

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

**Ergonomía en la industria de servicios de lavado textil: análisis
transversal postural en línea de producción de camisas en Lavanderías
Ecuatorianas C.A**

José Nicolás Mancheno Arellano

Ingeniería Industrial

Trabajo de integración curricular presentado como requisito
para la obtención del título de ingeniero industrial

Quito, 17 de diciembre de 2019

Universidad San Francisco de Quito USFQ
COLEGIO DE CIENCIAS E INGENIERÍAS

HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ergonomía en la industria de servicios de lavado textil: análisis transversal postural en línea de producción de camisas en Lavanderías Ecuatorianas C.A

José Nicolás Mancheno Arellano

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

María Gabriela García, Dr.Sc.

Firma del profesor:

Quito, 17 de diciembre de 2019

Derechos de Autor

Por medio del presente documento yo certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

Nombres y apellidos:

José Nicolás Mancheno Arellano

Código:

00124512

Cédula de identidad:

1722815519

Lugar y fecha:

Quito, 17 de diciembre de 2019

RESUMEN

Este estudio analizó a través de diferentes métodos ergonómicos, distintas actividades del proceso de producción de camisas en una industria de lavado textil en Ecuador para la identificación y prevención de trastornos músculoesqueléticos (TME). Actividades de posturas y movimientos repetitivos fueron analizadas mediante los métodos: Rapid Entire Body Assessment (REBA) y Occupational Repetitive Action (OCRA Checklist). Se determinó la prevalencia de molestias músculoesqueléticas utilizando los cuestionarios nórdicos estandarizados: Cuello (64,7%), Hombros (88,2%) Dorsal/Lumbar (76%), Codo/Brazo (52%) y Muñeca /Mano (82%). La evaluación postural REBA determinó un nivel de riesgo promedio (5) con nivel de actuación (necesario) para la mayoría de posturas analizadas. La evaluación de movimientos repetitivos por el método OCRA Checklist permitió identificar el nivel de riesgo para cada actividad y el % epidemiológico como probabilidad de contraer enfermedades músculoesqueléticas de los miembros superiores.

Palabras clave: Ergonomía, carga postural, movimientos repetitivos, morbilidad,

REBA, OCRA Checklist, Trastorno Músculo Esquelético (TME), Cuestionarios

Nórdicos Estandarizados

ABSTRACT

This study analyzed, through different ergonomic methods, a variety of activities within the shirt production process in a textile washing industry in Ecuador. For the identification and prevention of musculoskeletal disorders (MSDs) linked to posture activities and repetitive movements, the following methods were used: Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Occupational Repetitive Action (OCRA Checklist). The prevalence of musculoskeletal discomfort was determined using the Standardized Nordic Questionnaires: Neck (64,7%), Shoulders (88,2%), Low Back (76%), Arm/Elbow (52%) and Wrist/Hand (82%). The postural evaluation using REBA determined an average level of risk (5) with a level of action (necessary) for the majority of postures analyzed. The evaluation of repetitive movements by the OCRA Checklist method allowed to identify the level of risk for each activity and the epidemiological % as a probability of contracting musculoskeletal disorders (MSDs) of the upper limbs.

Key words: Ergonomics, postural load, repetitive movements, morbidity, REBA, OCRA

Checklist, Muscle Skeletal Disorder (MSD), Standardized Nordic Questionnaires.

TABLA DE CONTENIDO

1.Introducción.....	10
1.1 Antecedentes y descripción del problema	10
1.2 Planteamiento, descripción y definición del problema	11
1.3 Objetivos del estudio	20
1.3.1 Objetivo general	20
1.3.2.Objetivos específicos.....	20
1.4 Justificación del estudio	21
1.4.1 La seguridad y la salud en el trabajo-Ergonomía.....	21
1.4.2 Los trastornos musculo esqueléticos	22
1.4.3 Las condiciones de trabajo en servicios de lavado textil.....	24
1.4.4 La evaluación ergonómica	26
1.4.5 Cuestionarios Nórdicos Estandarizados	27
1.4.6 Método REBA: Evaluación de carga postural	28
1.4.7 Método OCRA Checklist: evaluación de movimientos repetitivos	29
1.5 Metodología	30
2. Desarrollo del Tema.....	31
2.1 Descripción de la empresa y sus procesos.....	31
2.2 Descripción de los procesos de la línea de producción de camisas	32
2.3 Procedimientos y métodos.....	37
2.4 Cuestionarios Nórdicos Estandarizados	37
2.5 Evaluación ergonómica postural REBA.....	51
2.5.1 Resultados evaluación REBA P3 Camisas y P2 Camisas por género.....	53

2.6 Análisis de movimientos repetitivos OCRA Checklist	56
2.6.1 Resultados evaluación OCRA Checklist por género.....	58
2.7. Recomendaciones ergonómicas	64
3. Conclusiones	67
3.1 Recomendaciones.....	67
3.2 Limitaciones.....	68
3.3 Conclusiones	68
4. Referencias Bibliográficas.....	70
5. Anexos.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1. Distribución de la producción por segmento productivo de LAVECA 2016.....	10
Tabla 2. Indicadores reactivos de gestión LAVECA 2018	13
Tabla 3. Porcentaje reportado de ausentismo en instalaciones Sierra LAVECA 2018	14
Tabla 4. Distribución horas de ausentismo por segmento e instalación LAVECA 2018	16
Tabla 5. Porcentaje de ausentismo por diversas causas de morbilidad P3 Camisas.....	17
Tabla 6. Estimación de costos por ausentismo por enfermedades osteomusculares	19
Tabla 7. Distribución de personal por puesto de trabajo en P3 Camisas y P2 Camisas	32
Tabla 8. Matriz de posturas de estudio por puesto de trabajo en P3 Camisas y P2 Camisas..	52
Tabla 9. Resultados evaluación REBA Mujeres P3 Camisas y P2 Camisas.....	53
Tabla 10. Resultados evaluación REBA Hombres P3 Camisas y P2 Camisas	55
Tabla 11. Matriz de tareas de estudio por puesto de trabajo en P3 Camisas y P2 Camisas....	57
Tabla 12. Resultados OCRA Checklist Mujeres	58
Tabla 13. Resultados OCRA Checklist Hombres	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pareto porcentaje de ausentismo LAVECA plantas Sierra 2018.....	15
Figura 2. Pareto porcentaje de ausentismo por enf. Osteomusculares LAVECA 2018.....	16
Figura 3. Pareto porcentaje de ausentismo por diversas causas de morbilidad P3 Camisas ..	18
Figura 4. Diagrama SIPOC proceso productivo linea camisas.	36
Figura 5. Distribución por género de la muestra.	37
Figura 6. Distribución por edad de la muestra	38
Figura 7. Distribución por puesto de trabajo de la muestra.....	39
Figura 8. Tiempo de exposición laboral con LAVECA.....	40
Figura 9. Localización de las molestias.	41
Figura 10. Tiempo de presentación de las molestias.	42
Figura 11. Necesidad de cambio de puesto de trabajo.	43
Figura 12. Prescencia de las molestias en los últimos 12 meses.	44
Figura 13. Duración de las molestias en los últimos 12 meses	45
Figura 14. Duración de cada episodio	46
Figura 15. Periodo de impedimento de trabajo en los últimos 12 meses.	47
Figura 16. Tratamiento por molestias en los últimos 12 meses	48
Figura 17. Prescencia de las molestias en los últimos 7 días..	49
Figura 18. Intensidad de las molestias	50

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes y descripción del problema

Lavanderías Ecuatorianas C.A es una empresa consagrada a la prestación del servicio de lavado textil de una variedad de prendas tanto para clientes particulares como para clientes corporativos. “Los procesos productivos se desglosan en distintos segmentos de producto: Camisas, Seco, Novias, Laundry, Cueros y Alfombras.” (Gómez, 2019). La línea de producción de camisas se dedica únicamente al procesamiento de camisas, por demanda, tradicionalmente de hombre.

