



UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA  
SEDE DE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BÉLGICA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA  
SEDE DE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BÉLGICA**

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN SOBRE LOS  
FACTORES DE RIESGO MUSCULOESQUELÉTICOS EN  
LABORATORIO FARMACÉUTICO**

Trabajo de Titulación para optar al Título de  
Ingeniero en PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES Y AMBIENTALES

Alumnos:

Sandra Elizabeth Pedreros Salas

Profesor Guía:

Prof. Ricardo Pastenes Marchant



## 1. RESUMEN

Este documento contiene una evaluación detallada de los Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados con el Trabajo, (TMERT) en el área de Producción Empaque de una empresa del sector farmacéutico en la que se presentan muchas tareas que incluyen posturas estáticas, posturas forzadas, movimientos repetitivos, movimiento manual de carga. Las cuales son realizadas por Maquinista encargado Senior, Maquinista encargado Junior, Operador de línea, Operador de Producción, Administrativo, Encargado de bodega de producto terminado, Supervisor de producción Empaque, Jefe de producción Empaque, Inspector de control de calidad y Supervisor de control de calidad, siendo un total de 82 trabajadores en el área.

Para la elaboración de este trabajo, se abordaron las siguientes etapas:

### **Identificación de los puestos de trabajo y las tareas que desarrollan**

Mediante la observación de los trabajadores en terreno y la entrevista para contar con información de los tiempos o cantidad de personas por línea, para el desarrollo de actividades, se identificó cada una de las labores dentro de la jornada de trabajo.

### **Evaluación de los riesgos TMERT y Método REBA**

Inició con la implementación del Protocolo TMERT, del Ministerio de Salud, que consta de 3 etapas para ser desarrollado, Caracterización de los puestos de trabajo, Evaluación inicial y Evaluación avanzada, esta última debe aplicarse con ayuda de asesor de organismo administrador del seguro de Ley N°16.744. este Protocolo es fiscalizable por la Autoridad Sanitaria.

Inicialmente se utiliza la herramienta de Caracterización de Puestos de Trabajo del protocolo, con la información obtenida en la etapa anterior, la que debe ser ingresada en la planilla Excel del protocolo, luego se responden 7 preguntas por cada uno de los puestos de trabajo, que corresponde a la Evaluación inicial para obtener un resultado cualitativo,

Posteriormente, se utiliza el Método REBA, el cual consiste en evaluar las posturas adoptadas por los trabajadores, durante la ejecución de las tareas. Que realiza cada uno de los puestos de trabajo o cargos de trabajo. Lo primero que se debe hacer, es dividir el cuerpo en 2, para aplicar posteriormente las tablas de evaluación de este método, mediante el ingreso de antecedentes a estas, se obtiene un resultado cuantitativo y una indicación de actuación.



## **Resultados de las evaluaciones**

El resultado del Protocolo TMERT en su evaluación inicial, arrojó la existencia de exposición al agente de riesgos, para todos los puestos de trabajo, siendo el Maquinista encargado senior y junior, el operador de línea y producción, además del Encargado de bodega, los que presentan mas respuestas “sí”, lo cual indica riesgo presente, dando paso a la Evaluación Avanzada, sin embargo por falta de tiempo y personal de la mutualidad que pueda colaborar con esta siguiente etapa, es que se decide usar el Método REBA.

En cuanto a resultados de Método REBA, luego de aplicadas las tablas, estas arrojan que las tareas desarrolladas por los Maquinistas Encargados Senior y Junior y Operadores de Línea y producción son las que cuentan con mayor puntuación encontrándose entre el 8 – 12, siendo el 15 el valor de exposición más alto de REBA, por lo que la urgencia en la aplicación de medidas de “Inmediata” y “Cuanto antes”

## **Propuesta de medidas de control de riesgos**

En cuanto a la propuesta de mejora, se recomienda hacer una intervención de cambio postural para las tareas con mayores niveles de exposición, además de un estudio fisiológico del personal del área de Producción Empaque y de las zonas de trabajo, para realizar una reubicación de los trabajadores en las zonas de la línea que más se acomode a su cuerpo, esto con la colaboración de un profesional en el área, como lo es un fisioterapeuta.

Por otro lado, se recomienda la adquisición de 3 equipos para mejorar la tarea de encajado, realizada por el Operador de Línea, el que debe inclinarse en reiteradas ocasiones, para acomodar las cajas con productos en pallet. El equipo que se recomienda adquirir es una mesa elevadora hidráulica.

Se concluye que, cumpliendo con cada objetivo propuestos, se puede obtener resultados, los cuales en este caso son negativos, pero entregan información importante para poder realizar una oportuna y correcta intervención en el área de Producción Empaque, y así, mejorar las condiciones de trabajo de los diferentes cargos que lo componen.



## ÍNDICE

1.	RESUMEN .....	1
2.	INTRODUCCIÓN .....	6
3.	OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS .....	7
4.1.	Objetivo General .....	7
4.2.	Objetivos Específicos .....	7
5.	JUSTIFICACIÓN .....	8
6.	ALCANCE.....	9
7.	MARCO TEÓRICO .....	9
7.1.	Estado del arte .....	9
7.2.	Aspectos legales .....	10
7.3.	Aspectos técnicos, datos de la empresa .....	10
7.3.1.	Organigrama de la empresa .....	11
8.	METODOLOGÍA .....	13
8.1.	Estudio visual de la actividad: .....	13
8.2.	Entrevistas a los trabajadores:.....	13
8.3.	Estructura del Protocolo TMERT .....	14
8.4.	Registros fotográficos.....	15
8.5.	Método REBA.....	15
8.5.1.	Nivel de riesgo y actuación .....	16
9.	RESULTADOS, ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....	17
9.1.	Caracterización de las actividades por cargo.....	17
9.2.	Implementación de Protocolo TMERT .....	23
9.2.1.	Resultados de Planilla de caracterización TMERT .....	23
9.2.2.	Análisis de resultados de Protocolo TMERT .....	25
9.3.	Resultados de método REBA .....	26
9.3.1.	Resultados Método REBA .....	26
9.3.2.	Análisis de resultados REBA.....	26
10.	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	28
10.1.	Cambio y mejoramiento de la postura.....	29
10.2.	Adquisición de equipo .....	30
11.	CONCLUSIONES .....	31
12.	BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN .....	33
13.	ANEXOS .....	34



## Índice de gráficos

Gráfico 1. Enfermedades profesionales (EP): corresponde a los casos que genera días con derecho a pago subsidio y/o incapacidad permanente, y el número se determina según la fecha de la resolución de calificación (RECA) .....	6
Gráfico 2. Cifra de intervenciones quirúrgicas o padecimientos que aquejan a los trabajadores, que de forma extraoficial se conoce.....	8
Gráfico 3. Gráfico de importancia de intervención de medidas de Metodología REBA .....	26
Gráfico 4. Distribución de niveles de exposición por tareas de los puestos de trabajo, Metodología REBA .....	27
Gráfico 5. Curva de productividad en máquina de línea de operaciones .....	32

## Índice de tablas

Tabla 1. Número y distribución % de licencias médicas tramitadas en el año 2022, desagregadas según seguro de salud y principales grupos de diagnósticos. ....	7
Tabla 2. Cuadro de niveles de riesgos y acción de Metodología REBA.....	16
Tabla 3. Caracterización de los puestos de trabajo de Protocolo TMERT.....	23
Tabla 4. Caracterización de los puestos de trabajo de Evaluación Inicial de Protocolo TMERT.....	24

## Índice de figuras

Figura 1. Organigrama de cómo se distribuyen, las áreas relevantes para este trabajo, en la empresa.....	11
Figura 2. Maquinista encargado junior o senior en costado derecho de la imagen .....	17
Figura 3. Tarea de enfajado realizada por el operador de línea.....	18
Figura 4. Operador de producción posicionando blister en el interior de estuche, en línea de producción .....	19
Figura 5. Posicionado de blister en estuche, realizado por operador de producción, desde otro lugar de la máquina .....	19
Figura 6. Inspector de control de calidad realizando control de calidad en línea de producción .....	21
Figura 7. Pirámide de jerarquía de control de riesgos .....	28
Figura 8. Imagen referencial de mesa elevadora hidráulica propuesta como medida de control.....	30



## SIGLA Y SIMBOLOGÍA

TMERT	:	Trastorno musculoesquelético relacionado al trabajo
REBA	:	Rapid Entire Body Assessment (Valoración Rápida del Cuerpo Completo)
EP	:	Enfermedad profesional
RECA	:	
KPI	:	Key Performance Indicator (indicador clave de desempeño o medidor clave de rendimiento)
MMC	:	Movimiento manual de carga
EPTs	:	Estudios de puestos de trabajo
GMP	:	Good Manufacturing practices (Buenas prácticas de manufactura)
CPHS	:	Comité paritario de higiene y seguridad



## 2. INTRODUCCIÓN

Las exposiciones a los agentes de riesgo musculoesqueléticos son la segunda causa de enfermedades a nivel nacional, sólo superado por las asociadas a salud mental. (ver gráfico 1)

