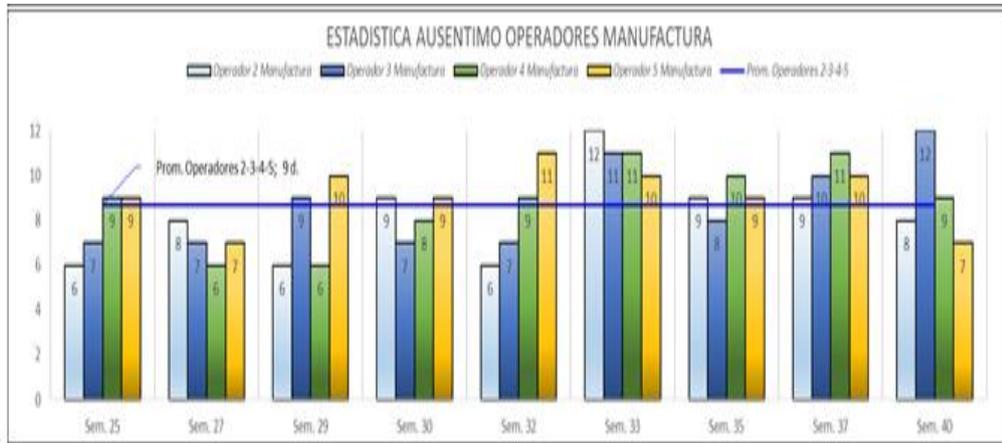


Gráfico 5: Estadística de Ausentismo Operadores de Manufactura

4.4 Entrevistas estructuradas

Para las preguntas de las entrevistas se tomaron como referencia las que se utilizan para las evaluaciones de los riesgos psicosociales:

1. ¿Tiene que trabajar muy rápido?
2. ¿Su trabajo exige que tenga que controlar muchas cosas a la vez?
3. ¿Usted ha tenido algunas molestias o trastornos y cómo ha estado de salud en las últimas cuatro semanas?
4. ¿En su puesto de trabajo, se han realizado evaluaciones o mediciones o controles de los posibles riesgos para la salud en los últimos 12 meses?
5. ¿La organización apoya un equilibrio saludable entre el trabajo y la vida privada?
6. ¿Sientes que la cantidad de trabajo que te dan es justa?
7. ¿Qué tan satisfecho estás de tu rol en esta compañía?
8. ¿Mi ambiente de trabajo me estimula e inspira a dar lo mejor de mí?

9. ¿Me siento seguro dentro de las instalaciones?

10. ¿Considero que me encuentro física y mentalmente saludable?

11. ¿Considero que el trabajo que realizo no me causa efectos negativos a mi salud física y mental?

De los resultados de las entrevistas se destaca lo siguiente:

Los operadores de manufactura han comunicado las fatigas y cansancio excesivo durante las jornadas de trabajo al supervisor de turno solicitándole, piden que analicen la situación y busquen alguna solución. Algunos operadores han optado por ya no comentar nada por no ver resultados de sus peticiones. Indican que no tiene energías para dedicarle a sus familias a lo que llegan a casa. Tienen la idea que la organización solo desea producir y cumplir con clientes sin considerar la salud de los trabajadores.

Se sienten desmotivados por la situación de afectación que tienen. Dos de ellos comentaron que le gusta la empresa pero por la situación están buscando oportunidades en otras empresas.

También realizaron peticiones tales como:

Durante la semana que tiene turnos de 12 horas, en el turno diurno poder salir uno o dos días cumpliendo jornadas de 8 horas para poder descansar. Analizar si les pueden brindar refrigerios a las 18:00. Implementar un programa de pausas activas.

Acciones:

De los resultados de las entrevistas se pudo evidenciar que las novedades no llegaban a los niveles adecuados para poder gestionar las mismas. Los supervisores tienen que realizar un plan de mejoras de comunicación en conjunto con RRHH para evitar estas novedades. El comité de seguridad de la empresa deberá de analizar si existen equipos que puedan ayudar a solucionar el problema de ergonomía existente. El jefe de producción se encarga de establecer un cronograma de solución de la situación.

4.5 Informes médicos

La información que se observa en el gráfico 6 está basada en el mismo periodo de tiempo que la información de ausentismo. La data se realizó a manera de informe, es un informe de morbilidad, este tipo de informes describen de manera numérica la asistencia en este caso de los operadores a los departamentos médicos de la empresa, como ya se mencionó las personas destinadas para el estudio también fueron los operadores, se tomaron en cuenta factores como problemas gastrointestinales, cefaleas, control hipertensión, problemas osteomusculares, faringitis, dolencias lumbares, trastornos sistema urinario, fiebre reumática. Las atenciones médicas brindadas a los operadores van desde las 6 atenciones hasta 13 atenciones por semana, la enfermedad que presentó más concurrencia de asistencias fue la de dolencias lumbares, con visitas que fluctúan entre las 6 y 8 veces, seguidas de problemas osteomusculares y control hipertensión con 1 a 2 visitas por semana.

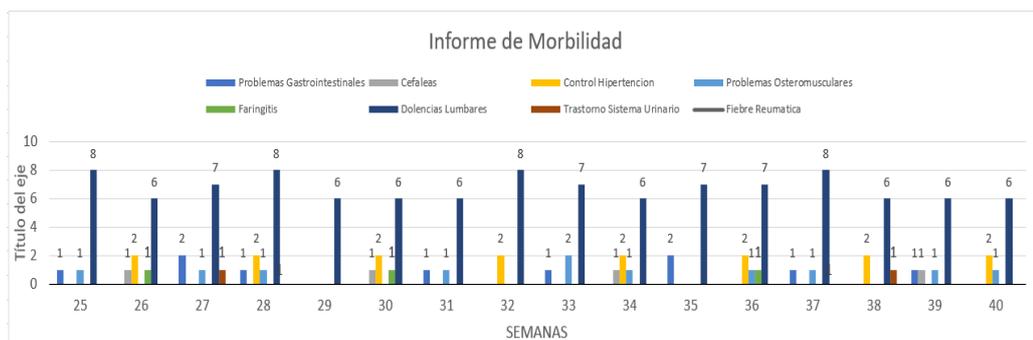


Gráfico 6 : Informe de Morbilidad

De manera resumida las dolencias lumbares al ser la enfermedad que presentaba mayores asistencias médicas obtuvo un 69% de las visitas totales, así como se encuentra en el gráfico 7, tuvo un total de 108 visitas seguidas de control hipertensión con 16 visitas, problemas osteomusculares con 11 visitas, problemas gastrointestinales con 10 visitas, cefaleas presento 4 visitas, faringitis 3 visitas y fiebre reumática con trastornos sistema urinario obtuvieron 2 visitas.

Resumen Informe Morbilidad / Semana 25-40	TOTAL	%
Trastorno Sistema Urinario	2	1%
Fiebre Reumatica	2	1%
Faringitis	3	2%
Cefaleas	4	3%
Problemas Gastrointestinales	10	6%
Problemas Osteromusculares	11	7%
Control Hipertencion	16	10%
Dolencias Lumbares	108	69%
TOTAL ATENCIONES	156	0,929

Gráfico 7: Resumen informe de morbilidad

Para el gráfico 8 se realizó un análisis Pareto, este análisis es una herramienta estadística que permite ordenar las situaciones que inciden en un problema y clasificarlas en orden ascendente en un gráfico de barras, para facilitar su identificación. Este resultado nos indica que si tenemos una problemática originado por diferentes causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema.

Este análisis se realizó con el propósito de presentar el estado de la morbilidad en el área estudiada de la empresa, teniendo en cuenta el principio anterior sobre los porcentajes que maneja este análisis, como resultado obtenemos que el 80-20 de este gráfico son los problemas lumbares, por lo tanto solucionado este problema, la morbilidad se reduciría considerablemente.

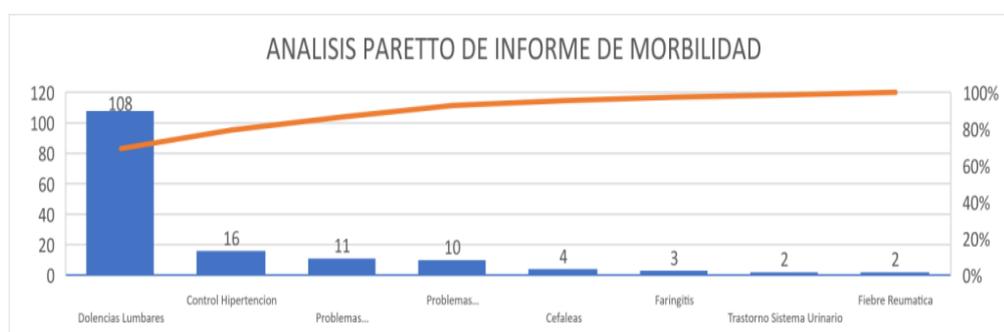


Gráfico 8 : Análisis Pareto de Informe de Morbilidad

El gráfico 9 que observamos, contiene la misma data de ausentismo, en donde se presenta la información de los operadores de bodega y manufactura, las atenciones fluctúan de 3-5 horas por semana en el área de bodega y en el área de manufactura de 3-8 horas por semana.