Tabla 1

Distribución de la producción por segmento productivo LAVECA 2016

Distribución de la producción de LAVECA		
PLANTA	ACTIVIDAD	% PRODUCCION
P3	Lavado en Seco	
P5	Lavado en Seco	
P6	Lavado en Seco	50,00
P7	Lavado en Seco	
PS	Novias	0,50
PC	Camisas	40,00
P Industrial	Laundry, Hoteles y Home	9,50
	Total	100,00

Nota. Fuente: Lavanderías Ecuatorianas C.A. 2016

La línea de producción de camisas manejó un representativo 40 % del volumen total la producción de LAVECA en el año 2016. Dicha participación demuestra la relevancia de los procesos productivos que se llevan a cabo dentro de dicho segmento para los procesos de negocio de Lavanderías Ecuatorianas (Gómez, 2016).

Existen dos plantas en Quito dedicadas al procesamiento de camisas, la primera, denominada P3 Camisas se ubica en Av. 12 de Octubre N14-86 y Madrid, Quito. Esta línea procesó 358,995 camisas en 2018 equivalentes a aproximadamente 1496 camisas diarias provenientes de las 48 sucursales en las

regiones de Quito Centro, Quito Sur y Quito Norte (Morales, 2019). Por otro lado, la segunda, P2 Camisas se ubica en Av. Interoceánica, CC Villa Cumbayá, local #73, Quito. Esta procesó 158,380 camisas en 2018 a una tasa aproximada de 660 camisas diarias provenientes de las 13 sucursales en las regiones de los valles de Cumbayá y Los Chillos (Osorio, 2019).

Cada línea de producción de camisas se compone de seis puestos de trabajo: Apertura & Pre-desmanche de camisas, Desmanche & Lavado, Planchado, Retoque, Inspección & Clasificación y Empaque & Perchado.

1.2. Planteamiento, descripción y definición del problema

En el año 2018 LAVECA reportó al IESS los indicadores de gestión de trabajo como exige el artículo 57 de la Resolución C.D 513 que menciona; “Para evaluar la Prevención de Riesgos del Trabajo, el empleador o el asegurado remitirá anualmente al Seguro General de Riesgos del Trabajo, los siguientes índices reactivos: (IESS, 2018).

a. Índice de Frecuencia (IF):

“El índice de frecuencia se define como el número de lesiones con incapacidad de cualquier tipo, por cada 200000 horas/ hombre de exposición al riesgo” (Azanza, 2018).

$$IF = \frac{\# \text{ Lesiones}}{\# \text{ Horas Hombre/Mujer trabajadas}} \times 200.000$$

(IESS, 2018).

Donde:

Lesiones: Número de accidentes y enfermedades profesionales que requieren atención médica en el periodo.

Horas Hombre/Mujer trabajadas: total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado periodo anual.

b. *Índice de Gravedad (IG):*

“Es la tasa utilizada para indicar la gravedad de las lesiones ocurridas por accidentes del trabajo por cada 200.000 / Horas-Hombre trabajadas” (Azanza, 2018).

$$IG = \frac{\# \text{ Días perdidos}}{\# \text{ Horas Hombre/Mujer trabajadas}} \times 200.000$$

(IESS, 2018).

Donde:

Días perdidos: tiempo perdido por lesiones dentro del periodo

Horas Hombre/Mujer trabajadas: total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado periodo anual.

c. *Tasa de Riesgo (TR).*

“La tasa de riesgo da como resultado el promedio de días perdidos por accidente”

(Azanza, 2018).

Se calcula de la siguiente forma:

$$TR = \frac{\# \text{ de días perdidos}}{\# \text{ cantidad de lesiones}}$$

(IESS, 2018).

$$TR = \frac{IG}{IF}$$

(IESS, 2018).

El factor de cálculo 200.000 (constante) proviene de “Safety and Health Administration” y se obtiene de las Horas Hombre Trabajadas (HHT) por cada 100 empleados durante un periodo de un año. (Azanza, 2018). Su cálculo es el siguiente:

$$100 \text{ (trabajadores)} \times 40 \text{ (Horas semanales)} \times 50 \text{ (Semanas al año)} = 200.000$$

(OSHA, 2016).

Tabla 2

Indicadores reactivos de gestión LAVECA 2018

Indicadores de gestión LAVECA 2018			
Año	IF	IG	TR
2018	1,17	40,84	35

(LAVECA, 2018).

Los indicadores presentados en la tabla 2 representan la relación existente entre la cantidad de lesiones detectadas en un periodo dado (anual) de trabajo por cada 100 trabajadores (IF). La cantidad de días de trabajo perdidos a causa de dichas lesiones en un periodo dado (anual) de trabajo por cada 100 trabajadores (IG). El cálculo de dichos indicadores congrega todos los segmentos productivos de LAVECA y las diferentes causas de morbilidad detectadas en 2018 (Arcos, 2019).

Tabla 3

Porcentaje reportado de ausentismo en instalaciones Sierra LAVECA 2018

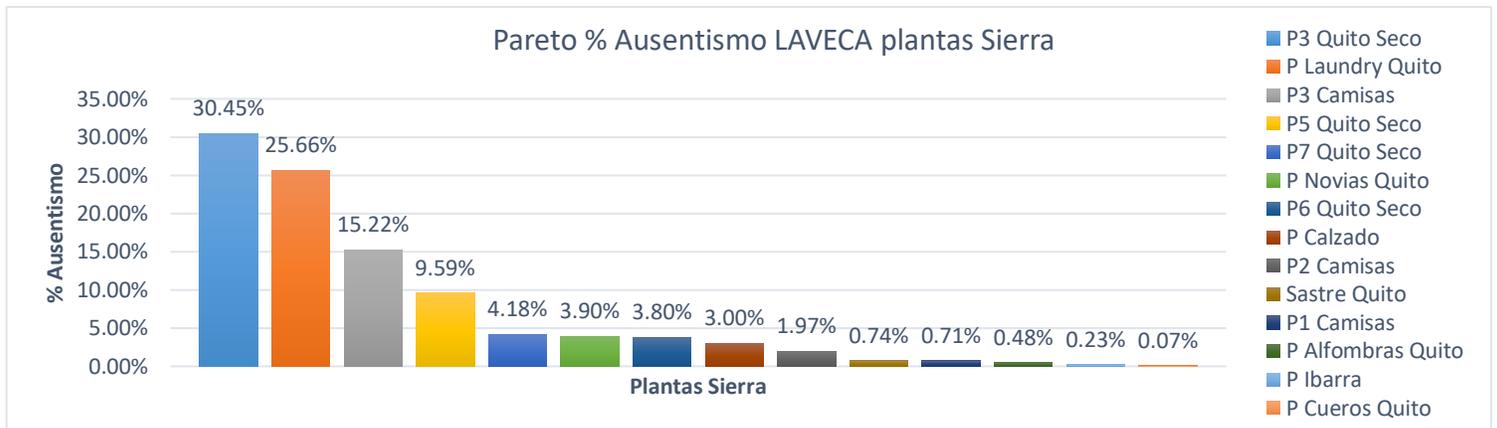
Porcentaje de ausentismo reportado en instalaciones Sierra LAVECA 2018	
Instalación	Ausentismo (%)
P3 Quito Seco	30,45
P Laundry	25,66
P3 Camisas	15,22
P5 Quito Seco	9,59
P7 Quito Seco	4,18
P Novias Quito	3,90
P6 Quito Seco	3,80
P Calzado	3,00
P2 Camisas	1,97
Sastre Quito	0,74
P1 Camisas	0,71
P Alfombras Quito	0,48
P Ibarra	0,23
P Cueros Quito	0,07
Total	100,00

(LAVECA, 2018).

La tabla 3 expone el % de ausentismo detectado por cada instalación. Se observa que P3 Quito seco lidera al grupo abarcando un (30,45%) del ausentismo seguida por el par representativo de P Laundry (25,66%) y P3 Camisas con el (15,22%).

Figura 1

Pareto % ausentismo LAVECA plantas Sierra 2018



(LAVECA, 2018).

