

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN**

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA



**PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA LOS RIESGOS
ERGONÓMICOS MÁS IMPORTANTES QUE EXISTEN EN LA ETAPA
DE DESPACHO DEL VIDRIO BLINDEX PRODUCIDO EN LA
EMPRESA TEMPLEX**

**DIPLOMADO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD EN EL TRABAJO
Y RESPONSABILIDAD SOCIAL, VERSIÓN II**

ABRAHAN MOSTACEDO YUPANQUI

Sucre - Bolivia

2024

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo a la obtención del Diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el Trabajo y Responsabilidad Social Versión II de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Abrahan Mostacedo Yupanqui

Sucre, mayo de 2024

DEDICATORIA

Dedico esta monografía principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

De igual forma dedico a mi madre INOCENCIA YUPANQUI, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A mi padre JULIAN MOSTACEDO, el cual, a pesar de haberlo perdido a muy temprana edad, ha estado siempre cuidándome y guiándome desde el cielo, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

A mis hermanas/os, a quienes quiero como a una madre, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A mis docentes, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Mi primer reconocimiento de gratitud es a Dios que, en su infinita misericordia, me colmo de sabiduría e inteligencia y en medio de las adversidades me esforzó para cumplir mis metas.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mi madre, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mis hermanas/os, que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A los docentes del diplomado, mi más profundo agradecimiento por haberme brindado su colaboración y apoyo incondicional en la realización de este trabajo, por compartir e inculcar sus enseñanzas en mi formación profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolla en la Empresa Templex teniendo como fin brindar una propuesta de medidas que permitan disminuir los problemas que se relacionan con las condiciones del trabajo.

Por ello, se empezó analizando la situación actual de la etapa de despacho de vidrio blindex, donde se evaluó las condiciones en el puesto de trabajo aplicando herramientas como la lista de verificación ergonómica y el método REBA. Los operarios en los puestos de trabajo de acuerdo con el método REBA presentan un nivel de riesgo muy alto de sufrir trastornos musculoesqueléticos.

El proceso de despacho de vidrio blindex de alta relevancia para la empresa por lo cual se hizo la elaboración de una propuesta de mejora que permita reducir la incidencia de perturbación musculoesqueléticos que pueden provocar pérdidas.

Al final, una vez desarrollado el análisis ergonómico se dan las conclusiones y recomendaciones sobre la investigación hecho por el cual se fundamentan en la implementación de acciones para una mejor situación en los trabajadores y que favorece a la empresa.

Palabras clave: Análisis ergonómico, Ergonomía, Despacho de vidrio, Empresa Templex, Método REBA.

**PROPUESTA DE ANÁLISIS ERGONÓMICO PARA LA ETAPA DE DESPACHO DEL
VIDRIO BLINDEX PRODUCIDO EN LA EMPRESA TEMPLEX**

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.1.1 Situación problemática.....	4
1.1.2 Formulación del problema de investigación	6
1.2 OBJETIVOS	6
1.2.1 Objetivo general.....	6
1.2.2 Objetivos específicos.....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN	7
1.3.1 Justificación teórica.....	7
1.3.2 Justificación económica	7
1.3.3 Justificación social	7
1.3.4 Justificación técnica	8
1.4 METODOLOGÍA.....	8
1.4.1 Tipo de monografía.....	8
1.4.2 Tipo de investigación	8
1.4.3 Métodos de investigación.....	9
1.4.4 Técnicas y/o instrumentos aplicados.....	9
CAPÍTULO II: DESARROLLO	11
2.1 MARCO TEÓRICO (CONTEXTUAL Y CONCEPTUAL)	11
2.1.1 Marco teórico	11
Metodología REBA	11
2.1.2 Marco conceptual.....	17
2.1.3 Marco contextual.....	20
2.1.4 Marco normativo	23
2.2 INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS	24
2.2.1 Diagnóstico	24
2.2.2 Productos ofrecidos	26

2.2.3	Proceso de obtención de vidrio templado	27
2.2.4	Registro fotográfico de las diferentes etapas de obtención de vidrio	30
2.2.5	Resultados de la observación directa por parte del investigador	33
2.2.6	Resultados de la entrevista a los operarios de la etapa de despacho	33
2.2.7	Resultados obtenidos de la aplicación del método REBA	36
2.3	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	42
2.3.1	Análisis de resultados	42
CAPÍTULO III: CONCLUSIONES		44
3.1	RESULTADOS	44
3.2	CONCLUSIONES.....	48
3.3	RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		51
ANEXOS.....		53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama causa efecto.....	6
Figura 2: Ubicación de la Empresa Templex	21
Figura 3: Diagrama del proceso de fabricación de vidrio	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Investigaciones previas	3
Tabla 2: Resumen metodológico	10
Tabla 3: Puntuación del tronco	12
Tabla 4: Puntuación del cuello	12
Tabla 5: Puntuación de piernas	12
Tabla 6: Puntuación de brazo	13
Tabla 7: Puntuación de antebrazo	13
Tabla 8: Puntuación de muñeca	13
Tabla 9: Puntuaciones del Grupo A	13
Tabla 10: Puntuaciones del Grupo B	14
Tabla 11: Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas	15
Tabla 12: Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas	15
Tabla 13: Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre	15
Tabla 14: Puntuación C	16
Tabla 15: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular	16
Tabla 16: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	17
Tabla 17: Etapas de obtención de vidrio templado	21
Tabla 18: Datos de la empresa Templex	25
Tabla 19: Productos ofertados por la empresa Templex	26
Tabla 20: Actividades realizadas para la obtención de vidrio en la empresa Templex	27
Tabla 21: Registro fotográfico de las diferentes etapas de obtención de vidrio	31
Tabla 22: Resultados del análisis de carga física postural	34
Tabla 23: Resultados del análisis de carga física por movimientos	35
Tabla 24: Resultados del análisis del funcionamiento de la etapa de despacho	36
Tabla 25: Evaluación REBA de la etapa de despacho de vidrio blindex	37
Tabla 26: Evaluación REBA de la actividad de trasladar el vidrio al vehículo	38
Tabla 27: Evaluación REBA de la actividad de descargar vidrios en el vehículo	39
Tabla 28: Evaluación REBA de la actividad de colocar vidrios en el caballete	40
Tabla 29: Evaluación REBA de la actividad de proteger los vidrios con carpa	41
Tabla 30: Controles propuestos para el área de despacho de vidrio blindex	45
Tabla 31: Programa anual de capacitación propuesto para la Empresa Templex	47

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Aplicación del método REBA.....	53
Anexo 2: Lista de chequeo de condiciones de ergonomía y maquinaria.....	56

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia el hombre se ha acompañado del mejoramiento continuo, en lo que tiene que ver al aspecto tecnológico e industrial la cual transforma su rol laboral en un proceso exigente, requiriendo ajustes consecutivos (Peñaloza, 2016).

A diario los trabajadores se enfrentan a una serie de factores de riesgo los cuales pueden generar accidentes y/o enfermedades laborales tanto físicas como emocionales, existiendo varios riesgos los cuales pueden generar incidentes laborales, accidentes y enfermedades ocupacionales, estos riesgos se concentran por la especificidad de las tareas, posturas forzadas que adoptan y por patrones relacionados con el desarrollo de las actividades, a pesar del desarrollo industrial nivel mundial, no se le ha dado mayor importancia al mantenimiento de condiciones seguras y saludables de los ambientes de trabajo ocasionándose un alto índice de enfermedades laborales (Soto & Melara, 2018).

Las empresas buscan tener sistemas de manufactura más eficientes y competitivos por lo cual se han olvidado de la salud de su recurso humano, conllevando esto a muchos problemas operacionales, ya que originan bajos niveles de producción por los tiempos muertos asociados a la dificultad de realización de tareas, pérdidas económicas por la situación de tener personal incapacitado por alguna lesión debido a posiciones inadecuadas o forzadas al momento de realizar sus actividades de trabajo, siendo así que en nuestro país muchos de los sistemas de manufactura se basan solo en procesos y no contemplan el factor de la prevención de enfermedades laborales.

1.1 ANTECEDENTES

Muchas veces parecen inofensivas las lesiones y enfermedades provocadas por el mal diseño lugares de trabajo, al presentarse posturas forzadas, movimientos repetitivos, etc. Si bien en un inicio aparece dolor y cansancio durante las horas de trabajo, el mismo desaparece fuera de la jornada laboral, la exposición constante a estas condiciones provoca a largo plazo secuelas en la salud del trabajador.

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo “Cada año, 2,4 millones de personas en el mundo mueren debido a accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. El 86% de esas muertes se deben a enfermedades profesionales. A pesar de esto, las enfermedades profesionales permanecen prácticamente invisibles...” (Organización Mundial del Trabajo, 2013).

La Empresa Templex, es una empresa dedica a la fabricación de vidrio, que tiene su radio de acción a la ciudad de Sucre, el vidrio para formarse atraviesa diversas etapas que exigen esfuerzo físico y generan posturas de trabajo inadecuadas del personal de la empresa y que pueden generar la aparición de enfermedades laborales. Existen numerosos trabajos en los que el personal debe asumir posturas inadecuadas desde el punto de vista biomecánico, que afectan a las articulaciones y a las partes blandas. Las cargas físicas en puestos de trabajo en empleados, ya sea por postura forzadas, que es la más común en estos casos, conlleva un sinnúmero de consecuencias, mismas que puede desembocar en una enfermedad profesional, que a la postre puede mermar las actividades normales en el afectado.

En la tesis “Riesgos ergonómicos y el desempeño laboral en el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz” se resalta que, aunque estas enfermedades provocan seis veces más muertes al año que los accidentes laborales, son consideradas como “una pandemia oculta”, pues se producen en muchos casos sin un diagnóstico adecuado, sin identificar su origen laboral y sin que se adopten medidas de prevención, protección y control adecuadas (Condori & Condori, 2018).

Siendo que el bienestar personal es esencial para desempeñar apropiadamente las tareas en el entorno laboral, tanto el trabajador como la empresa deben preocuparse por garantizar un estado de salud óptimo, para prevenir enfermedades laborales a largo plazo. Motivo por el cual el conocimiento adecuado sobre la ergonomía contribuiría definitivamente en incrementar el bienestar en las actividades laborales y por tanto la organización podría generar procesos de desempeño más saludable y con cierto grado de confianza para los trabajadores (Condori & Condori, 2018).