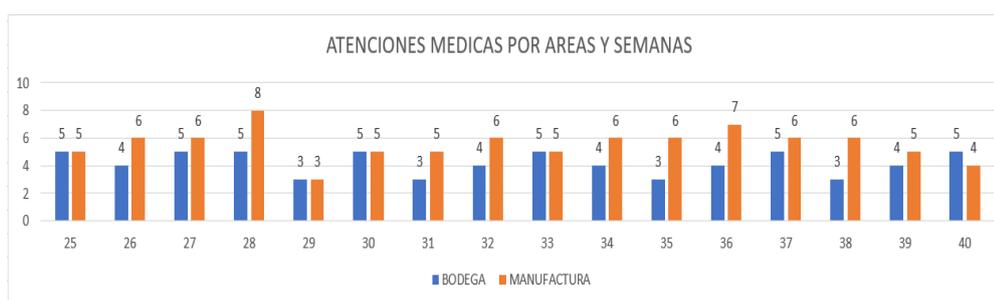


Gráfico 9: Atenciones Médicas por áreas y semanas

4.6 Alternativas de solución

La empresa al detectar la problemática evidenciada en los operadores, estableció ciertas alternativas de solución, que son las que se menciona a continuación:

Tecele Manual

Esta maquinaria fue tomada como una de las posibles alternativas ya que se encarga de la estribación de carga pesada, que es lo que se estaba buscando para dar solución a la problemática, sin embargo no fue la que se implementó porque posee un peso límite que no puede ser sobrepasado, ya que si se lo hace podría presentar afectaciones o daños y para evitar futuros gastos fue descartada.



Ilustración 1: Tecele manual

Tomado de “Tecele manual de cadena Hércules” (Induferro), 2022. Recuperado de <https://www.induferro.com/producto/tecele-manual-de-cadena-cb-ii/>

Tecles eléctricos

Este tecele al igual que el anterior tiene como función la carga de elementos pesados, la diferencia es que este es eléctrico, se consideró una opción porque el trabajo para los operadores sería menor, sin embargo al investigar a profundidad sobre cada alternativa se evidencia que este tecele presentaba daños a futuro en empresas que los habían implementado, es decir su durabilidad no era óptima, además de que cada pieza de la maquinaria debía ser comprada de manera individual.



Ilustración 2: Tecele Eléctrico

Tomado de “Tecele eléctrico con Trolley DSM” (Bi2Bi2), 2022. Recuperado de <https://bi2bicommerce.com/shop/tecele-electrico-con-trolley-dsm/>

Carretilla convertible en carro

Este tipo de equipos son transformables, en el mercado se encuentran de diferentes tipos y modelos, su función es la transportación de cargas pesadas, ya sea de cajas, sacos, bidones, no contiene mucho espacio, por eso solo transporta elementos pequeños, no fue tomada como la implementación final porque solucionaba parcialmente el problema.



Ilustración 3: Carretilla convertible en carro

Tomado de “Diseño de un plan de mejora orientado a la mitigación de lesiones y/o enfermedades, en los procesos de carga y descarga en la central de corabastos en Bogotá” (Carreño Ramirez, Cuellar Carmona, & Ruiz Amaya), 2017. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16215/carre%20ramirez%20pedro%20alexander%20cuellar%20carmona%20andrea%20stephania%20ruiz%20amaya%20victor%202017.pdf?sequence=1&isallowed=y>

Carros con plataforma elevadora de tijera

Los carros con plataforma elevadora tienen como función adaptarse a la elevación de un espacio, tomando en cuenta a la carga destinada a manipulación, de esta manera vuelve al proceso más sencillo, sin embargo al apilar la carga que se colocaba sobre el carro debía ser manual, por lo que los operadores realizaría movimientos repetitivos para subir y bajar la carga, maquinaería no solucionaba la problemática ergonómica.



Ilustración 4: Carros con plataforma elevadora de tijera

Tomado de “Diseño de un plan de mejora orientado a la mitigación de lesiones y/o enfermedades, en los procesos de carga y descarga en la central de corabastos en Bogotá” (Carreño Ramirez, Cuellar Carmona, & Ruiz Amaya), 2017. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16215/carre%C3%91o%20ramirez%20pedro%20alexander%2c%20cuellar%20carmona%20andrea%20stephania%2c%20ruiz%20amaya%20victor%202017.pdf?sequence=1&isallowed=y>

Apilador hidráulico manual

Este equipo posee un empleo sencillo, son muy prácticos al momento de manipular elementos pesados, se los encuentra en distintos modelos, incluso con plataformas, permiten elevar y transportar una carga, se analizó pero no se implementó porque al igual que la maquinaria anterior, el subir y bajar los sacos o tanque sería manual.



Ilustración 5: Apilador hidráulico manual

Tomado de “Diseño de un plan de mejora orientado a la mitigación de lesiones y/o enfermedades, en los procesos de carga y descarga en la central de corabastos en Bogotá” (Carreño Ramirez, Cuellar Carmona, & Ruiz Amaya), 2017. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16215/carre%C3%91o%20ramirez%20pedro%20alexander%2c%20cuellar%20carmona%20andrea%20stephania%2c%20ruiz%20amaya%20victor%202017.pdf?sequence=1&isallowed=y>

Elevador volteador de bidones

Son maquinarias que dan la opción de inclinar los elementos que coloquen, poseen adaptadores dependiendo la carga que se manipule, existen también para tanques metálicos que facilitan el vaciar el componente que contenga, no se implementó debido a la fuerza que implicaba colocar el tanque en la maquinaria para poder ser trasportado.



Ilustración 6: Elevador volteador de bidones

Tomado de “Diseño de un plan de mejora orientado a la mitigación de lesiones y/o enfermedades, en los procesos de carga y descarga en la central de corabastos en Bogotá” (Carreño Ramirez, Cuellar Carmona, & Ruiz Amaya), 2017. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16215/carre%C3%91o%20ramirez%20pedro%20alexander%2c%20cuellar%20carmona%20andrea%20stephania%2c%20ruiz%20amaya%20victor%202017.pdf?sequence=1&isallowed=y>

Transpaleta volteador manual

Las transpaletas manuales existen en diferentes modelos, su uso no es nada complejo, su diferenciación es que su transportación de cargas es horizontal, son manuales, a través de una bomba hidráulica que ayuda a subir la carga sin mayor esfuerzo, no fue escogida debido a que los trabajadores seguirían esforzándose físicamente para colocar los tanques que son bastante pesados y los sacos de igual manera.



Ilustración 7: Transpaleta volteador manual

Tomado de “Diseño de un plan de mejora orientado a la mitigación de lesiones y/o enfermedades, en los procesos de carga y descarga en la central de corabastos en Bogotá” (Carreño Ramirez, Cuellar Carmona, & Ruiz Amaya), 2017. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16215/carre%C3%91o%20ramirez%20pedro%20alexander%2c%20cuellar%20carmona%20andrea%20stephania%2c%20ruiz%20amaya%20victor%202017.pdf?sequence=1&isallowed=y>

Transportadores extensible de rodillos y roldanas

Los transportadores de rodillos brindan un beneficio, que se usa gracias a la fuerza de gravedad, a través de la desviación de la superficie para que la carga se desplace sin uso de la fuerza de las personas, son adaptables con banda o cintas para su transportación de materiales de todo tipo. Como se menciona su desplazamiento no requiere de fuerza humana, pero colocar la carga sobre la maquinaria si requiere de fuerza.



Ilustración 8: Transportadores extensible de rodillos y roldanas

Tomado de “Diseño de un plan de mejora orientado a la mitigación de lesiones y/o enfermedades, en los procesos de carga y descarga en la central de corabastos en Bogotá” (Carreño Ramirez, Cuellar Carmona, & Ruiz Amaya), 2017. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16215/carre%C3%91o%20ramirez%20pedro%20alexander%2c%20cuellar%20carmona%20andrea%20stephania%2c%20ruiz%20amaya%20victor%202017.pdf?sequence=1&isallowed=y>

CAPITULO V: IMPLEMENTACIÓN DE ROBOTS INDUSTRIALES

5.1 Aspecto de la tecnología a implementar:

Los equipos implementados ayudan en los problemas de levantamiento de sacos pesados y también en el levantamiento de tanques, estaríamos solucionando al menos dos de las principales causales del riesgo ergonómico. En los anexos 1 y 2 se observa la ficha técnica de los manipuladores de vacío para sacos y tanques.

Una alternativa que se podría sumar para hacer de la operación un óptimo proceso de manera completa, serían alternativas para manipulación de canecas.

Manipulador neumático para canecas

La propuesta de mejora son los brazos manipuladores, esta máquina posee un diseño capaz de hacer actividades de procesos pesados y reiterativos, el brazo que contiene esta tecnología es capaz de mover objetos de un lugar a otro sin mayor esfuerzo por parte de la persona que lo esté manejando, además el movimiento que realiza es bastante suave y estable, por lo que sería la adaptación ideal para el proceso debido a que se desarrolla en una planta industrial, que utiliza materia prima toxica y peligrosa (Sañay Aguirre, 2018).



Ilustración 9: Manipulador neumático para canecas

Tomado de “Manipulador Neumático de Bobinas con Brazo Articulado” (Golden Fix), 2022. Recuperado de <https://www.goldenfix.com.br/es/sistemas-de-movimentacion/manipulador-neumatico-de-bobinas-con-brazo-articulado/>

5.2 Descripción del proceso de manipulador para canecas

Si se lleva a cabo implementación de manipuladores de canecas dentro del proceso productivo que se detalla en la gráfica 14, se optimizaría de manera completa la transformación ya que a lo largo de todo el proceso los operadores no realizarían ningún esfuerzo físico constante, lo que en el proceso final se daba en su mayoría como cargas de canecas con el producto final, sería remplazado por la maquinaria que agarraría la caneca y la trasladaría al lugar deseado, previamente pasando por el área de sellado para colocar etiquetas y finalmente dejarlos reposar en estanterías de bodega.

