

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Reducción de riesgos disergonómicos en el área de estiba de la empresa
Corporación Herrera SAC para reducir costos laborales**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

Jesus Ismael Diaz Alarcon

ASESOR

Santos Confesor Gabriel Blas

<https://orcid.org/0000-0003-0306-108X>

Chiclayo, 2024

**Reducción de riesgos disergonómicos en el área de estiba de la
empresa Corporación Herrera SAC para reducir costos laborales**

PRESENTADA POR

Jesus Ismael Diaz Alarcon

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Manuel Alberto Arrascue Becerra

PRESIDENTE

Absalón Rivasplata Sánchez

SECRETARIO

Santos Confesor Gabriel Blas

VOCAL

Dedicatoria

A mis padres y hermanos por todo su esfuerzo, apoyo y cariño incondicional que me han brindado no solo en mi vida personal, sino en mi vida universitaria.

Agradecimientos

Agradecer a Dios por su fortaleza y por haberme guiado en el camino correcto.
A mis profesores quienes supieron inculcar en mí valores como la responsabilidad y la ética.
Por último, a todas las personas, entre ellos, compañeros, profesores que han compartido conmigo su conocimiento durante esta carrera profesional.

Reducción de riesgos disergonómicos en el área de estiba de la empresa Corporación Herrera SAC para reducir costos laborales

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
3	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
6	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	<1%
8	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1%
10	www.fiiapp.org Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura.....	10
Materiales y métodos	15
Resultados y discusión.....	17
Conclusiones	31
Recomendaciones	32
Referencias.....	33
Anexos	36

Resumen

En el presente estudio se analizó la situación actual las condiciones disergonómicas en los puestos de trabajo en el área de estiba, donde se identificaron diferentes falencias como las malas posturas reflejadas cuando el estibador realiza el levantamiento de carga, los movimientos repetitivos de los estibadores en la descarga y transporte del producto, y que gracias a la matriz IPERC - análisis REBA realizado, se logró percibir un nivel muy alto, significando que es necesaria la actuación inmediata ante esta actividad; por otro lado se identificó un nivel alto de ausentismos y accidentes laborales, lo cual llegó a representar un costo total por riesgos disergonómicos de S/ 55 990,24; de acuerdo a ellos se plantearon mejoras, primero; establecer un procedimiento escrito de trabajo, para mejorar la forma en que se realiza la actividad; luego la compra de una máquina transportadora a través de faja que permita facilitar la actividad de los estibadores y reducir los costos por riesgos disergonómicos, esto se planteó ya que esta actividad viene siendo ejecutada por 6 años de manera continua; finalmente se realizó un plan de capacitaciones para instruir al personal sobre las mejoras planteadas y el uso de la maquinaria; por otro lado se hizo el análisis costo beneficio de la propuesta en donde resultó que con una inversión de S/ 74 660 se obtendrá un VAN de S/ 56,703.88, TIR de 40% y un costo beneficio de 2.24; indica que se obtendrá S/ 1.24 céntimos por sol invertido.

Palabras clave: Riesgo disergonómicas, Área de estiba, Costos laborales, Método REBA.

Abstract

In the present study, the current situation of disergonomic conditions in jobs in the stowage area was analyzed, where they were identified different shortcomings, such as poor posture, reflected when the stevedore performs the load lifting; the repetitive movements of the stevedores in the unloading and transporting the product; and that thanks to the IPERC matrix and REBA analysis carried out, a very high level was perceive, which means that immediate action is necessary for this activity; on the other hand, a high level of absenteeism and labor accidents was identified, which came to represent a total cost due to disergonomic risks of S/ 55 990,24. According to the diagnosis, the following improvements were proposed. In the first place, establish a written work procedure, to improve the way in which the activity is carried out; then the purchase of a conveyor machine through a belt that facilitates the activity of the stevedores and reduces the costs due to disergonomic risks, this was proposed as that this activity has already been carried out for more than 7 years in a continuous; finally, it was possible to carry out a training plan to instruct the staff on the proposed improvements and the use of the machinery; on the other hand, the cost-benefit analysis of the proposal was made, where it turned out that with an investment of S/ 74,660, a VAN of S/ 56,703.88 will be obtained, an IRR of 40% and a cost benefit of 2.24; indicates that S/ 1.24 cents will be obtained for sol invested.

Keywords: Disergonomic risk, Stowage area, Labor costs, Reba method.

Introducción

El éxito del proceso de transporte de materiales está íntimamente relacionado con el trabajo de estiba, distribuir la carga y descarga de mercancías en vehículos; en Colombia el trabajo de estiba de materiales es muy bien valorado, ya que representa el trabajo humano del pueblo; sin embargo, existe una falta de control en la realización de las actividades, generando a la larga problemas musculares a los trabajadores de estiba. En Madrid, España, el sindicato de estibadores presentó problemas, generando huelgas indefinidas por falta de pagos y la eliminación de sus privilegios, luego de que más de 10 trabajadores representan lesiones por riesgos disergonómicos en sus actividades y no se les indemnice nada; se indicó que la razón fundamental por la cual las empresas no asumen estos costos es por el aumento de hasta un 53% en sobre costos por pagos a la salud de los estibadores, trayendo así tanto conflictos laborales como económicos. [1]

En el Perú existe una ley específica para la seguridad y salud de los estibadores (Ley 29088), sin embargo, no se le da importancia o simplemente es desconocida por los empleadores. En el 2019 el Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo de Perú [2] en colaboración con el Programa SOCIEUX+ de la Unión Europea se buscó lograr la inclusión financiera y social de los estibadores peruanos; por otro lado, en el Perú el 50% de todas las empresas cumplen con la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, lo cual significa que el otro 50% está laborando sin sus derechos y exponiendo su salud a condiciones inadecuadas [3]. Así mismo, el 45% de los problemas de salud de los estibadores es generado por los riesgos disergonómicos, ya que representan un nivel de riesgo muy alto en actividades de estiba, con un nivel de prevalencia del 11%; es por lo cual es de vital importancia prestarle una mayor atención a la prevención en los riesgos disergonómicos de los estibadores, más aún cuando son ellos los que realizan la actividad principal de la empresa, siendo muchas veces el caso de empresas comercializadoras de materiales. [4]

La empresa Corporación Herrera SAC está ubicada en Lambayeque, su actividad principal es comercializar insumos para la construcción (anexo 1). En la actualidad, la empresa viene siendo afectada por elevados costos laborales, que actualmente representan un 12,90% del total de sus ingresos, el gerente de la empresa indica que estos costos estaban presupuestados en un 3,5%, sin embargo, resultaron ser 9,40% más de lo planeado, la dificultad surge debido a la carencia de capacitación, y a la exposición constante en riesgos disergonómicos, entre ellos, movimientos repetitivos y malas posturas, como consecuencia hay accidentes laborales y enfermedades ocupacionales, originando un ausentismo del 76% en los operarios de estiba.

Por esta razón, se plantea la siguiente interrogante: ¿En qué medida una propuesta para la reducción de riesgos disergonómicos en el área de estiba en la empresa Corporación Herrera SAC permitirá reducir los costos laborales? De tal manera, el objetivo principal de esta investigación es proponer la reducción de los riesgos disergonómicos en el área de estiba de la empresa Corporación Herrera SAC para reducir los costos laborales y como objetivos específicos los siguientes: Diagnosticar la situación actual de las condiciones disergonómicas en los puestos de trabajo y los costos laborales en el área de estiba de la empresa Corporación Herrera SAC, elaborar la propuesta para reducir los riesgos disergonómicos en el área de estiba de la empresa Corporación Herrera SAC y realizar un análisis costo-beneficio de la propuesta. Por otro lado, esta investigación contribuye a la adquisición de conocimientos relacionados a la disminución de los riesgos disergonómicos de una empresa, dando prevalencia e importancia al cuidado y la prevención de enfermedades ocupacionales de los estibadores en general. Existen dos beneficiarios directos, el primero son los estibadores de la empresa, ya que se reducirán las molestias a su salud, evitando la ocurrencia de cualquier lesión o malestar laboral; el segundo beneficiario con esta investigación será la empresa, ya que a través de la disminución del riesgo disergonómicos se reducirán las faltas del personal, logrando así un incremento en sus ingresos y un ahorro en posibles multas por incumplimiento a la ley. La investigación será utilizada por investigadores, para ampliar sus conocimientos en la reducción de los riesgos disergonómicos en las actividades de una empresa; así mismo será utilizada por el gerente de la empresa para desarrollar las mejoras planteadas a fin de aumentar sus ingresos. El impacto económico que generará esta investigación será el aumento de los ingresos, el cual se logrará mediante la reducción del ausentismo, evitando así sobre costos y posibles multas por lesiones o atenciones médicas a los trabajadores; el impacto legal mediante la proyecto se va a lograr cumplir con las normativas legales vigentes, tal como la RM 375- 2008-TR, que regulan las condiciones ergonómicas y el riesgo que genera en los trabajadores; finalmente, el impacto académico consiste en que el presente estudio contribuirá como una base para próximas investigaciones, sirviendo de apoyo para el desarrollo de las condiciones ergonómicas en las empresas dedicadas a la estiba.

Revisión de literatura

Este proceso de estiba de este rubro consiste en trasladar los materiales de construcción desde los proveedores hasta el cliente, y estos materiales son insumos para realizar la construcción de edificios o infraestructura. [5]

Un riesgo disergonómico es la posibilidad de sufrir un accidente o una enfermedad ocupacional. [6]

Los riesgos disergonómicos son los movimientos repetitivos son acciones en conjunto que implica movimientos continuos de músculos, articulaciones, nervios y huesos provocando así fatiga laboral y/o muscular, dolor y en el peor de los casos una lesión [7]. También las malas posturas son las que acostumbramos a una postura fija, con movimientos restringidos en las cuales los músculos y articulaciones se ven forzados. [8]

El trabajador, debe estar en óptimas condiciones de salud que le permitan ser eficientes en sus labores de producción; cuando ello no sucede es porque hay indicios de que algo los está afectando, como, la fatiga que puede ser físico o mental. [9]

El accidente es un acontecimiento no esperado y que genera pérdidas, tanto en las personas (como lesiones o pérdida en su salud) como a la propiedad (maquinaria, procesos, equipos). Este es la combinación entre un riesgo físico (condiciones peligrosas) y el error humano (Actos peligrosos) que comprenden deficiencias físicas y mentales, ignorancia, temperamento, entre otros. [10]

El incidente de trabajo es todo aquel suceso que no se espera y no se desea, pero que acontece sin dañar a una persona; sin embargo, puede ser la causa de un accidente de trabajo.

Un peligro es toda aquella situación o fuente que puede causar un daño a la persona y/o trabajador, en su seguridad y/o en su salud; como también, al ambiente físico o a ambos.

Los costos laborales son todos aquellos costos originados a la empresa por trabajador, este incluye el salario, los beneficios como trabajador, los seguros contras accidentes, y costos por indemnización o compensación. [11]

Otro punto importante es el índice de incidencia que es representado por la cantidad de accidentes ocurridos por cada determinado porcentaje de personas expuestas a los riegos por las condiciones de trabajo, en el anexo 3 se detalla la fórmula. El índice de frecuencia por accidentes es el indicador de los siniestros ocurridos en un determinado periodo de tiempo, en el cual los trabajadores están expuestos a accidentes laborales y que a largo plazo les puede originar enfermedades ocupacionales, el cual se muestra en el anexo 4. Por último, tenemos el

Índice de ausentismo que es el valor por el cual indica de manera cuantitativa el porcentaje de ausencias del personal causadas por motivos laborales en un determinado tiempo. La fórmula se puede observar en el anexo 5. [12]

La tasa de accidentabilidad está definida por la cantidad de accidentes ocurridos en un determinado tiempo entre la cantidad total de trabajadores. Para el desarrollo de esta se empleará la fórmula del anexo 6. [10]

La productividad de mano de obra se mide por el esfuerzo o recursos utilizados a nivel de talento humano al desarrollar alguna actividad productiva y generar un bien o servicio [13]. Para el caso de la empresa Corporación Herrera SAC la mano de obra es considerada por los operarios del proceso de estiba y se define mediante la siguiente fórmula (anexo 7).

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) consiste en la prevención y control de enfermedades ocupacionales causadas por realizar actividades productivas que tienen relación con un ambiente externo o un entorno de manera directa o indirecta, buscando la protección del trabajador ante cualquier accidente. En el anexo 8 se muestra los nueve principios de la SST [12]. Asimismo, la salud ocupacional se define como la adaptación del trabajo o el acondicionamiento a la persona y de la persona al trabajo, manteniendo el bienestar mental, físico y social, con la finalidad de anticipar cualquier riesgo laboral que pueda afectar a la salud del operario al realizar sus actividades. [14]

El Método REBA permite analizar las posturas que puede adoptar el operario con respecto a los miembros superiores (brazo, antebrazo, muñeca), tronco, cuello y piernas. Los pasos se detallan en el anexo 9. [15]

La Matriz de Identificación de peligros y evaluación y control de riesgos (IPERC) es aquella herramienta de la Seguridad y Salud en el Trabajo que es utilizada para determinar la relación de identificación de los peligros y la evaluación de los mismos que puedan existir en un ambiente laboral, incluyendo las medidas de control que se realicen según la jerarquía de control. [16]

De acuerdo a la norma ISO 45001, el riesgo laboral es la probabilidad de ocurrencia de eventos en que se puedan generar en el trabajo y la severidad en los daños que pueda ocasionar. (anexo 10). [12]

Según Guevara y Martínez [17] en su investigación tuvo por objetivo principal la prevención de riesgos por medidas de control en el proceso de estiba. Usaron el Método REBA, la matriz IPERC y un análisis de forma secuencial del proceso de estiba. Sus resultados fueron un nivel

10 de riesgo para los estibadores, un ausentismo del 48% por enfermedades ocupacionales, al aplicar la mejora del proceso de estiba, disminuyó la fatiga y enfermedades músculo esqueléticas de los trabajadores, disminución al 8% de ausentismo en la empresa y una disminución en los costos laborales del 65,2% y los ingresos fueron S/. 278 379,60 al año. Concluyeron que la mejora del proceso de estiba disminuye las enfermedades ocupacionales, ausentismo y costos laborales.

El aporte de esta investigación fue para determinar estrategias que permitan reducir los riesgos disergonómicos reflejado en el incremento de la productividad y disminuyendo así los costos laborales de la empresa.