Finalmente, se debe indicar que existen algunas investigaciones con alguna relación al presente trabajo, entre las cuales están:

Tabla 1: Investigaciones previas

Autor	Título	Teorías Aplicadas	Objetivo	Resultado
Caro Rincón Lelio, Torres Velásquez Javier Oswaldo, Lote Suavita María Fernanda, 2020	Propuesta de un diseño ergonómico para el área de construcción de la Empresa Montinpetrol SA	realizaron una identificación y valoración del riesgo ergonómico mediante la aplicación de la metodología aplicada en la guía técnica colombiana GTC 45-2012. Posteriormente, realizaron una evaluación ergonómica de cada puesto de trabajo. Luego, implementaron el método de evaluación RULA en el proceso de empaque, usando el software online de Ergonautas. Finalmente, realizaron la evaluación del método RULA con la implementación de la propuesta, por medio del programa ERGONAUTAS y se evaluó el impacto esperado si se construyera el andamio recomendado	Elaborar una propuesta de un diseño ergonómico el cual permita mediante una eventual implementación, minimizar los riesgos biomecánicos, mejorar las condiciones laborales y reducir los accidentes de trabajo y enfermedades laborales	Según la evaluación con el método RULA con el programa Ergonautas, obtuvieron una postura aceptable si no se mantiene y repite en periodos largos de tiempo. Un factor importante que afecto las condiciones de trabajo fue la falta de espacio “hacinamiento”, que no garantiza una buena movilidad de trabajo como en caso de emergencia, esto dificulta la ejecución de las labores.

Autor	Título	Teorías Aplicadas	Objetivos	Resultado
Jean Carlos Capogra Anaya, 2019	Análisis de condiciones ergonómicas y diseño de propuesta de mejora para incrementar el bienestar de los trabajadores del área de torneado en un taller mecánico, Arequipa, 2019	Ley N° 29783 de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Resolución Ministerial N° 375-2008-TR. “Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómicos”, publicada por el diario Oficial “El Peruano” el 30 de noviembre de 2008.	Diagnosticar en identificar los factores de riesgos presentes en el área de torneado mediante el método REBA. Revisar la normatividad aplicable en cuanto a las condiciones ergonómicas de los trabajadores en el área de torneado del Taller Mecánico	Se ha podido observar que uno de los ambientes no cuenta con una protección solar creando así fatiga; las herramientas que son usadas se encuentran esparcidas no teniendo una ubicación específica para cada una; así mismo, cabe señalar que el área se encuentra en su mayoría desordenado

Fuente: Elaboración propia, 2024

1.1.1 Situación problemática

Las empresas a través de la higiene del trabajo deben garantizarles a sus trabajadores condiciones laborales que no influyan de manera negativa su salud física o psicológica, por lo que es importante considerar aspectos como el ruido, aire, temperatura, la iluminación y equipos de trabajo, a parte del sitio de trabajo como tal.

La Empresa Templex debe considerar que la ergonomía no sólo se centra en otorgar las herramientas y equipos de trabajo, sino también brindar comodidad y confort en el ambiente

para ejecutar las tareas asignadas con el fin principal de brindar seguridad y minimizar los riesgos.

La ejecución de actividades laborales en la etapa de despacho de vidrio templado con condiciones inadecuadas está relacionada de manera directa con los riesgos que generan enfermedades musculo esqueléticas, así como diversas lesiones tisulares, siendo esta la principal causa de los problemas en las extremidades superiores de los empleados y al desgaste de las articulaciones, debido a la ejecución de movimientos repetitivos y posturas inadecuadas, causadas por estiramiento excesivo y la cantidad de horas de la jornada laboral.

Todo esto conduce a lesiones musculo esqueléticas y disminución del rendimiento de los trabajadores, siendo que un diseño deficiente de los puestos de trabajo genera incomodidad. Es importante analizar los puestos de trabajo para ver si estos conducen a la aparición de las lesiones antes mencionadas, entre las posibles causas están la ubicación y el diseño del lugar de trabajo, así como el tiempo que duran las tareas que se desarrollan a lo largo del día.

Las lesiones y enfermedades provocadas por el mal diseño, posturas forzadas, movimientos repetitivos, etc. se desarrollan habitualmente con lentitud, y en un principio parecen inofensivas. Primero aparece dolor y cansancio durante las horas de trabajo, síntomas que de manera inicial desaparecen fuera del trabajo pero que con el tiempo se vuelven dolores crónicos afectando incluso su tiempo de descanso y ocio fuera de la oficina. Por esto se deben prevenir, generando conciencia sobre la severidad de sus consecuencias, mejorando el control de los peligros que los causan, además de un fortalecimiento en su prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y registro.

Figura 1: Diagrama causa efecto



Fuente: Elaboración propia, 2024

1.1.2 Formulación del problema de investigación

¿Cuáles son las medidas necesarias para el control de los riesgos ergonómicos más importantes que existen en la etapa de despacho del vidrio blindex producido en la Empresa Templex?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Proponer medidas de control para los riesgos ergonómicos más importantes que existen en la etapa de despacho del vidrio blindex producido en la Empresa Templex.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar los fundamentos teóricos de la ergonomía en procesos de fabricación de vidrio.
- Determinar las condiciones de ergonomía en las cuales se desarrolla el proceso de despacho en la Empresa Templex.

- Realizar la valoración ergonómica para el proceso de despacho de vidrio templado de la Empresa Templex utilizando la Metodología REBA.
- Proponer medidas preventivas para disminuir los problemas ergonómicos que se presentan en el proceso de despacho en la Empresa Templex.

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 Justificación teórica

Se permitió la aplicación de conocimientos adquiridos y reforzados en los módulos del diplomado como es el caso específico del estudio ergonómico es un trabajo que demanda mucho esfuerzo físico y así dar solución a la falta de seguridad industrial por el desconocimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo en actual vigencia en nuestro país.

1.3.2 Justificación económica

La aplicación de los estudios ergonómicos en la etapa de despacho de vidrio templado en la Empresa Templex permitió establecer medidas que al ser implementadas en algún momento por la empresa permitirán evitar gastos económicos por problemas de salud derivadas de malas posturas ergonómicas que puede conllevar el trabajador en dicha área.

1.3.3 Justificación social

La correcta posición de trabajo de un trabajador en la etapa de despacho de vidrio templado, con esta investigación existe una propuesta que permita la ergonomía de los trabajadores y su seguridad, y así aminorar los problemas de salud que ocasiona las malas posturas.

1.3.4 Justificación técnica

La investigación abarcó la aplicación de una metodología ergonómica vigente para trabajos que demandan esfuerzo físico, y así realizar el rediseño del puesto de trabajo para adecuar las posturas correctas que este mismo lo demande.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Tipo de monografía

- El tipo de monografía es de compilación ya que se hizo una revisión exhaustiva de las fuentes disponibles sobre el tema de estudio y así poder realizar un análisis crítico de las referencias bibliográficas.

1.4.2 Tipo de investigación

- La investigación es descriptiva, porque en el proyecto se describieron datos y condiciones de ergonomía en la etapa de despacho de vidrio templado producido en la Empresa Templex, con el fin posterior de realizar el análisis ergonómico con la metodología REBA.
- El enfoque de la investigación ha sido mixto, desde el punto de vista cuantitativo se realizó el análisis ergonómico de las posiciones empleadas en la etapa de despacho de vidrio blindex, asignándole una puntuación numérica a cada parte del cuerpo de acuerdo con el método REBA, y lo cualitativo se empleó para establecer una propuesta de medidas de mejora para reducir posibles afectaciones a la salud de los operarios por mala ergonomía en su trabajo.
- El alcance de la investigación es descriptivo, ya que enfocó en realizar un informe detallado sobre el fenómeno de estudio, sus características y configuración.

1.4.3 Métodos de investigación

- Método analítico, porque se realizó un análisis documental y un análisis técnico de la ergonomía en el proceso de despacho de una empresa dedicada a la fabricación de vidrio y así contribuir a mejorar las condiciones de salud de los trabajadores.
- Método inductivo, se aplicó ya que después de la realización del análisis ergonómico, se tuvieron resultados y conclusiones, que pueden ser empleados en casos similares.
- Método deductivo, se emplearon conceptos y una metodología para el análisis ergonómico en una etapa en concreto, considerando las particularidades del lugar de trabajo.
- Método bibliográfico, se utilizó para dar el sustento teórico a la investigación.

1.4.4 Técnicas y/o instrumentos aplicados

- Observación, esta técnica se aplicó para elaborar el diagnóstico y la recolección de información sobre la salud en el trabajo, el instrumento utilizado fue la guía de observación.
- Entrevistas, utilizada en la investigación para poder recopilar la experiencia de profesionales especializados en el área de la ergonomía, su instrumento fue una guía de entrevista.
- Indagación documental, utilizada para extraer la información teórica que sustente la investigación, sus instrumentos fueron libros digitales, tesis, normas e informes de la empresa.

Tabla 2: Resumen metodológico

Tipo de monografía: De compilación		Tipo de investigación: Descriptiva		
Objetivos	Métodos	Técnicas	Instrumentos	Resultados Esperados
Identificar los fundamentos teóricos de la ergonomía en procesos de fabricación de vidrio.	Método analítico. Método sintético.	Indagación documental.	Libros digitales. Libros físicos.	Marco teórico de la investigación.
Determinar las condiciones de ergonomía en las cuales se desarrolla el proceso de despacho en la Empresa Templex.	Método analítico. Método inductivo.	Indagación documental. Observación.	Documentos oficiales. Ficha de observación.	Diagnóstico.
Realizar la valoración ergonómica para el proceso de despacho de vidrio templado de la Empresa Templex utilizando la Metodología REBA.	Método sintético. Método deductivo.	Entrevista. Indagación documental (metodología REBA).	Guía de entrevista. Informes de la empresa. Metodología REBA Programa Ergonautas	Análisis ergonómico para la etapa de despacho.
Proponer medidas preventivas para disminuir los problemas ergonómicos que se presentan en el proceso de despacho en la Empresa Templex.	Método deductivo. Método inductivo. Método analítico. Método sintético.	Indagación documental. Entrevista a expertos.	Documentos de campo. Libros físicos. Normativa SYSO. Guía de entrevista.	Propuesta de mejora en la etapa de despacho.

Fuente: Elaboración propia, 2024

CAPÍTULO II: DESARROLLO

2.1 MARCO TEÓRICO (CONTEXTUAL Y CONCEPTUAL)

2.1.1 Marco teórico

Metodología REBA

Es el resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que consiguieron identificar alrededor de 600 posturas para su estudio.