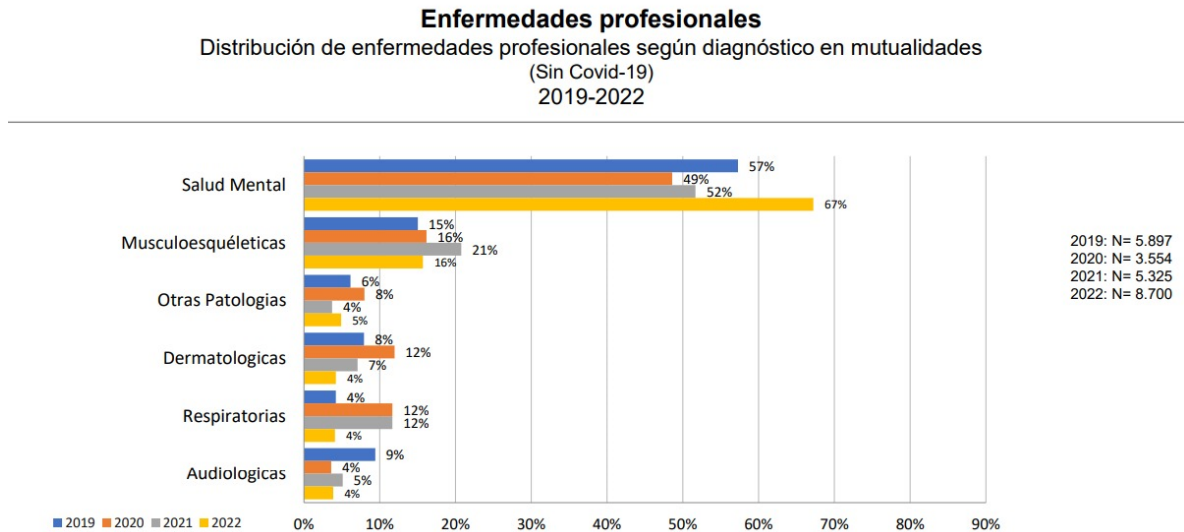


Gráfico 1. Enfermedades profesionales (EP): corresponde a los casos que genera días con derecho a pago subsidio y/o incapacidad permanente, y el número se determina según la fecha de la resolución de calificación (RECA)

[1. de acuerdo con el último reporte entregado por la SUSESO, del año 2023 y en él, se evalúa el comportamiento de las enfermedades profesionales desde el 2019 al 2022]

La industria farmacéutica se caracteriza por actividades que implican riesgos significativos, como la manipulación manual de cargas, posturas estáticas prolongadas, movimientos repetitivos, vibraciones, etc. Estos factores de riesgo pueden dar lugar a aparición de Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados al Trabajo o mejor conocidos como TMERT, los que afectan de forma negativa a la salud y bienestar de los trabajadores.

La compañía se encuentra en un proceso de cambios, hace más de 3 años se trabaja en posicionarse como una de las principales marcas a nivel latinoamericano, para lo cual se ha extendido las jornadas de trabajo, aumentado los tamaños de los lotes, en muchos productos al doble, lo cual genera una mayor exposición a los TMERT.

Dentro de la compañía se produce un fenómeno que también está afectando a nivel nacional lo que corresponde a licencias prolongadas, (ver tabla 1) lo cual implica faltas reiteradas por parte de los trabajadores, viéndose afectada la programación de producción y por consiguiente los KPI de esta esta misma área y las metas de producción.

Extraoficialmente se conoce que estas faltas son causadas en muchas instancias por lesiones u operaciones a las que se someten los trabajadores de las cuales, muchas tienen orígenes musculoesqueléticos.



Grupo de Diagnóstico	FONASA		ISAPRE		Sistema	
	N°	%	N°	%	N°	%
Trastornos mentales	2.352.320	31%	505.451	24%	2.857.771	30%
COVID-19	1.227.658	16%	431.004	21%	1.658.662	17%
Enf. osteomusculares	1.299.628	17%	254.309	12%	1.553.937	16%
Enf. respiratorias	618.404	8%	244.025	12%	862.429	9%
Traumatismos, envenenamientos y otros	435.993	6%	123.132	6%	559.125	6%
Enf. del Sistema Digestivo	257.762	3%	106.851	5%	364.613	4%
Enf. infecciosas	220.386	3%	80.981	4%	301.367	3%
Enfermedades del Sist. Genito urinario	138.622	2%	48.078	2%	186.700	2%
Tumores y Cánceres	114.674	2%	44.012	2%	158.686	2%
Enf. cardiovasculares	130.080	2%	28.547	1%	158.627	2%
Afecciones del embarazo, Parto y Puerperio	107.846	1%	34.476	2%	142.322	1%
Otros diagnósticos	590.242	8%	176.215	8%	766.457	8%
Sin información	11	0%	488	0%	499	0%
<b>Total</b>	<b>7.493.626</b>	<b>100%</b>	<b>2.077.569</b>	<b>100%</b>	<b>9.571.195</b>	<b>100%</b>

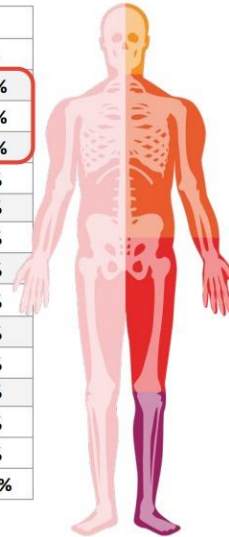


Tabla 1. Número y distribución % de licencias médicas tramitadas en el año 2022, desagregadas según seguro de salud y principales grupos de diagnósticos.

[2. Informe de Estadísticas de Licencias Médicas y Subsidios por incapacidad Laboral del año 2022]

### 3. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

#### 4.1. Objetivo General

Realizar una propuesta de intervención y control de los factores de riesgo musculoesqueléticos del área de la compañía donde mayormente se presenta el agente, como lo es el área de Producción Empaque

#### 4.2. Objetivos Específicos

- Describir el proceso o problemática que se presenta en el área de Empaque, identificando las tareas de mayor riesgo
- Evaluar los factores de riesgos de trastorno musculoesqueléticos, en los puestos de trabajo de área de Empaque
- Diseñar una propuesta de medidas efectivas para prevenir y controlar estos trastornos, considerando la jerarquía de Control de Riesgos.



## 5. JUSTIFICACIÓN

La empresa lleva presente más de 85 años en el mercado, incorporando constantemente nuevos productos a su cartera, sin embargo, en el ámbito productivo, no hubo grandes cambios o incorporación de tecnologías, por lo que quedó atrasada en sus procesos productivos, los cuales en gran parte se realizan de forma manual, agregando más trabajos repetitivos, posturas estáticas y forzadas o movimiento manual de carga.

Por otro lado, de forma extraoficial, se conoce de un número importante de intervenciones quirúrgicas a las que trabajadores se han sometido, por padecimientos asociados a los agentes de riesgos musculoesqueléticos, como síndrome del túnel carpiano, tendinopatía del manguito rotador o epitrócleitis, las cuales se sospecha de origen laboral.



Gráfico 2. Cifra de intervenciones quirúrgicas o padecimientos que aquejan a los trabajadores, que de forma extraoficial se conoce

Por último, la empresa cuenta con buenas políticas laborales y de bienestar para los trabajadores, aspectos positivos muy atractivos para las personas trabajadoras que otorgan mayor estabilidad laboral, por lo tanto, existe una gran población de personas mayores, las cuales son susceptible de contraer lesiones osteomusculares.



## 6. ALCANCE

La Compañía cuenta con instalaciones en la comuna de Renca, con una dotación de 1.100 personas trabajadoras aprox. Con diversas gerencias y áreas de trabajo, tanto operativas, técnicas y administrativas. El alcance de la propuesta es para el área de Producción Empaque, la cual es una de las últimas etapas del proceso productivo, en la que se ingresan los medicamentos en sus empaques finales, en esta área con 3 turnos distintos, cuenta con una dotación de 82 personas trabajadoras.

## 7. MARCO TEÓRICO

### 7.1. Estado del arte

#### **Evaluación de una intervención para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en operarios de una empresa farmacéutica por Laura López, Lucía Artazcoz**

Este documento, trata sobre la evaluación de medidas de control ya implementadas, en una industria farmacéutica, específicamente en el área de envasado de inyectables donde trabajan 89 personas. Los trastornos musculoesqueléticos que aquejaban y siguen aquejando a las personas, no pudieron ser subsanados con medidas de campañas informativas, implementación de equipos para facilitar la manipulación manual de carga, recomendaciones de organización de cambios de tarea cada 2 horas y rotación de puestos de trabajo.

Debido a los malos resultados obtenidos con la implementación de medidas, lo cual fue verificado con exámenes médicos realizados a la totalidad de trabajadores, un año después de la implementación, se decidió realizar una nueva evaluación de la población trabajadora y atacar directamente en los hábitos posturales con la ayuda de fisioterapeuta.

Este trabajo, ayuda a visualizar cual va a ser la dirección de las medidas correctivas que se propondrá, para evitar caer en lo mismo que ya fue evaluado negativamente, considerando que las tareas de la población afectada y evaluada en el trabajo de las Stas. Lopez y Artazcoz, son muy similares a las que se evalúan en el presente informe.



(2018) “Estudio descriptivo de las variables personales, biomecánicas y organizacionales registradas en los Estudios de Puestos de Trabajo (EPTs) de patologías musculoesqueléticas de origen profesional que afectan al miembro superior calificadas por Mutual de Seguridad” (Hernández P. M. M., 2018), sus resultados indican que es difícil asegurar que el EPT sea un instrumento que contribuye a la calificación de EPME por parte de las comisiones de calificación y que presenta falencias en su ejecución y dificultades en la interpretación.

[4. [https://www.suseso.cl/619/articles-672178\\_archivo\\_01.pdf](https://www.suseso.cl/619/articles-672178_archivo_01.pdf)]

## 7.2.Aspectos legales

- Código del Trabajo art. N° 184, el empleador está obligado a proteger eficazmente la salud y seguridad de los trabajadores
- Ley N° 16.744, Art. 65° Corresponderá al Servicio Nacional de Salud la competencia general de materia de supervigilancia y fiscalización de la prevención, higiene y seguridad de todos los sitios de trabajo, cualesquiera que sean las actividades que en ellos se realicen.
- D.S. N° 594, Párrafo III, de los agentes físicos del Art. 83 al Art. 95 de las Vibraciones – del Art. 110 a al Art. 110 a.3 De los factores de riesgo de lesiones Musculoesquelética de extremidades superiores
- Protocolo de Vigilancia de Trabajadores Expuestos a Factores de Riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos relacionados al trabajo

## 7.3.Aspectos técnicos, datos de la empresa

La empresa se dedica a la fabricación de medicamentos, tanto para enfermedades base, como medicamentos genéricos. Consta de 15.000 m<sup>2</sup> en los que se distribuyen áreas productivas, áreas de servicio, laboratorios centralizados, bodegas y áreas generales.