5.3 Descripción del proceso intervenido:

En esta sección se describirá de manera escrita todo el proceso que se realizaba antes de la implementación en la creación de los recubrimientos, con cada gráfico por áreas o elementos. Las gráficas que tienen un color más oscuro en sus recuadros, son las áreas en donde se implementó la mejora ergonómica y la de color claro es donde se podría aplicar la propuesta adicional para manipulación de canecas.

En el gráfico 10 inicia el proceso de producción con tanques dentro de bodega, las personas que laboran en esta área son los operadores, ellos previamente han pasado por un proceso de desinfección, y se han colocado elementos de seguridad, como cascos y semi-máscaras buco nasales con filtros, específicos para procesos industriales con olores fuertes. El proceso inicia con la colocación de tanques pesados sobre los pallets y se los transporta con ayuda de montacargas al área pesada de manufactura, una vez allí los tanques se bajan de manera manual, y se los rota de manera inclinada para llevarlos a la balanza, posterior a esto se coloca abrazaderas para poder levantas los tanques apoyándose de los tecles, una vez más se rotan los tanques para poder llevarlos a las pallets, esta primera parte del proceso concluye con la colocación de los tanques en las pallets.

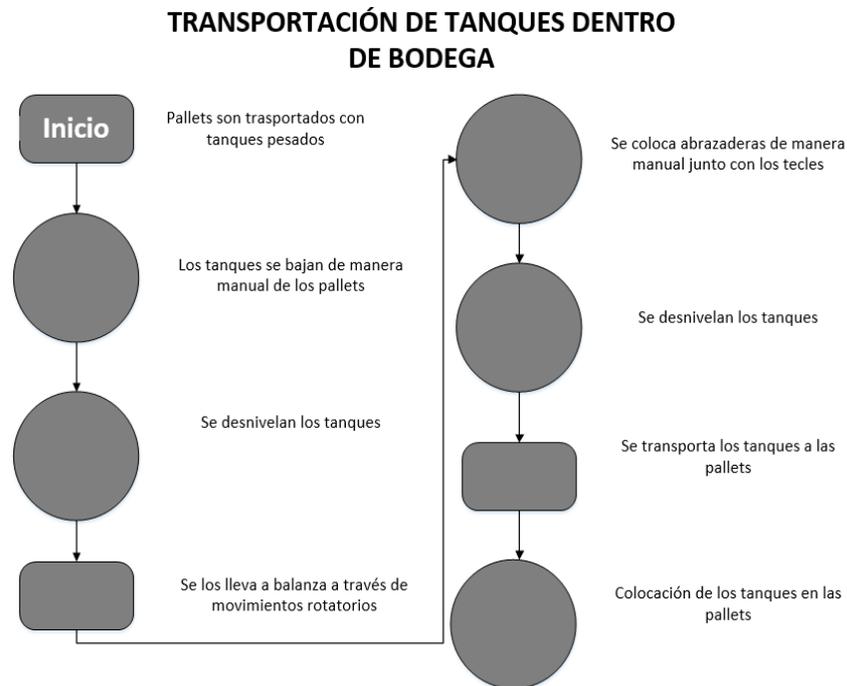


Gráfico 10: Proceso de trasportación de tanques en bodega

En la segunda parte del proceso detallado de manera gráfica en el gráfico 11, los operadores se colocan fajas para carga pesada, debido a que en esta parte también se realiza esfuerzo físico por la manipulación de los sacos de un lugar a otro como se describirá. El proceso continua con la transportación de pallets con los tanques ya colocados a través de los montacargas, se los lleva al área pesada, posterior los sacos son colocados de manera manual e individual sobre un pallet nuevo, dentro de cada pallet caben aproximadamente 25 sacos, después de coloca cada saco se los lleva a un proceso de etiqueta y este segundo proceso concluye transportando todo esto a planta.

MANEJO DE SACOS DENTRO DE BODEGA

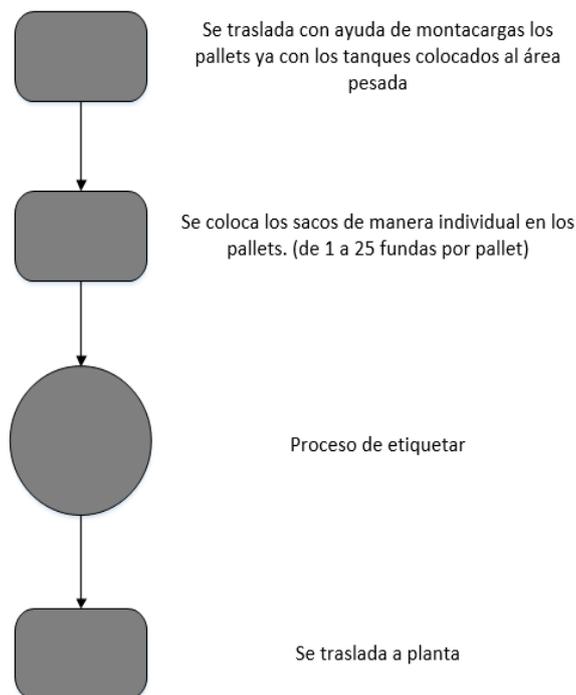


Gráfico 11: Proceso de manejo de sacos en bodega

La tercera parte de todo el proceso propuesta en el gráfico 12, empieza con los operadores trasportando los tanques vacíos colocados sobre los pallets, con ayuda de los montacargas hacia el área de filtrado, una vez allí los

operadores bajan cada tanque de manera manual de cada pallet, posterior se rotan los tanques para movilizarlos a la balanza, después de ser pesados se llena cada tanque con materia prima ayudándose de bombas, una vez más se rotan los tanques para movilizarlos y llevarlos a balanza, se finaliza el manejo de tanques dentro de la planta subiendo cada uno de ellos de manera manual.

MANEJO DE TANQUES DENTRO DE PLANTA DE PRODUCCIÓN

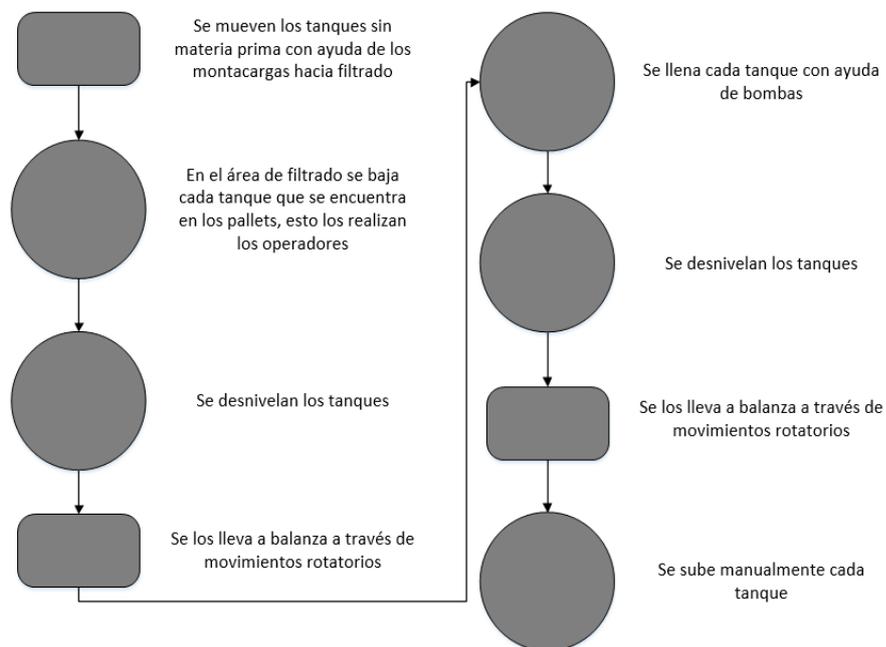


Gráfico 12: Proceso de manejo de tanques en planta

La siguiente etapa del proceso es el manejo de los sacos en la planta de producción, como se muestra en el gráfico 13, lo podemos denominar también proceso de manufactura, aquí los operadores inician colocando los sacos de materia prima sobre los pallets para luego desplazarlos con montacargas hacia la planta, posterior con ayuda de un coche industrial se coloca los sacos uno a uno, este coche es llevado hacia los tanques mezcladores para colocar cada uno de los componentes de materia prima en

el tanque, en cada mezclador se pueden colocar aproximadamente 90 sacos de 25 kilos cada uno.

MANEJO DE SACOS DENTRO DE PLANTA DE PRODUCCIÓN

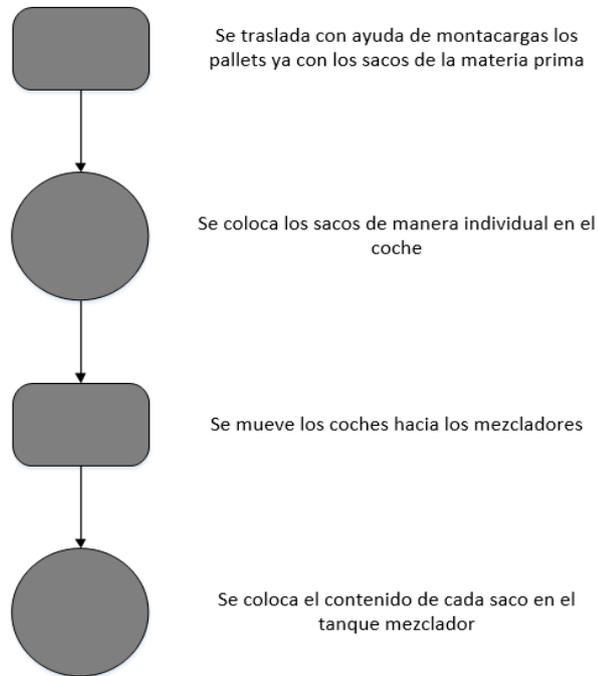


Gráfico 13: Proceso de manejo de sacos en planta

La etapa final del proceso se lleva a cabo en la planta de producción, con la manipulación de canecas, tal como se muestra en el gráfico 14, aquí los operadores inician colocando cada balde vacío sobre la balanza, para posterior poder ser llenados de la mezcla que se realizó en la etapa anterior, una vez lleno cada tanque se los ubica sobre un transportador de rodillos para ser llevados al área de sellado, cuando llegan al área de sellado se coloca etiqueta a cada baldes y se los coloca sobre las pallets para ser transportados a los estantes de bodega.