De la figura 1 se observó una prevalencia fuerte en relación al % ausentismo reportado en 2018 para las siguientes instalaciones: Planta 3 Quito Seco (30.45%), Planta Laundry Quito (25.66%) y Planta 3 Camisas (15.22%), siendo estas las más representativas del grupo. Cabe recalcar que dentro del % de ausentismo calculado se encuentran congregadas todas las posibles causas de morbilidad presentes en 2018.

Tabla 4

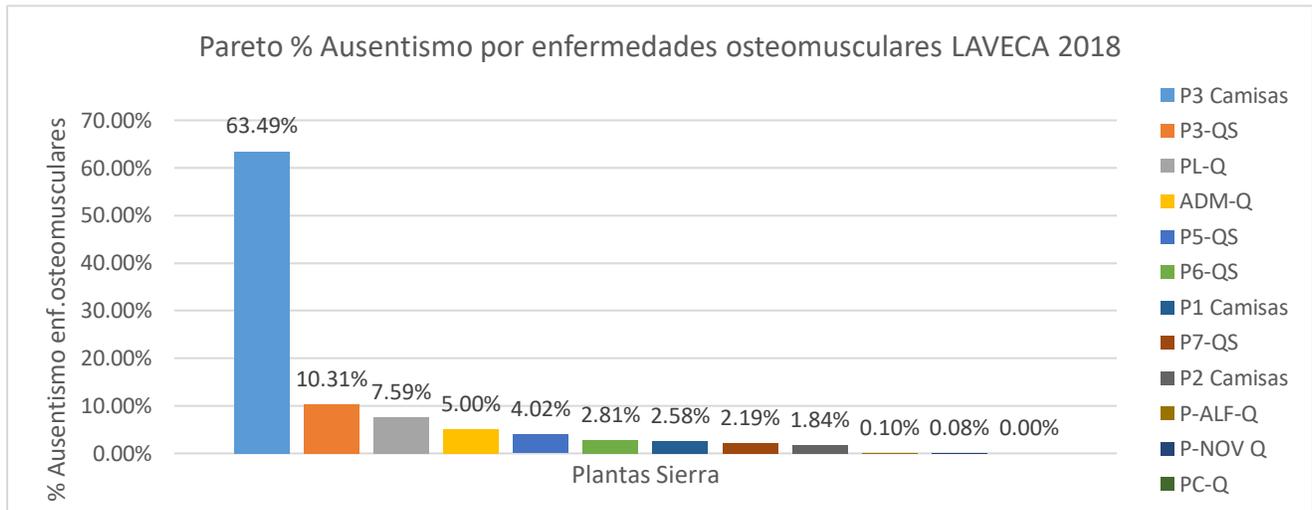
Distribución horas de ausentismo por segmento e instalación a causa de enfermedades osteomusculares LAVECA 2018

Distribución horas de ausentismo por segmento e instalación por enfermedades osteomusculares LAVECA 2018			
Segmento	Denominación	Horas perdidas 2018	Porcentaje (%)
Camisas	P3 Camisas	813	63,49
Seco	P3-QS	132	10,31
Laundry	PL-Q	97,25	7,59
Oficinas	ADM-Q	64	5,00
Seco	P5-QS	51,5	4,02
Seco	P6-QS	36	2,81
Camisas	P2 Camisas	33	2,58
Seco	P7-QS	28	2,19
Camisas	P1 Camisas	23,5	1,84
Alfombras	P-ALF-Q	1,25	0,10
Novias	P-NOV Q	1	0,08
Cueros	PC-Q	0	0,00
Total		1280,5	100.00

(LAVECA, 2018).

Figura 2

Pareto porcentaje ausentismo por enfermedades osteomusculares LAVECA 2018



(LAVECA, 2018).

Al examinar la incidencia de las enfermedades osteomusculares en los diversos segmentos productivos de LAVECA, se encontró que P3 Camisas fue la más representativa dentro del grupo, con un (63,9%) de las horas totales perdidas en 2018. La alta incidencia de dicha causa sobre el ausentismo dentro de los procesos productivos en la línea de camisas representa interés de estudio. Se determinó la importancia de enfocar el estudio hacia el segmento de producción camisas, con enfoque en P3 Camisas y P2 Camisas principalmente debido a la alta incidencia en % de ausentismo de dicha planta a causa de enfermedades osteomusculares. Y, de manera secundaria pero no menos importante al alto volumen de producción que esta maneja.

Tabla 5

Porcentaje de ausentismo por diversas causas de morbilidad P3 Camisas

Porcentaje de ausentismo por diversas causas de morbilidad P3
Camisas

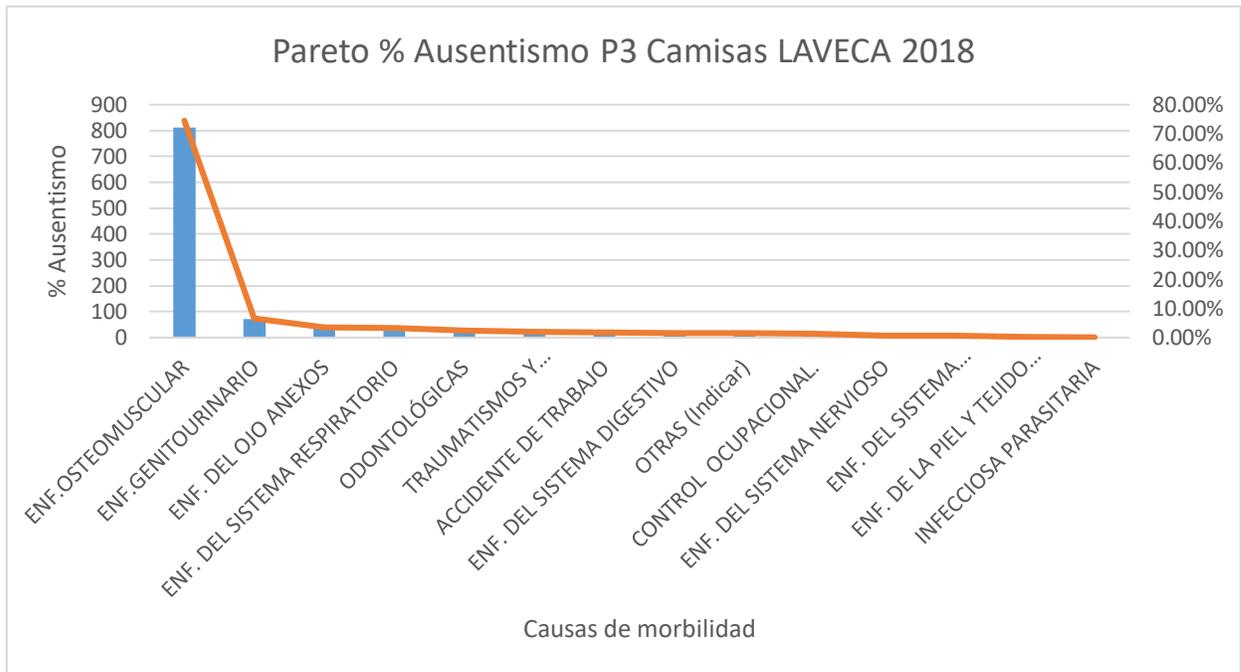
Causa de Morbilidad	Horas	Porcentaje (%)
Enf. Osteomuscular	813	74,52
Enf. del sistema genitourinario	72,5	6,65
Enf. del ojo y sus anexos	39	3,57
Enf. del sistema respiratorio	35,5	3,25
Odontológicas	27,5	2,52
Traumatismos y envenenamiento	20,5	1,88
Accidente de trabajo	18,5	1,70
Enf. del sistema digestivo	17	1,56
Otras	16	1,47
Control ocupacional.	13,5	1,24
Enf. del sistema nervioso	8	0,73
Enf. del sistema circulatorio	7	0,64
Enf. de la piel y tejido subcutáneo	2	0,18
Enf. infecciosa parasitaria	1	0,09
TOTAL	1091	100,00

(LAVECA, 2018).

La tabla 5 expone la cantidad y proporción de horas perdidas en 2018, con relación a la variedad de causas de morbilidad que genera el ausentismo en P3 Camisas como instrumento de identificación para estudiar el predominio de cada una dentro de la línea de producción de camisas. Es evidente que las enfermedades osteomusculares constituyen la principal causa de ausentismo frente a las diferentes posibles causas detectadas con menor incidencia sobre el ausentismo.