La empresa elabora una completa gama de productos, tales como:

- Sólidos: comprimidos, capsulas y polvos
- Semi-sólidos: cremas y supositorios
- Líquidos: jarabes y suspensiones
- Estériles: colirios, inyectables y ungüentos oftálmicos
- Penicilínico



### 7.3.1. Organigrama de la empresa

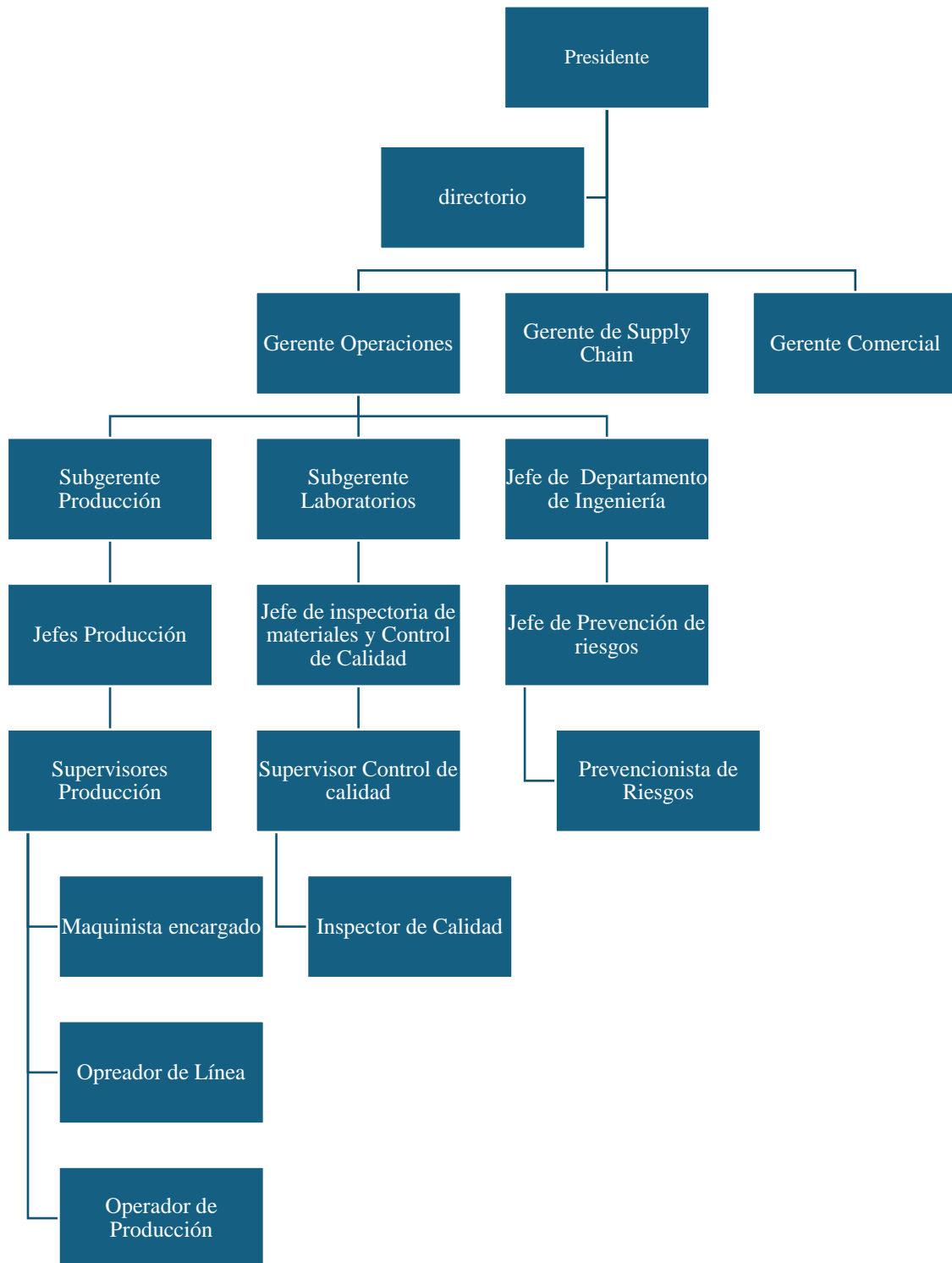


Figura 1. Organigrama de cómo se distribuyen, las áreas relevantes para este trabajo, en la empresa

La actual planta de producción se construyó entre los años 2007 y 2011, dando cumplimiento a normativa de calidad como las normas GMP (Good Manufacturing Practices) o Buenas Prácticas de Manufacturas de la Organización Mundial de la Salud. Además de normativas de salas estériles.

El laboratorio inicia su historia en Málaga, en 1930, con un pequeño laboratorio dedicado a los medicamentos oftálmicos. Ya en el año 1938 se traslada a Chile, fundando el actual laboratorio con una pequeña producción.



En la actualidad, el laboratorio cuenta con una producción superior, lo cual se consiguió gracias a la implementación del Plan SUMA, que busca aumentar la productividad de manera colaborativa entre las áreas, determinando estrategias para llevarlo a cabo. Además, en el año 2022, la empresa adquirió una segunda planta en Cartago, Costa Rica, que cuenta con una pequeña producción y una dotación de alrededor de 350 personas trabajadoras.

Actualmente la empresa se encuentra en proceso de adquirir 2 laboratorios fusionados que están ubicados en la comuna de Quilicura.

El área Productiva de Empaque, en la que se implementará la propuesta, cuenta con una superficie de 1350 m<sup>2</sup> en la que se encuentran 14 líneas de producción, las cuales se conectan con las áreas productivas de Sólidos, Líquidos y Semisólidos y Estériles, por lo tanto, es la que aloja toda la producción de las áreas de fábrica y es el final del tramo del proceso productivo.

Cuenta además con una bodega de productos terminados que son retirados por lo menos 3 veces en cada turno, por personal del Centro de Distribución. Y una cámara de frío en la que se depositan los medicamentos que requieren condiciones especiales, dicha cámara de frío trabaja en un rango de 3 a 8°C.

En la actualidad el área de Producción Empaque cuenta con Pausas Activas, las cuales son realizadas antes del inicio del turno (sólo para el turno administrativo de 08:00 a 17:35 horas), en ellas participan todos los trabajadores del turno y son lideradas por el Monitor de Pausas Activas del área.

Las Pausas Activas forman parte del Programa del mismo nombre, liderado por el Departamento de Prevención de riesgos y consta de 3 etapas para implementarlos y las 2 primeras de esta, tienen una duración de 1 mes.

1. Pausas Activas en el área de trabajo, realizada 1 vez a la semana y liderada por el Departamento de Prevención de riesgo, en la que se hace el llamado a formar monitores.
2. Los voluntarios para Monitor de Pausa Activa deben participar en el curso de Monitor de Ejercicios Compensatorios dictado por la mutualidad, además se realiza un acompañamiento durante las pausas, también una vez por semana.
3. Pasado los 2 meses y por lo tanto las 2 primeras etapas, en la tercera el Departamento de Prevención de riesgos libera el área y las Pausas Activas son sólo realizadas por el Monitor, en los días y horario que determinen en la misma área y que generalmente es a diario y a primera hora del turno.



## 8. METODOLOGÍA

A continuación, detallo las actividades que se desarrollaron para cumplir con los objetivos planteados.

### 8.1. Estudio visual de la actividad:

Se realiza una revisión y caracterización de los puestos de trabajo, en los que se visualizan posturas estáticas, movimientos repetitivos, movimiento manual de carga o exposición a equipos que produzcan vibración, por cada uno de los cargos, puestos de trabajo o de las actividades que se desarrollan durante el día, con el propósito de realizar un levantamiento previo a la evaluación del Protocolo.

Esta actividad se desarrolla en el área de Producción Empaque en la que se ingresa en distintas oportunidades y diferentes días dentro de la semana/mes, para poder contar con la mayor información, de cada uno de los trabajadores de los 3 turnos en el horario administrativo.

Para la actividad se realizó un formulario en el que se enlistaron todas las preguntas necesarias para dar con la información requerida, de esta forma se cuenta con una mejor visualización de la problemática presente en el área. El listado de preguntas se aplicó a cada puesto de trabajo y la información recopilada se dispuso en una planilla Excel en la que se centralizaron todos los datos. (*ver anexo 1*)

### 8.2. Entrevistas a los trabajadores:

Se realiza encuesta a la totalidad de la población trabajadora del área de Producción Empaque, aplicando la Herramienta TMERT de Caracterización e identificación, en el que se detalla lo siguiente:

- Área de trabajo
- Puesto de trabajo
- Lista de tareas del puesto de trabajo
- Descripción de las tareas del puesto de trabajo
- Horarios en que se desarrollan las tareas
- Detalle de horas extra
- Número de trabajadores expuestos, diferenciados entre hombre y mujer
- Tipo de contrato y remuneración
- Detalle de pausas dentro de la jornada de trabajo y si existe rotación en el puesto
- Lista de equipos y herramientas que se utilizan para la realización de las tareas
- Características de los ambientes de trabajo



- Características y disposición espacial del puesto de trabajo
- Características y herramientas utilizadas

En la misma instancia se recoge información laboral de los trabajadores (de la actual empresa) e información respecto a intervenciones quirúrgicas relacionadas a trastornos musculoesqueléticos, para determinar si existe relación con la labor que realizan.

### 8.3. Estructura del Protocolo TMERT

Un aspecto muy positivo de la nueva versión del protocolo es la centralización de los factores de MMC y TMERT, lo cual genera menos trabajo para los expertos, ya que, para agentes de riesgos de similares líneas, de reúne información para todo de una sola vez. Además, de una capacitación de 40 horas para la persona encargada de la implementación del protocolo, lo que aporta mayor conocimiento para el encargado.