Diseñado inicialmente para poder evaluar las posturas forzadas que se dan con mayor frecuencia en las actividades en las que se permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas en las tareas en las que se han de manipular personas o carga animada. Se consideran también otros factores determinantes para la valoración final de la postura, como son la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o la actividad muscular.

Podemos considerarla como una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que con llevan cambios de improviso de postura, como consecuencia de la manipulación de cargas inestables. Su aplicación previene sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo musculoesquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas (INSHT).

Por tanto, se trata de un método muy útil en el ámbito socio sanitario, pues es capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas, y es una de las herramientas más extendidas y usada para el análisis de la carga postural.

Para aplicar este método primero se debe determinar los ciclos de trabajo se recomienda observar al trabajador durante varios tiempos, una vez determinado se seleccionan las posturas que se evaluarán, así mismo se determinará qué lado del cuerpo (derecho o

izquierdo) se evaluará y se tomarán los ángulos de posición para este caso es preferible tomar fotos.

REBA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco, etc.) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B (Ergonautas, 2023).

Grupo A

Una vez que se haya obtenido las fotos se procede a dar puntuaciones a cada miembro, en las siguientes tablas se encuentran las puntuaciones para el grupo A que está compuesto por el tronco, cuello y piernas.

Tabla 3: Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Fuente: (Ergonautas, 2023)

Tabla 4: Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Fuente: (Ergonautas, 2023)

Tabla 5: Puntuación de piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral asimétrico	2

Fuente: (Ergonautas, 2023)

Grupo B

Está compuesto por el brazo, antebrazo y muñeca, en este grupo se evalúa un solo lado ya sea el izquierdo o derecho.

Tabla 6: Puntuación de brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Fuente: (Ergonautas, 2023)

Tabla 7: Puntuación de antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Fuente: (Ergonautas, 2023)

Tabla 8: Puntuación de muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión >0° y <15°	2
Flexión o extensión >15°	3

Fuente: (Ergonautas, 2023)

Puntuación de los Grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla 9, mientras que para la del Grupo B se utilizará la Tabla 10.

Tabla 9: Puntuaciones del 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

Fuente: (Ergonautas, 2023)

Tabla 10: Puntuaciones del 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: (Ergonautas, 2023)

Puntuaciones parciales

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B.

La carga manejada o la fuerza aplicada modificará la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación. La Tabla 11 muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad más a la puntuación anterior (Tabla 12). En adelante la puntuación del Grupo A, incrementada por la carga o fuerza, se denominará Puntuación A (Ergonautas, 2023).

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres. La Tabla 13 muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará Puntuación B.

Tabla 11: Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

Fuente: (Ergonautas, 2023)

Tabla 12: Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Fuente: (Ergonautas, 2023)

Tabla 13: Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: (Ergonautas, 2023)

Puntuación final

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la Tabla 14, se obtendrá la Puntuación C.

Tabla 14: Puntuación C

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

Fuente: (Ergonautas, 2023)

Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades (Tabla 15).

Tabla 15: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: (Ergonautas, 2023)

Nivel de actuación

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el

valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La Tabla 16 muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final (Ergonautas, 2023).

Tabla 16: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

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.

Fuente: (Ergonautas, 2023)

2.1.2 Marco conceptual

Seguridad industrial

Es el conjunto de procedimientos y normas de naturaleza técnica, orientado a la protección del trabajador, de riesgos contra su integridad física y sus consecuencias, así como mantener la continuidad del proceso productivo (Agencia Estatal de Vivienda, 2019).

Higiene industrial

La higiene industrial es la ciencia y el arte de la identificación, evaluación y control de aquellos factores o agentes ambientales, originados por el puesto de trabajo o presentes en el mismo, que pueden causar enfermedad, disminución de la salud o el bienestar, o incomodidad o ineficiencia significativos entre los trabajadores o los restantes miembros de la comunidad” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2008).

Salud ocupacional

El concepto de salud ocupacional expresa: “tratar de promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones; prevenir todo daño causado a la salud de estos por las condiciones de su trabajo; protegerlos en su empleo contra los riesgos resultantes de la presencia de agentes perjudiciales a su salud; colocar y mantener al trabajador en un empleo adecuado a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas, y, en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo” (Organización Mundial de la Salud, 1953).

Puesto de trabajo

Conjunto de acciones organizadas y propositivas que realiza un empleado o colaborador de una organización, en una determinada posición de su estructura de relaciones internas y externas, con el fin de aportar valor añadido a dicha organización (y, en general, a su cuenta de resultados), mediante la consecución de una serie de áreas de resultados específicos, siguiendo reglas, procedimientos y metodologías –generalmente preestablecidas- dentro de una determinada orientación estratégica fijada por la propia organización (Carrasco, 2009).

Postura

Una postura es una posición que se toma entre partes del cuerpo o juntas. Las posturas en el trabajo plantean riesgos para la salud. Las posturas, especialmente las de la columna, las extremidades superiores y la cabeza, crearán ángulos articulares extremos (sentadillas o torsiones) sin apoyo. Estas posturas se ven comprometidas por la carga de conducción para mantenerlas repetidamente durante mucho tiempo. Desde un punto de vista ergonómico, solo hay dos tipos de posturas: sentado y de pie, solo se puede utilizar para trabajos de mantenimiento y reparación para trabajadores en circunstancias muy especiales. (Organización Internacional del Trabajo, 1964)

Enfermedad profesional

Toda enfermedad contraída por la exposición a factores de riesgo que resulten de la actividad laboral". La Recomendación sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964 (núm. 121) señala que «Todo Miembro debería, en condiciones prescritas, considerar como enfermedades profesionales las que se sabe provienen de la exposición a sustancias o condiciones peligrosas inherentes a ciertos procesos, oficios u ocupaciones» (Organización Internacional del Trabajo, 2009).

Gasto energético

Nivel de energía necesario para mantener el equilibrio entre el consumo y el gasto energético, cuando el individuo presenta peso, composición corporal y actividad física compatibles con un buen estado de salud, debiéndose hacer ajustes para individuos con diferentes estados fisiológicos como crecimiento, gestación, lactancia y envejecimiento (Organización Mundial de la Salud, 1998).

Metabolismo basal

Margus-Levy en 1899 introdujo el término metabolismo basal y estableció que su medición debería efectuarse en las siguientes condiciones: sujeto totalmente descansado antes y durante las mediciones, acostado, en estado de vigilia, en ayuno de 10-12 horas, en condiciones controladas de temperatura (22-26 °C), en ausencia de infección y libre de estrés emocional.

Ergonomía

La ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema" (Asociación Internacional de Ergonomía, 2000)

Riesgos ergonómicos

Los riesgos ergonómicos están relacionados a los sobreesfuerzos. Los sobreesfuerzos pueden producir trastornos o lesiones musculoesqueléticas, originados fundamentalmente por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos (Prevalia SLU, 2013).

Ergonomía física

Este tipo de ergonomía corresponde a lo relacionado con fisiología antropometría, anatomía y características biomédicas de las personas que realizan actividad física, se incluye entre esta los ejercicios repetitivos, las posturas de trabajo, enfermedades musculo esqueléticas y la manipulación de materiales (Sánchez Pamqueba & García Ciro, 2016).

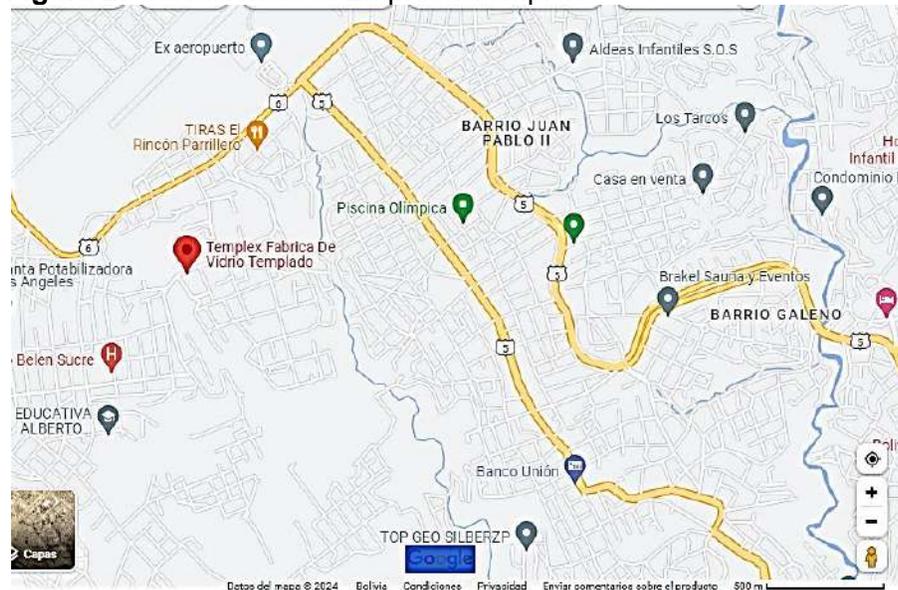
Capacidad de trabajo físico

Se define la capacidad de trabajo físico (CTF) como la cantidad máxima de oxígeno que puede procesar o metabolizar un individuo, por lo que también se le denomina capacidad aeróbica o potencia máxima aeróbica (ya que la cantidad de energía anaeróbica con que puede contar el hombre es muy pequeña comparada con la aeróbica, prácticamente despreciable). (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST), 2022)

2.1.3 Marco contextual

"Venecia Importaciones", la firma chuquisaqueña con 54 años de trayectoria en la distribución de vidrio plano se convirtió en un grupo empresarial y dio vida a Templex, la unidad productiva que fabrica vidrio templado en su planta ubicada en la zona de Q'arapunku (Bolivia Industria y Empresa, 2024).