Para Vigil et al. [18] en su investigación, tuvo por objetivo principal la disminución de los costos laborales generados en el proceso de estiba por riesgos disergonómicos. La metodología consistió en realizar un estudio de movimientos por observación en los trabajadores de estiba, luego se realizó una valoración antropométrica de acuerdo a los parámetros internacionales por el Método REBA. Como resultados se identificó que los trabajadores realizan esfuerzos por cargas mayores a 150 kg ocasionando enfermedades ocupacionales por riesgo disergonómico como las lesiones musculares, además se propuso medidas correctivas mediante una reducción en el peso de carga según los estándares internacionales que representan una disminución del 34%, además del aumento de la productividad en un 25% más lo que hizo que disminuyan sus costos laborales en 82% ocasionados por ausentismo ante los riesgos disergonómicos. Concluyeron que con las mejoras se pudo aumentar la productividad en 15% reduciendo los costos laborales.

El aporte de esta investigación permitió identificar estrategias para así disminuir el nivel de riesgo disergonómico a través de la disminución de las cargas, mediante del método REBA, permitiendo disminuir los costos laborales.

Seytuque [19] en su investigación tuvo por objetivo principal el determinar la influencia de los riesgos disergonómicos y las consecuencias para los operarios del proceso de estiba, que ocasionan una baja productividad en la empresa. La metodología aplicada consistió en un análisis actual de la empresa y sus riesgos mediante una investigación descriptiva y de diseño no experimental, posteriormente se aplicó el Método REBA para evaluar los riesgos disergonómicos. Los resultados fueron el 64% de los trabajadores presentaron lesiones músculo esqueléticas que interfirieron en sus labores. Se propuso capacitaciones para la implementación de procedimientos adecuados según normativa para el área analizada y se presentó una reducción de los costos laborales de S/. 34 308,42. Además de un aumento en la productividad

del 32%. Concluyó que con las capacitaciones de procedimientos adecuados redujeron los costos laborales.

El aporte de la investigación fue para la realización del diagnóstico viendo la influencia directa de los riesgos disergonómicos con los estibadores y los costos laborales por problema de salud de ellos, permitiendo reducir costos laborales mediante propuestas de mejora.

Según Medina, Hernández y García [20] en su investigación tuvo por objetivo principal el aumento de la productividad mediante el análisis de los puestos de trabajo en el proceso de estiba por riegos disergonómicos. La metodología consistió en la aplicación del Método REBA, además del uso de instrumentos y la aplicación de encuestas a los operarios para analizar el número de accidentes y problemas que se presentaban durante el trabajo para el proceso de estiba. Como resultados se tuvo que el porcentaje de accidentabilidad actual es del 62% originando multas y disminuyendo sus costos laborales a \$187 289,19 al mes, el proceso actual de estiba y la metodología utilizada en el momento de operar originaban enfermedades ocupacionales en los trabajadores, disminuyendo su eficiencia a 45% y su productividad a 48%, para esto se consideró un plan de capacitación en posturas adecuadas para los riesgos disergonómicos presentes en el proceso y manejo correcto de cargas, lo que originó una disminución en los costos laborales a \$162,03 al mes y representa un 80% aproximadamente. Concluyeron que un plan de capacitaciones de posturas adecuadas para esta actividad se disminuyó un 80% de costos laborales al mes.

El aporte de la investigación sirvió la realización de la encuesta a los estibadores, mediante ese instrumento se logrará identificar las causas directas de los accidentes que han sufrido, afectando así en su productividad, que se refleja en los altos costos laborales para la empresa, a través contribuirá con la realización del diagnóstico.

Para Mohd, Deros y Norani [21] en su investigación plantean como objetivo principal evaluar las posturas de trabajo en el proceso de estiba. La metodología se tuvo una investigación descriptiva, buscando recolectar información mediante la observación para la evaluación de las posturas corporales. Como resultados se aplicó el método REBA obtuvieron un nivel muy alto para el riesgo disergonómicos, por lo cual se propuso la implementación de procedimientos acordes a las posturas adecuadas, asimismo un Plan de capacitación en buenas técnicas de transporte lo que produjo como resultados una disminución en el porcentaje de ausentismo del 11% y una disminución en los costos laborales por \$92 424,27 lo cual representa de igual forma una disminución del 81% por riesgos disergonómicos. Concluyeron que con el plan de capacitación en buenas técnicas de transporte disminuyó el ausentismo del personal y costos

laborales.

El aporte de esta investigación es establecer mejoras tales como procedimiento adecuado de carga con un alto nivel de riesgo disergonómicos, además de un plan de capacitación al personal para que puedan ejecutar las actividades de manera correcta.

Según Nieto, et al. [22] en su investigación tuvo como objetivo general realizar un estudio ergonómico en los puestos de trabajo de una empresa productora de alimentos. La metodología aplicada fue método REBA para identificar los puestos de trabajo con mayor riesgo disergonómico y un plan para controlar el riesgo disergonómico hallado. Los resultados que obtuvieron fueron que el puesto con mayor riesgo disergonómico son el embalaje y paletizado del área de elaboración de jugos y leche en polvo, identificaron que el puesto crítico de ayudante de embalaje. Concluyeron que el operario se expone principalmente en trastornos músculoesquelético, hernia discal y lumbalgia. Con el plan logró disminuir el nivel de riesgo disergonómico

El aporte de esta investigación es el plan de mejora en controlar los riesgos disergonómicos en los puestos de trabajo para disminuir el nivel de riesgo.

Para Manco [23] en su investigación planteó como objetivo principal evaluar el impacto de los riesgos disergonómicos a los que se encuentran expuestos el personal administrativo. La metodología fue la aplicación del método REBA, el método CORNELL en el operario y un plan de control. Los resultados fueron de un 20% de ausentismo laboral por enfermedad ocupacional, un nivel de riesgo de 12 según el método REBA. Concluyeron que gracias a estos métodos logró identificar estos indicadores y requirió medidas correctivas.

El aporte de esta investigación fue la disminución de ese ausentismo laboral que llevaba la empresa.

Para Paredes [24] en su investigación tuvo como objetivo principal elaborar propuestas de reducción de riesgos disergonómicos para incrementar la productividad en el área de producción. La metodología aplicada comenzó con el diagrama Ishikawa para identificar el problema principal, luego mediante la técnica de observación y el método REBA para evaluar los riesgos disergonómicos, finalmente se realizó la evaluación de costo beneficio de la propuesta. Los resultados fueron la baja productividad, en donde el 50% de las causas fueron problemas de ergonomía, así mismo con las mejoras planteadas hubo un incremento del 15% en la productividad reduciendo de esta manera los riesgos disergonómicos, con respecto al evaluación económica obtuvo que la propuesta es rentable ya que tiene un VAN de S/ 65 874,77 y un beneficio-costos de 2,18. Concluyó que con las mejoras propuestas redujo los riesgos

disergonómicos y por ende un aumento de la productividad.

El aporte de esta investigación fue la reducción de las condiciones disergonómicas y el aumento de la productividad con las mejoras planteadas.

Para Chalco y Mamani [25] en su investigación tuvo como objetivo principal evaluar y controlar los riesgos disergonómicos presentes en los trabajadores de la empresa Alemana SAC. La metodología aplicada comenzó con el método REBA y mediante la observación. Los resultados que obtuvieron fueron que el 20% de los trabajadores presentan un riesgo disergonómico alto y el restante un riesgo disergonómico medio, para el control y prevención de riesgos disergonómicos realizarán pausas activas y la adecuación del mobiliario de trabajo. Concluyeron que mediante las pausas activas y la adecuación del mobiliario de trabajo prevenirán futuras lesiones músculo-esqueléticas.

El aporte de esta investigación fue la prevención de futuras lesiones músculo-esqueléticas con las mejoras planteadas.

Para Salazar [26], en su investigación tuvo como objetivo principal evaluar los riesgos disergonómicos que afectan a los trabajadores del área mecánica. La metodología que aplicaron la técnica de observación en cada puesto de trabajo y el método REBA. Los resultados que obtuvieron fueron que los puestos de trabajo que requieren un mayor nivel de acción son la prensa, el esmeril, y el taladro. Concluyó que la serie de acciones de mejora disminuyen los riesgos disergonómicos en las áreas requeridas.

El aporte de esta investigación fue la disminución de riesgos disergonómicos en las áreas requeridas con las mejoras planteadas.

Materiales y métodos

La metodología utilizada para la presente según el diseño de investigación es no experimental con características descriptivas y explicativas, ya que no se manipularán las variables, y se recolectó información sobre el estado actual de la empresa [25]. Lo que permitió obtener el diagnóstico y evaluación del problema planteado y se propuso lineamientos para su identificación y análisis. Asimismo, se identificó a la empresa Corporación Herrera SAC como la población en estudio, de la cual se obtuvo una muestra de 25 estibadores que serán parte del análisis por medio de una encuesta.

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Se inició identificando el problema principal con el diagrama Ishikawa (anexo 11), los cuales corresponden a los costos laborales y sus respectivas causas [24]. Para ello, se detallaron los datos por cada causa sobre riesgos disergonómicos del periodo enero 2021 a marzo del 2022; de donde se tomaron en cuenta como evidencia los valores del total de ventas en soles, el registro de ausentismo del personal, el registro de accidentes ocurridos y el impacto económico que esto llevó, con estos datos se determinaron indicadores que aportaron a identificar la situación actual tales como: el índice de incidencia, frecuencia, accidentabilidad y productividad [12]. Es así que, se definieron los costos por riesgos disergonómicos de ese periodo. Por otro lado, se llevó a cabo una encuesta (anexo 12) a los 25 estibadores de esta empresa para saber su nivel de conocimiento sobre los riesgos disergonómicos desarrollados al realizar sus actividades al mantener posturas inadecuadas. También se realizó una matriz IPERC [17], para identificar el nivel de riesgo de cada actividad del área de estiba y se aplicó el método REBA donde se determinó el nivel de riesgo y su actuación [20].

Por otro lado, se desarrolló un estudio de línea base a partir del análisis documental, encuesta [20] a trabajadores y jefe de área de estudio, donde instauró una política de no accidentes. Asimismo, el análisis de los riesgos disergonómicos actuales y sus causas. Luego la implementación de reducción de riesgos disergonómicos mediante el uso de la jerarquía de control de riesgos. Finalmente, la aplicación de la medida de control adecuada al riesgo disergonómico [26].

Elaborar la propuesta para reducir los riesgos disergonómicos en el área de estiba de la empresa Corporación Herrera SAC

Se elaboró tres propuestas de mejora que permitan disminuir los riesgos disergonómicos. La propuesta 1, fue la propuesta de implementación de una faja transportadora de acuerdo a las necesidades y dimensiones del puesto laboral en área de estiba, específicamente en la etapa de traslado, donde por ello mediante el método REBA se pudo analizar las posturas post aplicación del equipo [18]. Como siguiente propuesta se tiene el diseño de un procedimiento escrito de trabajo seguro de carga y descarga para estibadores [21] que permitirá definir su trabajo, poder manejar un instructivo por cada operación e implementar registros de seguridad para identificación de peligros y riesgos por actividad. Como última medida, se propone un plan de capacitaciones que mediante un cronograma se podrá organizar el dictado de las mismas [21].

Realizar un análisis costo-beneficio de la propuesta

Se realizará el pronóstico de los ingresos a percibir por ventas en los próximos cinco periodos, de los cuales se implementarán las mejoras, así como también los costos que acarrearán las mejoras planteadas, de esta manera identificar los beneficios que se obtendrán, posterior a ello se realizará un flujo de caja económico, en donde se identificaron todos los costos, inversiones y beneficios de las mejoras, finalmente se obtendrá la utilidad neta del proyecto de donde se calcularon los indicadores financieros y económicos correspondientes, tales como la tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto (VAN), el retorno sobre la inversión y el costo beneficio de la propuesta [22].

Resultados y discusión

Diagnosticar la situación actual de las condiciones disergonómicas en el trabajo de estiba

La empresa Corporación Herrera SAC, se dedica a la comercialización de materiales de construcción, lo que corresponde a vigas, cemento, tubos, ladrillos, entre otros. La empresa tiene 6 años en el mercado ofreciendo sus servicios a diferentes empresas en el rubro de construcción. La ubicación administrativa de la empresa es Carretera Pomalca KM 3.5, 14006 Chiclayo, Perú. El principal servicio que tiene la empresa es la comercialización de materiales de construcción, como lo son las vigas de fierro, cemento, tubos, ladrillos, entre otros, utilizados para obras de construcción.

En el anexo 1 se observa los materiales trasladados en el proceso de estiba, la cantidad del material y el tipo de material depende del tipo de pedido realizado por el cliente, puede estar conformado por diferentes tipos de materiales, de los anteriormente mencionados. En el anexo 2 se observa el organigrama de la empresa Corporación Herrera SAC la cual cuenta con 1 Gerente General, un área contable, un área administrativa, un área logística para la compra de los materiales y el área de producción que cuenta con 1 maestro de obra y 25 estibadores en total.

La empresa Corporación Herrera SAC para el año 2021 obtuvieron un total de ventas de S/ 296 715,85 y para el periodo de enero a marzo del 2022 un total de S/ 64 932,73 generandoun total de S/ 361 648,58 así como se puede observar en el anexo 14.

Causa 1: Ausentismo laboral

Durante el último periodo evaluado, se identificaron costos laborales adicionales ocasionados por diversos factores, entre ellos el ausentismo (ver anexo 15), derivado del deterioro en la salud de los trabajadores. Dicho deterioro incluyó lesiones musculares, malestares físicos, dolores, sensación de inseguridad y fatiga acumulada a lo largo de las horas de trabajo. Estas condiciones afectaron negativamente el rendimiento de los operarios, impidiéndoles cumplir adecuadamente sus funciones diarias durante jornadas de 10 horas, a lo largo de los seis días laborales de la semana.

Los ausentismos laborales ocasionaron además en ciertos días fue necesario extender la jornada laboral del equipo en 1 o 2 horas extras, y en algunas ocasiones se tuvo que recurrir a contrataciones temporales para poder atender adecuadamente la demanda existente. Los inconvenientes que más inciden en la producción están vinculados al ausentismo laboral generado por complicaciones de salud, afectando principalmente al personal encargado de labores de estiba. Este problema estaría relacionado directamente con riesgos disergonómicos. Además, se presentó una multa por accidentes de 3 UIT durante el periodo analizado de la empresa Corporación Herrera SAC.