El Protocolo TMERT cuenta con 3 etapas de implementación, más las capacitaciones y difusiones que se deben ir realizando en el transcurso del avance de aplicación.

Las acciones para la implementación del protocolo parten con la toma de conocimiento por parte de la empresa, esta debe darse por enterada que debe aplicar el protocolo debido al tipo de actividades que se desarrollan, además de determinar quiénes serán los encargados de implementarlo.

Todas las actividades deben ser plasmadas en la carta Gantt, incluyendo la difusión del protocolo a todos los trabajadores de la empresa, lo cual debe realizarse en 8 horas cronológicas incluyendo a integrantes de CPHS y sindicatos.

Para iniciar con las etapas del protocolo, se debe hacer una Caracterización de los Puestos de Trabajo, con ayuda de la herramienta de Caracterización.

Luego se debe avanzar a la etapa 2 en la que todavía puede realizarlo de forma autónoma el encargado de la empresa, debe realizar la Identificación Inicial, lo cual corresponde a la planilla en la que por medio de 7 preguntas, se detecta si están presentes los factores de riesgo TMERT (trabajo repetitivo de miembros superiores, postura de trabajo estático, manipulación manual de carga, manejo manual de personas/pacientes, vibración de cuerpo completo/mano-brazo) en el puesto de trabajo.

Si los resultados de la identificación inicial detectan riesgo presente o condición no aceptable, se debe notificar en un plazo de 90 días a los trabajadores los resultados obtenidos y aplicar la Identificación Avanzada, en esta etapa el encargado de la empresa y el asesor de la mutualidad deben realizar el trabajo en conjunto, utilizando las 8 tablas para realizar la evaluación de postura y biomecánica de cada puesto de trabajo



Debido a lo extenso de esta etapa del Protocolo TMERT, además del condicionante que se debe hacer con un prevencionista de la mutualidad y contar con la capacitación de 40 horas (con lo que no se cuenta), se utilizará una segunda herramienta para obtener resultados cuantitativos, tratándose del Método REBA.

[4. [www.achs.cl/docs/librariesprovider2/empresa/7-trabajo-repetitivo-\(tmert\)/2-normativa/protocolo-de-vigilancia-ocupacional-por-exposicion-a-tmert-v2-1.pdf](http://www.achs.cl/docs/librariesprovider2/empresa/7-trabajo-repetitivo-(tmert)/2-normativa/protocolo-de-vigilancia-ocupacional-por-exposicion-a-tmert-v2-1.pdf)]

#### 8.4.Registros fotográficos

Para la realización de la etapa cuantitativa se toma fotografías posturales a los trabajadores, durante la realización de sus actividades, con el propósito de contar con material para poder identificar de forma clara las posturas y hacer la comparación con las tablas de REBA.

#### 8.5.Método REBA

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) es una técnica de evaluación ergonómica que se utiliza para evaluar los riesgos de lesiones musculoesqueléticas en lugares de trabajo. Fue desarrollado por la Universidad de Surrey en el Reino Unido y es ampliamente utilizado en la industria y en la investigación.

El método REBA se enfoca en evaluar la postura y los movimientos del cuerpo en el lugar de trabajo, así como la carga y el esfuerzo físico requerido para la realizar tareas específicas. El objetivo es identificar los riesgos de lesiones musculoesqueléticas y proporcionar recomendaciones para reducirlos.

Este método se basa en los siguientes factores:

1. Postura: se evalúa la postura del cuerpo en el lugar de trabajo, incluyendo la posición de la cabeza, el cuello, los hombros y las piernas.
2. Movimiento: se evalúa el movimiento del cuerpo en el lugar de trabajo, incluyendo la frecuencia y la amplitud de los movimientos.
3. Carga: se evalúa la carga física requerida para realizar tareas específicas, incluyendo el peso y el tamaño de los objetos que se manejan.
4. Esfuerzo: se evalúa el esfuerzo físico requerido para realizar tareas específicas, incluyendo la fuerza y la duración del esfuerzo.

El método REBA utiliza una escala de evaluación que va desde 0 (ningún riesgo) hasta 15 (riesgo muy alto). La evaluación se realiza mediante la observación del trabajador en el lugar de trabajo y la aplicación de una serie de preguntas y cuestionarios.



En resumen, el método REBA es una herramienta útil para evaluar los riesgos de lesiones musculoesqueléticas en el lugar de trabajo y desarrollar estrategias para reducirlos.

Tal como exige el método, se realizó visitas de observación en los puestos de trabajo, aplicando el formulario de esta metodología. (*ver anexo 2*)

[5. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> de la Universidad Politecnica de Valencia]

#### 8.5.1. Nivel de riesgo y actuación

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un Nivel de Acción. Cada Nivel de Acción determina el nivel de riesgo señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

<b>Niveles de riesgo y acción</b>			
<b>Nivel de acción</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Intervención y posterior análisis</b>
<b>0</b>	1	Inapreciable	No necesaria
<b>1</b>	2-3	Bajo	Puede ser necesaria
<b>2</b>	4-7	Medio	Necesaria
<b>3</b>	8-10	Alto	Necesaria pronto
<b>4</b>	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Tabla 2. Cuadro de niveles de riesgos y acción de Metodología REBA



## 9. RESULTADOS, ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

### 9.1. Caracterización de las actividades por cargo

- Maquinista Junior y Senior:

Operación de equipo, están encargados de poner en funcionamiento la máquina, en esto se incluye el abastecer constantemente de estuches y prospectos, estos últimos son los folletos informativos que vienen en el interior de los estuches, además de realizar cambios de formato, calibración de componentes y limpieza de equipo. El maquinista debe estar constantemente en movimiento por lo que debe estar parado y ubicado frente a la máquina de producción, (ver Figura 2) cuando realiza los cambios de formato, debe encontrarse en cuclillas frente a máquina.

En actividades de limpieza y cambio de formato, adicional a todo lo que ya debe realizar el maquinista, debe aplicar el Programa de Bloqueo de Energías Peligrosas, para evitar contactos con estas cuando no son necesarias, además de encontrarse solo en la línea de empaque, para evitar distracciones.

Durante el turno de trabajo, un maquinista puede realizar hasta 3 actividades o ciclos de limpieza de máquina, cambio de formato y operación de equipo, dependiendo del tamaño de los lotes.



Figura 2. Maquinista encargado junior o senior en costado derecho de la imagen



- **Operador de Línea:**

Durante el turno, el trabajador debe encontrarse al final de la línea, en la zona donde se van acumulando los estuches ya sellados, la persona debe tomar cierta cantidad de estuches (dependiendo del formato) y ubicarlos en la enfajadora, equipo que junta los estuches con una cinta de papel o plástico, para luego tomar una cantidad de estuches enfajados e ir ordenando dentro de las cajas que posteriormente sella con cinta adhesiva de forma manual.

Las cajas son depositadas en palet para Luego ser trasladadas con transpaleta manual a la zona de bodega de empaque.

Durante el desarrollo de las actividades, el operador de producción debe estar parado o sentado en una silla tipo cajero (silla con respaldo, de base con 5 ruedas, con apoya pie y sin apoyabrazos) frente a mesón donde se acumula el material terminado y de costado a equipo enfajador, por lo que constantemente debe hacer una torción del cuerpo para ir ubicando los estuches para ser enfajados. (ver figura 3)

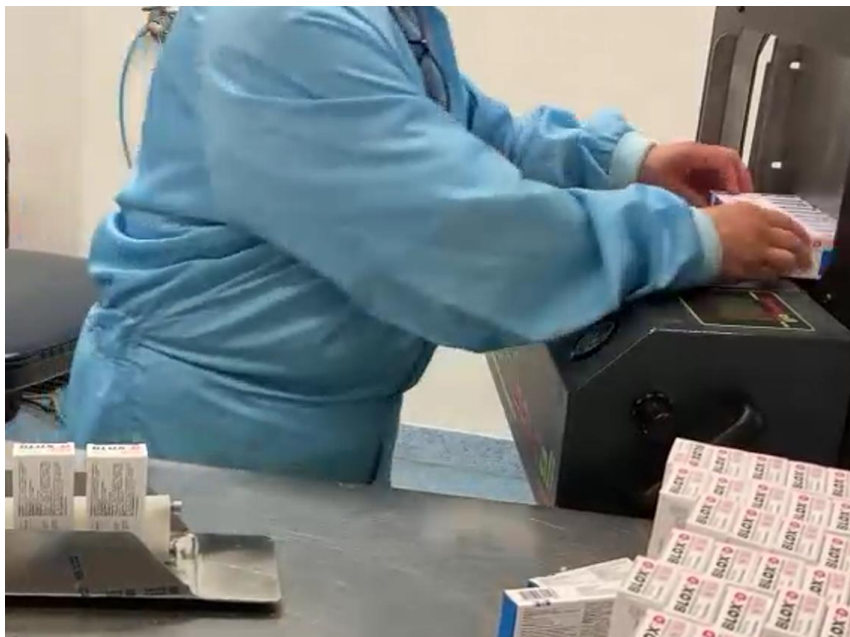


Figura 3. Tarea de enfajado realizada por el operador de línea

- **Operador de Producción:**

Realización de trabajos manuales de posicionado de cucharas, jeringas dosificadoras o blíster dentro de los estuches, para ello el trabajador se posiciona en la parte media de la línea de producción o costado del equipo, mientras todo va trabajando en línea desde el área de fabricación a Empaque.

En reiteradas ocasiones, los blísteres, frascos ampollas, gotarios, etc. Ya se encuentran acumulados en contenedores, (*ver figura 4 y 5*) del que debe sacar los elementos para ingresarlos en el estuche.

Durante el desarrollo de las actividades, el operador de producción debe estar parado o sentado en una silla tipo cajero (silla con respaldo, de base con 5 ruedas, con apoya pie y sin apoyabrazos) de costado hacia la máquina, ya que los pies no pueden ubicarse bajo esta, por lo que de forma continua se encuentra en una postura forzada.