Figura 3

Pareto porcentaje de ausentismo por diversas causas de morbilidad P3 Camisas



(LAVECA, 2018).

La figura 3 explica la influencia de las enfermedades osteomusculares como causa dominante del ausentismo dentro de la línea de producción de camisas en P3 Camisas sobre otras causas menos representativas, alcanzando el (74.52%) de un total de 1091 horas de trabajo; es decir 813 horas.

El reporte anual por parte del departamento de seguridad y salud ocupacional de LAVECA manifiesta que el 92.8% de las patologías en P3 Camisas no tienen relación laboral, mientras que el 7.2% si lo tienen y están bajo seguimiento por parte del departamento médico. Adicionalmente, se reporta que se han perdido 102 jornadas a causa de enfermedades osteomusculares. (LAVECA, 2018). Se determinó que fueron 102 jornadas laborales perdidas al realizar la suma de las horas perdidas por enfermedades osteomusculares y dividiéndolas para la cantidad de horas de trabajo al día (8h).

$$\text{Jornadas perdidas} = \frac{\# \text{ de horas perdidas por enf. osteomusculares}}{\# \text{ de horas de trabajo al día}}$$

$$Jornadas\ perdidas = \frac{813\ horas}{8\ horas/día}$$

$$Jornadas\ Perdidas = 102$$

Tabla 6

Estimación de costos por ausentismo por enfermedades Osteomusculares en P3 Camisas

Estimación de costos por horas perdidas a causa de enfermedades osteomusculares P3 Camisas					
Causa de morbilidad	Horas (h)	Jornadas (d)	Meses (m)	SBU 2018 (\$)	Costos (\$)
Enf. Osteomuscular	813	102	5	\$ 386,00	\$ 1.930,00

En relación al salario básico unificado (SBU) que en el año 2018 era de \$ 386.00 (Ministerio del Trabajo, 2017), se establece que las 102 jornadas perdidas a causa de enfermedades osteomusculares en la línea de camisas ascienden a un valor de \$ 1.930.00 mismo que si bien fue cubierto en su mayoría por el subsidio otorgado por el Seguro de Riesgos del trabajo del IESS, implicó una cadena de costos para la empresa como contratación de nuevo personal, su respectiva inducción y capacitación al puesto de trabajo y la subsecuente reincorporación de los operarios a distintos puestos de trabajo de los iniciales para evitar nuevamente su exposición al riesgo.

1.3. Objetivos del estudio

1.3.1. Objetivo general

Realizar una evaluación ergonómica en los distintos puestos de trabajo de la línea de producción de camisas para identificar el nivel de riesgo al cual los trabajadores están expuestos debido a las posturas y movimientos repetitivos característicos de sus condiciones de trabajo y proponer acciones preventivas y/o correctivas que permitan controlar los riesgos no aceptables identificados.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento y diagramación del proceso productivo de la línea de producción de camisas de manera integral y por puesto de trabajo.
- Identificar los riesgos ergonómicos propios de cada puesto de trabajo para direccionar la metodología de evaluación de riesgo.
- Determinar la prevalencia de trastornos musculo esqueléticos en el último año en los puestos de trabajo de la línea de producción de camisas mediante la aplicación de cuestionarios nórdicos estandarizados.
- Realizar una evaluación del factor de riesgo ergonómico (carga postural) por el método REBA en los puestos de trabajo de la línea de producción de camisas.
- Realizar una evaluación del factor de riesgo ergonómico (movimientos repetitivos con enfoque en hombros, brazo y muñeca) por el método OCRA Checklist en los puestos de trabajo de la línea de producción de camisas
- Desarrollar propuestas de intervención de acuerdo a los resultados obtenidos.

1.4. Justificación del estudio

1.4.1. La seguridad y salud en el trabajo-ergonomía

La Organización Internacional de Trabajo, (2009), establece que la meta de la seguridad y salud en el trabajo consiste en lograr el desarrollo y conservación del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en el espacio de trabajo; prevenir los daños causados a la salud por las condiciones propias del trabajo; proteger al trabajador contra los riesgos perjudiciales a la salud y adaptar el trabajo a la persona y cada persona a su actividad. Las condiciones de trabajo pueden influir positiva o negativamente en la salud de los trabajadores. Por tal razón, es el principal

objetivo de la seguridad y salud laboral identificar, evaluar y controlar los riesgos que se derivan de la actividad laboral (INSHT, 2015).

La ciencia que estudia la interacción entre el hombre y su sistema de trabajo es la ergonomía. La ergonomía ocupacional se define como el diseño del espacio de trabajo, del equipo, las máquinas, el producto, el medio ambiente y los sistemas, considerando capacidades físicas, fisiológicas, biomecánicas y psicologicasognitivas del ser humano con el fin de garantizar la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores (Fernández, et.al., 2012).

El IEA (2019) insta que la Ergonomía se clasifica en tres áreas o enfoques. La ergonomía física, que tiene que ver con las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del ser humano relacionadas con la actividad física. Dentro de estos se incluyen: posturas de trabajo, manejo de materiales, movimientos repetitivos, trastornos músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. La ergonomía cognitiva, encargada de los procesos mentales como percepción, memoria, respuesta motora y razonamiento. Y la ergonomía organizacional, misma que abarca los sistemas de estructura organizativa, procesos y políticas de trabajo como horarios de trabajo, diseño participativo y trabajo en equipo.

1.4.2. Los trastornos músculo esqueléticos

En el informe sobre el estado de la seguridad y la salud laboral en España (INSHT, 2015) se señala que los riesgos físicos se pronuncian como la principal causa de trastornos músculo esqueléticos entre otras enfermedades profesionales abarcando el 81,60% del total de causas. La incidencia en hombres y mujeres corresponde al 51,05% y 48,95% respectivamente.

Según la OMS (2004), por trastornos músculo esqueléticos (TME) se entienden las afectaciones de salud sobre el aparato locomotor, es decir, músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios abarcando todo tipo de dolencias, desde molestias leves y pasajeras

hasta lesiones irreversibles e incapacitantes, como factor causal a la generación de TME.

(Luttmann et al., 2004).

La OMS (2004) reconoce diez factores que contribuyen a la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME) para una diversidad de trabajos entre los cuales se encuentran; Ejercer mucha fuerza, Manipulación manual de cargas por periodos largos, manipular objetos de manera repetida y frecuente, trabajar en posturas perjudiciales, esfuerzo muscular estático, inactividad muscular, movimientos repetitivos, exposición a vibraciones, factores ambientales y riesgos físicos y factores psicosociales (Luttmann et al., 2004).

En el informe sobre el estado de la seguridad y la salud laboral en España (INSHT, 2015) se determinó que los sectores o actividad económica con mayor incidencia de trastornos musculoesqueléticos fueron: (33,08%) en construcción, (16,86%) en industria, (44,80%) en servicios y (5,26%) en agricultura. Complementariamente, dentro del mismo estudio llevado a cabo en 2015 (INSHT), se determinó que la exposición al riesgo ergonómico en el trabajo es mucho más frecuente que la exposición a otros riesgos, en específico, debido a movimientos repetitivos (69%), carga postural (54%), posición de sedente (48%) y manipulación de cargas pesadas (37%).

Adicionalmente la OIT (2013), señala que en los 27 miembros de la Unión Europea, los trastornos músculo esqueléticos (TME) son los trastornos de salud más comunes relacionados al trabajo. Los TME incluido el síndrome de túnel carpiano y lumbalgia representaron el 59% de todas las enfermedades profesionales que abarcaron las estadísticas en cuanto a enfermedades profesionales en 2005.

Según el informe sobre el estado de la seguridad y la salud laboral en España (INSHT, 2015), los problemas de salud más prevalentes en el conjunto de los sectores económicos estudiados se encuentra la fatiga (45%) y dolores musculoesqueléticos de: espalda (45%), cuello y extremidades

superiores (45%) y extremidades inferiores (34%). De manera añadida También es muy frecuente padecer cefaleas o fatiga visual (36%).