De acuerdo al anexo 16 se registra un total de 13 fechas en las cuales los trabajadores no asistieron a laborar a causas de diferentes enfermedades ocupacionales originadas por los riesgos disergonómicos al realizar sus actividades, donde se presentan dos situaciones, las veces en que se han realizado horas extra de trabajo y no se ha contratado personal extra y las veces en que se han realizado horas extras de trabajo y sí se contrató personal extra para laborar. Es así que para determinar el índice de incidencia de ausentismo se aplicó la siguiente fórmula (anexo 3):

$$\text{Índice de Incidencia} = \frac{130 \text{ horas}}{3\,600 \text{ horas}} \times 1\,000 = 3,61$$

Se interpreta de forma en que el porcentaje de horas de ausentismo en relación al total de horas trabajadas de la empresa es igual a 3,61%. Significando que posee un valor elevado a comparación del índice por mejora aplicado según Vera e Ylaquita [26] el cual posee un Índice de incidencia del 0,8%. Para obtener el Índice de frecuencia de ausentismo se determinó por el número de accidentes ocurridos por 1 millón entre el total de horas – hombre trabajadas menos su porcentaje de incidencia (anexo 4):

$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{7 \times 1\,000\,000}{(25 \text{ op} \times 60 \text{ sem} \times 60 \frac{\text{horas}}{\text{sem}} - (90\,000 \times 3,61\%))} = 80,6$$

Esto significa que por cada 1 000 000 de horas de horas – hombre la empresa tiene 80 accidentes. Significando que el Índice de frecuencia es elevado a comparación de la investigación realizada por López, Gonzáles, Colunga y Oliva [27] con un Índice de frecuencia de 12,05.

Esto representa a que durante el periodo de enero del 2021 a marzo del 2022 sucedieron 81 accidentes por cada millón de horas - hombre trabajadas. Asimismo, de acuerdo al anexo 16 se observa el número de accidente ocurridos en el periodo de enero del 2021 a marzo del 2022 y que servirá para determinar el Índice de accidentabilidad en la empresa Corporación Herrera SAC.

Hubo un total de accidentes que fue de 7 durante el periodo de enero del 2021 a marzo del 2022, todos ocurridos en el proceso de estiba, además se muestra los días perdidos por los trabajadores o días por los cuales tuvieron descanso; los costos causados por los días accidentes se calculó a partir del número total de días perdidos por el costo diario del sueldo del empleador que para el caso es de S/ 60,00 nuevos soles, asimismo para el costo del nuevo personal se calculó por el número de días perdidos por el costo por contratación de nuevo personal que en este caso es de S/ 50,00 nuevos soles por día. El costo por horas pedidas fue proporcionado por la empresa.

De acuerdo a los costos anteriormente mencionados se determinó un costo laboral por accidentes de S/ 31 638,54. De igual forma se detalla los accidentes ocurridos en el periodo de enero del 2020 a marzo del 2021 (anexo 17). Para obtener el Índice de accidentabilidad se realiza a partir de la siguiente fórmula (anexo 6):

$$\text{Índice de accidentabilidad} = \frac{7 \text{ accidentes}}{25 \text{ trabajadores}} \times 100 = 28\%$$

Se obtuvo que el Índice de accidentabilidad actual de la empresa Corporación Herrera SAC en relación al número promedio de trabajadores es del 28%. Significa que el Índice de accidentabilidad es elevado de manera negativa a comparación de la mejora aplicada por la investigación de López, Gonzáles, Colunga y Oliva [27], siendo de 3%.

Tabla 1. Costos por riesgos disergonómicos en el año 2021-2022

Costos laborales	Cantidad total (S/)
Costo por horas extras	1 920,00
Costo por contratación adicional	500,00
Costo por reparaciones de salud	40 970,24
Costo por multas	12 600,00
Total (S/)	55 990,24

Fuente: Corporación Herrera SAC

Además, en la tabla 1 se muestran los costos por accidentes que se originaron a causa de los riesgos disergonómicos a los cuales están expuestos los trabajadores del área de estiba, siendo este de un total de S/ 55 990,24.

De igual forma, se muestran los costos por riesgos disergonómicos en el periodo de enero del 2021 a marzo del 2022, estos son representados por los costos totales de accidentes, el costo por horas extras trabajadas por los operarios reemplazantes, los costos por reparaciones ante accidentes y las multas que como se explicó anteriormente fue de 3 UIT.

Tabla 2. Costos respecto a los ingresos totales en el año 2021 - 2022

Descripción	Cantidad
Ingreso anual (S/)	361 648,58
Costos por riesgos disergonómicos (S/)	55 990,24
Representación porcentual	15,48%

Fuente: Corporación Herrera SAC

En la tabla 2 se muestra la representación porcentual de los costos generados por los riesgos disergonómicos respecto a los ingresos por ventas anuales, este es 15,48% y se obtuvo a partir del total de ingresos por las ventas realizadas en el periodo de enero del 2021 a marzo del 2022 entre el total de costos ocasionados por los riesgos disergonómicos.

Causa 2: Personal no capacitado

Asimismo, de acuerdo al anexo 11 se observa el diagrama de Ishikawa el cual menciona la existencia de personal no capacitado, para esto se aplicó el instrumento de encuesta detallado en el anexo 12 y los resultados de la misma en el anexo 13. Los resultados de la encuesta realizada a los trabajadores de la empresa Corporación Herrera SAC refleja que el 100% del personal no tiene conocimientos acerca de lo que es Seguridad y Salud en el Trabajo ni lo que son riesgos disergonómicos; además solo un 80% de los trabajadores se siente seguro realizando sus actividades. El 14% de los trabajadores a sufrido algún tipo de accidente, el 24% ha sufrido algún incidente, el 57% tuvo dolores musculares – esqueléticos y el 5% presentó fatiga al momento de desempeñar sus actividades en el proceso de estiba. El 100% no ha recibido capacitaciones sobre SST ni riesgos disergonómicos, pero el 100% sí estaría dispuesto a recibirlas.

En el anexo 18 se muestra la Matriz IPERC del área de estiba de la empresa Corporación Herrera SAC donde muestra un nivel de Riesgo “Muy alto” en cuanto al riesgo disergonómico.

Causa 3: Posturas inadecuadas en el trabajo

Peligros disergonómicos

Los peligros disergonómicos identificarán al operario de carga de materiales de construcción, para esto se utilizará el Método REBA, ya que las actividades que se realizan en el proceso de estiba son tanto dinámicas como estáticas, además que engloba todo el cuerpo, característica especial de éste y que otro método no posee. Este instrumento está diseñado para evaluar los factores de riesgo asociados a desviaciones articulares, esfuerzos físicos y movimientos repetitivos en las extremidades. Su objetivo es identificar las diferencias entre las exigencias del puesto analizado y las condiciones típicas de un puesto de carga. Para ello, se consideran las siguientes partes del cuerpo: brazos, antebrazos, muñecas, hombros, cuello, tronco y piernas. La evaluación se realiza dividiendo al cuerpo del operario en dos segmentos: Grupo A, conformado por el tronco, cuello y piernas; y Grupo B, correspondiente a los miembros superiores. (ver anexo 9)

✓ **Etapas de descarga**

Estibador 1:

De acuerdo con el anexo 20, la puntuación obtenida fue 3 (anexo 21), a este se le deberá sumar la puntuación de las fuerzas ejercidas que para el caso es 2 a causa de que el personal de descarga ejerce fuerza al levantar los sacos de 40 a 50 kg, es decir que la puntuación final del grupo A es de 5. Según los anexos 22 y 23 se realizó la puntuación del operario de descarga para el grupo B, es así que para el brazo se consideró una puntuación de 2 ya que hay una flexión $>20^\circ$ y 45° , además, el brazo abducido y rotado al momento de cargar el saco de cemento se le añade 1 punto, la puntuación final del brazo sería 3; el antebrazo se encuentra con una flexión entre $<60^\circ$ o $>100^\circ$ lo que nos da una puntuación de 2 y para finalizar la muñeca donde el operario se encuentra en una flexión o extensión $>0^\circ$ y 15° obteniendo una puntuación de 1 se le suma (1 punto) por la torsión o desviación radial el cual da una puntuación final de 2. Obteniendo una puntuación final de 5 para el grupo B.

Con base en las puntuaciones obtenidas de los grupos A y B, se determina la puntuación del grupo C mediante la selección de fila y columna en la tabla correspondiente, obteniendo un valor de 6 (anexo 25). Asimismo, se evalúa la actividad muscular involucrada en el proceso de

carga de bolsas de cemento, asignando 1 punto por la presencia de movimientos repetitivos que superan las 4 veces por minuto (exceptuando el desplazamiento al caminar). La puntuación final del método REBA se calcula sumando el valor del grupo C con la puntuación por actividad muscular, resultando en un total de 7. Sin embargo, conforme al nivel de actuación y riesgo establecido en el anexo 26, los cálculos arrojan una puntuación definitiva de 8, lo que indica un riesgo alto y la necesidad de implementar medidas correctivas con carácter prioritario.

Estibador 2:

De acuerdo al anexo 28 y 29 la puntuación obtenida fue 3 (anexo 30), a este se le deberá sumar la puntuación de las fuerzas ejercidas que para el caso es 2 a causa de que el personal de carga ejerce fuerza al levantar los sacos de 40 a 50 kg, es decir que la puntuación final del grupo A es de 5. Según los anexos 31 y 32, la puntuación obtenida fue 4 (anexo 33) para el grupo B, ya que existe una flexión $>45^\circ$ y 90° en el brazo teniendo una puntuación de 3, pero, se le suma 1 punto por tener el hombro elevado la puntuación final es 4, en el antebrazo se puede percibir una flexión entre 60° y 100° por lo tanto la puntuación es 1, en la muñeca se puede observar una flexión o extensión $>0^\circ$ y $<15^\circ$ teniendo una puntuación de 1.

Con base en los resultados obtenidos por los grupos A y B, se determinará la puntuación correspondiente al grupo C, seleccionando la fila y columna según el valor alcanzado, que en este caso es 5 (ver anexo 34). Además, es necesario tener en cuenta el nivel de esfuerzo muscular involucrado durante el proceso de carga de los sacos de cemento, que para el caso el resultado fue de 1 ya que se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar). La puntuación final REBA se determina sumando el valor asignado al Grupo C, obtenido desde la tabla C, y el puntaje correspondiente a la actividad muscular, en este caso es 1. Según el nivel de intervención requerido y el riesgo asociado al proceso (ver anexo 35), los cálculos realizados arrojan una puntuación de 7, lo cual indica que el riesgo es moderado, y se requiere tomar acciones.

✓ **Etapa de traslado**

De acuerdo con los anexos 37 y 38, la puntuación obtenida fue 7 (anexo 39), a este se debe añadir la puntuación correspondiente al esfuerzo físico, que en este caso es 2, debido a que el personal encargado de la descarga aplica fuerza al levantar sacos con un peso entre 40 y 50 kg. En consecuencia, la puntuación final asignada al grupo A es de 9. Según los anexos 40 y 41, la puntuación obtenida fue 6 (anexo 42) para el grupo B, ya que existe una flexión entre >45 a 90°

en el brazo teniendo una puntuación de 3, pero, se le suma 1 punto por tener el hombro elevado la puntuación es 4, en el antebrazo se puede percibir una flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$ por lo tanto la puntuación es 2, en la muñeca se puede observar una flexión o extensión $>15^\circ$ teniendo una puntuación de 2.

La puntuación correspondiente al grupo C se establecerá con base en los valores obtenidos por los grupos A y B, seleccionando la fila y columna apropiadas según dichos puntajes /ver anexo 43). Además, se debe incluir el puntaje derivado del esfuerzo muscular involucrado en la carga de sacos de cemento, que en este caso fue de 1, debido a la presencia de movimientos repetitivos que ocurren más de cuatro veces por minuto, sin contar la acción de caminar. La puntuación final del método REBA se obtiene al agregar el valor correspondiente al Grupo C, extraído de la tabla C, junto con el puntaje asignado a la actividad muscular, que en este caso es 1. Según el nivel de intervención requerido y el riesgo identificado en el proceso (ver anexo 44), el cálculo arroja una puntuación de 12. Esto indica un riesgo elevado que demanda una intervención inmediata.

✓ **Etapa de almacenamiento**

De acuerdo con los anexos 46 y 47, la puntuación obtenida fue 3 (anexo 48), a este valor se debe añadir la puntuación correspondiente al esfuerzo físico, que en este caso es 2, debido a que el personal encargado de la descarga aplica fuerza al levantar sacos con un peso entre 40 y 50 kg. En consecuencia, la puntuación final asignada al grupo es de 5. Según los anexos 49 y 50, la puntuación obtenida fue 4 (anexo 51) para el grupo B, ya que existe una extensión $>20^\circ$ o flexión $>20^\circ$ y $<45^\circ$ en el brazo teniendo una puntuación de 2, pero, se le suma 1 punto por tener el hombro elevado la puntuación es 3, en el antebrazo se puede percibir una flexión entre 60° y 100° por lo tanto la puntuación es 2, en la muñeca se puede observar una flexión o extensión $>0^\circ$ y $<15^\circ$ teniendo una puntuación de 1.

Con base en las puntuaciones obtenidas en el grupo A y B, se determina la puntuación del grupo C seleccionando la fila y columna correspondientes, lo que da como resultado un valor de 5 (ver anexo 52). Además, se debe tener en cuenta la puntuación asociada a la actividad muscular involucrada en el proceso de carga de sacos de cemento. En este caso, se asigna un valor de 1 debido a la presencia de movimientos repetitivos, como aquellos que se realizan más de cuatro veces por minuto (sin incluir caminar). Para obtener la puntuación final del REBA, se suma la puntuación obtenida del grupo C con la puntuación por actividad muscular, que en este caso es 1. Según el nivel de intervención y el riesgo asociado al proceso, se hace referencia al anexo 53. Los resultados de estos cálculos arrojan una puntuación total de 7, lo que indica

un riesgo medio que requiere intervención.