Figura 2: Ubicación de la Empresa Templex



Fuente: (Google Maps, 2024)

2.1.3.1 Etapas para la obtención de vidrio templado

Tabla 17: Etapas de obtención de vidrio templado

Etapas	Actividades
Bodega	Levantar el vidrio del caballete ubicado en el camión. Trasladar al caballete a la bodega. Ubicar el vidrio en el caballete de bodega.
Corte	Revisar orden de producción y etiquetas. Levantar el vidrio del caballete de bodega. Trasladar el vidrio a la mesa de corte. Colocar el vidrio a la mesa de corte. Buscar etiqueta de medidas. Traslado a la mesa de corte. Trazar el vidrio y verificar medida. Trozar el vidrio. Trasladar el vidrio al caballete del área de pulido.
Pulido recto	Trasladar del caballete con vidrios al área de pulido. Levantar el vidrio del caballete. Trasladar el vidrio a la entrada de la máquina de pulido. Descargar el vidrio sobre la banda en la máquina de pulido. Pulir el vidrio. Trasladar el vidrio de la salida a la entrada de la máquina de pulido (el número de veces igual al número de lados rectos del vidrio). Traslado del vidrio al caballete de perforado o lavado.
Pulido CNC	Traslado del caballete con vidrios al área de pulido. Levantar el vidrio del caballete. Trasladar el vidrio en la máquina de pulido CNC. Descargar el vidrio sobre la mesa de pulido CNC. Programación de la máquina. Pulir el vidrio. Traslado del vidrio al caballete de lavado.

Etapa	Actividades
Perforado	Transportar el vidrio del caballete. Ubicar en la mesa de trazado. Trazar las perforaciones. Regresar el vidrio al caballete. Trasladar el vidrio a la mesa de perforado. Perforar el vidrio y avellanar (de ser necesario). Trasladar el vidrio al caballete del área de lavado.
Lavado	Traslado del vidrio desde el caballete del proceso anterior (pulido o perforado). Ubicación del vidrio en la mesa de ingreso a la máquina de lavado. Traslado del vidrio hacia el caballete.
Templado	Traslado del vidrio desde el caballete. Ubicación del vidrio en la mesa de carga del horno de templado. Traslado del vidrio hacia el caballete de despacho o almacenamiento.
Despacho	Traslado del caballete con vidrios. Levantar el vidrio. Trasladar el vidrio al vehículo. Descargar el vidrio en el vehículo. Colocar corcho en la superficie del vidrio. Asegurar los vidrios con una sogá. Proteger los vidrios con una carpa.

Fuente: (Empresa Templex, 2023)

2.1.3.2 Condiciones existentes en seguridad y ergonomía

Entre las principales observaciones que se pudieron ver en el lugar, están:

- No se cuenta con un programa de gestión de seguridad y salud en el trabajo, según lo establece la NTS009/2023.
- No existe una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos
- El personal no está capacitado para hacer frente a estos peligros.
- Se cuenta con EPP adecuado.
- Se tiene señalización y respectivo uso de carteles de seguridad.
- Existen extintores en el lugar de trabajo.
- No existen estudios de tiempos de movimiento y de ergonomía.

2.1.4 Marco normativo

- **Constitución Política del Estado**

La Constitución Política del Estado en su Sección III Derecho al Trabajo y al Empleo, Artículo 46, Numeral I establece que toda persona tiene derecho: “Al trabajo digno, con seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, sin discriminación, y con remuneración o salario justo, equitativo y satisfactorio, que le asegure para sí y su familia una existencia digna” (Asamblea Constituyente de Bolivia, 2009).

Asimismo, en el Artículo 48 Numeral I, se menciona que: “Las disposiciones sociales y laborales son de cumplimiento obligatorio”. Además, el Numeral II de este artículo dice que “Las normas laborales se interpretarán y aplicarán bajo los principios de protección de las trabajadoras y de los trabajadores como principal fuerza productiva de la sociedad; de primacía de la relación laboral; de continuidad y estabilidad laboral; de no discriminación y de inversión de la prueba a favor de la trabajadora y del trabajador” (Asamblea Constituyente de Bolivia, 2009).

- **Norma Técnica de Seguridad 009/2023**

Esta norma es de aplicación obligatoria para todas las empresas o establecimientos laborales nacionales y extranjeros, que se encuentran en operación o en etapa de ejecución de proyectos, sean públicos o privados, persigan o no fines de lucro (Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, 2023).

En el punto v del inciso a) del punto 5 del artículo 10 se indica que, la empresa o establecimiento laboral en forma obligatoria debe realizar estudios de ergonomía (Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, 2023).

- **Norma Técnica de Seguridad 015/2023**

La finalidad de esta norma es proporcionar bienestar, seguridad y eficiencia a los trabajadores, para ello se establecen los parámetros de riesgos disergonómicos en las condiciones de trabajo, tanto a nivel físico como mental, y se definen las medidas de prevención y control.

La norma identifica cinco ejes sobre los que se debe tener atención:

- Manipulación de cargas y carga límite recomendada;
- Postura laboral en los puestos de trabajo, organización del trabajo y condiciones ambientales de trabajo;
- Equipos y herramientas en los puestos de trabajo;
- Procedimiento de evaluación de los factores de riesgos disergonómicos.

La norma define parámetro, límites y otras condiciones sobre cada uno de los ejes antes señalados, los cuales deberán ser aplicados en todos los establecimientos laborales (Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, 2023) .

2.2 INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS

2.2.1 Diagnóstico

Se muestra algunos datos generales de la empresa Templex, los cuales han sido proporcionados por la administración de la empresa.

Tabla 18: Datos de la empresa Templex

	
Actividad económica:	Fabricación de vidrio templado
Ubicación:	<p>Zona Karapunku de la ciudad de Sucre</p> 
Coordenadas:	-19.021963704912647, -65.29575792483325
Teléfonos:	4 6440780 591 77130034
No trabajadores:	29
No trabajadores, etapa de despacho de vidrio:	7
Misión:	Mantener nuestro liderazgo en el mercado del sur del país en la importación, fabricación, distribución y comercialización de vidrios planos y templados. Ofreciendo productos de la mejor calidad para el sector de la construcción e industria, fomentando día a día la mejora continua de nuestros procesos; satisfaciendo las necesidades del mercado con la innovación constante, excelentes servicios y tiempos de entregas sin competencia, siempre a vanguardia del desarrollo de nuestros productos con avances tecnológicos que aseguran el crecimiento de la empresa, colaboradores y clientes.
Visión:	Ser una empresa reconocida nacional e internacionalmente por la variedad y calidad de nuestros productos, destacándonos por la innovación tecnológica vanguardista y capacidad de cubrir la demanda del mercado con eficiencia, propiciando la lealtad de nuestros clientes superando sus expectativas y contribuir con nuestro trabajo al crecimiento del país.
Política en seguridad y salud en el trabajo:	Templex, realizará todo lo que sea razonablemente practicable para prevenir lesiones personales, daños a la propiedad y al ambiente, incluyendo clientes y público en general relacionado con sus operaciones. Templex, se compromete a brindar y mantener un medio ambiente de trabajo seguro y saludable, en todas sus instalaciones, con total cumplimiento de las regulaciones locales.
Jornadas laborales:	Días, Lunes – Viernes Horas laborables, 8 horas Horario: 07:30 am – 16:30 pm Hora de almuerzo: 13:00 pm – 14:00 pm

Fuente: (Empresa Templex, 2023)

2.2.2 Productos ofrecidos

Templex oferta productos de vidrio templado como línea ventanas panorámicas, con diferentes espesores y colores, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 19: Productos ofertados por la empresa Templex

Color	Espesor	Gráfico
Claro	6 mm 8 mm 10 mm	
Verde	6 mm 8 mm 10 mm	
Gris	4 mm 8 mm 10mm	
Bronce	6mm 8mm 10mm	

Fuente: (Empresa Templex, 2023)

2.2.3 Proceso de obtención de vidrio templado

El vidrio templado en la empresa Templex es obtenido siguiendo cada una de las etapas siguientes:

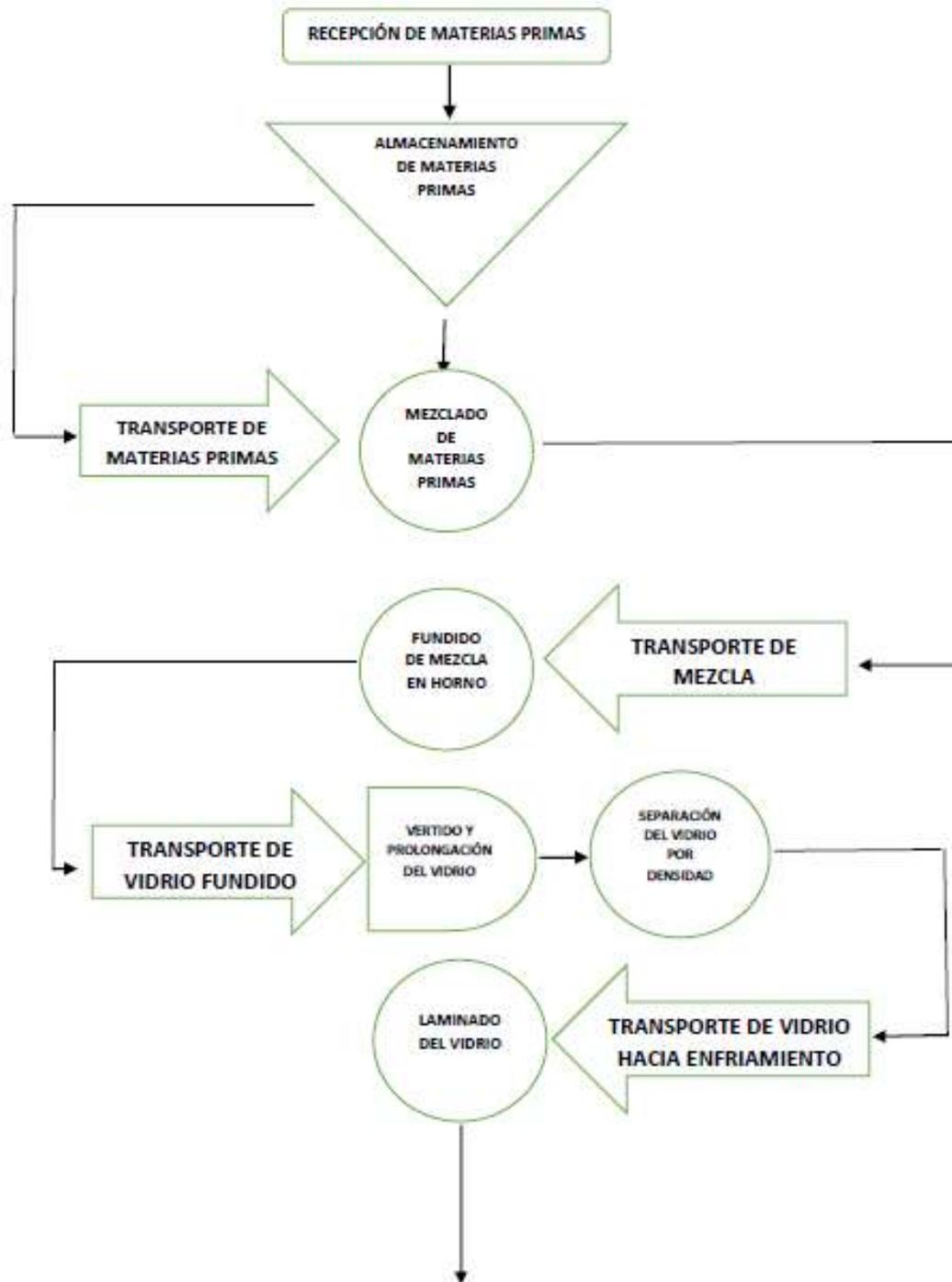
Tabla 20: Actividades realizadas para la obtención de vidrio en la empresa Templex