MANEJO DE CANECAS DENTRO DE PLANTA DE PRODUCCIÓN

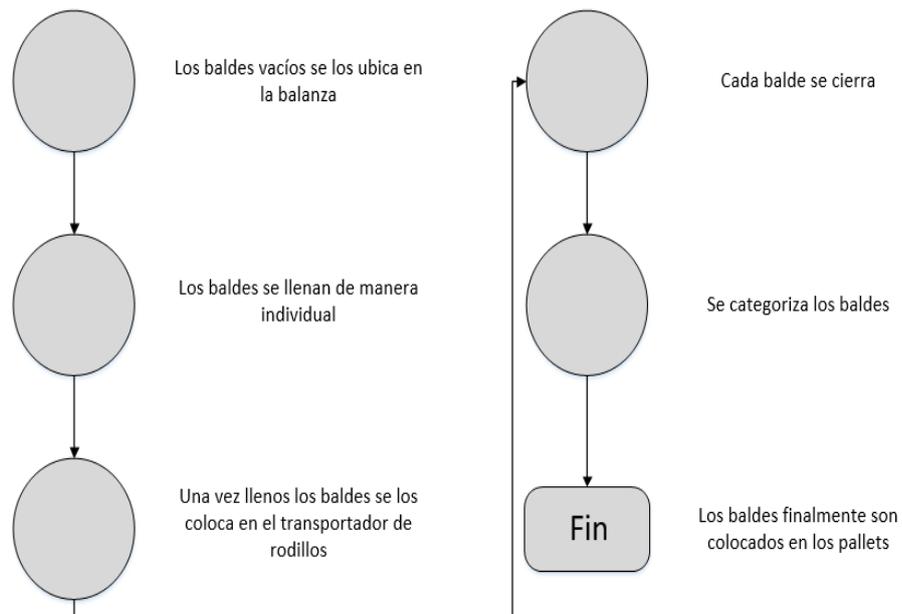


Gráfico 14: Proceso de manejo de canecas en planta

5.4 Definición de alternativa

Manipuladores por medio de vacío: Este tipo de manipuladores facilita a los operadores manejar la carga pesada de manera sencilla y controlada, ya que al ser manual es como si manejara una extensión de su brazo. Por lo general esta maquinaria es adquirida para mejorar la producción dentro de una organización y reducir los riesgos ergonómicos en los trabajadores. Para describir la operación de la maquinaria se haría de la siguiente manera: el manipulador va montado en una columna con base transportable que al poseer un sistema de vacío permite tomar el objeto deseado, en el caso de los operarios sería, barriles de metal con los recubrimientos dentro (Navarro, 2010).

5.5 Alcance de la propuesta

Debido a que los esfuerzos físicos que realizaban los operadores como levantar materia prima bastante pesada, mover barriles metálicos de un lugar a otro, colocar los envases del barniz en estanterías serían reemplazados por los manipuladores por medio de vacío, esta maquinaria se va a encargar de agarrar el elemento pesado y trasladarla de un lugar a otro con manejo humano, la persona solo se va a ser responsable de dirigir la maquinaria.

El análisis se va a enfocar en dos áreas estratégicas de la compañía, estos son:

- Área de Manufactura: por ello se realizó análisis previos sobre los turnos variados entre operadores.
- Área de Bodega: Por ello se levantó los datos sobre el número de visitas por parte de los operadores al consultorio médico de la empresa

El lugar donde se va a llevar a cabo el estudio es en área productiva, específicamente en la planta industrial donde se encuentran las dos áreas mencionadas.

5.6 Justificación de elección de alternativa

Como se evidenció en el capítulo anterior, las opciones de alternativas fueron algunas, sin embargo, luego de análisis de diferentes aspectos por parte de la empresa se eligió la maquinaria de manipuladores por medio de vacío, se escogió ya que sería la más fácil de implementar y para los operadores implicaría una adaptación más óptima y sencilla, además de que su funcionamiento implicaba una baja ocupación ergonómica para los

trabajadores del área de bodega y manufactura, que es el área afectada, esto evidentemente aplicaría una mejora al riesgo ergonómico que se presentó, es decir se implementó la mejora y el riesgo ergonómico presentado en las estadísticas disminuiría significativamente.

La meta de este estudio es incorporar nuevas metodologías y/o tecnologías dentro de los puestos de trabajo que presentan afectación, en este caso el área productiva, con la correcta tecnología la logística dentro de la empresa los procesos mejorarán, la producción aumentará y el punto focal de esta investigación, el riesgo laboral reduciría.

CAPITULO VI: PROPUESTA

6.1 Análisis de viabilidad técnica

Ante el riesgo inminente de la presencia de alguna lesión por los métodos de trabajo, esto se vuelve una necesidad imperiosa de corrección urgente. Las consecuencias de litigios laborales por enfermedades profesionales y considerando que la salud y bienestar físico de los trabajadores no se pueden cuantificar por no tener valor, pesa más que la inversión en los equipos que solucionan la problemática.

En el caso de que algún trabajador presente una demanda por accidente dentro de la empresa no se puede establecer un valor exacto, ya que existen innumerables tipos de accidentes y enfermedades que al ser penados económicamente toma en cuenta varias factores, es decir no se puede establecer un costo definitivo dentro de posibles demandas

6.2 Análisis costo/beneficio

Asignación de recursos

La Jefatura de producción junto con RRHH y soportados por el Departamento de Seguridad Industrial elaboro una valoración de la inversión como se muestra en el gráfico 15.

Valoración de la inversión.					
Equipo	Costo	Transporte	Arancel 5% según clasificación		
Equipo 1	\$ 4.840,0	\$ 250,0	\$ 255	\$ 1.865	Se ahorra aplicando beneficio Decreto Ejecutivo 2393 art. 185
Equipo 2	\$ 31.959,0	\$ 250,0	\$ 1.610		
Obra Civil y brazos articulados	\$ 10.000,0				
Otros gastos importacion	\$ 3.500,0				
TOTAL INVERSION		\$ 50.799,0			

Gráfico 15: Valoración de inversión

Aspectos Positivos

Con la implementación de estos equipos se esperaba reducir el ausentismo y mejorar el clima laboral (Román&Vilema, 2016). El grupo de operadores manufactura y bodega son colaboradores de buen desempeño y se esperaba con estas adecuaciones retenerlos sin tener el riesgo de una renuncia.

Beneficios de la implementación

Un beneficio no cuantificable es que la marca empleadora de la empresa se beneficia por la satisfacción de los propios colaboradores y por los comentarios positivos que realizan al exterior.

Los riesgos de tener enfermedades profesionales se disminuyen y por ende las posibilidades de tener demandas laborales que resultan demasiado cuantiosas afectando la rentabilidad e imagen de la empresa.

6.3 Equipos de Solución

Manipuladores por medio de vacío

Estos dos equipos al igual que las alternativas de solución anteriores fueron investigados meticulosamente y se encontró que su manejo era menos complejo que las maquinas anteriores, además de que requería poco esfuerzo físico por parte de los operadores.

Manipuladores por medio de vacío para tanques

Este manipulador es un tubo de elevación que facilita la manipulación ergonómica, es ideal para manipulación de tanques metálicos, y recipientes pesados de hasta 300 kg, es bastante sólido y su manipulación a diferencia de otros equipos es muy sencilla, eso fue fundamental ya que las personas

que las manipularían serían los operadores, y se buscaba que sea un equipo relativamente fácil de manejar.



Ilustración 10: Manipuladores de vacío para tanques

Tomado de “Elevador por vacío – Vacuboymini – vbm” (Andexport), 2022. Recuperado de <https://andexport.com/producto/elevador-por-vacio-vacuboymini-vbm/>

Manipuladores por medio de vacío para sacos

Este manipulador posee un sistema de levantamiento a través de vacío, significa que funciona con una bomba, realiza una succión al elemento que se quiere movilizar, contiene ventosas que facilitan la transportación de elementos, como cerámicas, cajas y sacos, se los puede elevar y ubicar en el lugar donde se desea. El esfuerzo por parte de los operadores, con esta herramienta disminuiría notablemente ya que la manipulación es completa.



Ilustración 11: Manipuladores por medio de vacío para sacos

Tomado de “Manipulador de Vacío TROMPEX” (Vinca) , 2022. Recuperado de <https://www.vinca.es/producto/manipulador-de-vacio-trompex/>

6.4 Cronograma de implementación

Para la implementación de la maquinaria la empresa desarrollo un cronograma en donde se detalla cada etapa de la metodología, desde el momento donde se realizó el análisis previo a la implementación hasta el momento que la maquinaria ya se implementó y se empezó a entrenar a los operadores, este proceso se realizó durante los años 2017 y 2018, inicio la segunda semana de noviembre del 2017 y finalizo en mayo del 2018, exactamente en la penúltima semana de dicho mes.