*Figura 4. Operador de producción posicionando blíster en el interior de estuche, en línea de producción*



*Figura 5. Posicionado de blíster en estuche, realizado por operador de producción, desde otro lugar de la máquina*

El área de Empaque cuenta además con personal de soporte necesarios para el desarrollo de las actividades, además del personal de control, que realiza pruebas de calidad en cada una de las etapas del proceso productivo, los cuales se detallan a continuación:



- **Administrativo de Empaque:**

Durante la mayor parte de la jornada de trabajo el administrativo se encuentra en escritorio frente al computador, el cual cuenta con pantalla regulable, teclado y mouse. La silla utilizada no cuenta con apoyabrazos, pero si con el resto de los componentes como respaldo regulable, asiento amplio con altura regulable.

Parte de las funciones del administrativo es revisar los documentos que se generan tras cada lote de producto que se realiza, revisión de documentación digital, impresión y digitación,

Por último, el administrativo se encarga de revisión de stock de elementos de protección personal del área de trabajo, además de retirar en Administración Planta los necesarios para contar con el cumplimiento del stock.

- **Encargado de bodega de Productos Terminados Empaque**

Durante la jornada de trabajo, el encargado de bodega debe mantener el producto terminado que llega desde líneas de producción Empaque, en los racks de apilamiento en altura, para ello debe asegurar las cajas al palet, con unas capas de película plástica, la que se consigue con el equipo paletizador. Dicho equipo da giros alrededor del palet con cajas, hasta conseguir las vueltas necesarias de acuerdo con el proceso.

Durante el día, el encargado de bodega debe entregar producto terminado a personal de Centro de distribución, con el uso de apilador eléctrico y por medio de portón que conecta con el exterior de planta de producción.

Además, debe actualizar o proporcionar información en plataforma digital, mantener inventarios reales durante su jornada de trabajo, por lo que el trabajo administrativo también es fundamental dentro de la bodega.

- **Supervisor de producción Empaque**

Son los encargados de la distribución de las personas en las líneas de producción, realizar revisión de los procesos productivos en terreno, resolver inconvenientes informar desvíos y ayudar con la resolución de estos, por lo que las actividades en parte se desarrollan en terreno y frente al computador para ingresar datos.

Los supervisores son la primera línea en velar por el cumplimiento de las normas de seguridad, lo cual incluye corregir actos o condiciones que puedan generar accidentes.

Por último, parte de las actividades que desarrolla un supervisor, es velar por el cumplimiento de las normas de calidad, por lo que debe encontrarse constantemente en las líneas de producción, para verificar y garantizar que esto se lleve a cabo.

- **Jefe de producción Empaque**

Durante el turno de trabajo el jefe de área debe programar los turnos, las actividades, revisión y actualización de normativa interna de la empresa, por lo que las actividades administrativas, son las que priman para este cargo.

La estación de trabajo del jefe de turno consta de un escritorio con forma de L en el que la pantalla que utiliza se encuentra en el costado izquierdo y el teclado en centro, por lo que la torción de cuello es habitual a la hora de trabajar en la oficina.

El jefe de producción Empaque, realiza además difusión de contenidos operativos a los trabajadores o también de seguridad.

- **Inspector de Control de Calidad Empaque**

Encargado de revisar en la línea, cada uno de los materiales y procesos que se llevarán a cabo, es encargado además de autorizar el inicio del proceso productivo en la línea, no sin antes revisar que se cumpla con todos los parámetros establecidos.

El Inspector de Calidad debe tomar muestras en la línea productiva y revisar que se encuentre en regla con lo que se espera, debe registrar los datos obtenidos ya sea de forma física en la bitácora del proceso y de forma digital en la plataforma con la que se cuenta.

Las actividades de este cargo se desarrollan tanto en terreno como administrativo en la misma área de trabajo. *(ver figura 6)*



*Figura 6. Inspector de control de calidad realizando control de calidad en línea de producción*



- **Supervisor de Control de Calidad Empaque**

Es la persona encargada de la distribución de los controles en las líneas de producción, realizar revisión de los procesos productivos en terreno, resolver inconvenientes informar desvíos y ayudar con la resolución de estos, por lo que las actividades en parte se desarrollan en terreno y frente al computador para ingresar datos, siendo este último el que demanda de más tiempo a un Supervisor de Control de Calidad.

Los supervisores son la primera línea en velar por el cumplimiento de las normas de seguridad, lo cual incluye corregir actos o condiciones que puedan generar accidentes de trabajo a el personal a su cargo.



## 9.2. Implementación de Protocolo TMERT

### 9.2.1. Resultados de Planilla de caracterización TMERT

N°	Puesto de trabajo	Trabajo repetitivo de miembros superiores.	Postura de trabajo estática	Manipulación manual de cargas	
		¿Existe una o más tareas donde utilice las manos y miembros superiores con una duración total de una hora o más durante la jornada laboral y con un tiempo total de 5 o más horas a la semana? Donde tenga que movilizar, levantar, empujar, encajar, sostener, posicionar, armar, limpiar, apretar, lanzar, cortar, presionar, desarmar, atornillar, desatornillar, digitar con presión, comprimir, ubicar, moldear, traccionar.	¿Existen posturas de trabajo estáticas de cabeza/cuello, tronco y/o miembros superiores e inferiores, mantenidas por más de 4 segundos consecutivamente? Donde se observe estar sentado, cabeza inclinada hacia adelante o atrás, mirada situada en planos bajo nivel medio de tórax o pecho, cabeza rotada permanentemente hacia algún lado, mirada situada en planos sobre el nivel de cabeza, hombros situados por delante de las caderas de manera continua, tronco rotado o inclinado para sostener o movilizar objetos.	Para el Levantamiento/Descenso/Transporte: ¿Existe levantamiento, descenso o transporte manual de un objeto de 3kg o más? Se observa que levanta, sostiene, transporta, desplaza, moviliza, ubica con precisión ordenando, empuja, arrastra o tracciona, apila, paletiza.	
				Tracción/Empuje ¿Existe empuje o arrastre de una carga utilizando el cuerpo completo con 1 o 2 manos? Se observa el empuje y/o arrastre de diferentes maneras carros, plataformas con rueda, superficies deslizantes, detención de objetos en movimiento, camillas, camas, sillas de rueda, paletizadores, grúas de uso manual mecanizadas, formas de tracción y empuje hechas, carretillas. No se considera empuje y arrastre carros motorizados y controlados manualmente (conducción)	
3	Maquinista encargado Senior	SI	SI	SI	NO
4	Maquinista encargado Junior	SI	SI	SI	NO
6	Operador de línea	SI	SI	SI	SI
7	Operador de Producción	SI	SI	SI	SI
8	Administrativo	SI	SI	SI	NO
9	Encargado de bodega de producto terminado	SI	SI	SI	SI
10	Supervisor de producción Empaque	NO	SI	SI	NO
11	Jefe de producción Empaque	NO	SI	NO	NO
12	Inspector de control de calidad	NO	SI	NO	NO
13	Supervisor de control de calidad	NO	SI	NO	NO

Tabla 3. Caracterización de los puestos de trabajo de Protocolo TMERT



Vibración de cuerpo completo	Vibración segmento mano – brazo	
<p><b>¿Están los trabajadores/las expuestas/las a vibraciones por una fuente de vibración de cuerpo entero perceptible por el trabajador/a?</b> Se presenta en cercanía de máquinas donde se percibe la vibración, superficies vibrantes donde se está de pie o sentado como en maquinaria pesada y de conducción sentados o de pie.</p>	<p><b>¿Están los trabajadores/las en contacto con una fuente de vibración del segmento mano - brazo? Y ¿esta condición es frecuente o inherente a la tarea realizada?</b> . Se presenta en situaciones de manejo de herramientas neumáticas o eléctricas, atornilladores o destornilladores neumáticos o eléctricos, uso de herramientas con impacto como martillos, cincelos, herramientas percutoras como taladros o grandes percutores</p>	<p>Resultado identificación inicial</p>
SI	NO	Aplicar identificación avanzada-condición aceptable para cada tipo de factor de riesgo identificado
SI	NO	Aplicar identificación avanzada-condición aceptable para cada tipo de factor de riesgo identificado
NO	NO	Aplicar identificación avanzada-condición aceptable para cada tipo de factor de riesgo identificado
NO	NO	Aplicar identificación avanzada-condición aceptable para cada tipo de factor de riesgo identificado
NO	NO	Aplicar identificación avanzada-condición aceptable para cada tipo de factor de riesgo identificado
SI	SI	Aplicar identificación avanzada-condición aceptable para cada tipo de factor de riesgo identificado
NO	NO	Aplicar identificación avanzada-condición aceptable para cada tipo de factor de riesgo identificado
NO	NO	Aplicar identificación avanzada-condición aceptable para cada tipo de factor de riesgo identificado
NO	NO	Aplicar identificación avanzada-condición aceptable para cada tipo de factor de riesgo identificado
NO	NO	Aplicar identificación avanzada-condición aceptable para cada tipo de factor de riesgo identificado

Tabla 4. Caracterización de los puestos de trabajo de Evaluación Inicial de Protocolo TMERT

### 9.2.2. Análisis de resultados de Protocolo TMERT

Una vez ingresados los antecedentes en planilla Excel de Protocolo TMER, obtenemos resultados negativos para todas las actividades evaluadas, por lo tanto, se debe avanzar a la siguiente etapa.

Los puestos de trabajo que presentan mayor exposición son en primer lugar el de Encargado de Bodega, ya que de todas las preguntas que plantea el protocolo, estas fueron respondidas con un “Si” indicando la presencia de exposición al agente de riesgo, en este caso, trastornos musculoesqueléticos.

Los puestos de trabajo de Maquinista encargado Senior y Junior se encuentran en el mismo nivel de exposición, ya que la única diferencia de funciones que realizan es la cantidad de máquinas para las que están calificados para operar.