Tabla 3. Resumen de los resultados del método REBA (DIAGNÓSTICO)

ETAPA	DETALLE	PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	ACTUACIÓN
Descarga	El estibador le pasa la bolsa de cemento	8	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
	El estibador recepciona la bolsa de cemento	7	2	Medio	Es necesaria la actuación
Traslado	Estibador transporta la bolsa del cemento dentro de la empresa	12	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato
Almacenamiento (empresa)	Estibador apila la bolsa del cemento con las demás	7	2	Medio	Es necesaria la actuación

Fuente: Elaboración propia

Causa 4: Deficiente método de trabajo

Como bien se sabe, los estibadores realizan la carga de los materiales, sin embargo, la empresa no les brinda un instructivo o procedimiento para el manejo de cargas, por lo cual el trabajador lo realiza como mejor le parece según su experiencia de manera empírica, trayendo consigo complicación a su salud como ya se mencionó anteriormente.

Indicadores de análisis

- Productividad laboral

Productividad de mano de obra

$$= \frac{S/280\,500}{25\,op \times 6\,días/sem \times 10\,h/día \times 4\,sem/mes \times 12\,mes/año}$$

Productividad de mano de obra = 3,90 (S/ x año) / (op-h)

- Tasa de ausentismo de trabajadores respecto al total

$$Tasa\ de\ ausentismo = \frac{19\,op}{25\,op} \times 100\% = 76\%$$

- % de ingresos obtenidos respecto al total posible sin sobre costos

$$\% \text{ de ingresos obtenido respecto al total posible} = \frac{S/280500}{S/324782} \times 100\% = 86,37\%$$

Esta investigación contribuye a la adquisición de conocimientos relacionados a la disminución de los riesgos disergonómicos de una empresa, dándole prevalencia e importancia al cuidado y la prevención de enfermedades ocupacionales de los estibadores en general. Existen dos beneficiarios directos, el primero son los estibadores de la empresa, ya que se reducirán las molestias a su salud, evitando la ocurrencia de cualquier lesión o malestar laboral;

el segundo beneficiario con esta investigación será la empresa, ya que a través de la disminución del riesgo disergonómico se reducirán las faltas del personal, logrando así un incremento en sus ingresos y un ahorro en posibles multas por incumplimiento a la ley. La investigación será utilizada por investigadores, para ampliar sus conocimientos en la reducción de los riesgos disergonómicos en las actividades de una empresa; así mismo será utilizada por el gerente de la empresa para desarrollar las mejoras planteadas a fin de aumentar sus ingresos. El impacto económico que generará esta investigación será el del aumento de los ingresos, este será logrado mediante la reducción del ausentismo, evitando así sobre costos y posibles multas por lesiones o atenciones médicas a los trabajadores; el impacto legal mediante la proyecto se va a lograr cumplir con las normativas legales vigentes, tal como la RM 375-2008-TR, que regulan las condiciones ergonómicas y el riesgo que genera en los trabajadores; finalmente el impacto académico consiste en que el presente estudio contribuirá como una base para próximas investigaciones, sirviendo de apoyo para el desarrollo de las condiciones ergonómicas en un grupo de estibadores.

Tabla 4. Costos laborales más representativos

PRODUCTO	Estibadores	Nº de Ausentismos	Nº de accidentes	Representación de costos laborales	%
Cemento	5	13	3	20 565,05	65%
Fierro	12	4	3	6 327, 71	20%
Ladrillos	8	2	1	4 745,78	15%
TOTAL	25	19	7	31 638,78	100%

Fuente: Elaboración propia

Elaborar la propuesta para reducir los riesgos disergonómicos en el área de estiba de la empresa Corporación Herrera SAC

Mejora 01: Propuesta de la implementación de la faja transportadora en área de estiba.

✓ Etapas de descarga

Según los anexos 55 y 56, el grupo A obtuvo una puntuación inicial de 3 (anexo 57), la cual se incrementa a 5 al añadir 2 puntos por el esfuerzo físico realizado al levantar sacos de entre 40 y 50 kg por parte del personal de descarga.

En cuanto al grupo B, la puntuación obtenida fue 1 (anexo 60), derivada de la extensión y flexión del brazo entre 20° cada una. Se suma 1 punto adicional debido a la elevación del hombro, alcanzando un total de 2. Por otra parte, el antebrazo presenta una flexión entre 60° y

100°, lo que implica una puntuación de 1. La muñeca, al encontrarse en posición neutra, también recibe 1 punto.

Con base en las puntuaciones obtenidas por los grupos A y B, se determinó la puntuación del grupo C utilizando la tabla correspondiente (anexo 61), cuyo valor fue 4. Adicionalmente, se consideró la actividad muscular implicada en el proceso de carga de sacos de cemento, asignando una puntuación de 1 debido a la presencia de movimientos repetitivos superiores a cuatro veces por minuto (exceptuando la caminata). Para calcular la puntuación final del método REBA, se sumó la puntuación del grupo C con la de actividad muscular, dando un total de 5. Según los criterios establecidos en el anexo 62, esta puntuación corresponde a un nivel de riesgo medio, lo que indica que se requiere una intervención.

✓ **Etapas de traslado**

Se plantea diseñar una faja transportadora para evitar el traslado de los estibadores con la carga y así eliminar los riesgos disergonómicos que se producen en dicha actividad, para lo cual se plantea realizar un análisis para determinar las dimensiones necesarias para el transporte de los sacos de cemento, como se muestra en el anexo 64. La cinta transportadora de apilamiento Hamer modelo 5000 puede instalarse en conjunto con la cinta de aplanamiento modelo 5100 para optimizar el proceso de ensacado manual. Este sistema incluye un transportador de rodillos por gravedad y una mesa de apilamiento diseñada para colocar los sacos a una altura ergonómica que facilite su paletización manual. Con las siguientes características: longitud (3 o 3,6m), cinta áspera de PVS 120 # de (61cm) de ancho, patas tipo H ajustables, motor de $\frac{3}{4}$ HP, poleas de accionamiento de retorno de acero de (10cm), una velocidad de la cinta de hasta 100 FPM, arrancador de motor con controles de on/off, parada de emergencia y construcción de acero formado calibre 10.

✓ **Etapas de almacenamiento**

De acuerdo a los anexos 65 y 66, se asignó al grupo A una puntuación inicial de 3 (anexo 67). Esta puntuación se incrementa en 2 puntos adicionales debido al esfuerzo físico realizado por el personal al levantar sacos de entre 40 y 50 kg, lo que resulta en una puntuación final de 5 para el grupo A. Según los anexos 68 y 69, la puntuación obtenida fue 4 (anexo 70) para el grupo B, ya que existe una extensión $>20^\circ$ o flexión $>20^\circ$ y $<45^\circ$ en el brazo teniendo una puntuación de 2, pero, se le suma 1 punto por tener el hombro elevado la puntuación es 3, en el antebrazo se puede percibir una flexión entre 60° y 100° por lo tanto la puntuación es 2, en la muñeca se puede observar una flexión o extensión $>0^\circ$ y $<15^\circ$ teniendo una puntuación de 1.

Con base en las puntuaciones del grupo A y B, se determina la puntuación del grupo C utilizando la tabla correspondiente, obteniendo un valor de 5 (anexo 71). También se considera la actividad muscular involucrada en la carga de sacos de cemento, asignándole una puntuación de 1 debido a la presencia de movimientos repetitivos superiores a cuatro veces por minuto (exceptuando caminar).

La puntuación final del análisis REBA se obtiene sumando la puntuación del grupo C y la de actividad muscular, resultando en un total de 6. No obstante, según los criterios del anexo 73, este valor corresponde a una puntuación de 7 después de los cálculos realizados, lo que indica un riesgo medio que requiere intervención.

Tabla 5. Resumen de los resultados del método REBA (MEJORA)

ETAPA	ESTIBADOR	PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	ACTUACIÓN
Descarga	El estibador se prepara para cargar la bolsa de cemento	6	2	Medio	Es necesaria la actuación
Traslado	Se implementa el uso de la faja transportadora	1	0	Inapreciable	No es necesaria la actuación
Almacenamiento (empresa)	Estibador apila la bolsa de cemento con las demás	7	2	Medio	Es necesaria la actuación

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se pudo identificar los riesgos que involucran la implementación y operación de la faja transportados y las medidas de prevención.

Tabla 6. Riesgos en la operación de faja transportadora

Tarea	Peligro	Riesgo	Medida de prevención
Transporte de productos mediante el uso de faja transportadora	Equipo en movimiento	Atrapamiento, aprisionamiento o golpes	Señalización de advertencia, capacitación, uso de EPP
	Ruido	Hipoacusia, estrés	Señalización de advertencia, capacitación, uso de EPP

Fuente: Elaboración propia

Mejora 02: Diseño de un procedimiento escrito de trabajo seguro de carga y descarga para estibadores

Se plantea diseñar procedimientos e instructivos acordes a la normativa del estibador y la RM 375-2008-TR, respetando cantidades de carga máxima y la correcta forma de manipulación para estibadores (anexo 74).

Mejora 03: Plan de capacitaciones al personal de estiba

Se desea desarrollar un plan de capacitaciones con los temas pertinentes relacionados a las mejoras planteadas y temas de prevención.

A fin de complementar las mejoras propuestas, se ha planteado un plan de capacitación dirigida a los estibadores.

Objetivo: Aportar al trabajador las destrezas y habilidades, así como los conocimientos en ergonomía necesarias para el manejo y manipulación de cargas.

Alcance: Trabajadores involucrados en el proceso de estiba.

Perfil del puesto de trabajo operativo a capacitar:

Descripción del cargo

- ✓ Puesto laboral: Estibadores
- ✓ Función general: Carga y descarga de materiales.
- ✓ Funciones específicas: Realizar carga traslado y descarga de sacos para su venta.
- ✓ Puesto a que reporta: Supervisor comercial
- ✓ Educación: Secundaria Completa
- ✓ Competencias del puesto: Constancia, perseverancia, responsabilidad.

Tabla 7. Método 5WH-1H
Planificación de temas de capacitación

Objetivo	¿Qué?	¿Por qué?	¿Dónde?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?
Reducción de riesgos disergonómicos	Capacitación sobre manipulación de cargas	Aparición de enfermedades disergonómicas	Instalaciones de la empresa	Charlas informativas y evaluaciones	Enero - Marzo 2022	Capacitador externo
	Capacitación sobre uso de maquinaria	Adquisición e implementación de nuevo equipo	Instalaciones de la empresa	Charlas informativas y evaluaciones	Enero - Febrero 2022	Capacitador externo
	Capacitación sobre ergonomía y riesgos laborales	Falta de conocimiento sobre el concepto de ergonomía y riesgos en el trabajo	Instalaciones de la empresa	Charlas informativas y evaluaciones	Abril - Agosto 2022	Capacitador externo

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, se presenta el cronograma elaborado, en el cual se especifican los meses programados para la implementación de las capacitaciones.

Tabla 8. Cronograma de Plan de capacitaciones

Tema	2022											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Capacitación sobre manipulación de cargas para estibadores.	■											
Capacitación de ergonomía laboral.				■								

Fuente: Elaboración propia

Realizar un análisis costo-beneficio de la propuesta

Inversión inicial

Teniendo en cuenta todos los gastos involucrados en la ejecución de las propuestas presentadas, el monto total se cubre a través de una inversión inicial, la cual se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 9. Inversiones tangibles e intangibles

Inversión	Descripción	Costo Total Anual
Tangibles	Maquinaria	S/. 74 660
	Complementos de maquinaria y mantenimiento preventivo	S/ 500
Intangibles	Capacitación a estibadores sobre manejo de cargas	S/ 7 550
	Capacitación sobre uso de maquinaria y revisión técnica	

Tabla 10. Cuadro comparativo de indicadores antes y después de la mejora

INDICADORES	Antes de la mejora	Después de la mejora	Variación	Justificación
Incidencia de horas ausentismo del total de horas	3.61%	0.8%	2.81%	Según Vera y Ylaquita [26] en su investigación el índice de mejora alcanzado es de 0.8%.
Tasa de ausentismo	76.00%	0%	76.0%	Al mejorar la ergonomía se espera que el ausentismo se reduzca a 0.

Frecuencia de accidentes por cada 1 000 000 horas	80.69	12.05	85.07%	Según López, Gonzales, Colunga y Oliva [27] en su investigación el índice de mejora alcanzado es de 12.05 por cada 1 000 000 de h-H.
Índice de accidentabilidad	28%	3%	25%	Según López, Gonzales, Colunga y Oliva [27] en su investigación el índice de mejora alcanzado es de 3%.
Costo por accidentes laborales	55 990.24	0	100%	Con el personal con mejores condiciones de trabajo y capacitado se espera eliminar los accidentes.
Personal capacitado	0%	100%	100%	Debido al plan de capacitación a implementar se espera capacitar al 100% del personal.

Flujo de caja de la propuesta

Se realiza el análisis del Flujo de caja donde se analiza a través de los pronósticos de ingresos que se esperan en los próximos 5 años como se puede observar en el anexo 79, con respecto a la mejora; de igual forma los egresos incluyen todos los costos que desarrollan en las propuestas de mejoras para el proceso de instalaciones. El costo de maquinaria S/ 3 750 representan los costos de mantenimiento y capacitación. La depreciación se obtuvo considerando el costo (S/ 74 660) y la vida útil de la maquinaria (20 años) dando un valor de S/ 3 733 anual. El cálculo del TMAR nos da un resultado de 22.1% y se puede observar en el anexo 87.

Dando como resultado que el Valor Actual Neto es de S/ 56 703.88, una Tasa Interna de Retorno del 40% y Costo-Beneficio es de 2,24 es decir que gana S/ 1,24 por cada sol invertido según la propuesta.