	AÑOS / SEMANAS																												
	2017							2018																					
	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Análisis de alternativas de solución	■	■																											
Definición de equipos			■	■																									
Búsqueda de proveedores locales e Internacionales					■																								
Cotización de alternativas						■	■																						
Revisión de Ofertas								■																					
Gestión de Compra									■																				
Seguimiento Arribo de equipos										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Trabajo electricos y de obra civil para instalación de equipos																	■	■	■	■	■								
Arribo de equipos																						■							
Desaduanización de equipos																								■					
Instalación de equipos																									■	■			
Entrenamiento a Operadores																										■	■	■	

Gráfico 16: Cronograma de la propuesta

Como se evidencia en el gráfico 16 la propuesta inicia desde el análisis de las alternativas de solución, esto se detalló en el capítulo IV con imágenes, las alternativas fueron varias, algunas como los tecles manuales, carretilla convertible en carro, los tecles eléctricos, entre otros, posterior a este primer período, se definió el equipo destinado a la implementación, el cual fue manipuladores por medio de vacío, seguido de esto se inició con búsqueda de proveedores.

Búsqueda de proveedores locales e internacionales

La búsqueda de proveedores en este paso fue algo compleja ya que no se encontró mayor información de maquinaria local que resuelva esta

problemática, solo se obtenía información de accesorios que se podía implementar a una maquinaria, como carritos para barriles de metales o sacos, pero esto solo moderaría un poco el problema, no era la solución completa.

Al no encontrar una maquinaria dentro de Ecuador se expandió las fuentes de búsqueda, a través de internet, se encontraron distintas maquinarias que podían ser convenientes, por lo que se dijo ponerse en contacto con las empresa para obtener cotizaciones.

Cotización de alternativas y revisión de ofertas

Para la cotización de las maquinarias se contactó a las empresa, las cuales enviaron una proforma que se da a conocer detalladamente en anexos 3 y 4. Se analizaron cada una de las alternativas que se tenía como posible implementación, no solo se tomó en cuenta valores sino se estableció como prioridad procesos de trabajo, cuales brindarían un mejor accionamiento dentro del área de trabajo afectada.

Gestión de compra

Una vez definida las tecnologías que se deseaban adquirir, la persona encargada de realizar toda esta gestión debía realizar actividades previas, el encargado era el Jefe de Producción, pero debía solicitar una proforma que tendría que ser aceptada por el departamento Gerencial, la aprobación se dio mediante una reunión en donde se manifestó la necesidad de la maquinaria por los riesgos que había estado presentado a los trabajadores, y como esto desvincularía problemas legales a la empresa. En anexos 5 y 6 se adjuntaron las órdenes de compra.

Arribo de equipo

Los manipuladores por medio de vacío para trasportación hicieron uso del incoterm EXWORK, en donde los vendedores entregarían la maquinaria en un punto acordado, y los compradores asumieron los gastos de carga y transporte hasta la empresa, los manipuladores se colocaron dentro de la plata de producción para que los trabajadores se empiecen a involucran con los equipos. Este proceso tomo 9 Semanas Fabricación + 3 semanas Viaje =Lead Time 12 Semanas (3 Meses)

Instalación de equipos

Para la instalación de los equipos manipuladores de cargas por medio de vacío se adecuaría las estructuras tipo brazos articulados en donde las estructuras se componen de soportes con perfiles IPN en los horizontales dejando una luz de 2.5 metros entre cada traslape de los perfiles para minimizar la flexión del perfil. El radio de cobertura de la estructura es de 5 metros para el área de trabajo. La estructura se construirá con proveedores locales. La tomas eléctricas se instalaron 2 semanas antes de la fecha de arribo de los equipos, según las fichas técnicas el coordinador de seguridad realiza la matriz de riesgos de este equipo para identificar los controles necesarios para la manipulación del equipo, la entrega de los equipos la realizó el proveedor máximo una semana posterior a la fecha de arribo de los equipos a la aduana. La instalación y puesta en marcha de los equipos se realizó en conjunto con el proveedor.

Entrenamiento de operadores

Posterior a la puesta en marcha, el proveedor entrenó a los operadores usuarios de los equipos por 2 días para asegurar el conocimiento y buen desempeño y eficiencia de los equipos. El supervisor de bodega y de producción elaboró los instructivos de manejo de los equipos para disponer de una guía de uso para futuros usuarios.

6.5 Importación del equipo

La importación de los manipuladores por medio de vacío se dio a través de la incorporación de liberaciones arancelarias, la cual se encuentra dentro de la clasificación de Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos, capítulo 84 en las reglas de nomenclaturas arancelarias con los nombres de Bombas de aire o de vacío, compresores de aire u otros gases y ventiladores; campanas aspirantes para extracción o reciclado, con ventilador incorporado, incluso con filtro, dentro de esta clasificación encontramos las bombas de vacío que poseen un 5% de exoneración arancelaria, aplicada a nuestra implementación sería una reducción de \$2425 del costo total, como se demostró en el gráfico 15, de igual forma para que se entienda claramente dentro del gráfico 17 se colocó la clasificación de los manipuladores por medio de vacío.

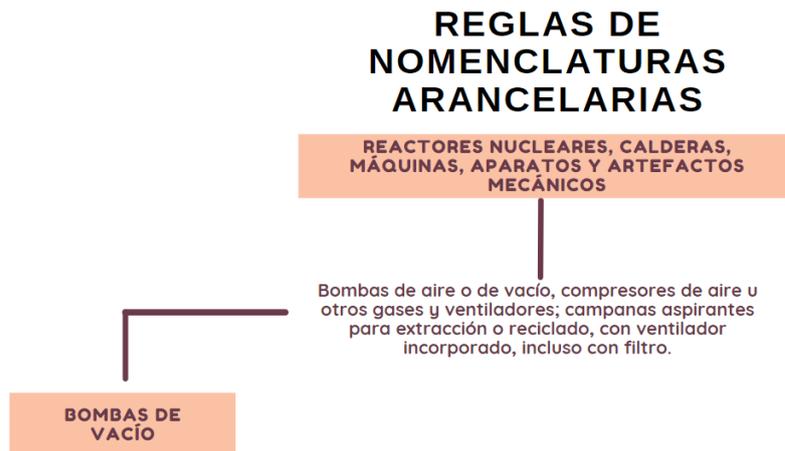


Gráfico 17: Clasificación de manipuladores de vacío

6.6 Resultados de la implementación

De acuerdo a la hipótesis planteada inicialmente en el trabajo investigativo se puede acotar que la implementación de robots industriales para reducir las enfermedades y fatiga por parte de los operadores se relaciona positivamente con el riesgo ergonómico para los operadores de la empresa, por manipulación de carga fuerte, tal como se detallará en los resultados, los efectos que obtuvieron los operadores, los procesos y las maquinarias fueron bastantes favorables.

Operadores

Los beneficios que dieron a conocer los operadores, posterior a la implementación de la maquinaria fueron los siguientes:

- Disminución de dolores musculares.
- Seguridad dentro de su entorno laboral.
- Mejora del clima laboral.
- Mejoras en su calidad de vida.

- Disponibilidad de tiempo para compartir con sus familias.
- Confianza de comunicar algún problema que ocurra dentro de los proceso, ya que sienten que su opinión se está tomando en cuenta.
- Mayor organización dentro de los puestos de trabajo.
- Se incrementó el sentido de pertenecía de los trabajadores y bajo el riesgo por renuncias de quienes se sentían afectados.
- La marca empleadora de la empresa se fortaleció al tener trabajadores satisfechos.

Procesos

Gracias a la implementación de la maquinaria se obtuvieron los siguientes resultados dentro de producción:

- Los métodos de trabajo en el área de manufactura se modificaron y se adaptaron a estos equipos logrando tener una optimización de tiempos.
- Los tiempos de despacho se redujeron al existir una mejor coordinación de movimiento
- Se corrigieron fallas de organización y dificultades técnicas para la ejecución de actividades.
- Disminución de riesgo que involucraban enfermedades o accidentes.
- Mejora en la organización dentro de áreas de manufactura y bodega.
- Los procesos cuentan con una metodología a seguir.

- En los meses futuros el informe de morbilidad no mostraba ausentismo por fatigas de dolencias lumbares, como se muestra en el gráfico 18 y 19.

Resumen Informe Morbilidad post-implementación	TOTAL	%
Trastorno Sistema Urinario	3	7%
Fiebre Reumatica	4	9%
Faringitis	2	5%
Cefáleas	5	11%
Problemas Gastrointestinales	9	20%
Problemas Osteromusculares	8	18%
Control Hipertención	12	27%
Dolencias Lumbares	1	2%
TOTAL ATENCIONES	44	0,682

Gráfico 18: Resumen informe de morbilidad post-implementación

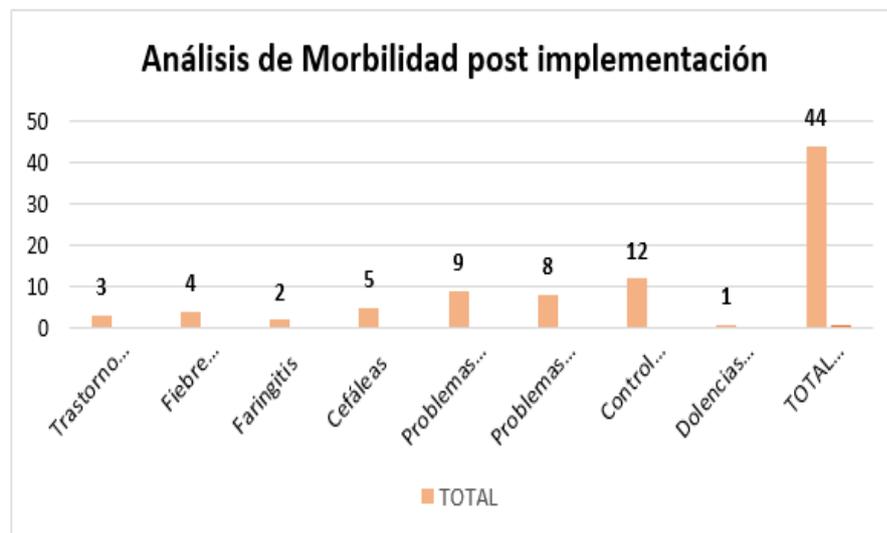


Gráfico 19: Análisis de morbilidad post-implementación

Maquinaria

Dentro de la implementación de los manipuladores de vacío se evidencio los siguientes resultados:

- Disminución del uso de las herramientas que se empleaban antes en los procesos.