Por último, en el caso de los puestos de trabajo de Operador de Línea y Producción, si bien los dos realizan funciones en la línea de producción, ambos realizan tareas diferenciadas.

Para permitir contar con mayores antecedentes de cuando se producen las exposiciones, se recurre a la evaluación postural de las tareas que realizan los puestos de trabajo, mediante tablas de Método REBA, el cual es un método que requiere de un corto tiempo para obtener resultados.

### 9.3.Resultados de método REBA

#### 9.3.1. Resultados Método REBA

Para obtener resultados mediante el método REBA, se debe evaluar cada postura que adoptan los trabajadores en las tareas más críticas que se desarrollan durante el turno de trabajo, separadas en segmento superior (extremidades superiores, hombro, cuello) y segmento inferior, (torso, piernas) al realizar estas evaluaciones se debe tener en cuenta las torciones, posturas estáticas, manejo de peso o movimientos repetitivos que se puedan presentar durante el turno, obteniendo una puntuación para cada tarea evaluada, la cual además determina el nivel de riesgo y la urgencia en la intervención y aplicación de medida, (*ver anexo 3*)

El área de Producción Empaque cuenta con una dotación de 82 trabajadores, de los cuales, 75 se encuentran expuestos a factores de riesgo musculoesqueléticos, tal como se aprecia a continuación.

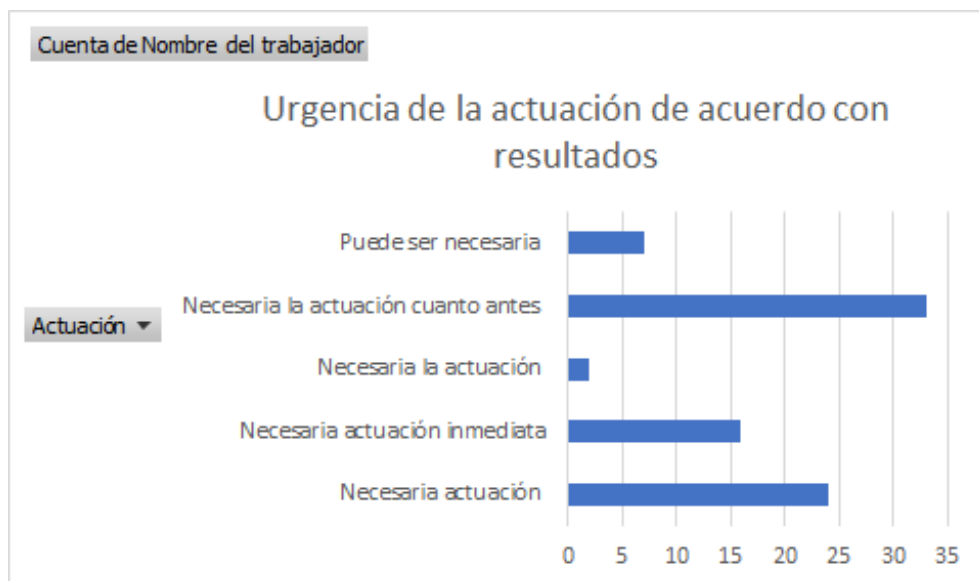


Gráfico 3. Gráfico de importancia de intervención de medidas de Metodología REBA

#### 9.3.2. Análisis de resultados REBA

En el gráfico podemos observar que la gran mayoría de las tareas que ejecuta las personas trabajadoras, generan cierto nivel de riesgo y por lo tanto exposición a los trastornos musculoesqueléticos, (*ver gráfico 4*) siendo las tareas de posicionado de blíster, ampolla o accesorios de jarabes, además de enfajado, empacado, ajuste, limpieza y cambio de formato, las que presentan mayor urgencia en la intervención y, por ende, aplicación de las medidas de control de riesgos.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los puestos de trabajo con mayor nivel de exposición a los trastornos musculoesqueléticos son los Maquinistas encargados senior y junior, operadores de línea y operadores de producción, quienes son los que deben



encontrarse permanentemente en la línea de producción desde el inicio del lote hasta el término de este.

Además, son los trabajadores que se exponen mayormente a los movimientos repetitivos, posturas estáticas y/o forzadas, movimiento manual de carga, entre otros.

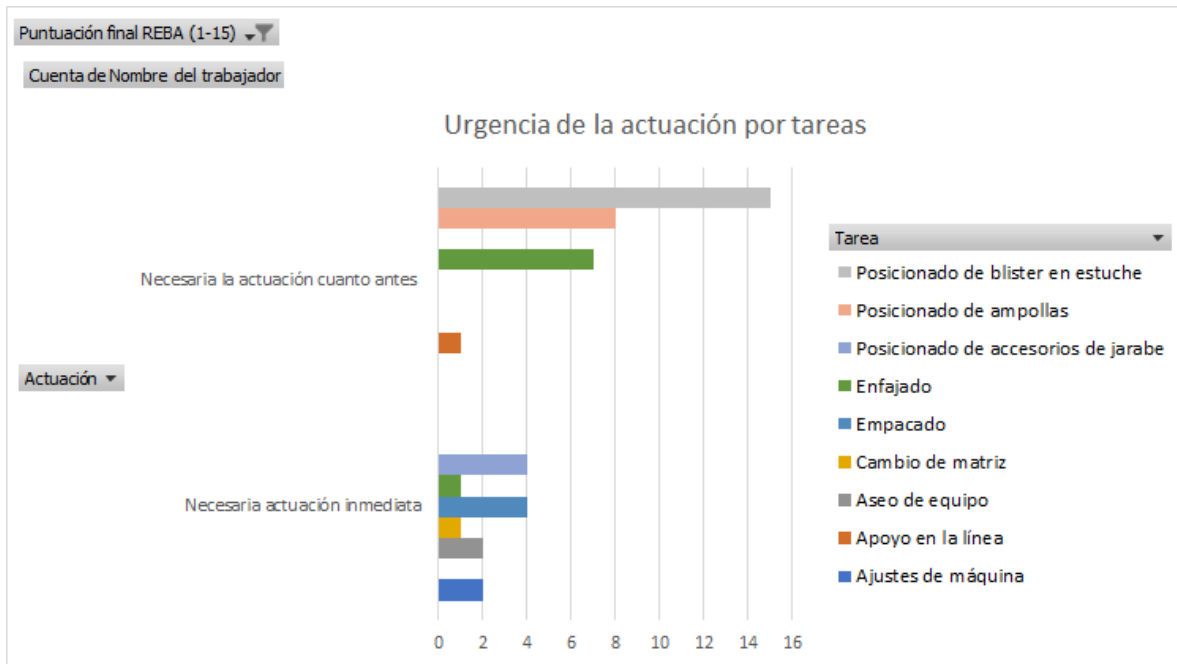


Gráfico 4. Distribución de niveles de exposición por tareas de los puestos de trabajo, Metodología REBA



## 10. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

### Jerarquía de Control de Riesgos

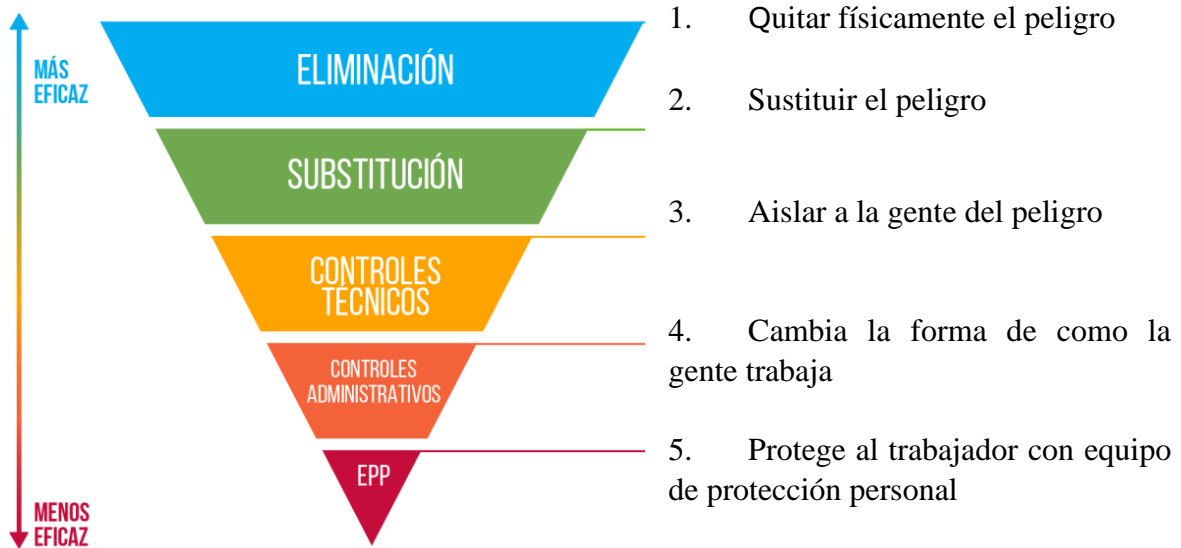


Figura 7. Pirámide de jerarquía de control de riesgos

La Jerarquía de Controles es una pirámide invertida con cinco niveles, siendo estos de más a menos eficaces al momento de controlar los peligros a los que se exponen los trabajadores.

Debido a las características de los equipos de producción, los cuales requieren de al menos 5 personas en la línea durante la actividad, no es posible aplicar una medida dentro de las consideradas más eficaces, de la Jerarquía de Control de Riesgos. Sin embargo, al aplicarlas correctamente, pueden minimizar considerablemente las exposiciones.

La propuesta de intervención que se recomienda está dividida en dos segmentos, primero el busca abarcar a todas las tareas y los puestos de trabajo, por ende, a toda la población trabajadora del área de Producción Empaque. El segundo, busca mejorar las condiciones de trabajo que realiza el Operador de Línea, durante la tarea de empacado de estuches ya unidos tras el enfajado, los cuales posiciona en cajas que luego se acomodan en pallets, esta tarea es realizada al finalizar el recorrido del producto en la línea de Producción.