Tabla 11. Flujo de caja de la propuesta

Ítem / Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso total		S/ 55,990.24	S/ 55,990.24	S/ 55,990.24	S/ 55,990.24	S/ 55,990.24
Beneficio		S/ 55,990.24	S/ 55,990.24	S/ 55,990.24	S/ 55,990.24	S/ 55,990.24
Egreso total						
Egreso	- S/ 74,660.00	S/ 4,300.00	S/ 4,300.00	S/ 4,300.00	S/ 4,300.00	S/ 4,300.00
Costo de maquinaria	S/ 74,660.00					
Capacitación al personal		S/ 3,800.00	S/ 3,800.00	S/ 3,800.00	S/ 3,800.00	S/ 3,800.00
Complementos de maquinaria		S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 500.00
Depreciación		S/ 3,733.00	S/ 3,733.00	S/ 3,733.00	S/ 3,733.00	S/ 3,733.00
Utilidad bruta		S/ 51,690.24	S/ 51,690.24	S/ 51,690.24	S/ 51,690.24	S/ 51,690.24

Impuestos (29.5%)		S/ 15,248.62	S/ 15,248.62	S/ 15,248.62	S/ 15,248.62	S/ 15,248.62
Utilidad neta	- S/ 74,660.00	S/ 36,441.62	S/ 36,441.62	S/ 36,441.62	S/ 36,441.62	S/ 36,441.62
Utilidad acumulada	- S/ 74,660.00	- S/ 38,218.38	- S/ 1,776.76	S/ 34,664.86	S/ 71,106.48	S/ 107,548.10

Fuente: Elaboración propia

Van	S/ 56,703.88
Tir	40%
Van ingresos	S/ 201,832.28
Van egresos	S/ 15,500.54
Inversión	S/ 74,660.00
B/C	S/ 2.24

Por lo tanto, se concluye que llevar a cabo las propuestas de mejora resulta factible desde el punto de vista económico.

Discusión

De acuerdo al diagnóstico realizado, se evidencian los problemas ergonómicos gracias al análisis REBA empleado, obteniendo un nivel de riesgo entre medio y muy alto, este método ha sido efectivo ya que permitió identificar el nivel de riesgo por cada etapa del proceso, lo cual corrobora con Vigil et al. [18] en su investigación que realizó una valoración de las posturas a través del método REBA; así mismo se tuvo como resultados mejoras en las cuales destacan los procedimientos de trabajo, que acorde a Seytuque [19] en su investigación obtuvo que a través de la implementación de procedimientos y capacitaciones en materia de seguridad lograron disminuir los costos laborales; por otro lado se realizó en análisis económico, después de las mejoras implementadas en donde se obtuvo una reducción en los costos labores del 80% generados por los ausentismos y multas asociadas, acción que corrobora de acuerdo a Medina, Hernández y García [20] en su investigación donde se obtuvo una disminución de los costos labores en un \$ 162,03, lo cual representaba a un 80% del monto de las pérdidas.

Conclusiones

Se demostró mediante la investigación que las mejoras planteadas permitirán reducir el riesgo disergonómico y por ende los costos labores que estos generan.

Se identificó a través del diagnóstico la existencia de un elevado nivel de riesgo disergonómico

muy alto, así como problemas de ausentismo las cuales representan el 3,61% del total de horas trabajadas, con una frecuencia de accidentes de 80,69 por cada 1 000 000 de horas-hombre y un elevado índice de accidentabilidad del 28% en relación al número promedio de trabajadores. Asimismo, la investigación demostró que el 100% del personal tenía desconocimiento acerca de conceptos de SST a pesar de que el IPERC de la empresa clasifica el riesgo de sus actividades como “Muy Alto” en cuanto al aspecto disergonómico, y mediante el Método REBA se identificaron riesgos desde Medio, Alto y Muy Alto. Entre los indicadores encontrados se tiene una productividad de mano de obra 3,90 soles /año.op-h.

A través de las mejoras propuestas se permitirá reducir la incidencia de ausentismo a 0,8%, asimismo la tasa de ausentismo se reduce en 76%, la frecuencia de accidentes a 12.05 por cada 1 000 000 de horas trabajadas, el índice de accidentabilidad se reduce en 25%, así como los costos laborales al evitar posibles multas, y reducir el ausentismo; así mismo a través de las capacitaciones y procedimientos se espera obtener un personal 100% capacitado.

A través de análisis costo beneficio se puede concluir que se obtuvo un beneficio de S/ 56,703.88 con un TIR del 40%, considerando un TMAR del 22.1%.

Recomendaciones

Se sugiere para próximas investigaciones complementar las evaluaciones ergonómicas con exámenes médicos pre ocupacionales, para que de esta manera identificar si el colaborador ha tenido enfermedades previas que comprometan su salud con la actividad de estiba.

Se recomienda establecer para futuros estudios, la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que complemente el control de la seguridad y los riesgos disergonómicos.

Se recomienda para otras investigaciones seleccionar personal capacitado y entrenado en procesos de estiba, de esta manera se podrá reducir el nivel de riesgo y los posibles daños que les pueda generar la actividad.

Referencias

- [1] El Mundo, «Los estibadores convocan huelga como medida de presión al Gobierno,» 9 5 2018. [En línea]. Available: <https://www.elmundo.es/economia/2018/05/09/5af330dfe5fdea6b1a8b4680.html>.
- [2] FIIAP COOPERACIÓN ESPAÑOLA, «Perú apuesta por la seguridad de los estibadores terrestres,» 17 04 19. [En línea]. Available: <https://www.fiiapp.org/noticias/peru-apuesta-por-la-seguridad-de-los-estibadores-terrestres/>.
- [3] Prevencionar.com lo primero, tu seguridad, « En #Perú el 50% de empresas cumple con la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo,» 04 06 2013. [En línea]. Available: <https://prevencionar.com/2013/06/04/en-peru-el-50-de-empresas-cumple-con-la-ley-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>.
- [4] R. Romero, «Factores de riesgo disergonómico y su relación con los trastornos músculo esqueléticos de los estibadores de cilindros de glp, de una la empresa comercializadora de gas,» *UTE*, 2016.
- [5] BILOGISTIK, S.A, «BILOGISTIK, S.A,» 2012. [En línea]. Available: <https://www.bilogistik.com/blog/estiba-transporte-carretera/>.
- [6] F. Otárola, A. Adrianzen, F. Ramos, Cuadros y Neucy, «GUÍA BÁSICA DE AUTODIAGNÓSTICO EN ERGONOMÍA PARA OFICINAS,» Perú progreso para todos, Lima, 2015.
- [7] PREVENSYSTEM, «PREVENSYSTEM,» [En línea]. Available: <https://www.prevensystem.com/internacional/333/noticia-prevencion-de-lesiones-por-movimientos-repetitivos.html>.
- [8] MONTIEL, «MONTIEL,» [En línea]. Available: <https://www.oficinasmontiel.com/blog/posiciones-inadecuadas-trabajo/#:~:text=Las%20posiciones%20inadecuadas%20en%20el,presi%C3%B3n%20en%20distintas%20partes%20del>.
- [9] UNIVERSIDAD COMPLUTENCE MADRID, «FATIGA LABORAL: CONCEPTOS Y PREVENCIÓN,» Madrid.
- [10] Glosario de Prevención, «GLOSARIO DE PREVENCIÓN,» Malaga.
- [11] E. Amadeo, «Costos laborales y competitividad industrial en América Latina,» 1997.

- [12] F. Henao, Seguridad y Salud en el trabajo, ECOE EDICIONES.
- [13] L. Jorge, «Productivi Citas y Ref.,» 2012.
- [14] E. Butrón, Seguridad y Salud en el trabajo, Bogotá: Ediciones U, 2018.
- [15] ERGONAUTAS, «MÉTODO REBA,» [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.
- [16] J. Hernández, Manual de Seguridad y Salud en la edificación, obra industrial y civil, Madrid: JHP, 2005.
- [17] J. Martínez y G. Gloria, «Prevención de riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura de tuberías metálicas de 24” en una empresa minera,» Arequipa, 2018.
- [18] L. Vigil, R. Gutierrez, W. Cáceres, H. Collantes y J. Beas, «Salud ocupacional en el trabajo de estiba: los trabajadores de mercados mayoristas de Huancayo,» *REVISTA PERUANA DE MEDICINA EXPERIMENTAL Y SALUD PÚBLICA*, vol. 24, nº 4, pp. 336-342, 2017.
- [19] Y. Seytuque, «Propuesta de reducción de riesgos disergonómicos en estiba – producción, de la empresa agroindustria ABANOR SAC,» 2018.
- [20] T. H. J. Medina y J. García, «Ergonomic analysis in public markets in Cortazar Guanajuato,» *XV CONGRESO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA SEMAC*, 2018.
- [21] N. Mohd, B. Deros y N. Norani, «Assessment of Oil Palm Fresh Fruit Bunches Harvesters Working Postures Using Reba,» *Advanced Engineering Forum*, vol. 10, pp. 122-127, 2017.
- [22] M. Zaldumbide, C. Ismene, J. Lalama y E. Nieto, «Evaluación y control de riesgos ergonómicos con la herramienta REBA en una empresa productora de bebidas azucaradas y leche en polvo,» *Ciencias y técnica aplicadas*, vol. II, nº 3, pp. 199-210, 2016.
- [23] N. Manco, «EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS DISERGONOMICOS EN UNA COMPAÑÍA ASEGURADORA DE LIMA,» Lima, 2017.
- [24] Y. Paredes, «PROPUESTA DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA HILADOS RICHARDS S. A. C., PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD,» 2021.
- [25] F. M. N. Chalco, «“Propuesta para Evaluar y Controlar Riesgos Ergonómicos en Trabajadores de Productos Cárnicos en “Fábrica de Embutidos La Alemana S.A.C.”,»

2019.

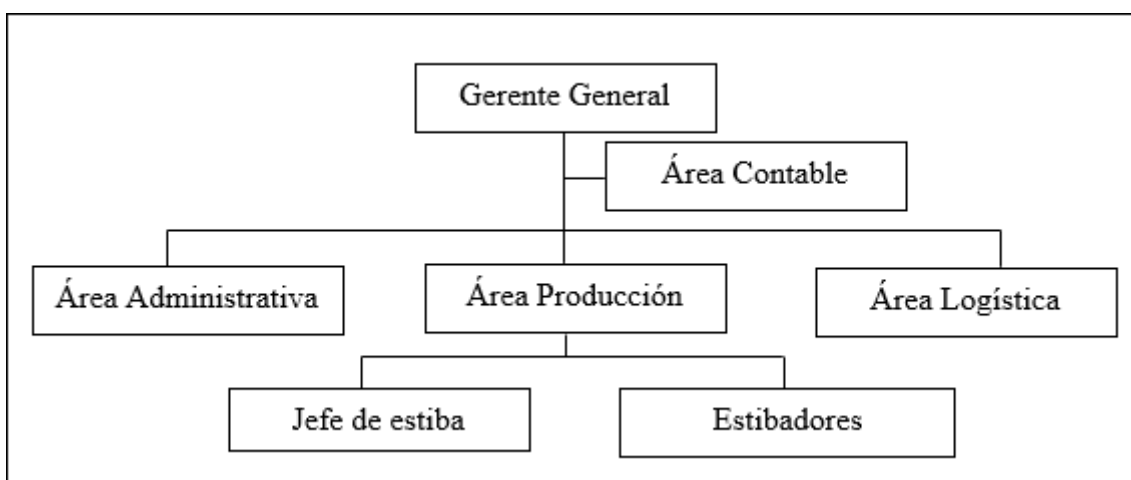
- [26] J. Salazar, «“EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DISERGONÓMICOS QUE AFECTAN AL PERSONAL DEL ÁREA DE MECÁNICA DE LA EMPRESA SERVICIOS GENERALES OLMEDO E.I.R.L.”»,» Piura, 2018.
- [27] B. López, E. González, C. Colunga y E. Oliva, «Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores»,» *Ciencia & Trabajo*, nº 50, p. 115, 2014.
- [28] J. Vera y D. Ylaquita, «Evaluación de los factores de riesgos disergonómicos mediante la aplicación del método R.U.L.A, en el personal del área de cajas, en la empresa Falabella S.A., Cayma, Arequipa, 2018,» Arequipa, 2018.

Anexos

Anexo 1. Material transportado



Anexo 2. Organigrama de la empresa



Anexo 3. Índice de incidencia

$$\text{Índice de incidencia} = \frac{\text{Número total de horas de ausentismo}}{\text{Número total de horas trabajadas}} \times 100$$

Anexo 4. Índice de frecuencia

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{Número de accidentes} \times 1\,000\,000}{\text{Total de horas} - \text{hombre de exposición al riesgo}}$$

Anexo 5. Índice de ausentismo

$$\text{Índice de ausentismo} = \frac{\text{Nº de trabajadores que han sufrido algún accidente}}{\text{Nº promedio de trabajadores}} \times 100$$

Anexo 6. Tasa de accidentabilidad

$$\text{Índice de accidentabilidad} = \frac{\text{Número de accidentes}}{\text{Número promedio de trabajadores}} \times 100$$

Anexo 7. Productividad de mano de obra

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{\text{Total de servicios realizados}}{\text{Horas - hombre x año}}$$

Anexo 8. Principios de Seguridad y Salud en el Trabajo



Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

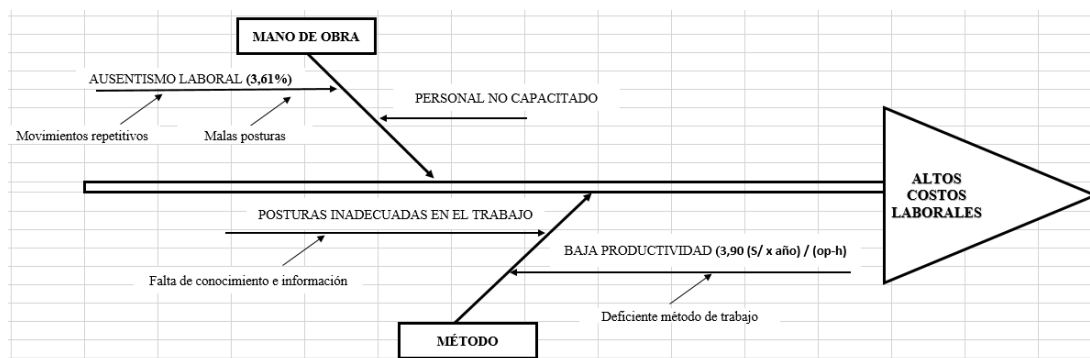
Anexo 9. Método REBA (Pasos)

- 1° Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos
- 2° Seleccionar las posturas que se evaluarán
- 3° Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho
- 4° Tomar los datos angulares requeridos
- 5° Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo
- 6° Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación
- 7° Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse
- 8° Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario
- 9° En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método REBA para comprobar la efectividad de la mejora.