Etapas	Operación	Actividades
Bodega	Una vez que el camión llega a las instalaciones de la empresa el vidrio es almacenado.	Levantar el vidrio del caballete ubicado en el camión. Trasladar al caballete de la bodega. Ubicar el vidrio en el caballete de bodega.
Corte	En esta área, con la ayuda de herramientas como: flexómetro, cortador de diamante y reglas y según la orden de producción y etiquetas que llegue se realizan los trazos respectivos sobre la plancha de vidrio para ser cortado.	Revisar orden de producción y etiquetas. Levantar el vidrio del caballete de bodega. Trasladar el vidrio a la mesa de corte. Colocar el vidrio a la mesa de corte. Buscar etiqueta de medidas. Traslado a la mesa de corte. Trazar el vidrio y verificar medida. Trozar el vidrio. Trasladar el vidrio al caballete del área de pulido.
Pulido recto	En esta área se realiza únicamente el pulido de lados rectos del vidrio, el proceso es semiautomático, en el cual el operario interviene en el traslado y ubicación del vidrio sobre la banda de pulido de la máquina y se realiza las veces necesarias.	Trasladar del caballete con vidrios al área de pulido. Levantar el vidrio del caballete. Trasladar el vidrio a la entrada de la máquina de pulido. Descargar el vidrio sobre la banda en la máquina de pulido. Pulir el vidrio. Trasladar el vidrio de la salida a la entrada de la máquina de pulido (el número de veces igual al número de lados rectos del vidrio). Traslado del vidrio al caballete de perforado o lavado.
Pulido CNC	El proceso en el pulido CNC es semiautomático, el operario interviene en la programación, el traslado y la ubicación del vidrio sobre la guía de pulido de la máquina.	Traslado del caballete con vidrios al área de pulido. Levantar el vidrio del caballete. Trasladar el vidrio en la máquina de pulido CNC. Descargar el vidrio sobre la mesa de pulido CNC. Programación de la máquina. Pulir el vidrio. Traslado del vidrio al caballete de lavado.

Etapa	Operación	Actividades
Perforado	El área de perforado consta de dos procesos el de trazado y el perforado, en el primero un operario se encarga de realizar los trazos o dibujos de las perforaciones y/o entalles de forma manual con diferentes moldes según sea la orden, por otra parte, el proceso de perforado es semiautomática, en el cual el operario ubica el vidrio sobre la mesa de la máquina de tal forma que la broca del taladro quede sobre el diámetro trazado anteriormente.	<ul style="list-style-type: none"> Trasportar el vidrio del caballete. Ubicar en la mesa de trazado. Trazar las perforaciones. Regresar el vidrio al caballete. Trasladar el vidrio a la mesa de perforado. Perforar el vidrio y avellanar (de ser necesario). Trasladar el vidrio al caballete del área de lavado.
Lavado	El proceso es semiautomático, se hace mediante la máquina lavadora y el trabajador interviene al momento de colocar el vidrio en el ingreso de la mesa y al levantarlo a la salida.	<ul style="list-style-type: none"> Traslado del vidrio desde el caballete del proceso anterior (pulido o perforado). Ubicación del vidrio en la mesa de ingreso a la máquina de lavado. Traslado del vidrio hacia el caballete.
Templado	Se realiza el último proceso del templado del vidrio; consiste en calentar el vidrio en el horno a una temperatura de 620° C, por encima de su punto de fusión para posteriormente enfriarlo bruscamente mediante turbinas generadoras de aire que adapta el vidrio a la temperatura ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> Traslado del vidrio desde el caballete. Ubicación del vidrio en la mesa de carga del horno de templado. Traslado del vidrio hacia el caballete de despacho o almacenamiento.
Despacho	El producto terminado es colocado manualmente en los vehículos de entrega de los clientes.	<ul style="list-style-type: none"> Levantar el vidrio. Trasladar el vidrio al vehículo. Colocar vidrios en el caballete. Descargar el vidrio en el vehículo. Asegurar los vidrios con una sogá. Proteger los vidrios con una carpa.

Fuente: (Empresa Templex, 2023)

Figura 3: Diagrama del proceso de fabricación de vidrio





Fuente: (Empresa Templex, 2023)

2.2.4 Registro fotográfico de las diferentes etapas de obtención de vidrio

A continuación, se muestra fotografías de las diferentes etapas empleadas en la empresa Templex para la obtención de vidrio.

Tabla 21: Registro fotográfico de las diferentes etapas de obtención de vidrio

Etapa	Fotografía
Bodega	
Corte	
Pulido recto	
Pulido CNC	

Etapa	Fotografía
Perforado	 <p>A photograph showing three workers in a factory setting. They are wearing blue long-sleeved shirts, yellow protective aprons, and blue hard hats. They are working at a workstation where they appear to be drilling or perforating glass panels. One worker is in the foreground, another is in the middle ground, and a third is partially visible on the right. A large black tire is visible in the lower right corner of the image.</p>
Lavado	 <p>A photograph of a worker in a yellow protective apron and a blue hard hat, cleaning glass panels. The worker is standing next to a long, industrial conveyor belt or washing station. The glass panels are arranged in a grid pattern on the belt. The background shows a factory environment with various equipment and structures.</p>
Templado	 <p>A photograph showing two large industrial machines used for tempering glass. The machines are white with green accents and have a grid-like structure on top. They are situated in a factory setting. The left machine has a green panel on its side, and the right machine has a similar structure. The background shows a factory environment with various equipment and structures.</p>
Despacho	 <p>A photograph showing a worker in a blue uniform and a yellow hard hat loading glass panels onto a truck. The worker is standing next to a large, industrial truck with a flatbed. The truck is loaded with several large, rectangular glass panels. The background shows a factory environment with various equipment and structures.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2024

2.2.5 Resultados de la observación directa por parte del investigador

Después de esta en sitio y observar detenidamente las diferentes etapas (en especial la de despacho de vidrio) y las condiciones existentes en planta se puede indicar lo siguiente:

- En el área de despacho de vidrio, se presenta la problemática sobre las condiciones en que operan los trabajadores no son las más adecuadas debido a las posturas que adquieren al efectuar sus funciones; esto es debido a carencias en mobiliario, técnicas inadecuadas, mientras ejecutan los procesos a su cargo.
- Los operarios ejecutan sus funciones en dos posturas diferentes: la primera es a nivel del suelo y la segunda es de pie. En la primera condición de trabajo los operarios utilizan los empaques de vidrio para evitar tener que ejecutar sus funciones en cuclillas, esta acción genera un desorden en el lugar, en el caso de una emergencia podría convertirse en un accidente. La postura ergonómica que adoptan los trabajadores en combinación con las características del entorno físico hace que en esa postura las personas deban realizar su tarea; la que con el tiempo se puede convertir en malestar en la espalda, que es una de las dolencias que más se presenta en las personas que laboran en la industria. En la segunda posición de trabajo, los operarios realizan su labor están de pie; esta posición es cansada y puede representar para el operario dolores en la espalda, un gran cansancio si se mantiene durante largos periodos de tiempo, inflamación en pies o piernas; problemas sanguíneos sino se tiene la postura y el mobiliario adecuado para realizar su trabajo.
- Para las actividades del despacho de vidrio blindex se requiere que los operarios realicen una serie de movimientos cíclicos por cada actividad, los cuales al tener un ciclo de tiempo corto representan que se deba repetir la tarea múltiples veces por minuto; en algunos casos el movimiento inadecuado que con el pasar del tiempo pueda convertirse en una lesión.

2.2.6 Resultados de la entrevista a los operarios de la etapa de despacho

En función de la aplicación de la lista de chequeo del Anexo 2 a los trabajadores de la etapa de despacho en la empresa Templex, se tiene el siguiente análisis:

Tabla 22: Resultados del análisis de carga física postural

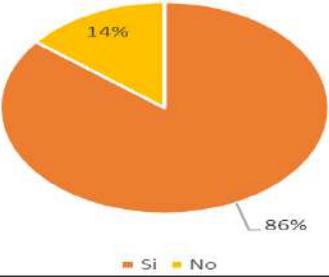
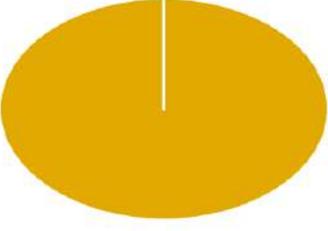
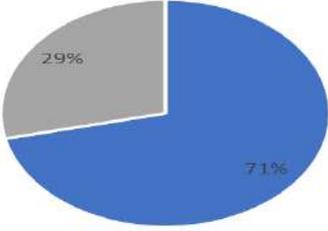
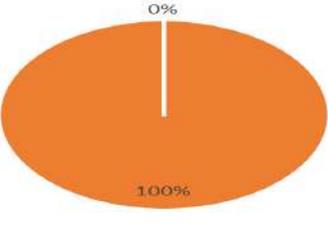
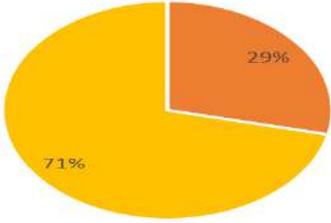
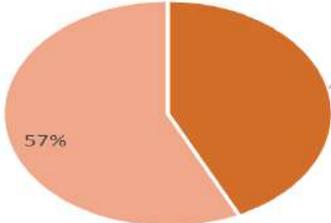
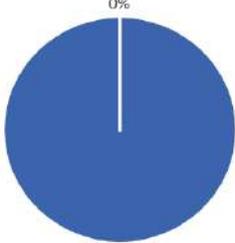
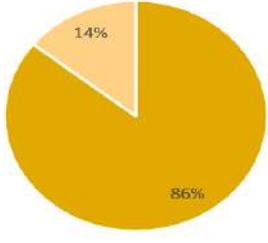
Diagrama	Análisis
<p data-bbox="305 254 597 281">Postura prolongada</p>  <p data-bbox="407 573 505 594">■ Si ■ No</p>	<p data-bbox="753 380 1422 470">El 86% de los trabajadores indican que mantiene una postura prolongada durante el 75% o más de la jornada laboral sin alternarla, en especial en la posición de pie.</p>
<p data-bbox="245 611 719 638">Rotaciones e inclinaciones del cuello</p>  <p data-bbox="440 894 521 915">■ Si ■ No</p>	<p data-bbox="753 716 1422 806">El 100% de los trabajadores de la etapa de despacho indican que existen rotaciones e inclinaciones importantes en cuello durante sus jornadas laborales.</p>
<p data-bbox="337 926 646 953">Flexiones de espalda</p>  <p data-bbox="448 1272 545 1293">■ Si ■ No</p>	<p data-bbox="753 1062 1422 1152">El 71% de los trabajadores indica que hay flexiones importantes de la espalda o tronco con ángulos mayores de 30° en sus actividades en la etapa de despacho.</p>
<p data-bbox="342 1304 641 1331">Flexión de hombros</p>  <p data-bbox="448 1587 545 1608">■ Si ■ No</p>	<p data-bbox="753 1419 1422 1478">Existen posturas de los hombros en flexión mayor de 45° según el 100% de los entrevistados.</p>