### 10.1. Cambio y mejoramiento de la postura

Se recomienda, evaluar las posturas existentes y el aspecto físico de las personas, (el peso o talla, estatura, largo de brazos, piernas y cuello) determinar cuáles son las posturas inadecuadas que adoptan y realizar una corrección de dichas posturas. Además de ubicarlas en una zona más segura y cómoda dentro de la línea, entendiéndose que cada persona es físicamente diferente, tanto en estatura como en peso.

Esta propuesta debe ser realizada o se recomienda que así sea, con una persona experta o competente, como lo es, un fisioterapeuta, el cual debe evaluar en terreno las posturas y movimientos reales adoptados por los trabajadores, para así obtener mejores referencias de que es lo que está afectando a la población trabajadora, además de visualizar quienes, si realizan posturas y movimientos correctos, lo que puede ayudar en la recomendación que pueda dar para el cambio postural.

Una vez obtenido los resultados posturales saludables, se debe reeducar sobre la forma correcta de realizar los movimientos y las posturas, a cada uno de los 82 trabajadores dentro del área de Producción Empaque.

Debido a la cantidad de trabajadores y lo minucioso de la labor de mejora, se estima que esta podría llevarse a cabo en mínimo 3 meses.



## 10.2. Adquisición de equipo

Se recomienda la adquisición de por lo menos tres mesas elevadoras hidráulicas, para evitar la torción de espalda, al momento de acomodar las cajas selladas sobre los pallets.



Figura 8. Imagen referencial de mesa elevadora hidráulica propuesta como medida de control

La Mesa Elevadora Hidráulica sostiene hasta 1/2 Tonelada, por lo que está sobredimensionada para los pesos de las cajas que sostiene los pallets del área.

Con el uso de esta mesa elevadora, el Operador de Línea podrá ubicar el pallet sobre la mesa e ir acomodando las cajas a una altura segura para evitar torsiones de espalda, ajustando la altura de la mesa a medida que se apilen las cajas.

Esta mesa elevadora combina funcionalidad y durabilidad, facilitando el levantamiento y transporte de materiales pesados, por lo que, al terminar de acomodar las cajas en pallet, la mesa le sirve al trabajador para transportarla a la Bodega de Empaque, evitando el uso del transpaleta manual. La mesa cuenta con una base de neopreno antiderrapante y un sistema de frenos eficiente, proporciona estabilidad y control en todo momento.

Se recomienda que esta intervención sea realizada de acuerdo con la urgencia detectada con los resultados del Método REBA, en el que indica que para los puestos de trabajo de Operador de Producción y Línea más los Maquinistas encargados Senior y Junior, posteriormente el resto de los puestos de trabajo.

Esta propuesta de mejora postural, como también la adquisición de mesa elevadora hidráulica, puede ser implementada por el Departamento de Mejora Continua de Producción, ya que esta área cuenta con los recursos humanos y presupuesto para la implementación, además de que el objetivo de estos es la mejora y optimización de los procesos.



## 11. CONCLUSIONES

Los trastornos musculoesqueléticos son lesiones del aparato locomotor que abarcan todo tipo de dolencias, desde molestias leves y pasajeras hasta enfermedades irreversibles y discapacitantes. Estas lesiones determinan un conjunto de signos y síntomas (dolor, parestesia, fatiga, limitación del movimiento e incapacidad para trabajar) que pueden ser recurrentes, y agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que se desarrolla.

*[6. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS 2014)]*

La intervención oportuna puede dar paso a evitar mayores lesiones para la población trabajadora del área evaluada.

El primer objetivo específico se cumplió al identificar los puestos de trabajo, realizando una observación de las tareas que cada uno realiza, además de ya contar con el dato del aumento de los lotes de producción, se pudo evidenciar que las tareas con mayor exposición pueden tomar incluso hasta 5 horas de trabajo continuo, interrumpiéndose las actividades sólo en el caso de necesidades fisiológicas como las salidas al servicio higiénico o dependiendo del horario de inicio del lote, las salidas a colación para el consumo de alimentos.

Se cumplió con el segundo objetivo específico al utilizar el Protocolo TMERT que es una herramienta eficaz para controlar y realizar seguimiento a las exposiciones a los trastornos musculoesqueléticos, aporta resultados creíbles para poder encaminar las medidas que se va a proponer, con el cual, en su Fase Evaluación Inicial, se pudo determinar la exposición de los puestos de trabajo, con las preguntas que se respondieron gracias a las caracterizaciones que se hizo previamente. Determinando que, la totalidad arrojó resultados negativos y por lo tanto puestos de trabajo expuestos que debían pasar a la Fase de Evaluación Avanzada.

Debido a la falta de conocimiento de la aplicación de la segunda fase del protocolo, tiempo y asesor de la mutualidad, sumados a la necesidad de determinar cuáles son las Tareas que presentan mayor exposición, se optó por el Método REBA, el cual separa las partes del cuerpo y las evalúa por separado, de esta forma, existen resultados sin exposición y con exposición para cada puesto de trabajo, ya que REBA evalúa las tareas. Dentro de las tareas detectadas como críticas, se evaluó las posturas que mayormente afectan a los trabajadores, como lo son las torciones de tronco al posicionar los estuches en el equipo enfajador, para realizar la tarea del mismo nombre, o las posturas forzadas y estáticas del cuello de los trabajadores al mirar hacia abajo, al posicionar los accesorios o blíster dentro de los estuches o la torción de la espalda al inclinarse para ubicar y ordenar las cajas sobre pallet.

Debido a los resultados de exposición existente a trastorno musculoesqueléticos relacionados al trabajo, fue necesario dar cumplimiento al tercer objetivo específico, en el que se realiza una propuesta de intervención sobre los TMERT, recomendando medidas de control, de acuerdo con la jerarquía de control de riesgos, siendo una de éstas la más eficiente, ya que se



elimina la torción para un puesto de trabajo en particular, que es el operador de línea al realizar el encajado de estuches y posicionado de cajas en pallet.

La otra medida busca mejorar las posturas al momento de realizar las tareas, además de reubicar a los trabajadores en zonas de la línea acorde a su estructura física.

Se recomienda la implementación de las medidas propuestas, para evitar fatigas musculares por parte de los trabajadores mayormente expuestos, considerando que las unidades de producción son importantes.

La siguiente imagen gráfica las unidades de una máquina en línea con el área de fabricación.

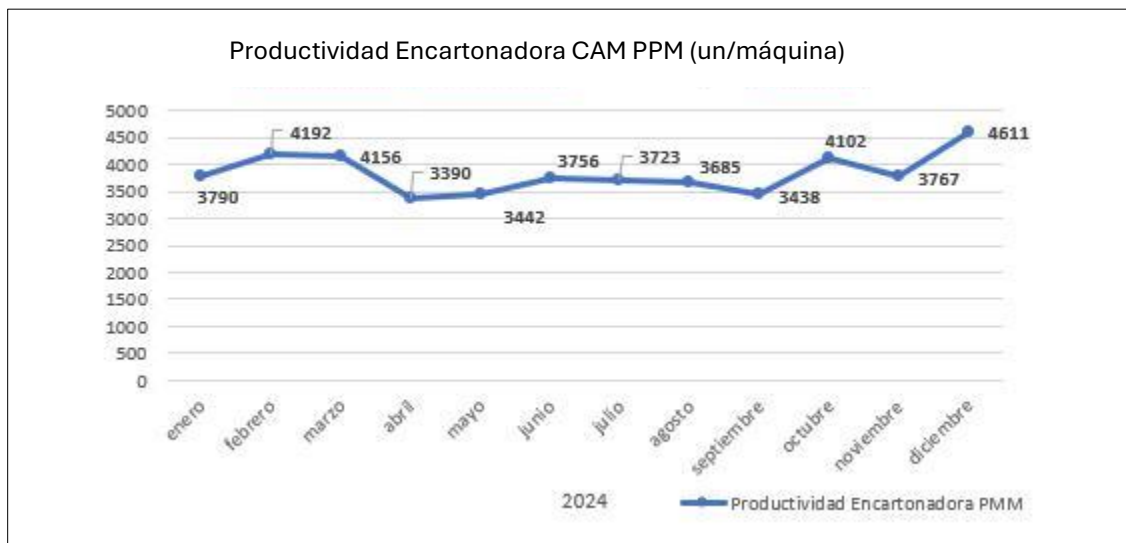


Gráfico 5. Curva de productividad en máquina de línea de operaciones

Finalmente se recomienda que el área más idónea para la implementación de las medidas sea la de Mejora Continua, quienes están a cargo de mejorar los procesos productivos dentro de la Gerencia de Operaciones, aplicando tecnologías o medios necesarios para ser más eficientes. Esta área cuenta con los recursos humanos y económicos necesarios para poder solventar los gastos que se generen.