Anexo 10. Niveles de Riesgo

$$VEP = SEVERIDAD \times PROBABILIDAD$$

Anexo 11. Diagrama de Ishikawa



Anexo 12. Encuesta sobre Riesgos disergonómicos en la Corporación Herrera SAC

ENCUESTA

El presente cuestionario está dirigido a los trabajadores de la empresa Corporación Herrera SAC con la finalidad de obtener información necesaria para el desarrollo de la investigación “REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE ESTIBA DE LA EMPRESA CORPORACIÓN HERRERA SAC PARA REDUCIR COSTOS LABORALES”

Cargo: _____ Fecha: __

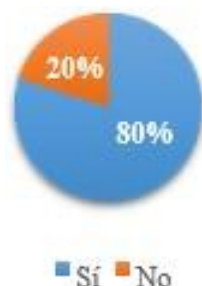
Preguntas:

1. ¿Se siente seguro realizando sus actividades en su área de trabajo?
 - A. Sí
 - B. No
2. ¿Conocen usted los riesgos disergonómicos que existen en su área de trabajo?
 - C. Sí
 - D. No
3. ¿Cuál de estos problemas le ha ocurrido durante su desempeño laboral en la empresa?
 - A. Accidentes
 - B. Incidentes
 - C. Dolores musculo – esqueléticos
 - D. Fatiga
4. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre temas acerca de las actividades de Seguridad y Salud en el trabajo y Manejo de riesgos disergonómicos?
 - A. Si
 - B. No
5. ¿Estaría dispuesto a participar de capacitaciones que brinde la empresa sobre reducción de riesgos disergonómicos?
 - A. Si
 - B. No

¡Muchas gracias!

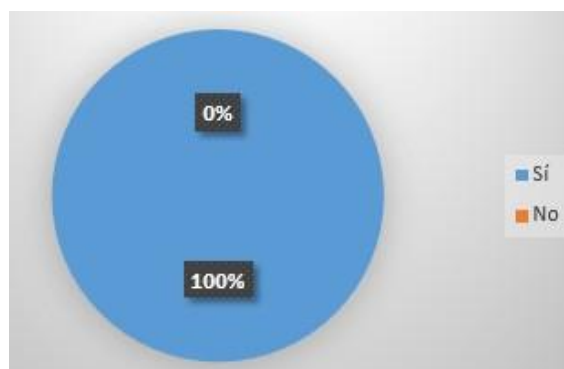
Anexo 13. Resultados de Encuesta aplicada en la empresa Corporación HerreraSAC

P1: ¿Se siente seguro realizando sus actividades en su área de trabajo?



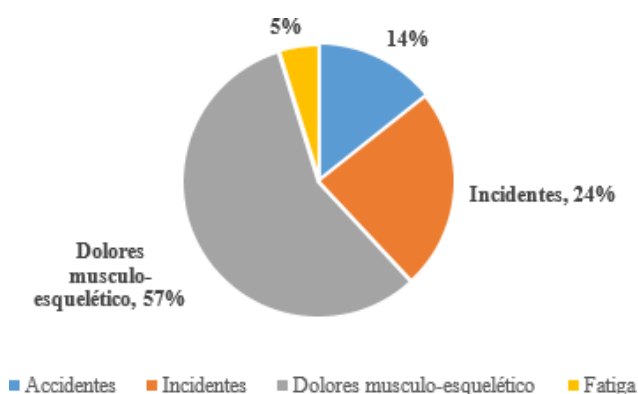
Según la encuesta el 20% de los trabajadores del proceso de estiba sí se sienten seguros realizando sus actividades y el 80% de los trabajadores no se sienten seguros al momento de realizar sus actividades en su área de trabajo.

P2: ¿Conocen usted los riesgos disergonómicos que existen en su área de trabajo?



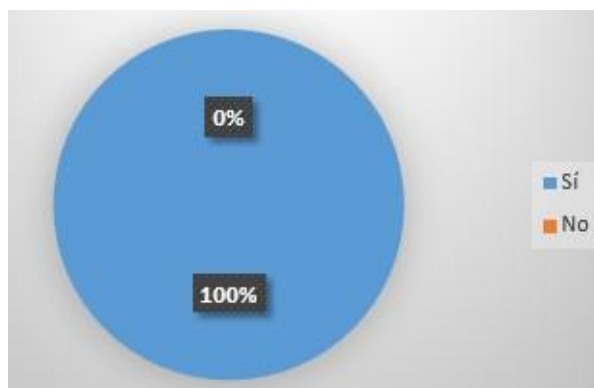
Según la encuesta el 100% de los trabajadores no conoce los riesgos disergonómicos que existen y están expuestos en su área de trabajo.

P3: ¿Cuál de estos problemas le ha ocurrido durante su desempeño laboral en la empresa?



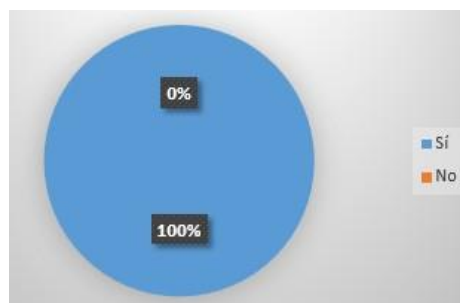
Según la encuesta el 5% de los trabajadores presentó problemas de fatiga, el 14% sostiene que ha tenido accidentes, el 24% de los trabajadores ha tenido incidentes y el 57% del total de trabajadores del proceso de estiba presentó problemas de dolores musculo – esqueléticos.

P4: ¿Ha recibido alguna capacitación sobre temas acerca de las actividades de Seguridad y Salud en el trabajo y Manejo de riesgos disergonómicos?



Según la encuesta el 100% de los trabajadores no han recibido capacitaciones entemas de Seguridad y Salud en el Trabajo ni Manejo de riesgos disergonómicos.

P5: ¿Estaría dispuesto a participar de capacitaciones que brinde la empresa sobre reducción de riesgos disergonómicos?



Según la encuesta el 100% de los trabajadores sí están dispuestos a recibir capacitaciones en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo ni Manejo de riesgosdisergonómicos.

Anexo 14. Registro Histórico de Ventas (S/ y unidades)

Año	VENTAS (S/)
2016	267452.38
2017	268100.42
2018	274574.91
2019	287814.37
2021	296715.85

Fuente: Corporación Herrera SAC

Anexo 15. Registro de ausentismo del personal en el año 2021- 2022

Ítem	Fecha	Causa	Puesto	Nº Trabajadores	Horas extra de trabajo	Contratación extra de personal
1	05/01/2021	Lesiones, dolores	Estibador	1	2	
2	13/01/2021	Problemas musculares, golpes	Estibador	2	3	1
3	12/02/2021	Lesiones, dolores	Estibador	1	2	
4	22/02/2021	Problemas musculares, golpes	Estibador	1	2	
5	05/03/2021	Problemas musculares, golpes	Estibador	2	3	2
6	18/03/2021	Lesiones, dolores	Estibador	1	2	
7	25/04/2021	Lesiones, dolores	Estibador	3	4	2
8	15/05/2021	Lesiones, dolores	Estibador	1	2	
9	17/06/2021	Lesiones, dolores	Estibador	2	3	2
10	12/07/2021	Lesiones, dolores	Estibador	1	2	
11	14/09/2021	Problemas musculares, golpes	Estibador	2	3	2
12	05/10/2021	Problemas musculares, golpes	Estibador	1	2	
13	25/01/2022	Lesiones, dolores	Estibador	1	2	1
Total				19	32	10

Fuente: Corporación Herrera SAC

Anexo 16. Registro de accidentes en el área de estiba en el año 2021 - 2022

Ítem	Fecha	Tipo	Descripción	Puesto	N° Operarios	Días perdidos	Costos causados por accidentes (S//Días perdidos)	Costo de nuevo personal por días perdidos (S/)	Costo por horas perdidas (Servicios que dejaron de procesarse) (S/)	Seguro Complementario de Trabajo Riesgo (S/)	Costo por accidente (S/)
1	22/01/2021	No incapacitante (Lesión parcial temporal)	Lesión en la espalda por ejercer mal movimiento, contractura.	Estibador	1	30	1 800,00	1 500,00	952,00	200,00	4 452,00
2	13/03/2021	Incapacitante (Parcial temporal)	Lesión en la espalda por cargar material de construcción.	Estibador	1	26	1 560,00	1 300,00	838,60	200,00	3 898,60
3	16/05/2021	No incapacitante (Lesiónparcial)	Lesión en la espalda por ejercer mal movimiento, contractura.	Estibador	1	16	960,00	800,00	505,06	200,00	2 465,06
4	14/06/2021	No incapacitante (Lesiónparcial)	Lesión en la espalda por cargar material de construcción.	Estibador	1	19	1 140,00	950,00	827,82	200,00	3 117,82
5	09/07/2021	Incapacitante (Parcial temporal)	Fractura de la mano por exceso de carga de materiales.	Estibador	1	47	2 820,00	2 350,00	1 293,00	200,00	6 663,00
6	14/10/2021	Incapacitante (Parcial temporal)	Herida profunda enel hombro por varilla de fierro	Estibador	2	43	2 580,00	2 150,00	1 204,02	200,00	6 134,02
7	12/11/2021	Incapacitante (Total temporal)	Lesión musculo esquelético por trasladar balde con ladrillos.	Estibador	1	31	1 860,00	1 550,00	1 298,04	200,00	4 908,04
Total (S/)					8	212	12 720,00	10 600,00	6 918,54	1 400,00	31 638,54

Fuente: Corporación Herrera SAC

Anexo 17. Detalle de los accidentes

Item	Fecha	Tipo	Descripción	Detalles de accidente
1	22/01/2020	No incapacitante (Lesión parcial temporal)	Lesión en la espalda por ejercer mal movimiento, contractura.	Área: Estiba Días de descanso: 30 días Carga realizada: 45 kg Hora de accidente: 17:38 pm Encargado: Jefe de estiba
2	13/03/2020	Incapacitante (Parcial temporal)	Lesión en la espalda por cargar material de construcción.	Área: Estiba Días de descanso: 26 días Carga realizada: 43 kg Hora de accidente: 10:30 am Encargado: Jefe de estiba
3	16/05/2020	No incapacitante (Lesión parcial)	Lesión en la espalda por ejercer mal movimiento, contractura.	Área: Estiba Días de descanso: 16 días Carga realizada: 40 kg Hora de accidente: 14:30 pm Encargado: Jefe de estiba
4	14/06/2020	No incapacitante (Lesión parcial)	Lesión en la espalda por cargar material de construcción.	Área: Estiba Días de descanso: 19 días Carga realizada: 45 kg Hora de accidente: 16:30 pm Encargado: Jefe de estiba
5	09/07/2020	Incapacitante (Parcial temporal)	Fractura de la mano por exceso de carga de materiales.	Área: Estiba Días de descanso: 47 días Carga realizada: 80 kg Antecedentes: Quejas de operario con encargado de dolor en la muñeca-mano. Hora de accidente: 11:20 am Encargado: Jefe de estiba
6	43752	Incapacitante (Parcial temporal)	Herida profunda en el hombro por varilla de fierro	Área: Estiba Días de descanso: 43 días Carga realizada: 50 kg Antecedentes: Inexistencia de uso de EPP, exigencia de trabajo acelerado. Hora de accidente: 11:20 am Encargado: Jefe de estiba
7	43781	Incapacitante (Total temporal)	Lesión músculo esquelético por trasladar balde con ladrillos.	Área: Estiba Días de descanso: 31 días Carga realizada: 70 kg Antecedentes: Inexistencia de uso de EPP, exigencia de trabajo acelerado. Hora de accidente: 11:20 am Encargado: Jefe de estiba

Anexo 18. Matriz IPER del área de estiba de la empresa Corporación Herrera SAC

N°	ACTIVIDAD PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES (PREVENTIVAS / MITIGANTES)	EL RIESGO		SITUACIONES EN QUE SE			EVALUACIÓN DE RIESGO SEGURIDAD Y SALUD				
								PROPIOS	TERCEROS	NORMAL	ANORMAL	EMERGENCIAS	PROBABILIDAD (P)	FRECUENCIA (F)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P x F x S)	NIVEL DE RIESGO
1	Recepción de materia prima e insumos	Recepción de la materia prima a instalación de empresa	Piso desnivelado	No hay piso nivelado para área de estiba	Caídas a mismo nivel	Politraumatismo, golpes, lesiones, tropiezos	Ninguno	X		X			3	6	1	18	T
2			Inhalación y exposición de material particulado	Inhalación y exposición de material particulado	Inhalación de polvo	Infecciones respiratorias, inflamación pulmonar, alergias, asma, dermatitis	Ninguno	X		X			3	6	3	54	T
3			Falta de señalización	Residuos no peligrosos en el área de almacén	Caídas a mismo nivel	Politraumatismo, golpes, lesiones, tropiezos	Ninguno	X		X			6	6	3	108	M
4			Obstaculización	Área de trabajo no despejada ni señalizada	Caídas a mismo nivel	Politraumatismo, golpes, lesiones, tropiezos	Ninguno	X		X			3	6	3	54	T
6	Manejo de materiales (transporte y carga)	Carga y transporte de materiales	Posturas inadecuadas	Mala postura del operario de estiba	Lesiones musculoesqueléticas	Dolores lumbares, afecciones musculares	Ninguno	X		X			10	10	7	700	AAA
7			Carga de objetos pesados	Traslado de materiales	Contacto con objetos o superficies punzo cortantes	Golpes, cortes	Ninguno	X		X			3	6	7	126	M
8			Movimientos repetitivos	Traslado de lugar de materiales	Síntomas osteomusculares	Dolores lumbares, afecciones musculares	Ninguno	X		X			10	10	7	700	AAA
9			Ruido debido a máquinas	Ruido de vehículos de descarga y traslado de materiales	Exposición a ruido	Trastornos del sueño, irritabilidad y cansancio, pérdida de audición	Ninguno	X		X			3	6	7	126	M
10			Inhalación y exposición de material particulado	Inhalación y exposición de material particulado	Inhalación de polvo	Infecciones respiratorias, inflamación pulmonar, alergias, asma, dermatitis	Ninguno	X		X			3	6	3	54	T
11	Almacenamiento de producto terminado	Descarga y almacenado de materiales	Piso desnivelado	No hay piso nivelado para área de estiba	Caídas a mismo nivel	Politraumatismo, golpes, lesiones, tropiezos	Ninguno	X		X			6	6	3	108	M
12			Movimientos repetitivos	Traslado de lugar de materiales	Síntomas osteomusculares	Dolores lumbares, afecciones musculares	Ninguno	X		X			10	10	7	700	AAA
13			Posturas inadecuadas	Mala postura del operario de estiba	Lesiones musculoesqueléticas	Dolores lumbares, afecciones musculares	Ninguno	X		X			10	10	7	700	AAA