- Mantenimiento de las herramientas.
- Se mejoraron problemas eléctricos que antes de la implementación ocurrían.
- Se ubicaron todas las maquinarias, de manera estratégica, para su uso.
- Se implementó el uso de pizarras para que los colaboradores puedan plasmar posibles ideas de mejora.

Conclusiones

El objetivo general de este estudio fue analizar la implementación de robots industriales en la reducción de riesgo ergonómicos de la empresa ABC, esto involucró un análisis previo a la implementación de la maquinaria, lo cual fue vital para la toma de decisiones, sin ella no se hubieran tomado en cuenta aspectos como la opinión del personal afectado, turnos de trabajo, vistas a dispensarios médicos por afectaciones de salud, entre otras, esto impulsó aún más a los gerentes a buscar una tecnología que minimice el riesgo ergonómico totalmente.

Como se estableció en el primer objetivo específico, el mencionar la relación que existe entre teorías, leyes y estudios con la reducción del riesgo ergonómico, se dio a través del marco teórico, referencial y legal, ya que dentro de marco teórico se dieron a conocer definiciones sobre ergonomía y su relación con el trabajo de carga pesada, a su vez en marco referencial se dieron a conocer estudios ergonómicos debido a malas posturas, también encuestas que países de Latinoamérica les realizan a sus trabajadores para medir el grado de riesgo ergonómico que estas poseían, de igual manera en marco legal se colocaron las leyes establecidas en la Constitución del Ecuador y en el Código de Trabajo que amparan a los trabajadores, ya sea con implementación de metodologías nuevas, liberación de aranceles para importar maquinaria que los beneficie y de garantizarles un entorno de trabajo seguro.

De acuerdo a lo descrito en el segundo objetivo específico, al analizar el riesgo ergonómico de los operadores de la empresa para determinar la

mejora, se obtuvo que el riesgo ergonómico que los operadores presentaban cada día era muy preocupante, tal como se explicó en los estudios previos, dentro del informe de morbilidad los índices de dolencias lumbares abarcaba el 69% de los índices totales de asistencias médicas por enfermedades, considerando estas estadísticas algo que se debe destacar es que gracias a la implementación de los manipuladores de vacío el clima laboral también mejoró, por ende la productividad y la tranquilidad de cada trabajador.

El tercer objetivo específico del trabajo investigativo fue describir la aplicación de la tecnología de los robots industriales en el proceso de producción de la empresa, por lo cual los manipuladores de vacío que se emplean dentro de la planta de producción manejan un papel primordial, ya que al ser estas dos maquinarias altamente capaces de manejar cargas pesadas, el esfuerzo físico por parte de los operadores disminuyó considerablemente, así como se demostró en las descripciones de la maquinaria, estas ayudarían a realizar movimientos repetitivos que eran llevados a cabo por cada operador del área de bodega y manufactura, como el levantar, bajar tanques y sacos para colocarlos cada uno de manera manual sobre pallets o balanzas, la aplicación de los manipuladores optimizó el proceso productivo notablemente para los operadores que se desempeñan en esas área.

De igual manera en el cuarto objetivo específico, que abarcaba evaluar la implementación de los manipuladores por medio de vacío y su relación con la exposición ergonómica, se evidenció que la implementación de la maquinaria se llevó a cabo gracias al estudio previo, manteniendo como prioridad el bienestar de los trabajadores del área productiva, las entrevistas,

conversatorios en donde ellos expresaron su incomodidad e inseguridad por laborar en estas áreas, influyó en la búsqueda de una tecnología que más allá de ser una mejora productiva, involucre una mejora en la calidad de vida de dichos trabajadores, esta implementación no solo ayudo a operadores, sino a la empresa de manera general, ya que se pretendía evitar accidentes producidos por malas posturas o fuerzas excesivas, ya que estos conllevaría a posibles demandas e indemnizaciones por accidentes de trabajo. A su vez los colaboradores manejaron un mejor desempeño con estas nuevas metodologías y se mostraron con mayor seguridad en sus puestos de trabajo.

Es fundamental tomar en cuenta las opiniones de los colaboradores, ya que de esta manera los motivamos a mejorar en sus puestos de trabajo. La maquinaria implementada pretende mejorar más de un aspecto dentro de la vida de los operarios, ya que como se presentó en el estudio, los trabajadores tendrán más tiempo para descanso y compartir tiempo de calidad fuera de las instalaciones de la empresa. La optimización de los procesos no solo será productiva sino también humana, dando como resultado el incremento de la utilidad y la reducción de costos en mano de obra. Una de las claves del éxito es la mejora continua y la organización la está poniendo en práctica, es importante ejecutarla pero tomando en cuenta las opiniones de las personas que se desempeñan dentro de nuestra compañía.

Recomendaciones

A lo largo de la elaboración del trabajo investigativo, se pudieron observar situaciones que se podrían mejorar, por lo que se recomienda a la empresa ABC lo siguiente:

Impulsar de manera más oportuna la participación de los operadores en reuniones de seguimiento posterior a la implementación.

Realizar cursos o talleres que nutran los conocimientos de los trabajadores, de todas las áreas de la empresa, ya que como se identificó riesgo en un área, si los trabajadores adquieren más conocimiento podrían detectar otros posibles problemas y la vez otorgar una solución probable.

De igual manera a compañías en general se recomienda establecer códigos o normas internas en los procesos productivos, para que cada trabajador las cumpla y la logística dentro de este proceso se maneje de manera ordenada y eficaz.

Se recomienda a los gerentes de organizaciones, mantenerse en constante investigación y comunicación con cada uno de sus colaboradores, ya que esto incide directamente con el rendimiento de la compañía.

REFERENCIAS

- Alcivar Zambrano, D. J., Espinoza Centeno, A. M., Arteaga Garcia , M. E., & Escobar Segovia, K. F. (2020). ENEMDU Ecuador: estudio de la percepción de la seguridad y salud, 2018. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 52, 215-223.
- Andexport. (2022). *Manipuladores de vacío para tanques*. Obtenido de "Imagen": Recuperado de <https://andexport.com/producto/elevador-por-vacio-vacuboymini-vbm/>
- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008). *Gob.ec*. Obtenido de Gob.ec: <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-06/CONSTITUCION%202008.pdf>
- Barrios Casas, S., & Paravic Klijn, T. (2006). Promoción de la salud y un entorno laboral saludable. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 136-141.
- Bi2Bi2. (2022). *Teclé Eléctrico* . Obtenido de "Imagen": Recuperado de <https://bi2bicommerce.com/shop/tecle-electrico-con-trolley-dsm/>
- Borda, M., Rolon, E., & Gonzalez, J. (2017). *Universidad Católica de Colombia*. Obtenido de Universidad Católica de Colombia: <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/13583/Borda-Gallon%20Maria-Claudia-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cañas, J. J. (2003). *Ergonomía Cognitiva: El estudio del Sistema Cognitivo Conjunto*. Granada: Universidad de Granada.
- Cañas, J., & Waerns, Y. (2001). *Ergonomía Cognitiva. Aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información*. Madrid, España: Medica Panamericana.
- Carreño Ramirez, P. A., Cuellar Carmona, A. S., & Ruiz Amaya, V. A. (2017). *Carretilla convertible en carro*. Obtenido de "Imagen": Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16215/CAR>

RE%c3%91O%20RAMIREZ%20PEDRO%20ALEXANDER%2c%20C
UELLAR%20CARMONA%20ANDREA%20STEPHANIA%2c%20RUIZ
%20AMAYA%20VICTOR%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Carrillo Paz, A. J. (2011). *Sistemas Automáticos de Control Fundamentos Básicos de Análisis y Modelado*. Santa Rita , Venezuela.

Castro Castro, G., Ardila Pereira, L., Orozco Muñoz, Y. d., Sepulveda Lazaro, E., & Molina Castro, C. (2018). Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. *Revista de Salud Pública*, 20(2), 182-8.

Cincinnati. (1999). *Stress at work*.

Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo. (1986). *Gob.ec*. Obtenido de *Gob.ec*:
https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento_Reglamento-Interno-Seguridad-Ocupacional-Decreto-Ejecutivo-2393_0.pdf

De la Hoz, G., & Pacheco, J. (2021). *Diseño de una herramienta electrohidráulica para el acoplamiento de cilindros hidráulicos de maquinaria pesada*. Obtenido de *Diseño de una herramienta electrohidráulica para el acoplamiento de cilindros hidráulicos de maquinaria pesada*:
<http://186.28.225.13/bitstream/123456789/4599/1/2021JairoPacheco.pdf>

Domínguez Aguirre, L. R., Ramírez Campos, Á. F., & García Méndez, A. (2013). EL CLIMA LABORAL COMO UN ELEMENTO. *Revista Nacional de administración*, 59-70.