Complementariamente, según Arenas (2013) los TME representan uno de los problemas más importantes de salud en el trabajo y como causa de ausentismo laboral en la Unión Europea y países de América Latina con repercusiones económicas relevantes en el trabajador, empresa, instituciones de salud y el producto interno bruto.

Arenas (2013) añade que en los costos económicos en términos de días de trabajo perdidos e invalidez en Estados Unidos a causa de los TME ascienden a 215 mil millones de dólares al año.

En Ecuador, según la dirección de riesgos conducida por el IEISS (2018) se registraron 21.285 accidentes laborales en todo el país, entre las cuales 785 concurren a enfermedades profesionales. Sin embargo no existe una clasificación por sector económico (IEISS, 2018).

1.4.3. Las condiciones de trabajo en servicios de lavado textil

Ferreira, en su estudio: incidencia de trastornos musculoesqueléticos en MMSS en empleados de lavaderos de hoteles (2015) sostiene que las actividades del trabajador en lavaderos de hoteles demanda permanecer muchas horas de pie, trabajos manuales de fuerza (carga y descarga de prendas) periodos cortos de descanso y movimientos repetitivos.

Las posturas estáticas y movimientos repetitivos producen una disminución del flujo sanguíneo hacia: músculos, tendones y nervios de las extremidades superiores provocando una

recurrente fatiga, que con la repetición del ciclo trabajo se puede traducir en una lesión. (ISTAS, 2015).

Según Miguélez (2000), otros factores que intervienen en el riesgo de sufrir lesión al realizar un trabajo que requiere de un esfuerzo físico es el agarre, los traumatismos por contacto y la repetición. El agarre hace referencia a la conformación de fuerza y posición de la mano mediante la sujeción de un objeto. La repetición se deriva del número de veces que un trabajador realiza determinada fuerza en un periodo de tiempo.

Kilbom (1994) en el primer tomo de la guía para el practicante sobre el trabajo repetitivo de los miembros superiores define al trabajo repetitivo de la extremidad superior como el desempeño de ciclos de trabajo similares, una y otra vez. Menciona que el trabajo repetitivo es seguro cuando se realiza por menos de una hora al día. Sin embargo, la mayoría de puestos de trabajo no cumplen con tal norma. Según Kilbom, estudios experimentales sobre contracciones estáticas intermitentes sugieren que existe un régimen óptimo de trabajo / descanso, donde la fatiga muscular provocada por los movimientos repetitivos es evitable (Kilbom, 1994).

Kilbom (1994) defiende que los mecanismos fisiopatológicos de trastornos musculoesqueléticos tienen una estrecha relación con la fatiga muscular y la falta de recuperación. Como medida para contrarrestar la fatiga sugiere que se realicen periodos cortos de contracción y seguidos de periodos cortos de recuperación para controlar la fatiga y la sobrecarga por movimientos repetitivos.

Bernal (2007) define a los movimientos repetitivos como esfuerzos cuya continuidad y mantenimiento en un ciclo de trabajo involucra repetidamente a un mismo grupo osteomuscular, provocando fatiga, sobrecarga y dolor, pudiendo producir potencialmente una lesión.

Ferreyra (2015) determinó que las lesiones más frecuentes en empleados de lavaderos de hoteles a causa movimientos repetitivos por diferentes operaciones típicas de las condiciones de

trabajo se localizaban en: espalda (Lumbalgia y Estenosis Vertebral), hombros (tendinitis del manguito rotador y bursitis subacromial), Muñeca/Mano (Síndrome de túnel carpiano y tendinitis de Quervain) y cuello (Cervicalgia y Estenosis Cervical).

Brindando soporte a lo anterior, Park (2017) en su estudio: análisis de riesgos laborales para los factores de riesgo en TME en operaciones de prensado de establecimientos de limpieza en seco, evidencia que en la industria de la limpieza, los estresores ergonómicos son visibles en actividades dinámicas y repetitivas como prensado, que requieren de: alcance, agarre de precisión, posturas incómodas y trabajo de pie de larga duración. Park añade, que tradicionalmente las operaciones de prensado se realizan normalmente por más de siete horas en total en el transcurso de la jornada laboral.

Fontana (2007) en su estudio sobre la incidencia de la osteoartritis del pulgar en mujeres de la industria textil encontró que el uso repetitivo del pulgar en diferentes operaciones incluidas abotonar y coser. Fontana demostró que sin el suficiente descanso durante la jornada de trabajo u ocupaciones de uso repetitivo del mismo incrementa la aparición precoz de osteoartritis en el dedo pulgar. Se recomendó la inclusión de pausas de descanso intermitente durante la jornada laboral para controlar el riesgo de contraer osteoartritis en el dedo pulgar.

De forma semejante Anand (2018) concuerda en que las molestias durante actividades de planchado de ropa en operarios de lavandería se deben principalmente a movimientos repetitivos, posturas incómodas, diseño deficiente del espacio de trabajo, duración de la actividad, carga física y cantidad de prendas procesadas. Anand recomienda entre otras medidas que se ajuste la altura de la tabla de planchado a un nivel aceptable (altura del ombligo), se reduzca el peso de la plancha y se realicen pausas intermitentes de descanso en operadores expuestos a movimientos repetitivos.

1.4.4. La evaluación ergonómica

La evaluación ergonómica de tales puestos de trabajo requiere entonces de herramientas que sean capaces de cuantificar el riesgo mediante distintas metodologías. Actualmente, existe una amplia variedad de métodos para evaluar puestos de trabajo. Dichos métodos son el resultado de trabajos de investigación desarrollados con un objetivo concreto en condiciones específicas dadas ciertas premisas de observación; es decir cada método es apropiado para la evaluación de un factor de riesgo determinado y es aplicado cuando las condiciones lo favorezcan para que sus resultados puedan ser correctamente interpretados por el experimentador.

La evaluación ergonómica permite valorar cuantitativamente los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo y en base a los resultados obtenidos plantear soluciones que controlen el riesgo propio de cada puesto de trabajo.

1.4.5. Cuestionarios Nórdicos Estandarizados

El estudio realizado por Kourinka (1987) valida la aplicación del cuestionario nórdico estandarizado en una variedad de espacios de trabajo. Su aplicación ha demostrado ser útil para medir la percepción de dolor, molestia, fatiga y discomfort del trabajador en las distintas zonas corporales de (cuello, hombro, espalda alta, espalda baja, codo, muñeca / mano, cadera / pierna, rodilla y tobillo /pie). La aplicación de este instrumento es de gran utilidad para captar el grado de discomfort del trabajador en las diferentes regiones corporales y la prevalencia de TME en un

determinado punto en el tiempo como indicativo de la incidencia de las condiciones de trabajo sobre el trabajador.

Adicionalmente, Dickinson, en su estudio: desarrollo de cuestionarios: una examinación del cuestionario nórdico estandarizado (1992) determina que este es rápido, económico y capaz de ajustarse a poblaciones grandes y pequeñas validando la utilización del cuestionario para cualquier espacio de trabajo como una herramienta versátil y confiable.

Anand, en su estudio sobre la prevalencia de TME entre trabajadores de planchado en lavanderías ocupacionales (2018) encontró que de los 210 trabajadores a quien se aplicó el cuestionario nórdico estandarizado, (76.66%) sufre de afecciones al hombro, (54.76%) en espalda baja, (51.90%) en rodilla, (45.71%) en cuello y (43.08%) en muñeca / mano a causa de las condiciones de trabajo (carga postural y movimientos repetitivos propios de las condiciones de trabajo).

Paralelamente Amira, (2017) en su estudio sobre el análisis ergonómico en una empresa de indumentaria en Tunisia encontró que dentro de una población de 50 trabajadores la prevalencia de TME se localiza en (78%) espalda baja, (76%) muñeca / mano, (52%) cuello y (48%) hombros tras aplicar el cuestionario nórdico estandarizado. De los estudios mencionados se observa una alta la incidencia en discomfort en hombros, espalda baja y muñeca/mano para operaciones de lavado y planchado, misma que prevalece para las operaciones de lavado en diferentes estudios.