ETAPA DE DESCARGA (DIAGNÓSTICO)
Anexo 19. Ángulos de estibador 1 para grupo A



Anexo 20. Análisis REBA grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión o extensión de 0° a 20°	2
Cuello	Flexión de 0° a 20°	1
Piernas	De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Fuente: Ergonautas

Anexo 21. Análisis REBA grupo A

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

Anexo 22. Ángulos de estibador 1 para grupo B



Anexo 23. Análisis REBA grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20° y 45°	2
	Brazo abducido o brazo rotado	+1
Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2
Muñeca	Flexión o extensión >0° y 15°	1
	Torsión o desviación radial o cubital	+1

Fuente: Ergonautas

Anexo 24. Análisis del grupo B

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

Fuente: Elaboración propia

Anexo 25. Puntuación del grupo A y B

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

PUNTUACIÓN FINAL REBA	Puntuación C + Actividad
	6+2= 8

Anexo 26. Ponderación de valores

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Anexo 27. Resultado final de análisis REBA

Resultados	
Puntuación REBA	8
Nivel de acción	0
Nivel de Riesgo	Alto
Actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes

Fuente: Elaboración propia

Anexo 28. Ángulos de estibador 2 para grupo A



Anexo 29. Análisis REBA grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Cuello	Flexión entre 0° y 20°	1
Piernas	Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
	Flexión de una o ambas rodillas entre 30° a 60°	+1

Tabla 30. Análisis del grupo A

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

Anexo 31. Ángulos de estibador 2 para grupo B



Anexo 32. Análisis REBA grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Flexión entre $>45^\circ$ y 90°	3
	Hombro elevado	+1
Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1
Muñeca	Flexión o extensión $>0^\circ$ y $<15^\circ$	1

Anexo 33. Análisis del grupo B

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

Anexo 34. Puntuación del grupo A y B

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

PUNTUACIÓN FINAL REBA	Puntuación C + Actividad
	5+2= 7

Anexo 35. Ponderación de valores

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Anexo 36. Resultado final de análisis REBA

Resultados	
Puntuación REBA	7
Nivel de acción	0
Nivel de Riesgo	Medio
Actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes

ETAPA DE TRASLADO (DIAGNÓSTICO) Anexo 37. Ángulos de estibador para grupo A



Anexo 38. Análisis REBA GRUPO A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $>20^\circ$	3
Cuello	Flexión entre $>20^\circ$	2
Piernas	-De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2
	- Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Anexo 39. Análisis del Grupo A

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

Anexo 40. Ángulos de estibador para grupo B



Anexo 41. Análisis REBA grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Flexión >45° y 90°	3
	Hombro elevado	+1
Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2
Muñeca	Flexión o extensión >15°	2

Anexo 42. Análisis del grupo B

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

Anexo 43. Puntuación del grupo A y B

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

PUNTUACIÓN FINAL REBA	Puntuación C + Actividad
	10+2= 12

Anexo 44. Ponderación de valores

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Anexo 45. Resultado final de análisis REBA

Resultados	
Puntuación REBA	12
Nivel de acción	0
Nivel de Riesgo	Muy Alto
Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato

ETAPA DE ALMACENAMIENTO (DIAGNÓSTICO)

Anexo 46. Ángulos de estibador para grupo A



Anexo 47. Análisis REBA grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión o extensión de 0° y 20°	2
Cuello	Flexión entre 0° y 20°	1
Piernas	Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
	Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	+1

Anexo 48. Análisis del Grupo A

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

Anexo 49. Ángulos de estibador para grupo B



Anexo 50. Análisis REBA grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
	Hombro elevado	+1
Antebrazo	Flexión entre 60 y 100	2
Muñeca	Flexión o extensión >0° y <15°	1

Anexo 51. Análisis del grupo B

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

Anexo 52. Puntuación del grupo A y B

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

PUNTUACIÓN FINAL REBA	Puntuación C + Actividad
	5+2= 7

Anexo 53. Ponderación de valores

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Anexo 54. Resultado final de análisis REBA

Resultados	
Puntuación REBA	7
Nivel de acción	0
Nivel de Riesgo	2
Actuación	Es necesaria la actuación

ETAPA DE DESCARGA (MEJORA)

Anexo 55. Ángulos de estibador para grupo B



Anexo 56. Análisis REBA GRUPO A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $>20^\circ$	2
Cuello	Flexión entre $>20^\circ$	2
Piernas	Sentado o andando de pie con soporte bilateral	1

Anexo 57. Análisis del Grupo A

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

Anexo 58. Ángulos de estibador para grupo B



Anexo 59. Análisis REBA grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Desde 20° extensión a 20° de flexión	1
	Hombro elevado	+1
Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1
Muñeca	Posición neutra	1

Anexo 60. Análisis del grupo B

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

Anexo 61. Puntuación del grupo A y B

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

PUNTUACIÓN FINAL REBA	Puntuación C + Actividad
	4+2= 6

Anexo 62. Ponderación de valores

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Anexo 63. Resultado final de análisis REBA

Resultados	
Puntuación REBA	6
Nivel de Riesgo	2
Actuación	Es necesaria la actuación

ETAPA DE DESCARGA (MEJORA)

Anexo 64. Cinta transportadora de apilamiento de sacos Modelo 5000



ETAPA DE ALMACENAMIENTO (MEJORA)

Anexo 65. Ángulos de estibador para grupo A



Anexo 66. Análisis REBA grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión o extensión de 0° y 20°	2
Cuello	Flexión entre 0° y 20°	1
Piernas	Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
	Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	+1

Anexo 67. Análisis del grupo A

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

Anexo 68. Ángulos de estibador para grupo B



Anexo 69. Análisis REBA grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
	Hombro elevado	+1
Antebrazo	Flexión entre 60 y 100	2
Muñeca	Flexión o extensión >0° y <15°	1

Anexo 70. Análisis del grupo B

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

Anexo 71. Puntuación del Grupo A y B

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

PUNTUACIÓN FINAL REBA	Puntuación C + Actividad
	5+2= 7

Anexo 72. Ponderación de valores

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Anexo 73. Resultado final de análisis REBA

Resultados	
Puntuación REBA	7
Nivel de acción	0
Nivel de Riesgo	2
Actuación	Es necesaria la actuación

Anexo 74. Procedimiento escrito de trabajo seguro para carga y descarga

PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO PARA CARGA Y DESCARGA

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Prevenir los riesgos ocupacionales y proteger la salud e integridad física y mental de los trabajadores

1.2 OBJETIVO ESPECIFICO

Establecer una metodología de trabajo definida que garantice la correcta ejecución de la tarea de: CARGA, DESCARGA Y TRASLADO CEMENTO, con el fin de minimizar y mantener controlados los riesgos para el personal, equipos e instalaciones.

2. BASE LEGAL

- ✓ R.M. 375-2008 TR – Norma Básica de Ergonomía
- ✓ LEY N° 29088- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo de los Estibadores Terrestres y Transportistas Manuales
- ✓ Ley 29783 – Seguridad y Salud en el Trabajo
- ✓ G.050 Seguridad durante la construcción
- ✓ DECRETO SUPREMO N° 015-2005-SA-Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo

3. ASPECTOS GENERALES

La carga, transporte y descarga de cemento se hace para el almacenaje u requerimiento en obra el cual es cargado y transportado. La manipulación de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores que realicen la carga de cemento minimamente se debe contar con el equipo necesario (EPIS), adecuado y en “buen estado”, para cada tipo de maniobras, considerando la forma, peso y la especificación de éstas, a objeto de impedir la improvisación en la carga, descarga de materiales.

ALCANCE. - Esta política alcanza a todos los supervisores y trabajadores que realicen labores en almacenes y áreas de almacenamiento.

DEFINICIONES. –

Almacén: Lugar donde se guardan materiales en un orden específico de acuerdo al peso, volumen, tipo de propiedades físicas, químicas, radioactivas, etc.

Incidente: Acontecimiento relacionado con el trabajo que da lugar o tiene el potencial de generar un daño, o un deterioro de la salud (sin importar gravedad), o fatalidad.

Accidente: Es un incidente que ha generado un daño, un deterioro de la salud o una fatalidad.

Manejo manual de cargas: Es la acción, tarea o proceso de preparar, trasladar y colocar los materiales de manera manual, de modo que se facilite su desplazamiento o su almacenamiento.

Manejo manual con elemento auxiliares: Es aquel que se realiza con ayuda de elementos que poseen energía propia, pero permiten un mejor aprovechamiento de la fuerza humana.

Manejo mecanizado de materiales: Es aquel que se realiza utilizando un equipo o maquinaria, que posee energía motriz propia (grúas, elevador de brazo).

4. RESPONSABILIDADES

- a) Trabajadores
 - ✓ Conocer estas normas y aplicarlas.
 - ✓ Reportar de inmediato a su supervisor cualquier desviación que notara sobre estas normas.
 - ✓ Portar y usar correctamente su equipo de protección personal indicado.
- b) Jefe de almacén
 - ✓ Se asegurarán que todos sus trabajadores conozcan estas normas y las cumplan.

5. PRINCIPALES RIESGOS DEL TRABAJO

- ✓ Caída al Mismo Nivel
- ✓ Golpeado o Aplastado por Bolsas de cemento
- ✓ Sobre Esfuerzo por Manejo Manual de Materiales
- ✓ Caída a Distinto Nivel (rampa para carga de cemento al camión)
- ✓ Lesiones a la columna por levantar erróneamente la carga.
- ✓ Hernias producidas por no levantar correctamente
- ✓ Heridas a las manos por coger incorrectamente un elemento o por no usar guantes
- ✓ Dolores por sobre esfuerzos
- ✓ Lesiones por manejo erróneo de materiales, implementos o maquinarias

6. MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EPI

Casco de seguridad, overol o buzo de trabajo, lentes de seguridad, guantes con palma de látex, respirador para polvo y zapatos de seguridad



Planificación

- ✓ Mantenga su área de trabajo limpia y ordenada.
- ✓ Señalice adecuadamente el área de trabajo
- ✓ Mejora de las características del piso y del calzado.
- ✓ Respete siempre la señalización.
- ✓ Manténgase alejado de las operaciones en las que no participa.
- ✓ Use el equipo de protección personal adecuado.
- ✓ Se debe conjugar el peso que cargue cada hombre, con la distancia que se ha de recorrer, con las dificultades que implique el movimiento y con el tiempo disponible.
- ✓ Evaluar la forma física de la carga para determinar el tipo de agarre para el levantamiento (sacos, bolsas de cemento, caja, bidones, etc.). En caso que el peso de la carga sobre pase la capacidad física del trabajador, este
- ✓ Posicionar los pies separándolos y manteniendo uno más adelantado que otro, permitiendo adaptar una postura más estable y equilibrada al momento de levantar carga.
- ✓ Adaptar postura de levantamiento flexionar las piernas manteniendo en todo momento la espalda recta.
- ✓ Sujetar firmemente la carga con ambas manos apegándola al cuerpo.
- ✓ Levantar la carga realizando la fuerza con las piernas, conservando la espalda recta y apoyando la carga al cuerpo objeto para mantener el centro de gravedad lo más cercano al cuerpo. Cuando la carga se trata de sacos o bolsas de cemento, se recomienda sólo si es posible, utilizar los mismos sacos como superficie de apoyo transitorio antes de posicionarlo en el hombro.
- ✓ Para el caso de sacos o bolsas de cemento, se recomienda apoyar la carga al hombro para mantener el punto de equilibrio durante el traslado de esta.
- ✓ Para depositar la carga, en el caso de sacos o bolsas de cemento, se recomienda flexionar las rodillas y dejar caer el bulto posicionando la carga según se establece en la Metodología de Apilamiento de Sacos.
- ✓ Se recomienda tener una altura adecuada para el apilamiento de sacos como máximo una altura de 1.5m según la norma estipulada.

Posición de los pies

Deben estar apoyados en terreno firme, separados tanto como el ancho de los hombros. Si se levantan hasta la altura de las caderas los pies estarán paralelos. Si se levantara más arriba uno de los pies estará junto a la carga y el otro más atrás.

Con los pies separados se obtiene una mayor estabilidad, el pie que está más atrás sirve de fuerza impulsora para el levantamiento.

Posición del cuerpo

Para aislar el peso se debe doblar las rodillas. El cuerpo se debe inclinar doblándolo a la altura de las caderas, de modo que la columna vertebral permanezca recta, tan vertical como sea posible.

El agarre

Deberá hacerse con toda la palma de la mano, para reducir el esfuerzo de los músculos de los brazos y para impedir que la carga resbale. Un agarre con las yemas de los dedos es inseguro y provoca una presión exagerada en los dedos y en ciertos músculos y tendones del brazo.

Posición de la barbilla

Debe estar metida para que el cuello y la cabeza sigan la línea recta de la columna. Limpieza Antes de levantar, limpie el objeto de polvo, barro, humedad, aceite, u otro elemento que haga inseguro el agarre.

Tirar o empujar y carga al hombro

Apoyar firmemente los pies separados Flexionar las piernas. Agarrar firmemente Extender las piernas para iniciar un movimiento hacia arriba, reforzando con el peso del cuerpo, que se pondrán en desequilibrio o por un estante. Corregir inmediatamente dando un paso y levantando en ese momento. Este movimiento produce la transición suave del levantamiento al transporte.

Al levantar la carga, hacerlo en dos tiempos. Primero levantar hasta la cintura por el procedimiento señalado anteriormente; en la segunda etapa se sube hasta el hombro utilizando el impulso de las piernas y brazos, manteniendo los pies bien apoyados en el piso.

**7. RECOMENDACIONES**

- ✓ Se recomienda que los trabajadores tengan los implementos necesarios y adecuado para la actividad como los guantes con palma de látex que brinda un mejor desempeño
- ✓ Tener un buen entorno de trabajo
- ✓ Señalizar adecuadamente el área de trabajo para evitar accidentes de los trabajadores o personas que observan.

Anexo77. Cotización de la Capacitación de Riesgos Disergonómicos



En Ogreen te ofrecemos capacitaciones para trabajadores presenciales o virtuales a través de diversas plataformas de acuerdo a la necesidad tu empresa. Al finalizar cada capacitación se otorga un certificado individual a cada uno de tus colaboradores.