## 12. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN

1. Reporte entregado por la SUSESO, del año 2023 y en el se evalúa el comportamiento de las enfermedades profesionales desde el 2019 al 2022.
2. [Informe de Estadísticas de Licencias Médicas y Subsidios por incapacidad Laboral del año 2022]
3. [Evaluación de una intervención para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en operarios de una empresa farmacéutica por *Laura López, Lucía Artazcoz*]
4. [(2018) “Estudio descriptivo de las variables personales, biomecánicas y organizacionales registradas en los Estudios de Puestos de Trabajo (EPTs) de patologías musculoesqueléticas de origen profesional que afectan al miembro superior calificadas por Mutual de Seguridad”[https://www.suseso.cl/619/articles-672178\\_archivo\\_01.pdf](https://www.suseso.cl/619/articles-672178_archivo_01.pdf)]
5. [www.achs.cl/docs/librariesprovider2/empresa/7-trabajo-repetitivo-(tmert)/2-normativa/protocolo-de-vigilancia-ocupacional-por-exposicion-a-tmert-v2-1.pdf]
6. [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php de la Universidad Politécnica de Valencia]



### 13. ANEXOS

## Anexo 1: Formulario de Identificación de puestos de trabajo e información de los trabajadores

FORMULARIO DE CARACTERIZACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO

		Puesto de trabajo									
		Maquinista encargado senior	Maquinista encargado junior	Operador de línea	Operador de producción	Administrativo	Encargado de bodega de producto terminado	Supervisor de producción	Jefe de producción	Inspector de control de calidad	Supervisor de control de calidad
Trabajo repetitivo de miembros superiores	¿Existe una o más tareas donde utilice las manos y miembros superiores con una duración total de una hora o más durante la jornada laboral y con un tiempo total de 5 o más horas a la semana? Donde tenga que movilizar, levantar, empujar, encajar, sostener, posicionar, armar, limpiar, apretar, lanzar, cortar, presionar, desarmar, atornillar, desatornillar, digitar con presión, comprimir, ubicar, moldear, traccionar.										
Postura de trabajo estática	¿Existen posturas de trabajo estáticas de cabeza/cuello, tronco y/o miembros superiores e inferiores, mantenidas por más de 4 segundos consecutivamente? Donde se observe estar sentado, cabeza inclinada hacia adelante o atrás, mirada situada en planos bajo nivel medio de tórax o pecho, cabeza rotada permanentemente hacia algún lado, mirada situada en planos sobre el nivel de cabeza, hombros situados por delante de las caderas de manera continua, tronco rotado o inclinado para sostener o movilizar objetos.										
Manipulación manual de carga	Para el Levantamiento/ Descenso/ Transporte: ¿Existe levantamiento, descenso o transporte manual de un objeto de 3kg o más? Se observa que levanta, sostiene, transporta, desplaza, moviliza, ubica con precisión ordenando, empuja, arrastra o tracciona, apila, paletiza.										
	Tracción/Empuje ¿Existe empuje o arrastre de una carga utilizando el cuerpo completo con 1 o 2 manos? Se observa el empuje y/o arrastre de diferentes maneras carros, plataformas con rueda, superficies deslizantes, detención de objetos en movimiento, camillas, camas, sillas de rueda, paletizadoras, grúas de uso manual mecanizadas, formas de tracción y empuje hechizas, carretillas. No se considera empuje y arrastre carros motorizados y controlados manualmente (conducción)										



## Anexo 2: Formulario de identificación de factores ergonómicos de método REBA


Nombre del Puesto de Trabajo: \_\_\_\_\_

Describe el Puesto de Trabajo: \_\_\_\_\_

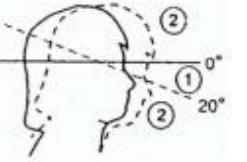
Edad: \_\_\_\_\_ Años de Trabajo: \_\_\_\_\_ Oficio Anterior: \_\_\_\_\_

Turnos: \_\_\_\_\_ Cuanto años Turnos: \_\_\_\_\_

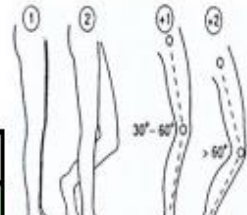
TRONCO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje
Eruido	1	Añadir	
0°-20° flexión. 0°-20° extensión	2		
20°-60° flexión. > 20° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral	
> 60° flexión	4		

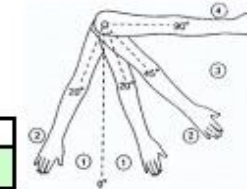
CUELLO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje
0°-20° flexión	1	Añadir	
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral	

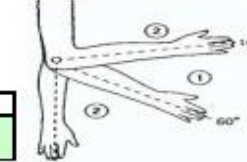
PIERNAS			
Posición	Puntuación	Corrección	Puntaje
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o noctura inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (calvo noctura caliente)	

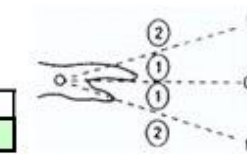
BRAZOS			
Posición	Puntuación	Corrección	Puntaje
0-20° flexión/extensión	1	Añadir / + 1 si hay abducción o rotación	
> 20° extensión	2	+ 1 elevación del hombro	
20-45° flexión	3		
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	

ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje
60°-100° flexión	1	No Corresponde	
< 60° flexión	2		
> 100° flexión	2		

MUNECAS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir	
> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral	



Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Tabla A y tabla carga/fuerza													
TABLA A													
Cuello													
1 2 3 4													
1 2 3 4													
1 2 3 4													
Piernas	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	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

TABLA CARGA/FUERZA				
Puntaje	0	1	2	3
		inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg

Tabla B y tabla agarre												
TABLA B												
Antebrazo												
1 2												
1 2 3												
Muñeca	1	1	2	3	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					

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

Tabla C y puntuación de la actividad													
TABLA C													
Puntuación B													
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12													
Puntuación A	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	4	5	6	7	8	8	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

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.

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	necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Recomendaciones para el Puesto Evaluado: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### Anexo 3: Resultados de método REBA

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN					
Puesto de trabajo	Tarea	Puntuación final REBA (1-15)	Nivel de acción (0-4)	Nivel de riesgo	Actuación
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Encargado de bodega	Actualización de mercadería	5	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de producción	Revisión de blister	3	1	Bajo	Puede ser necesaria
Operador de producción	Posicionado de accesorios de jarabe	12	4	Muy alta	Necesaria actuación inmediata
Operador de línea	Enfajado	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Revisión de blister	3	1	Bajo	Puede ser necesaria
Operador de línea	Traslado de pallet a bodega	6	2	Medio	Necesaria actuación
Encargado de bodega	Paletizado de material	13	4	Muy alto	Necesaria actuación inmediata
Maquinista encargado senior	Ajustes de máquina	12	4	Muy alta	Necesaria actuación inmediata
Operador de línea	Enfajado	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de línea	Empacado	13	4	Muy alto	Necesaria actuación inmediata
Maquinista encargado junior	Cambio de matriz	12	4	Muy alta	Necesaria actuación inmediata
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Maquinista encargado junior	Reposición de prospecto	5	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Traslado de pallet a bodega	6	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de línea	Traslado de pallet a bodega	6	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de línea	Empacado	13	4	Muy alto	Necesaria actuación inmediata
Operador de producción	Revisión de blister	3	1	Bajo	Puede ser necesaria
Operador de producción	Revisión de blister	3	1	Bajo	Puede ser necesaria
Maquinista encargado junior	Aseo de equipo	12	4	Muy alta	Necesaria actuación inmediata
Supervisor de producción	Tareas administrativas	5	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de línea	Enfajado	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Supervisor de producción	Supervisión de actividades	5	2	Medio	Necesaria actuación
Administrativo de empaque	Revisión de bitácoras	7	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de producción	Apoyo en la línea	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Posicionado de ampollas	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Posicionado de accesorios de jarabe	12	4	Muy alta	Necesaria actuación inmediata
Operador de producción	Traslado de pallet a bodega	6	2	Medio	Necesaria actuación
Supervisor de producción	Posicionado de ampollas	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Maquinista encargado senior	Ingreso de información a bitácora	5	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de producción	Posicionado de ampollas	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Posicionado de ampollas	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Traslado de pallet a bodega	6	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de producción	Posicionado de ampollas	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Maquinista encargado junior	Ajustes de máquina	12	4	Muy alta	Necesaria actuación inmediata
Operador de producción	Revisión de blister	3	1	Bajo	Puede ser necesaria
Maquinista encargado junior	Operación de equipo	12	4	Muy alta	Necesaria actuación inmediata
Operador de producción	Posicionado de ampollas	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de línea	Enfajado	5	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de producción	Posicionado de ampollas	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Maquinista encargado junior	Operación de equipo	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Revisión de blister	3	1	Bajo	Puede ser necesaria
Operador de línea	Traslado de pallet a bodega	6	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de producción	Traslado de pallet a bodega	6	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de línea	Empacado	13	4	Muy alto	Necesaria actuación inmediata
Maquinista encargado senior	Reposición de prospecto	5	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de línea	Enfajado	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Supervisor de producción	Revisión de documentación	5	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de línea	Enfajado	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de línea	Enfajado	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Revisión de blister	3	1	Bajo	Puede ser necesaria
Maquinista encargado junior	Ingreso de información a bitácora	5	2	Medio	Necesaria actuación
Administrativo de empaque	Ingreso de información a plataforema	5	2	Medio	Necesaria actuación
Maquinista encargado junior	Operación de equipo	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Maquinista encargado senior	Aseo de equipo	12	4	Muy alta	Necesaria actuación inmediata
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Posicionado de accesorios de jarabe	12	4	Muy alta	Necesaria actuación inmediata
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Maquinista encargado senior	Reposición de adhesivo	7	2	Medio	Necesaria la actuación
Supervisor de producción	Revisión de actividades en terreno	5	2	Medio	Necesaria actuación
Maquinista encargado senior	Ingreso de información a bitácora	5	2	Medio	Necesaria actuación
Operador de línea	Enfajado	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Maquinista encargado junior	Reposición de adhesivo	7	2	Medio	Necesaria la actuación
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Posicionado de blister en estuche	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Operador de producción	Posicionado de accesorios de jarabe	12	4	Muy alta	Necesaria actuación inmediata
Operador de línea	Enfajado	12	4	Muy alta	Necesaria actuación inmediata
Operador de línea	Empacado	13	4	Muy alto	Necesaria actuación inmediata
Operador de producción	Posicionado de ampollas	10	3	Alto	Necesaria la actuación cuanto antes
Jefe de producción	Coordinación de actividades	7	2	Medio	Necesaria actuación
Inspector de control de calidad	Ingreso de información	5	2	Medio	Necesaria actuación
Inspector de control de calidad	Control de calidad en la línea	6	2	Medio	Necesaria actuación
Supervisor de control de calidad	Revisión de archivos	5	2	Medio	Necesaria actuación