Farías Quiñónez, I. J. (2021). *Repositorio Digital PUCESE*. Obtenido de *Repositorio Digital PUCESE*:
<https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/2684/1/Far%c3%adas%20Qui%c3%b1%c3%b3nez%20Iris%20Jahaira.pdf>

- Flores, L. (2002). Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52082475/EI_Clima_Organizacional-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1638206845&Signature=RTaOAzu-b4buYvP9BIerXznsHFYozdM0s2x9pBURGirZRo~kode3JnFcRLGWNIVeQf2uyeX4LUoJZRr3RZfw--zudG94VLZE56O-V1h2sHWpmyHaKjj2enOYiUs5e7ot7HUA
- Gaibor Donoso, B. J., & Romero Dávila, W. H. (2018). La práctica docente, una mirada desde la ergonomía. *Espiraes Revista Multidisciplinaria de investigación*, 1-16.
- García Cuadrado, A. (1995). Notas sobre la teoría general de sistemas. *Revista general de información y documentación*, 197.
- García Govea, M. E., Escalante Domínguez, M. M., & Quiroga San Agustín, Y. (2012). Importancia del clima laboral en los resultados de una empresa y la competitividad. *Contribuciones a la Economía*, 11.
- Golden Fix. (2022). *Manipulador Neumático de Bobinas con Brazo Articulado*. Obtenido de "Imagen": Recuperado de <https://www.goldenfix.com.br/es/sistemas-de-movimentacion/manipulador-neumatico-de-bobinas-con-brazo-articulado/>
- Gómez Ceja, G. (1997). *Sistemas Administrativos Análisis y Diseño*. México: McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R. (2017). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza. (2017). *Metodología de la Investigación*. México : McGraw Hill.
- Herrera Lopera, L. M., Naranjo Osorio, P. A., Betancur Flórez, L. M., & Hurtado López, L. M. (2018). Factores que determinan la Motivación Laboral en. *Revista CIES Escolme*, 23-42.

- Induferro. (2022). *tecles electricos*. Obtenido de "Imagen": Recuperado de <https://www.induferro.com/producto/tecle-manual-de-cadena-cb-ii/>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2018). *Boletín Estadístico de Accidentes de Trabajo y Accidentes Ocupacionales*. Obtenido de Boletín Estadístico de Accidentes de Trabajo y Accidentes Ocupacionales: https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin_estadistico_2018_nov_dic.pdf
- Juno Natarén , J., & Noriega Elio, M. (2004). Los trastornos musculoesqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. *Salud de los trabajadores*, 12(2), 27-41.
- Litardo Velásquez, C. A., Díaz Caballero, J. R., & Perero Espinoza, G. A. (2019). La ergonomía en la prevención de problemas de salud en los trabajadores y su impacto social. *Revista Cubana de Ingeniería*, 3-15.
- Martinez, M., & Aguado, X. (1991). *La ergonomía, otro campo de aplicación de la biomecánica*. Obtenido de La ergonomía, otro campo de aplicación de la biomecánica: <https://raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/381475/474580>
- Mejía Manjarrez, M. L., Silva Jaimes, M. F., & Velandia Hernández, D. M. (2020). Relación entre el desgaste y el desempeño laboral en los funcionarios de Coomultrup. *Cuidado y Ocupación Humana*, 7, 73-76.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2019). *Política Nacional de Salud*. Quito: Dirección Nacional de Ambiente y Salud.
- Ministerio del Trabajo. (2012). *Ministerio del Trabajo*. Obtenido de Ministerio del Trabajo: <https://www.uteq.edu.ec/lotaip/lotaip/pdf/literal2/REGLAMENTOSYL EYESEXTERNAS/CODIGO-DEL-TRABAJO.pdf>

- Moriano León, J. A., Topa Cantisano, G., & García Ael, C. (2019). *Psicosociología aplicada a la prevención de riesgos laborales*. Madrid: Editorial Sanz y Torres SL.
- Muñoz Poblete , C., Vanegas Lopez, J., & Marchetti Pareto, N. (2012). Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (ENETS) 2. *Medicina y seguridad del trabajo*, 194-204.
- Muñoz, G., Inda, A., González, M., & Alvarez, C. (2019). Las micro, pequeñas y medianas empresas, una estrategia de aplicación de tecnología para aumentar su competitividad. *Revista Espacios*, 2.
- Navarro, V. (2010). *Universidad Tecnológica Equinoccial*. Obtenido de Diseño y construcción de efector final de un brazo robótico para colocar parabrisas: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5731/1/42634_1.pdf
- Órgano de la Republica del Ecuador. (Enero de 2008). *Registro Oficial*. Obtenido de Registro Oficial: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construcci%C3%B3n-y-Obras-P%C3%ABlicas.pdf>
- Rodríguez Rey, A. T. (Noviembre de 2019). *Universidad el Bosque*. Obtenido de Universidad el Bosque: https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2513/Rodr%C3%adguez_Rey_Andrea_Tatiana_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Román, C., & Vilema, F. (2016). Determinantes de la Innovación Sustentable de las Empresas Ecuatorianas. *Yachana Revista Científica*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.1234/yach.v5i2.375>

- Sañay Aguirre, E. J. (2018). *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*.
Obtenido de Implementación de un brazo robótico que permite realizar: <http://201.159.223.180/bitstream/3317/11329/1/T-UCSG-PRE-TEC-IECA-88.pdf>
- Szklanny, F., De María, E., Maidana, C., Rodríguez, C., Di Lorenzo, R., Tantignone, H., & Gho, E. (2010). *Utilización de dispositivos y sistemas de lógica programable en sistemas de control numérico para aplicaciones industriales*. San Justo, Argentina: Universidad Republica de la Matanza.
- Tirado, A. A. (2016). Ergonomía en el trabajo. *Revista Vinculando*.
- Vargas Bellido, E. J. (2020). Mejoras de Seguridad y Salud en el trabajo basadas en la norma ISO 45000:2018 para el almacenamiento de productos químicos peligrosos. Caso Empresa Cervecera. Arequipa, Perú.
- Vega Monsalve, N. d. (2017). Nivel de implementación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo en empresas de Colombia del territorio Antioqueño. *Cadernos de Saúde Pública*, 5.
- Vernaza Pinzón, P., & Sierra Torres, C. (2005). Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. *Revista de salud pública*, 7(3), 317-326.
- Vinca . (2022). *Manipulador de vacío para sacos*. Obtenido de "Imagen": Recuperado de <https://www.vinca.es/producto/manipulador-de-vacio-trompex/>
- Vincelli, V., Capotosti, R., & García, M. M. (2001). *Ergonomía para el diseño*. Santa Fe: Teoría y práctica Designio.

ANEXOS

Equipo elevador de cargas preparado para desplazar hasta un **peso máximo de 250 Kg.**, con una altura de elevación de **0,75 metros** desde el nivel de toma de los elementos.

Algunas características y beneficios:

- 1) Permite la elevación y desplazamiento de cargas de manera fácil, rápida, efectiva, económica y ergonómica.
- 2) Equipo diseñado bajo el concepto de ergonomía para eliminar los riesgos de lesiones y enfermedades relacionadas con la elevación y transporte de cargas en forma repetitiva.
- 3) Los dos primeros puntos nos indican que la empresa ahorra dinero reduciendo costos, mejorando productividad y aumentando capacidad de desplazamiento de carga por hombre.
- 4) Disponibilidad de distintos modelos para cada peso máximo de carga.
- 5) Versatilidad: para diferentes formatos, medidas, materiales y tipos de carga; gracias a su diseño que permite intercambiar succionadores y accesorios para las diferentes aplicaciones. Cajas, tableros, bidones, sacos, entre otros.

Anexo 1: Ficha técnica manipulador de tanques

Señores:

De acuerdo con sus indicaciones nos complace adjuntarles información y oferta económica de:

MANIPULADOR DE VACIO

El manipulador de vacío con sistema de elevación por vacío mediante bomba eléctrica, incorpora un sistema de mandos para compensar de forma fácil, sin fatiga y segura la carga a manipular. Es una herramienta muy ergonómica y eficaz. Mediante sus diferentes sistemas de ventosas posibilita la manipulación de múltiples productos tales como: sacos, cajas, bandejas, bidones, tableros, cerámica, bobinas, etc...

El manipulador está compuesto por:

- Grupo de vacío

El accionamiento de la turbina se realiza directamente a través del motor mediante un engranaje, sin necesidad de correa u otros sistemas de transmisión, lo cual simplifica su funcionamiento, reduce su nivel sonoro, disminuye las averías, y no precisa mantenimiento eléctrico o mecánico.

Alimentación del motor: 380V trifásico.

- Válvula especial de alivio de vacío

Esta válvula protege la turbina frente a sobrecargas. Esta válvula regula el flujo de aire para asegurar que la bomba de vacío está refrigerada frente a sobrepresiones negativas.

- Filtro anti partículas (3).

Filtro especialmente diseñado para evitar la entrada de partículas o cuerpos extraños en la turbina.

- Tubo de alimentación de vacío

Tubo especial flexible para la conducción de vacío desde la turbina al tubo de elevación.

- Tubo de elevación flexible (5).

Tubo de elevación flexible con un diámetro determinado por la carga y tipo de producto a manipular, el cual permite la elevación de la carga y proporciona el recorrido en vertical del producto.

- Sistema de mandos (6)

Especialmente diseñado para compensar de forma fácil, cómoda y segura la altura del manipulador con y sin carga.

- Sistema de ventosas (7).

Implemento de ventosas especialmente diseñado, según la carga, la porosidad y el tipo de producto a manipular.

- Sistema de suspensión (8).

Los diferentes sistemas de suspensión tales como: Pluma con pie, pluma mural o sistema de puente ligero, permiten que el manipulador abarque un amplio radio de trabajo.