Fecha	Cliente
12/09/2022	Jesús Ismael Díaz Alarcón
Teléfono	Correo Electrónico
01-6377220 / 01-6377221	info@ogreen.com.pe

No.	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Capacitaciones al personal manipulación de cargas para estibadores	2	S/ 717.50	S/ 1,435.00
2	Capacitación de ergonomía laboral	2	S/ 717.50	S/ 1,435.00
			Subtotal	S/ 2,870.00
			IVA	18%
			Total	S/ 3,500.00

Anexo 78. Cotización de la Capacitación de Riesgos Disergonómicos



06/09/2022

Somos la primera empresa en Perú especializada en Seguridad y Salud en el Trabajo que presta servicios de ambas disciplinas: Seguridad Ocupacional y Salud Ocupacional.

TELÉFONO: +51 948 443 862

CORREO ELECTRÓNICO: comercial@prevecon.org

N°	Descripción	Cantidad	Unidad	Total
1	Capacitaciones al personal manipulación de cargas para estibadores	2	S/ 1,125.00	S/ 2,250.00
2	Capacitación de ergonomía laboral	2	S/ 1,125.00	S/ 2,250.00
			Total General	S/ 4,500.00
			IVA	18%
			Total	S/ 5,310.00

Anexo 79. Selección de pronóstico de Ventas según Error Porcentual Medio Absoluto

Cálculo de pronóstico de ventas mediante dos métodos.

Año	Pronósticos	
	Regresión Lineal	Suavización exponencial
2022	10428.4	9222
2023	10698.4	9245
2024	10968.4	9468
2025	11238.4	9925
2026	11508.4	9618

Regresión lineal ecuación: $Y = 270X + 8808.4$

Suavización exponencial Valor de Alpha = 1

Análisis de Error Regresión Lineal

Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	Error	Error Abs.	% Error	Σ Error Abs.	MAD	Σ Error Nor.	TS
1	9222	10428.4	-1206.4	1206.4	13%	1206.4	1206.4	-1206.4	-1.0
2	9245	10698.4	-1453.4	1453.4	16%	2659.8	1329.9	-2659.8	-2.0
3	9468	10968.4	-1500.4	1500.4	16%	4160.2	1386.7	-4160.2	-3.0
4	9925	11238.4	-1313.4	1313.4	13%	5473.6	1368.4	-5473.6	-4.0
5	10232	11508.4	-1276.4	1276.4	12%	6750	1350	-6750	-5.0

Suma % 70%
 Pronósticos 5
MAPE **14.0%**

Análisis de Error Suavización Exponencial

Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	Error	Error abs	% Error	Σ Error Abs.	MAD	Σ Error Nor.	TS
1	9222	9222	-	-	-	-	-	-	-
2	9245	9222	23	23	0%	23	11.5	23	2
3	9468	9245	223	223	2%	246	82	223	2.7
4	9925	9468	457	457	5%	703	175.75	457	2.6
5	10232	9925	307	307	3%	1010	202	307	1.5
-	-	9618	-	-	-	-	-	-	-

Suma % 10%

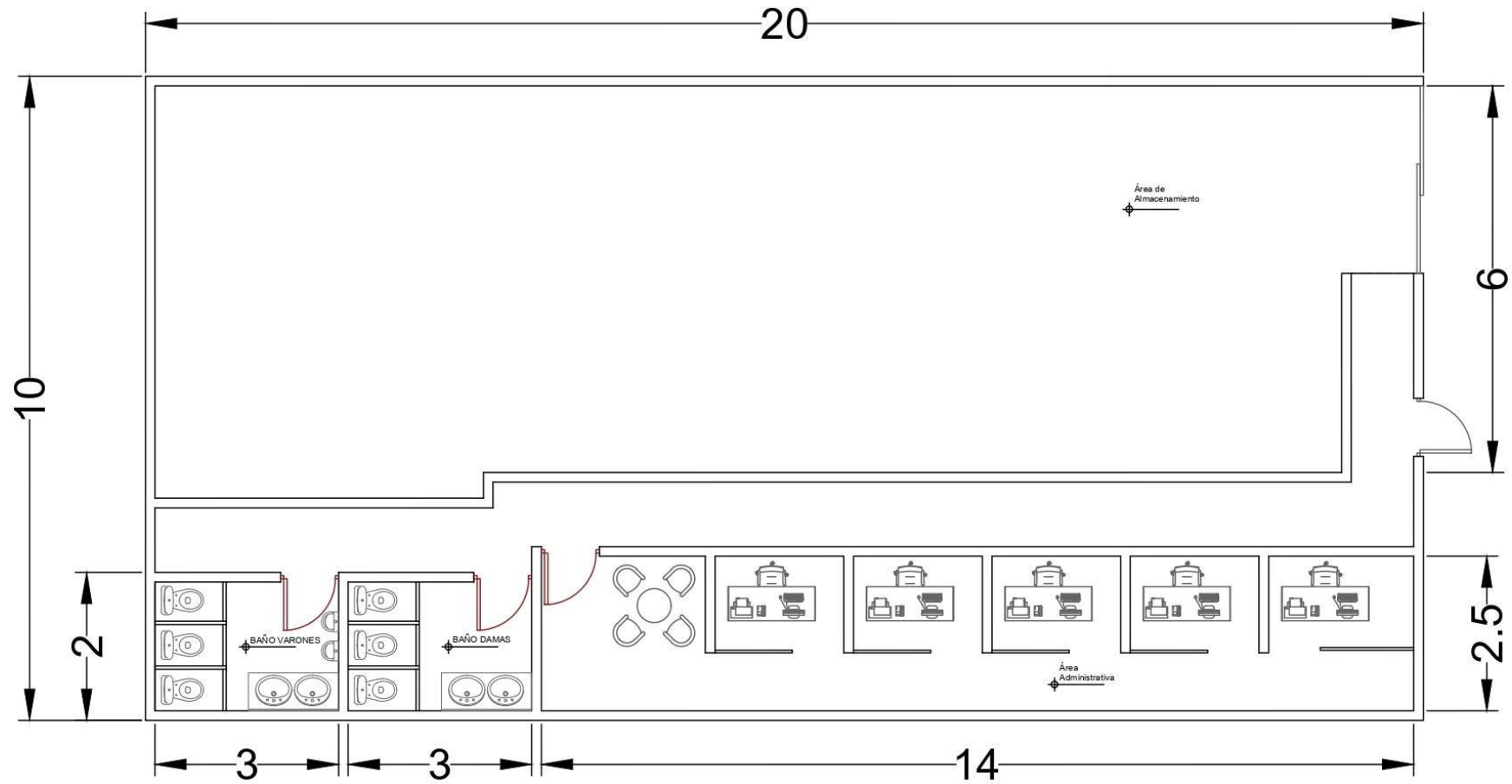
Pronósticos 5

MAPE 2.0%

Comparación de resultados

MAPE	Regresión lineal	Suavización exponencial
	14.0%	2.0%

Se selecciona el método de suavización exponencial.

Anexo 80. Plano de Área de Trabajo

Anexo 81. VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS

FORMATO DE VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS							
Evaluador	Percy Antonio Alarcon Cusman	DNI	71415264				
Grado Académico	Ingeniero Industrial	Instrumento	Cuestionario				
Autor	Díaz Alarcón, Jesús Ismael	Título de Investigación	REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE ESTIBA DE LA EMPRESA CORPORACIÓN HERRERA SAC PARA REDUCIR COSTOS LABORALES				
Criterios de Evaluación							
Pertinencia	Relación de correspondencia entre la pregunta y el objetivo de medición						
Claridad	Precisión en la interrogante a transmitir, no genera confusión o contradicción						
Respuesta	Posee opciones de respuesta relacionadas a la pregunta						
Relevancia	Las interrogantes son relevantes para el objeto de estudio						
Escala de Valores							
1 = Inaceptable 2 = Deficiente 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Excelente							
Contenido		Puntuación					
N°	Criterios	Observaciones	1	2	3	4	5
1	Pertinencia					X	
	Claridad						X
	Respuesta					X	
	Relevancia					X	
2	Pertinencia					X	
	Claridad						X
	Respuesta						X
	Relevancia					X	
3	Pertinencia					X	
	Claridad					X	X
	Respuesta						X
	Relevancia						X
4	Pertinencia					X	
	Claridad						X
	Respuesta						X
	Relevancia					X	
5	Pertinencia					X	
	Claridad						X
	Respuesta					X	
	Relevancia						X

Anexo 82. CONSTANCIA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS


Nombre del experto: Percy Antonio Alarcon Cusman

Especialidad: Ingeniero Industrial

DNI: 71415264

Por medio del presente, pongo en evidencia que llevé a cabo la revisión de la encuesta para la evaluación del conocimiento sobre los riesgos disergonómicos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa en estudio en su labor diaria elaborado por el alumno **Jesús Ismael Díaz Alarcón**, quien opta por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, para el desarrollo de su investigación de pregrado titulado **“REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE ESTIBA DE LA EMPRESA CORPORACIÓN HERRERA SAC PARA REDUCIR COSTOS LABORALES”**.

Chiclayo, 23 de julio de 2024



PERCY ANTONIO ALARCON CUSMAN
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP. 249043

Anexo 83. VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS

FORMATO DE VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS							
Evaluador	Antony Gabriel Vasquez Guerrero	DNI	72917053				
Grado Académico	Ingeniero Industrial	Instrumento	Cuestionario				
Autor	Díaz Alarcón, Jesús Ismael	Título de Investigación	REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE ESTIBA DE LA EMPRESA CORPORACIÓN HERRERA SAC PARA REDUCIR COSTOS LABORALES				
Criterios de Evaluación							
Pertinencia	Relación de correspondencia entre la pregunta y el objetivo de medición						
Claridad	Precisión en la interrogante a transmitir, no genera confusión o contradicción						
Respuesta	Posee opciones de respuesta relacionadas a la pregunta						
Relevancia	Las interrogantes son relevantes para el objeto de estudio						
Escala de Valores							
1 = Inaceptable 2 = Deficiente 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Excelente							
Contenido		Puntuación					
N°	Criterios	Observaciones	1	2	3	4	5
1	Pertinencia					X	
	Claridad					X	
	Respuesta					X	
	Relevancia						X
2	Pertinencia					X	
	Claridad						X
	Respuesta						X
	Relevancia						X
3	Pertinencia						X
	Claridad						X
	Respuesta					X	
	Relevancia					X	
4	Pertinencia					X	
	Claridad					X	
	Respuesta						X
	Relevancia						X
5	Pertinencia					X	
	Claridad					X	
	Respuesta					X	
	Relevancia						X

Anexo 84. CONSTANCIA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

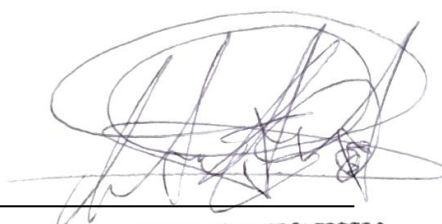
Nombre del experto: Antony Gabriel Vásquez

Especialidad: Ingeniero Industrial

DNI: 72917053

Por medio del presente, pongo en evidencia que llevé a cabo la revisión de la encuesta para la evaluación del conocimiento sobre los riesgos disergonómicos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa en estudio en su labor diaria elaborado por el alumno **Jesús Ismael Díaz Alarcón**, quien opta por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, para el desarrollo de su investigación de pregrado titulado **“REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE ESTIBA DE LA EMPRESA CORPORACIÓN HERRERA SAC PARA REDUCIR COSTOS LABORALES”**.

Chiclayo, 24 de julio de 2024



**ANTONY GABRIEL VASQUEZ GUERRERO
INGENIERO INDUSTRIAL
REG CIP N° 282804**

Anexo 85. VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS

FORMATO DE VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS							
Evaluador	Marcos Antonio Ramos Pejerrey	DNI	70924831				
Grado Académico	Ingeniero Industrial	Instrumento	Cuestionario				
Autor	Díaz Alarcón, Jesús Ismael	Título de Investigación	REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE ESTIBA DE LA EMPRESA CORPORACIÓN HERRERA SAC PARA REDUCIR COSTOS LABORALES				
Criterios de Evaluación							
Pertinencia	Relación de correspondencia entre la pregunta y el objetivo de medición						
Claridad	Precisión en la interrogante a transmitir, no genera confusión o contradicción						
Respuesta	Posee opciones de respuesta relacionadas a la pregunta						
Relevancia	Las interrogantes son relevantes para el objeto de estudio						
Escala de Valores							
1 = Inaceptable 2 = Deficiente 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Excelente							
Contenido		Puntuación					
N°	Criterios	Observaciones	1	2	3	4	5
1	Pertinencia						X
	Claridad					X	
	Respuesta						X
	Relevancia						X
2	Pertinencia					X	
	Claridad						X
	Respuesta						X
	Relevancia					X	
3	Pertinencia						X
	Claridad						X
	Respuesta						X
	Relevancia						X
4	Pertinencia					X	
	Claridad						X
	Respuesta					X	
	Relevancia						X
5	Pertinencia					X	
	Claridad						X
	Respuesta						X
	Relevancia						X

Anexo 86. CONSTANCIA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

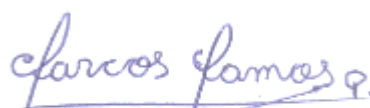
Nombre del experto: Marcos Ramos Pejerrey

Especialidad: Ingeniero Industrial

DNI: 70924831

Por medio del presente, pongo en evidencia que llevé a cabo la revisión de la encuesta para la evaluación del conocimiento sobre los riesgos disergonómicos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa en estudio en su labor diaria elaborado por el alumno **Jesús Ismael Díaz Alarcón**, quien opta por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, para el desarrollo de su investigación de pregrado titulado **“REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE ESTIBA DE LA EMPRESA CORPORACIÓN HERRERA SAC PARA REDUCIR COSTOS LABORALES”**.

Chiclayo, 24 de julio de 2024


MARCOS ANTONIO RAMOS PEJERRE
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP N° 308520

Anexo 87. CÁLCULO DEL TMAR

$$\text{TMAR} = f + r + (f \times r)$$

f=Inflación

r=riesgo

Cálculo:

$$\text{TMAR} = 2.3\% + 6\% + (2.3 \times 6\%)$$

$$\text{TMAR} = 22.1\%$$