Diagrama	Análisis
<p data-bbox="305 222 659 247">Abducción de hombros</p>  <p data-bbox="435 550 532 571">■ Si ■ No</p>	<p data-bbox="753 352 1422 445">Existen posturas donde el hombro se encuentra en abducción mayor de 45° según el 71% de los trabajadores del área de despacho de vidrio.</p>
<p data-bbox="321 575 574 600">Flexión de codos</p>  <p data-bbox="402 915 500 936">■ Si ■ No</p>	<p data-bbox="753 730 1422 789">Para el 57% de los trabajadores existen posturas donde los codos se encuentren en flexión mayor de 90°.</p>

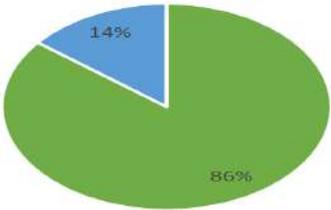
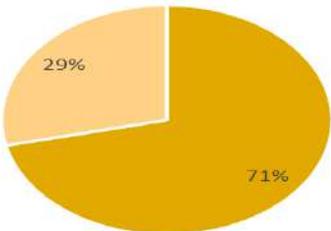
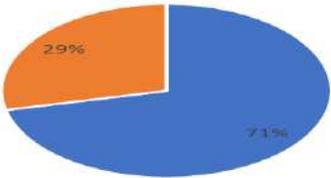
Fuente: Elaboración propia, 2024

Tabla 23: Resultados del análisis de carga física por movimientos

Diagrama	Análisis
<p data-bbox="237 1106 732 1131">Movimientos repetitivos miembros superiores</p>  <p data-bbox="448 1442 521 1463">■ Si ■ No</p>	<p data-bbox="760 1228 1422 1350">El 100% de los trabajadores de la etapa de despacho de vidrio indican que sus actividades involucran movimientos rápidos, fuertes o repentinos de los miembros superiores en posiciones forzadas.</p>
<p data-bbox="253 1467 716 1493">Movimientos repetitivos de la espalda</p>  <p data-bbox="448 1812 521 1833">■ Si ■ No</p>	<p data-bbox="760 1589 1422 1711">El 86% de los trabajadores de la etapa de despacho de vidrio indican que sus actividades involucran movimientos rápidos, fuertes o repentinos de la espalda en posiciones forzadas.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2024

Tabla 24: Resultados del análisis del funcionamiento de la etapa de despacho

Diagrama	Análisis
<p data-bbox="261 302 711 327">Utilización de ropa de trabajo</p>  <p data-bbox="440 615 532 636">■ Si ■ No</p>	<p data-bbox="760 443 1422 499">El 86% de los operadores de esta etapa indican que la ropa de trabajo que utiliza es apropiada.</p>
<p data-bbox="355 636 613 661">Protección visual</p>  <p data-bbox="440 978 532 999">■ Si ■ No</p>	<p data-bbox="760 789 1422 846">El 71% de los trabajadores indica que cuenta con una adecuada protección visual.</p>
<p data-bbox="380 997 589 1022">Piso uniforme</p>  <p data-bbox="440 1255 532 1276">■ Si ■ No</p>	<p data-bbox="760 1108 1422 1165">El 71% de los trabajadores indican que el piso por el que transitan es uniforme y no es resbaloso.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2024

2.2.7 Resultados obtenidos de la aplicación del método REBA

En la tabla siguiente se muestra los resultados obtenidos de la aplicación del método REBA en la etapa de despacho de vidrio blindex.

Tabla 25: Evaluación REBA de la etapa de despacho de vidrio blindex

Descripción del lugar de estudio			
<ul style="list-style-type: none"> • Área: Producción. • Puesto de trabajo: Despacho de vidrio. 			
Descripción de actividades			
<ul style="list-style-type: none"> • Levantar el vidrio. • Trasladar el vidrio al vehículo. • Colocar vidrios en el caballete. • Descargar el vidrio en el vehículo. • Asegurar los vidrios con una soga. • Proteger los vidrios con una carpa. 			
			
Evaluación REBA			
Grupo A	Valoración	Grupo B	Valoración
Cuello	2	Antebrazos	1
Piernas	2	Muñeca	1
Tronco	1	Brazos	2
Carga / fuerza	2	Agarre	2
Actividad muscular			Valoración
¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas? Si [1] - No [0]			1
¿Existen movimientos repetitivos? Si [1] - No [0]			1
¿Se producen cambios de postura o posturas inestables? Si [1] - No [0]			1
Resultados obtenidos			
Puntuación final REBA	15		
Nivel de riesgo	Muy alto		
Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato.		

Fuente: Elaboración propia, 2024

Tabla 26: Evaluación REBA de la actividad de trasladar el vidrio al vehículo

Descripción del lugar de estudio			
<ul style="list-style-type: none"> • Área: Producción. • Puesto de trabajo: Despacho de vidrio. 			
Descripción de actividades			
<ul style="list-style-type: none"> • Levantar el vidrio. • Trasladar el vidrio al vehículo. • Colocar vidrios en el caballete. • Descargar el vidrio en el vehículo. • Asegurar los vidrios con una soga. • Proteger los vidrios con una carpa. 			
			
Evaluación REBA			
Grupo A	Valoración	Grupo B	Valoración
Cuello	1	Antebrazos	1
Piernas	2	Muñeca	1
Tronco	1	Brazos	2
Carga / fuerza	2	Agarre	2
Actividad muscular			Valoración
¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas? Si [1] - No [0]			1
¿Existen movimientos repetitivos? Si [1] - No [0]			1
¿Se producen cambios de postura o posturas inestables? Si [1] - No [0]			0
Resultados obtenidos			
Puntuación final REBA	13		
Nivel de riesgo	Muy alto		
Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato.		

Fuente: Elaboración propia, 2024

Tabla 27: Evaluación REBA de la actividad de descargar vidrios en el vehículo

Descripción del lugar de estudio			
<ul style="list-style-type: none"> • Área: Producción. • Puesto de trabajo: Despacho de vidrio. 			
Descripción de actividades			
<ul style="list-style-type: none"> • Levantar el vidrio. • Trasladar el vidrio al vehículo. • Colocar vidrios en el caballete. • Descargar el vidrio en el vehículo. • Asegurar los vidrios con una sogá. • Proteger los vidrios con una carpa. 			
			
Evaluación REBA			
Grupo A	Valoración	Grupo B	Valoración
Cuello	2	Antebrazos	2
Piernas	2	Muñeca	1
Tronco	1	Brazos	1
Carga / fuerza	2	Agarre	1
Actividad muscular			Valoración
¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas? Si [1] - No [0]			1
¿Existen movimientos repetitivos? Si [1] - No [0]			1
¿Se producen cambios de postura o posturas inestables? Si [1] - No [0]			1
Resultados obtenidos			
Puntuación final REBA	12		
Nivel de riesgo	Muy alto		
Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato.		

Fuente: Elaboración propia, 2024

Tabla 28: Evaluación REBA de la actividad de colocar vidrios en el caballete

Descripción del lugar de estudio			
<ul style="list-style-type: none"> • Área: Producción. • Puesto de trabajo: Despacho de vidrio. 			
Descripción de actividades			
<ul style="list-style-type: none"> • Levantar el vidrio. • Trasladar el vidrio al vehículo. • Colocar vidrios en el caballete. • Descargar el vidrio en el vehículo. • Asegurar los vidrios con una soga. • Proteger los vidrios con una carpa. 			
			
Evaluación REBA			
Grupo A	Valoración	Grupo B	Valoración
Cuello	1	Antebrazos	1
Piernas	2	Muñeca	2
Tronco	2	Brazos	2
Carga / fuerza	3	Agarre	2
Actividad muscular			Valoración
¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas? Si [1] - No [0]			1
¿Existen movimientos repetitivos? Si [1] - No [0]			1
¿Se producen cambios de postura o posturas inestables? Si [1] - No [0]			0
Resultados obtenidos			
Puntuación final REBA	10		
Nivel de riesgo	Alto		
Actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes.		

Fuente: Elaboración propia, 2024

Tabla 29: Evaluación REBA de la actividad de proteger los vidrios con carpa

Descripción del lugar de estudio			
<ul style="list-style-type: none"> • Área: Producción. • Puesto de trabajo: Despacho de vidrio. 			
Descripción de actividades			
<ul style="list-style-type: none"> • Levantar el vidrio. • Trasladar el vidrio al vehículo. • Colocar vidrios en el caballete. • Descargar el vidrio en el vehículo. • Asegurar los vidrios con una soga. • Proteger los vidrios con una carpa. 			
			
Evaluación REBA			
Grupo A	Valoración	Grupo B	Valoración
Cuello	2	Antebrazos	2
Piernas	1	Muñeca	2
Tronco	4	Brazos	3
Carga / fuerza	5	Agarre	5
Actividad muscular			Valoración
¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas? Si [1] - No [0]			0
¿Existen movimientos repetitivos? Si [1] - No [0]			1
¿Se producen cambios de postura o posturas inestables? Si [1] - No [0]			1
Resultados obtenidos			
Puntuación final REBA		12	
Nivel de riesgo		Muy alto	
Actuación		Es necesaria la actuación de inmediato.	