1.4.6. Método REBA: Evaluación de carga postural

REBA (Rapid Entire Body Assessment) es una metodología objetiva observacional utilizada para investigar los niveles de riesgo de varias posturas mediante el uso de la posición agregada del cuerpo partiendo las distintas regiones en grupos y asignando valores dependiendo

del riesgo que estas presenten (McAtamney & Hignett, 2004). Permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores e inferiores del cuerpo humano. Además, considera factores como el agarre, la carga/fuerza, el tipo de actividad muscular, el cambio brusco de posturas y la postura a favor o en contra de la gravedad.

En el año 2004 se realizó un estudio con el objetivo de validar la herramienta de análisis ergonómico REBA en profesionales de la industria evaluando a alrededor de 600 personas. Los resultados, permitieron elevar la confiabilidad de la herramienta en toda la variedad de posturas estudiadas que aparecen con frecuencia en los diversos trabajos. (McAtamney & Hignett, 2004).

Polat y Kalayci, en su estudio (2016) implementaron el método REBA para analizar carga postural en trece operaciones dentro de una fábrica de prendas. Los resultados reflejaron que un 25% de las operaciones acontecía un riesgo muy alto o alto y tenían urgencia de cambio principalmente por la incidencia de posturas estáticas, agarres ineficientes y cambios bruscos de posición.

1.4.7. Método OCRA Checklist: evaluación de movimientos repetitivos.

OCRA Checklist (Occupational Repetitive Action) es una herramienta observacional diseñada para cuantificar el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos de los miembros superiores. Su cuantificación del nivel de riesgo viene dada en función de la probabilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos en un determinado tiempo (Colombini et al., 2013). El OCRA Checklist considera cuatro factores de riesgo primordiales: falta de tiempo de recuperación, frecuencia de movimiento, fuerza y posturas incómodas con movimientos

estereotípicos. Añadido a tales factores, toma en consideración la exposición neta al trabajo repetitivo, vibración transmitida por herramientas, exposición a bajas temperaturas, trabajo de precisión y uso incorrecto de guantes inadecuados. (Colombini et al., 2013).

Amira (2017) en su estudio de análisis de riesgo ergonómico dentro de una fábrica de prendas, utilizó el método OCRA para cuantificar el riesgo por movimientos repetitivos sobre una variedad de operaciones, incluidas operaciones de prensado. Se determinaron los puntajes para las diferentes operaciones entre las que prensado obtuvo un OCRA Index de 27 para la mano derecha y 18 para la mano izquierda. Se determinaron medidas correctivas para las operaciones entre las que se incluyen: equilibrar las actividades entre los dos miembros superiores para evitar sobrecarga mecánica y fatiga localizada. Amira (2017) recomendó la aplicación del cuestionario nórdico estandarizado una vez al año para detectar variaciones en la prevalencia de molestias musculo esqueléticas. Los ciclos de trabajo con duración menor a 30 segundos son causa de la fatiga y tienen mayor sensibilidad en manos y muñecas, por lo tanto es indispensable minimizar el tiempo de la operación que tiene una cantidad alta de ciclos.

1.5. Metodología

Para el presente estudio se empleó la metodología de integración entre ergonomía y Lean Six Sigma. Abarca un enfoque sistemático y de mejora en los procesos con el objetivo de incrementar eficiencia, la reducción de desperdicios y la progresiva minimización de la variación (Nunes, 2015). Todos los espacios laborales requieren de una exigencia física y mental por parte de sus colaboradores. La ciencia que estudia el bienestar del recurso humano en el entorno laboral es la ergonomía.

Lean Six Sigma se centra en la productividad externa (nivel empresarial) pero descuida la productividad interna (nivel humano). La productividad interna, es la capacidad de la fuerza laboral

para producir más, sin aumentar el riesgo de lesiones o errores, una preocupación que corresponde al campo de la ergonomía (Nunes, 2015). Por lo tanto, es conveniente determinar la solución que maximice el rendimiento combinado de la productividad (interna & externa) misma que requiere la incorporación de Ergonomía y Lean Six Sigma a través del ciclo DMAIC. El marco referencial de DMAIC se adapta convenientemente dado que este fue estructurado como un lienzo general para la mejora de procesos (Nunes, 2015).

El presente estudio pretende aplicar la misma metodología previamente expuesta con la diferencia de que se llevan a cabo las tres primeras fases del ciclo (DMA) en el desarrollo del estudio. Adicionalmente, se presentan ciertas recomendaciones a los riesgos identificados a partir de las herramientas ergonómicas utilizadas. Cabe recalcar que las recomendaciones no fueron implementadas en la empresa.

1. Definir: Se utilizaron: herramientas ergonómicas, datos históricos (ausentismo y lesión). Se define el estado inicial de las condiciones de trabajo, paso importante para identificar nuevas oportunidades de mejora. Conocer el proceso es vital para una correcta identificación del riesgo ergonómico. Se utilizan herramientas como, diagrama SIPOC y flujogramas.
2. Medir: Se utilizan metodologías ergonómicas para medir el riesgo identificado en la fase previa. Se utilizan herramientas tanto subjetivas, como cuestionarios de auto reporte (Cuestionarios Nórdicos Estandarizados) como herramientas objetivas (REBA, OCRA Checklist) que requieren de la documentación de videograbaciones, toma de tiempos de ciclo y/o capturas fotográficas para la evaluación del riesgo.

3. Analizar: se utilizaron herramientas y metodologías ergonómicas para identificar las causas principales que afectan las condiciones de trabajo Análisis de carga postural (REBA) y (OCRA Checklist) para determinar los riesgos evaluados.

2. DESARROLLO DEL TEMA

2.1. Descripción de la empresa y sus procesos:

Martinizing Ecuador se fundó en 1967 por Bernardo Dávalos padre, con una única planta ubicada en la Av. Colón y Rábida, Quito. En la actualidad, tiene alta presencia nacional con 159 locales en las principales ciudades del país, cuenta con la asistencia de 530 colaboradores, quienes trabajan por mantener el servicio a la altura de su reputación y que hacen de Martinizing una empresa líder en el sector de servicio de lavado textil. (Martinizing, 2019).

Misión:

“Somos Martinizing, un gran equipo humano, experto en el cuidado de sus prendas. Nuestra prioridad es el cliente”.

Visión:

“Ser líderes en lavado en seco en el país, centrándonos en la calidad, servicio al cliente y cuidado del ambiente.”

2.2. Descripción de los procesos de la línea de producción de camisas:

El servicio de lavado de la línea de camisas atiende la demanda de alrededor de 50 sucursales en Quito D.M., el proceso productivo es independiente del resto de procesos de lavado en seco, debido a la sensibilidad de la textura del material de las camisas (1) 100% algodón, (2) poli algodón (poliéster algodón).

Tabla 7

Distribución de personal y denominación por puesto de trabajo en P3 Camisas y P2 Camisas

Distribución del personal en línea de producción de camisas P3 Camisas y P2 Camisas						
	Puesto de trabajo	Hombres	Mujeres	Operadores	Denominación operador	
P3 Camisas	Apertura & Pre-desmanche	0	1	1	1	
	Desmanche & Lavado	0	1	1	3	
	Planchado	2	0	2	5	6
	Retoque	0	2	2	9	10
	Inspección & Clasificación	0	2	2	13	14
	Empaque & Perchado	1	0	1	17	
P2 Camisas	Apertura & Pre-desmanche	0	1	1	2	
	Desmanche & Lavado	1	0	1	4	
	Planchado	2	0	2	7	8
	Retoque	0	2	2	11	12
	Inspección & Clasificación	0	2	2	15	16
	Empaque & Perchado	0	1	1	18	

En la tabla 7 se puede observar la distribución de personal que existe para ambas líneas de producción de camisas. Claramente la población femenina es más alta con un total de 12 colaboradoras mientras que la población masculina alcanza tan solo los 5 colaboradores. Dentro de cada cuadro se presenta la denominación de cada sujeto de estudio como identificador de cada sujeto para la evaluación de riesgo.