- Manipulador para: SACOS de 25 kg

- Fuerza máxima de elevación (kg): 60.

- Dimensiones del producto:

- Altura mínima de la ventosa (mm): 100 (L)

- Altura máxima de la ventosa (mm): 1800(H)

- Recorrido vertical de la ventosa (mm): 1700 (R)

- Alimentación de energía eléctrica: 3,3kW, 380V, trifásico + tierra, 50 Hz.

- Altura mínima necesaria sobre el manipulador (mm): 3.600

- La carga máxima de elevación depende directamente del grado de porosidad de la carga. Es altamente recomendable la realización de pruebas con muestras representativas del cliente.

- Modelo específico para manipular cargas, permitiendo una rotación de la carga de 360° alrededor del eje vertical, de forma rápida, fácil y sin fatiga para el operario.

EL SUMINISTRO DE UN MANIPULADOR INCLUYE:

- Un implemento de toma compuesto por una ventosa para sacos . La toma se produce al posicionar la ventosa sobre la cara superior de la carga. La carga debe ser correcta para su manipulación (sin roturas, perforaciones, porosidad, etc...).
ACABADO EN INOX 304,

Anexo 2: Ficha técnica manipulador de sacos

DESCRIPCION	CANT.	PRECIO	IMPORTE
Manipulador de vacío	1,00 UNI	4.840,00	4.840,00 €
Embalaje especial envío marítimo	1,00 UNI	250,00	250,00 €

Embalaje especial con madera, envuelto en film retractable, especial para garantizar el envío correcto de la mercancía por vía marítima.

Plazo de entrega: 6 semanas a partir de conformidad técnica.

Forma de pago: 30% al pedido, por transferencia.

Resto: Por transferencia, antes de la salida de la mercancía.

Validez de la oferta: 30 días.

Portes: Recogeran - EXWORKS

CONDICIONES GENERALES DEL SUMINISTRO:

- El cliente debe garantizar el acceso de camiones y grúas auxiliares a la zona de montaje.

La aceptación de la oferta presupone el conocimiento y conformidad de las condiciones generales de venta por parte del cliente.

Estos precios corresponden al suministro y montaje en su caso, de todos los equipos mencionados en esta oferta. Una

modificación o variación en las unidades a suministrar puede comportar una modificación de los precios por la repercusión de costes fijos del proyecto.

QUEDA EXCLUIDO DEL SUMINISTRO:

- Queda excluida toda obra de albañilería.

En caso de no disponer de un pavimento adecuado, el cliente deberá realizar un dado de hormigón o instalar un sistema de interplacas, a definir y valorar durante el proyecto.

El cliente deberá facilitar los elementos de elevación necesarios para realizar los montajes (carretilla elevadora con operador, cesta elevadora, etc...).

El cliente deberá proveer de corriente eléctrica, según las características ya citadas y un máximo de 3 m de distancia del manipulador.

- Dichos precios quedan supeditados a la realización de pruebas con el elemento a manipular.

En caso de estimarse oportuno, el cliente deberá enviar las muestras necesarias hasta nuestra factoría, por sus medios y a su cargo.

- Todos los precios indicados en la oferta no incluyen el I.V.A.

- Los suministros y servicios no detallados, salvo que se indiquen en la presente oferta.

- Todas las fotos son orientativas, sin valor contractual.

Confiamos en que esta oferta merezca su interés y aprobación y, a la espera de sus noticias, quedamos de Vds. atentamente,

Anexo 3: Oferta Manipulador de sacos

Ref.: Proyecto de mejora ergonómica mediante la implementación de 2 Equipos elevador de Tanque hasta 250 Kg, mediante sistema de vacío.

Estimado

De acuerdo a lo solicitado, nos es muy grato entregar la cotización por dos equipos para mejora ergonómica en la manipulación de tanques metálicos, mediante la implementación de un elevador para Tanque de hasta 250 kg, mediante sistemas de vacío de nuestra representada para ser instalado en vuestra planta, bajo características específicas de sus procesos productivos en la ciudad de Guayaquil, en el cual incluye un tablero con arrancador para el equipo.

Su manejo extremadamente suave y rápido es el resultado de utilizar la misma asa para elevar, descender y soltar la carga así como usar el vacío para sostener y levantar la carga, además de presentar alternativas de manipulación mediante sistemas electrónicos robotizados.

mantiene condiciones de seguridad con estándares europeos, bajo conceptos patentados y propios de la marca.

VALOR DE 2 SISTEMA DE VACÍO : \$31.956 + IVA

APLICACIÓN: CARGA Y ELEVACIÓN PARA TANQUE HASTA 250 Kg.

- 2 TUBOS ELEVADOR VM300 PARA ELEVAR EL TANQUE HASTA 0,50 METROS DESDE NIVEL DEL PISO.
- 2 PORTA FILTRO Y FILTRO DE AIRE.
- 3 ROLLOS DE TUBO PARA VACÍO DE 15 METROS
- 2 SUCCIONADOR PERSONALIZADO PARA TANQUE
- 1 VÁLVULA SELECTORA DE 3 VÍAS
- 1 MOTOBOMBA DE VACÍO CON MOTOR 4 HP / 220 V / 60HZ.
- 1 CAJA DE INSONORIZACIÓN PARA MOTOBOMBA
- TABLERO CON ARRANCADOR PARA BOMBA.
- VÁLVULA DE ESCAPE PARA FÁCIL REMOCIÓN DEL SUCCIONADOR Y TANQUE.

INCLUYE: 1 KIT DE REPUESTO BÁSICO PARA MANTENIMIENTO.

MONTAJE DEL SISTEMA, CALIBRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

CAPACITACIÓN: OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

Anexo 4: Oferta Manipulador de tanques

ORDEN DE COMPRA

DESCRIPCION	MARCA		MODELO		SERIE			No. PARTE
	BOD.	REQ.	CANT.	UM	P. UNIT.	Dscto	P. NETO	TOTAL
	N/A		-		-		-	
MANIPULADOR NEUMATICO			1,000000	UND	14.960,0000	0.00	14.960,0000	14.960,0000
EQUIPO ELEVADOR DE SACOS DE 25 KG MEDIANTE SISTEMA DE VACIO								

SON: CATORCE MIL NOVECIENTOS SESENTA CON 00/100 Dólares **Total : USD 14,960.00**
Mas Impuestos

Anexo 5: Orden de compra de manipulador de sacos

ORDEN DE COMPRA

DESCRIPCION	MARCA		MODELO		SERIE			No. PARTE
	BOD.	REQ.	CANT.	UM	P. UNIT.	Dscto	P. NETO	TOTAL
	N/A		-		-		-	
MANIPUA0001 MANIPULADOR NEUMATICO			1,000000	UND	26.933,0000	0.00	26.933,0000	26.933,0000
EQUIPO ELEVADOR DE TANQUE HASTA 250 KG MEDIANTE SISTEMA DE VACIO INCLUYE 1 KIT DE R MANTENIMIENTO.								

SON: VEINTI SEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES CON 00/100 Dólares **Total : USD 26,933.00**

Anexo 6: Orden de compra de manipulador de tanques



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Villao Moreno Milena Lizbeth** con C.C: # **0952061323** autor/a del trabajo de integración curricular: **Análisis ex-ante y ex-post de la implementación de robots industriales para la reducción de los factores de riesgo ergonómico de los empleados de la empresa ABC** previo a la obtención del título de **Licenciada en Negocios Internacionales** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 21 de febrero de 2022

f. _____

Nombre: **Villao Moreno Milena Lizbeth**

C.C: **0952061323**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Análisis ex-ante y ex-post de la implementación de robots industriales para la reducción de los factores de riesgo ergonómico de los empleados de la empresa ABC		
AUTOR(ES)	Villao Moreno Milena Lizbeth		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Jácome Ortega Xavier Omar PHD.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Empresariales		
CARRERA:	Negocios Internacionales		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciada en Negocios Internacionales		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	21 de febrero de 2022	No. DE PÁGINAS:	79
ÁREAS TEMÁTICAS:	Economía, Proyectos, Finanzas		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Ergonomía, manipuladores de vacío, accidentes laborales, operadores, procesos industriales, ausentismo laboral.		
RESUMEN/ABSTRACT : En el siguiente trabajo investigativo, se analiza la implementación de robots industriales en la reducción de riesgo ergonómicos de la empresa ABC, se dan a conocer las maquinarias que se podrían implementar para solucionar el riesgo ergonómico, también se describe las maquinarias que se implementaron para mejorar los procesos productivos de la organización y la planificación desde el momento que se realizó un estudio previo, hasta la implementación de las maquinarias y los entrenamientos a los operadores. La metodología de este estudio comprende una investigación mixta, con un diseño no experimental, un alcance descriptivo, en donde la muestra fueron los jefes de área de manufactura y bodega y operadores de planta. Se tomó información de entrevistas y reuniones realizadas al personal, la fuente de datos es primaria y secundaria y los datos se analizaron a través de estadística descriptiva. Al final se muestra los beneficios de los que se puede destacar mejora del clima laboral, disminución de riesgo para enfermedades o accidentes, mejora en la organización dentro de áreas de manufactura y bodega, de la misma manera la opinión y bienestar de los operadores fue tomada en cuenta en mayor incremento y se implementó el uso de pizarras para que los colaboradores puedan plasmar posibles ideas de mejora.			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-4- (registrar teléfonos)	E-mail: (registrar los emails)	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UIC):	Nombre: Román Bermeo, Cynthia Lizbeth		
	Teléfono: +593-984228698 Extensión:		
	E-mail: cynthia.roman@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			