Fuente: Elaboración propia, 2024

2.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

2.3.1 Análisis de resultados

De los resultados obtenidos de la aplicación de la lista de chequeo (ver Anexo 2) a los siete trabajadores del área de despacho de vidrio en la empresa Templex se tienen los tres siguientes aspectos:

- En el análisis de carga física postural, la mayoría de los trabajadores indican que sus actividades involucran varios aspectos ergonómicos que pueden afectar en un futuro a su salud, como son las posturas prolongadas de pie, inclinación y/o rotación del cuello, flexión de hombros, codos y espalda.
- En el análisis de carga física por movimientos, todos indican que realizan movimientos repetitivos con las extremidades superiores y la mayoría de los trabajadores indica que realiza movimientos repetitivos con la espalda.
- En el tema del funcionamiento de la etapa de despacho de vidrio, los trabajadores en su mayoría indican que tienen la ropa de trabajo y protección visual adecuada al trabajo que realizan, además que las condiciones del piso son las más pertinentes.

Se puede decir finalmente que el tema de la ergonomía es fundamental para los trabajadores de esta etapa y requiere una actuación pronta por parte de la empresa con el fin de evitar situaciones futuras de afectación a la salud de los trabajadores.

Finalmente, en base en el método REBA y los resultados de las tablas 25 al 29 muestran una puntuación alta a muy alta, por lo que se puede decir que el puesto de despacho de vidrio requiere actuación inmediata e indica un riesgo ergonómico muy alto, esto indica, el apremio en los cambios para cada postura evaluada, entre ellos el rediseño del puesto de trabajo y es importante que dichos cambios se efectúen lo más pronto posible.

Esto debido a que lesiones o algún tipo de malestar físico no se presentan afortunadamente al momento, pero si pueden ser consideradas como un problema a futuro, la preocupación es

un hecho, debido a que pueden traer consecuencias para la empresa y para los operarios de esta área y por ende de su círculo familiar.

CAPÍTULO III: CONCLUSIONES

3.1 RESULTADOS

La Constitución del Estado Plurinacional de Bolivia, en su Artículo 46, Numeral I, establece que: “toda persona tiene derecho al trabajo digno, con seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, sin discriminación, y con remuneración o salario justo, equitativo y satisfactorio, que le asegure para sí y su familia una existencia digna”.

En tal sentido, y en base de los resultados obtenidos en el presente estudio, se ha elaborado una propuesta de mejora, con el propósito de proporcionar medidas encaminadas a minimizar los trastornos originados por movimientos repetitivos, posturas forzadas, y manipulación de cargas.

Para la ejecución y puesta en marcha de esta propuesta, se requiere el compromiso de los directivos de la organización, y un cambio de mentalidad en todos sus miembros. Estas medidas han sido agrupadas en:

Tabla 30: Controles propuestos para el área de despacho de vidrio blindex

Eliminación	Sustitución	Ingeniería	Administrativo	EPP
Prever y diseñar adecuadamente las zonas destinadas al despacho del vidrio, así como los elementos de soporte a utilizar (caballetes, puentes grúa, carretillas, etc.).	Disponer de ayudas mecánicas, siempre que sea posible, para reducir la carga física y el riesgo por la realización de sobreesfuerzos.	Ubicar los tipos de vidrio clasificándolos según sus diferentes características (tamaño, peso, etc.) con el fin de facilitar su manipulación.	Establecer y divulgar entre los trabajadores, procedimientos de trabajo seguro durante las labores de almacenamiento y despacho, así como en lo que se refiere a manipulación manual de cargas.	Uso de equipos de protección individual: guantes y botas de seguridad, casco o gorra de protección antigolpes, etc.
Los pasillos deben de tener unas dimensiones suficientes para permitir realizar las distintas maniobras de apilamiento y despacho del vidrio con facilidad.	Asegurar condiciones de seguridad y salud existentes en la zona de despacho de vidrio, prestando especial atención a las zonas transitables (instalación de barandillas, utilización de plataformas sin huecos, etc.).	Diferenciación y señalización de las áreas de circulación de peatones y vehículos, así como de las áreas destinadas al almacenamiento y despacho de vidrio.	Informar y formar a los trabajadores sobre manejo manual para aquellos casos en los que no sea posible la utilización de medios mecánicos de izado y transporte de cargas.	
.	Restringir la utilización de maquinaria y medios auxiliares mecanizados: puentes grúa, carretillas elevadoras al personal cualificado y autorizado por la empresa.	Mantener condiciones adecuadas de orden y limpieza en la zona de despacho para evitar caídas al mismo y distinto nivel, golpes, choques, etc.	Disponer de chalecos reflectantes para aumentar la visibilidad y reducir riesgo de atropellos.	
	Establecer un programa de revisiones exhaustivas de los medios auxiliares, especialmente de caballetes, puentes grúa y carretillas elevadoras, dejando constancia de estas en hojas de registro adecuadas.	Establecer procedimientos de actuación en caso de emergencias y primeros auxilios que garanticen la correcta atención de los trabajadores que desempeñan su labor.	Elaboración y puesta en práctica de los planes de emergencia de acuerdo a las características de las instalaciones de la empresa.	

Eliminación	Sustitución	Ingeniería	Administrativo	EPP
	Proporcionar y emplear herramientas manuales adecuadas al trabajo a realizar (forma, peso y dimensiones), no utilizándolas para fines diferentes de los indicados por el fabricante.	Señalización de los riesgos existentes en el área de trabajo, con el fin de advertir de los mismos y recordar su existencia (riesgo de atrapamiento, riesgo eléctrico, circulación de vehículos en las inmediaciones, riesgo de caída a distinto nivel, etc.).	Establecer y divulgar entre los trabajadores procedimientos de trabajo seguro para las diferentes tareas y utilización de maquinaria específica.	
		Se comprobará el buen estado y mantenimiento de herramientas y equipos.	Controlar el acceso de los trabajadores a las áreas de almacenamiento y despacho. Permitir únicamente el acceso al personal autorizado.	
		Instruir adecuadamente a los trabajadores en el uso de medios mecánicos de carga, proporcionando la capacitación correspondiente al uso del equipo a utilizar.	En los trabajos repetitivos que involucran mantener posturas estáticas durante largos periodos de la jornada laboral, es recomendable planificar y programar un sistema formal de pausas activas.	
		Separación de las zonas de circulación de peatones, de las de circulación de vehículos, así como de las áreas de manipulación y despacho de vidrio.	Se deberá dictar capacitación de seguridad y salud ocupacional para un buen clima de trabajo, ya que el desconocimiento de este puede llegar a ocasionar accidentes y enfermedades profesionales.	
		Realizar un estudio de movimientos, en el que se defina el grupo articular y muscular que se somete a exigencia física en cada puesto de trabajo.		

Fuente: Elaboración propia, 2024

Tabla 31: Programa anual de capacitación propuesto para la Empresa Templex

Nº	Actividad	Contenido	Mes	Carga horaria	Dirigido
1	Inducción en equipos de protección personal	Definición Uso correcto Mantenimiento Control e inspección	Enero	10 horas	A todo el personal
2	Inducción en señalización de seguridad	Definición Propósito Tipos de señales Precauciones al señalar	Febrero	10 horas	A todo el personal
3	Capacitación en alcohol y drogas	Alcohol y drogas Efectos del consumo en la conducta Alcoholímetro, pruebas de alcoholemia y sanciones Práctica en campo	Marzo	10 horas	A todo el personal
4	Capacitación básica ante una emergencia y evacuación	Emergencia y evacuación Normas en una emergencia Roles de una brigada Procedimientos y rutas de evacuación	Abril	10 horas	A todo el personal
5	Uso y manejo de extintores	Elementos del fuego Tipos de incendio Tipos de extintores Agentes extintores y medidas de prevención Práctica en campo de manejo de extintores	Mayo	10 horas	A todo el personal
6	Primeros auxilios Nivel I	Definición Evaluación primaria Ventilación de rescate Reanimación cardiopulmonar Atragantamiento, hemorragias y shock Quemaduras Práctica en campo	Junio	10 horas	A todo el personal
7	Primeros auxilios Nivel II	Enfermedades y lesiones comunes Accidente cerebrovascular Reacciones alérgicas, contusiones y convulsiones Lesiones en cabeza y columna, óseas y oculares Práctica en campo	Julio	10 horas	A todo el personal

Nº	Actividad	Contenido	Mes	Carga horaria	Dirigido
8	Riesgos psicosociales	Introducción a los riesgos psicosociales Factores psicosociales en el trabajo Factores de riesgo psicosocial El estrés laboral y el burnout	Agosto	10 horas	A todo el personal
9	Riesgos ergonómicos	Posiciones forzadas Movimientos repetitivos Manipulación manual de cargas Casos de estudio Práctica en campo	Septiembre	10 horas	A todo el personal
10	Introducción a la administración del riesgo operacional	Tipos de riesgos y factores de riesgo operacional Análisis de causa raíz Ciclo de la administración del riesgo operacional Autoevaluación de riesgos y controles Indicadores clave de riesgos	Octubre	10 horas	A todo el personal
11	Manipulación de herramientas manuales y eléctricas	Conceptos básicos: salud, peligro y riesgo Principales causas de accidentes con herramientas manuales y eléctricas Utilización adecuada de equipos eléctricos	Noviembre	10 horas	A todo el personal
12	Prevención de riesgos laborales en el despacho de vidrio	Introducción a la prevención de riesgos laborales en Estaciones de Servicio Formación preventiva por riesgos Formación preventiva por tareas	Diciembre	10 horas	A todo el personal

Fuente: Elaboración propia, 2024

3.2 CONCLUSIONES

- En los resultados obtenidos en la investigación se puede determinar que las condiciones de trabajo en el proceso de despacho de vidrio blindex no cumplen con la normativa

nacional vigente en lo que corresponde a la carga física y tiempo de, por lo cual se eleva el nivel de riesgo que los trabajadores sufran una posible enfermedad.