El proceso productivo de camisas, mismo inicia en las sucursales distribuidas alrededor de la ciudad. El cliente llega con un número determinado de prendas, que son revisadas para ser aceptadas y/o rechazadas. (ANEXO A). Posteriormente los camiones llegan a las respectivas sucursales, reciben una guía de transporte con las órdenes etiquetadas para su regreso a la misma sucursal. Una vez lavadas y las despachan hacia la lavandería que corresponda. (ANEXO B).

Una vez en la lavandería, inicia el proceso de lavado de camisas. El proceso de apertura & pre-desmanche consiste en el desempaque y apertura de bultos arreglados por (orden de facturación). Para cada orden, el operario, primero, verifica que conste la cantidad de camisas en la factura, separa las órdenes de facturación y las ubica en una mesa separada. En un momento dado, tradicionalmente luego de cada lote, el operario traslada las facturas a la estación de clasificación, para que el operario de clasificación pueda armar los pedidos con las camisas que correspondan. Continúa con la revisión de anomalías en las camisas (el tiempo de revisión varía dependiendo de la condición de la camisa). Se revisan: espalda, cuello (manchas y lascados) y axilas (manchas). El operario clasifica las camisas en un vagón y las traslada a la estación de desmanche.

(ANEXO C)

El operario de desmanche & lavado recibe las camisas clasificadas por grupos (claros limpios, claros con mancha, oscuros limpios y oscuros con mancha) identificados en la fase previa del proceso. Se toman tandas o lotes de 80 camisas del vagón y se sumergen los cuellos en un fregadero lleno con una solución de agua y (multi 20 o Dipal) para debilitar la suciedad que se encuentra localizada en los cuellos. A continuación, toma una a una las camisas y las refriega con un cepillo en las zonas de cuello interno, axilas y puños (interno y externo) hasta que entiende que esta está limpia. Al terminar cada ciclo, deposita las camisas en un vagón separando de nuevo por grupos (blancas & colores claros y oscuros). Cuando el vagón se encuentra lleno lo traslada a la lavadora, descarga las camisas limpias en un nuevo vagón y carga las camisas previamente desmanchadas en la lavadora. (ANEXO D)

El flujo de proceso continúa hacia la estación de planchado donde los operarios reciben las camisas por tandas de 40 unidades. Estos operarios deben realizar tres actividades de manera simultánea dado que el proceso de planchado se compone de tres pasos secuenciales que pueden operar a la vez. El primero, el prensado Fimmas, (hombros, puños y cuellos). El planchado en

muñeco, se viste la camisa en un maniquí, sujetando el primer botón y los puños y por alrededor de un minuto, el muñeco se acciona y expide vapor a presión para conseguir un planchado integral de la camisa. Últimamente, el operario desviste la camisa del muñeco y la coloca en un cono de ajuste/armado, donde coloca un armador y finalizando su trabajo coloca la camisa en la percha de retoque. (ANEXO E)

Los operarios de retoque toman las camisas de las perchas. Inicia retocando las mangas externas de lado y lado, usando ambas manos para planchar. De encontrar arrugas, le aplica agua accionando un sprinkler que se suspende de un cable a la altura del pecho. Al terminar con las mangas da la vuelta la camisa para retocar las líneas de la espalda y posteriormente el pecho y el frente. Se realiza el planchado en este orden específico debido a que si se retoca el pecho antes que la espalda aparecen arrugas en la espalda. Finaliza el proceso colocando la camisa en la percha de inspección. (ANEXO F)

El proceso de inspección & clasificación inicia al tomar camisas de la percha de terminados de retoque. El operario inspecciona primero la espalda y mangas posteriores y luego pecho y mangas anteriores en busca de (manchas y arrugas). Cuando no se encuentran anomalías, las camisas pasan la inspección y son colgadas en la percha de pre-calificación. De encontrar anomalías la marca con un adhesivo de color en la zona donde se encuentran y dirige el flujo hacia la estación correspondiente (desmanche o retoque). Al identificar arrugas leves, las remueve retocándolas en su propia tabla de planchar con los mismos aditivos que se mencionó en el proceso de retoque (agua o spray de almidón) y al terminar la cuelga de la percha de pre-clasificación. (ANEXO G)

De manera paralela, el operario de inspección toma las camisas revisadas que han aprobado la inspección y las traslada a la percha de clasificación. Guiándose por la orden de facturación que el operario de apertura deja en la zona de clasificación y la etiqueta en cada camisa arma las órdenes.

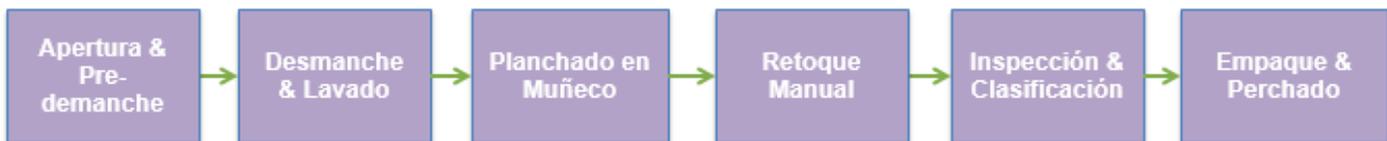
Cuando una orden se completa, la traslada a la percha de empaque para que pueda ser empacada apropiadamente, si la orden no se completa, se mantiene en clasificación hasta que lo haga.

Finalmente, el proceso de empaque & perchado inicia con la revisión de la orden de facturación de cada orden de camisas por parte del operario, quien identifica y aprueba o desaprueba la orden. De ser desaprobada se devuelve la orden completa al área de clasificación. Al ser aprobada esta se empaca utilizando un mecanismo de empaque semi automático donde el operario cuelga el armador y hala una bolsa plástica continua que envuelve al pedido verticalmente. El operario mide el largo de la bolsa una palma de mano antes de que termine la camisa y acciona el mecanismo de corte que corta la funda en la forma de los hombros. (ANEXO H)

Figura 4

Diagrama SIPOC proceso productivo línea camisas:

SIPOC: Proceso productivo Linea Camisas 2019								
S		I	Requerimientos del Proceso	P		O	Requerimientos del cliente	C
Suppliers		Inputs		Process		Outputs		Customers
Cientes con camisas sucias Agua (EPMAPS) Electricidad (EEQ) Aditivos de limpieza		Órdenes de facturación Personal línea camisas Lavadora Prensa Trimm Plancha muñeco Cono de ajuste/armado Mesa y Plancha Mecanismo de Empaque Compuestos de Limpieza Herramientas de limpieza Agua Energía eléctrica Vagones de traslado	Precisión (Órdenes completas) A tiempo (Proceso en tiempo estimado) Estado correcto (Camisas sin manchas ni arrugas)	Ver el proceso abajo		Camisas limpias	Precisión (Órdenes completas) A tiempo (Proceso en tiempo aceptable) Estado esperado (Camisas sin manchas ni arrugas)	Cientes Martinizing Cliente interno (Personal línea camisas)



El diagrama SIPOC presentado pretende desglosar y diagramar el proceso de producción de camisas en sus distintos actores, describiendo el proceso de forma sistemática. En este se pueden observar los recursos necesarios para que el proceso pueda operar apropiadamente bajo la columna inputs. Dichos recursos, se aplican al proceso para transformar eficientemente las entradas en salidas, tomando en consideración los requerimientos tanto del proceso como del cliente con el

objetivo de cumplir satisfactoriamente las necesidades del cliente al confiar en Martinizing para el lavado textil de sus prendas.