- El proceso de despacho de vidrio blindex presenta movimientos sumamente repetidos, acompañado de períodos de tiempo muy cortos para la ejecución de las actividades involucradas, esto puede llegar a convertir a esta etapa en monótona.
- Se aplicó la metodología REBA que evalúa la carga postural del trabajador reflejando que existe un nivel Muy Alto en la actividad de despacho de vidrio blindex realizando posturas forzadas, pudiendo presentar a futuro graves molestias los operarios.
- En conclusión, el desconocimiento de trabajar con posturas inadecuadas en las diferentes áreas de trabajo, sean estas de producción, mantenimiento, calidad etc. al final trae consecuencias severas y graves como problemas musculo esqueléticos las cuales causan daños irreversibles en cada uno de los colaboradores los cuales al pasar el tiempo ya no pueden volver hacer las mismas actividades de antes.
- La propuesta más adecuada para solventar la situación que se describe en los resultados hallados, es la adquisición de maquinaria que permitan una automatización, acompañado de una constante capacitación para la obtención de resultados favorables en las posturas de los trabajadores.

3.3 RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio ergonómico de las áreas faltantes y aplicando un método específico para de esta manera tener resultados valederos y en actividades que se encuentren realizando diariamente.
- Todo cambio o mejora en torno a la ergonomía para un puesto de trabajo, debe contemplar de forma seria, el sentir y la opinión de la persona que ocupe el puesto; debido a que, si el operador no se llegara a sentir cómodo, todos los recursos invertidos se perderían, al igual que el rendimiento en la productividad se vería afectado igualmente.

- Los programas de mantenimiento son vitales cuando se trata de extender el período de vida útil de una máquina, al igual que para las herramientas. Al garantizar la prolongación de tiempo del equipo la empresa se ve beneficiada en no tener que invertir en forma constante debido a negligencia.
- La iluminación resulta ser un factor ambiental que puede influir drásticamente en la postura de una persona al momento de efectuar una tarea, lo cual hace necesario que toda empresa supervise la iluminación en el lugar de trabajo constantemente.
- El uso de métodos para el análisis ergonómico brinda una idea básica de la situación actual para una persona con pocos conocimientos en el tema, lo que hace ampliamente recomendado buscar la opinión de una persona experta en el tema que pueda considerar las distintas ramas de la ergonomía a la vez.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Estatal de Vivienda. (Febrero de 2019). *Lineamientos para un plan ocupacional de seguridad e higiene para proyectos de vivienda cualitativa y nueva por autoconstrucción asistida*. La Paz, Bolivia: Dirección de Desarrollo Constructivo y Hábitat.
- Asociación Internacional de Ergonomía. (2000).
- Carrasco. (2009). *Análisis, Descripción y Valoración de Puestos de Trabajo en las Organizaciones*.
- Condori, M., & Condori, C. (Noviembre de 2018). Tesis de grado. *Riesgos ergonómicos y el desempeño laboral en el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz (G.A.D.L.P.)*. La Paz, Bolivia : Universidad Mayor de San Andrés.
- Ergonautas. (10 de Abril de 2023). *Método REBA*. Obtenido de Evaluación de posturas forzadas: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- INSHT. (s.f.). *Grandes Riesgos de la mala aplicación del método REBA*.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2008). *Higiene Industrial*. 11.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST). (2022). *Temas específicos del Proceso Selectivo para ingreso en la Escala de Titulados Superiores*.
- Organización Internacional del Trabajo. (1964). *Recomendación sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales*.
- Organización Internacional del Trabajo. (2009). *Identificación y reconocimiento de las enfermedades: Criterios para incluir enfermedades en la lista de enfermedades profesionales*. . Ginebra.

Organización Mundial de la Salud. (1953). *Occupational Health. Décimo Informe del Comité Mixto OMS/OIT*. Ginebra: Serie de Informes Técnicos.

Organización Mundial de la Salud. (1998). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Ginebra.

Organización Mundial del Trabajo. (2013). <https://www.ilo.org/global/lang-es/index.htm>.

Preventionworld. (10 de Noviembre de 2014). Obtenido de Ergonautas.com web de referencia en ergonomía ocupacional: <https://prevention-world.com/actualidad/entrevistas/ergonautas-com-web-referencia-ergonomia-ocupacional/>

Preventionworld. (2024). *Actualidad en prevención de riesgos laborales*. Obtenido de <https://prevention-world.com/actualidad/entrevistas/ergonautas-com-web-referencia-ergonomia-ocupacional/>

ANEXOS

Anexo 1: Aplicación del método REBA

FIGURA 1
Grupo A

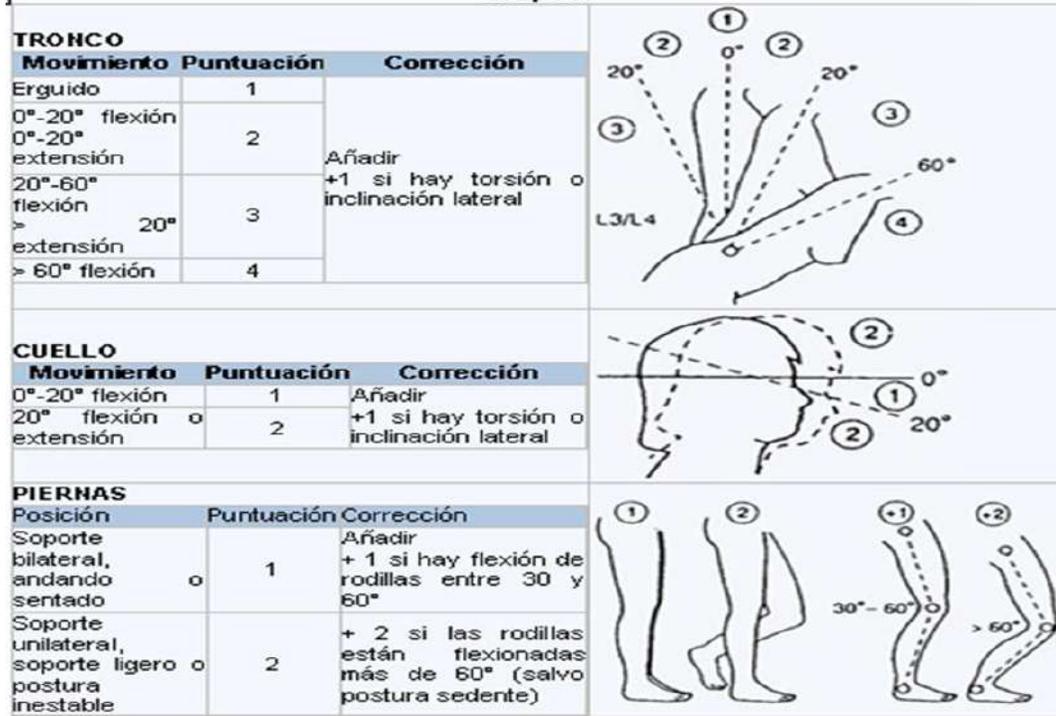


FIGURA 2
Grupo B

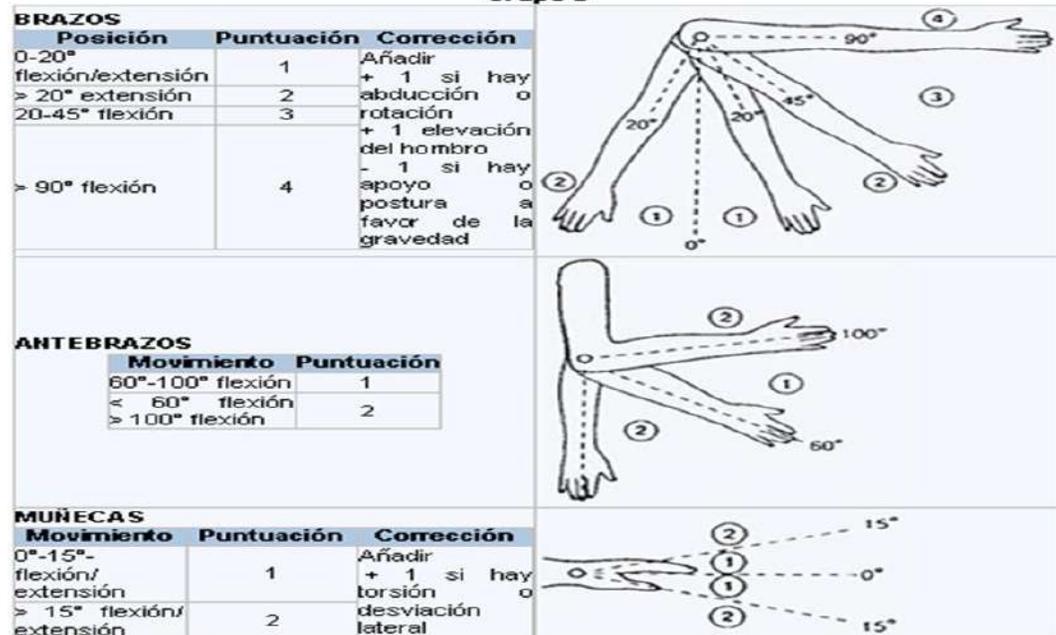


FIGURA 3
Tabla A y tabla carga/fuerza

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

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

FIGURA 4
Tabla B y tabla agarre

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

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

FIGURA 5
Tabla C y puntuación de la actividad

TABLA C													
Puntuación A	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	10	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto. +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.												

FIGURA 6
Niveles de riesgo y acción

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

Anexo 2: Lista de chequeo de condiciones de ergonomía y maquinaria

LISTA DE CHEQUEO VERIFICACIÓN ERGONOMICA Y MAQUINARIA		
Empresa: Templex		
Área: Producción		
Etapa: Despacho de vidrio		
ASPECTOS PARA EVALUAR	Si	No
CARGA FISICA POSTURAL		
El trabajador mantiene una postura prolongada durante el 75% o más de la jornada laboral sin alternarla (de pie o sentado)		
Existen rotaciones e inclinaciones importantes en cuello.		
Hay flexiones importantes de la espalda o tronco mayores de 30°.		
Hay rotaciones de la espalda o tronco		
Existen posturas de los hombros en flexión mayor de 45°		
Existen posturas donde el hombro se encuentra en abducción mayor de 45°.		
Existen posturas donde los codos se encuentren en flexión mayor de 90°		
CARGA FISICA POR MOVIMIENTOS		
La tarea involucra movimientos rápidos, fuertes o repentinos de los miembros superiores en posiciones forzadas		
La tarea involucra movimientos rápidos, fuertes o repentinos de la espalda en posiciones forzadas.		
FUNCIONAMIENTO DE LA ETAPA		
El operador utiliza ropa de trabajo apropiada		
El operador cuenta con una adecuada protección visual		
El piso es uniforme y no resbaloso.		