2.3. Procedimientos y métodos

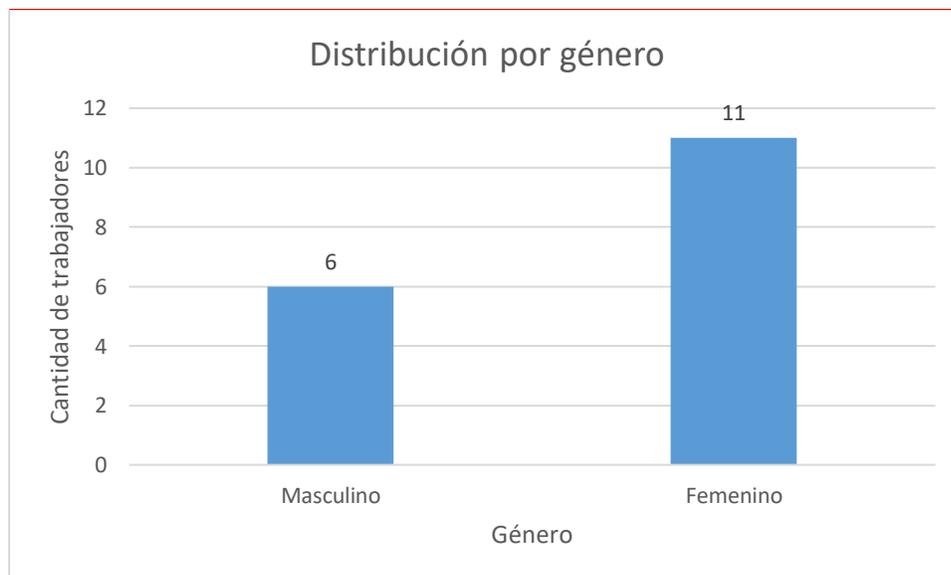
Para llevar a cabo la metodología fue indispensable primero, realizar la recolección de datos mediante la aplicación de los cuestionarios nórdicos estandarizados. La toma de tiempos de ciclo y la documentación fotográfica de una variedad de posturas y tareas determinadas, para la evaluación de riesgo por los métodos previamente establecidos.

2.4. Cuestionarios Nórdicos estandarizados

Tras la aplicación de los cuestionarios nórdicos estandarizados de Kuorinka (ANEXO I) hacia la muestra objeto de estudio, se procede a la tabulación de los datos, que reflejaron los siguientes resultados.

Figura 5

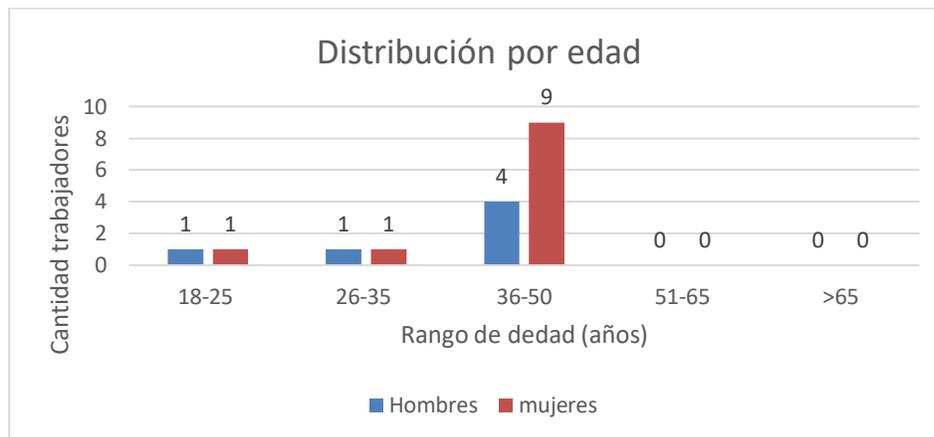
Distribución por género de la muestra



Del total de encuestados, existe una presencia femenina del (64,71%) con 11 trabajadores, mientras que la presencia masculina (35,29%) con 6 trabajadores distribuidos en los diferentes puestos de trabajo.

Figura 6

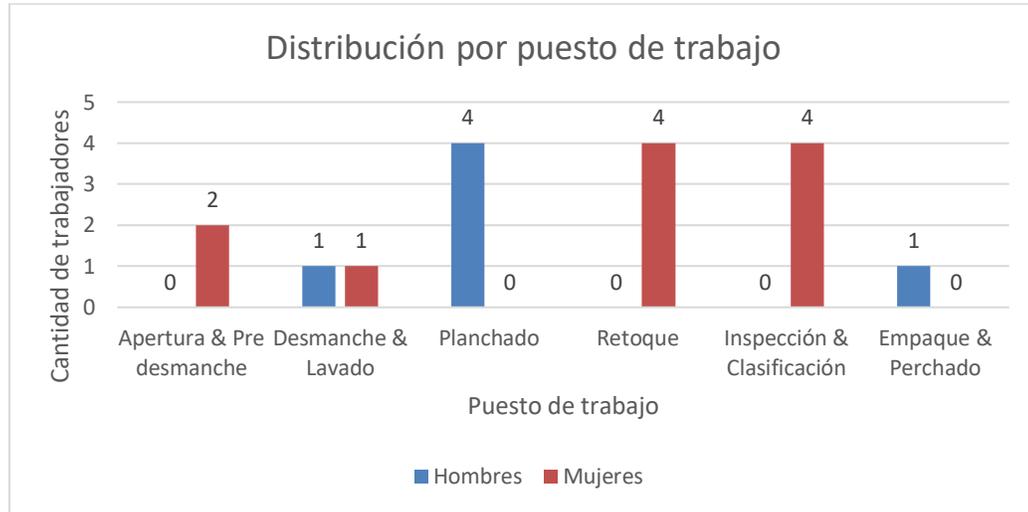
Distribución por edad de la muestra



Entre los encuestados, es visible que la mayoría cae dentro del rango de edad (36-50) representando el (66,67%) de los 4 trabajadores hombres y el (81,82%) con 9 trabajadoras en mujeres. Dentro de los rangos de edad (18-25) y (26-35) caen 4 trabajadores donde hay participación equitativa entre hombres y mujeres con un sujeto por cada rango (16,7%) hombres y (9,1%) mujeres.

Figura 7

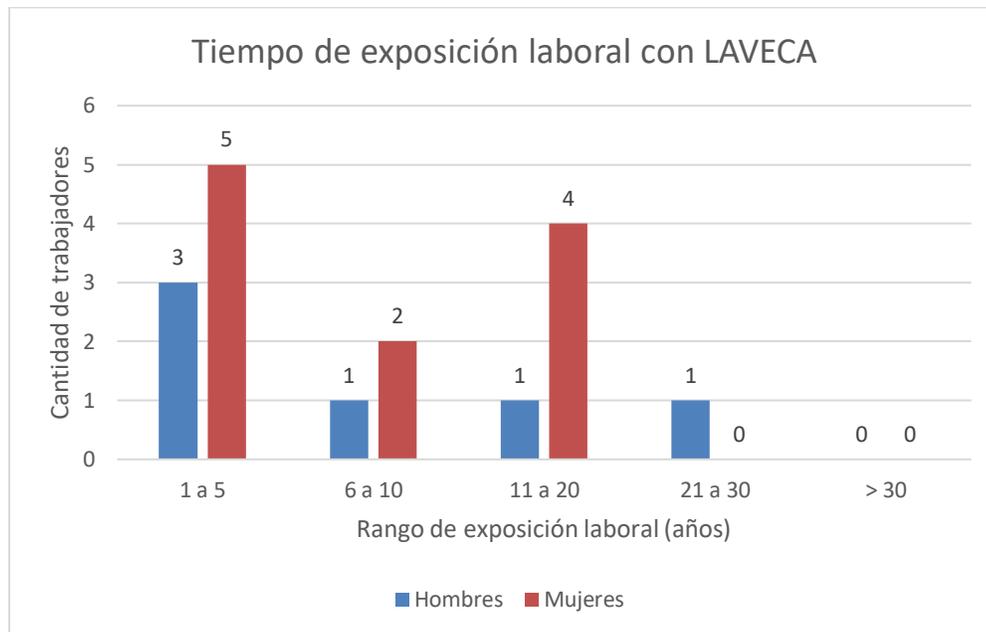
Distribución de la muestra por puesto de trabajo



Entre los encuestados hombres existe presencia de 4 hombres (66,67%) en planchado, 1 (16,67%) en Desmanche & Lavado y 1 (16,67%) en Empaque & Perchado. Por otro lado existe presencia femenina en los roles de Retoque 4, (36,36%), Inspección & Clasificación 4, (36,36%), Apertura & Pre-desmanche 2, (18,18%) y Desmanche & Lavado 2, (9,09%).

Figura 8

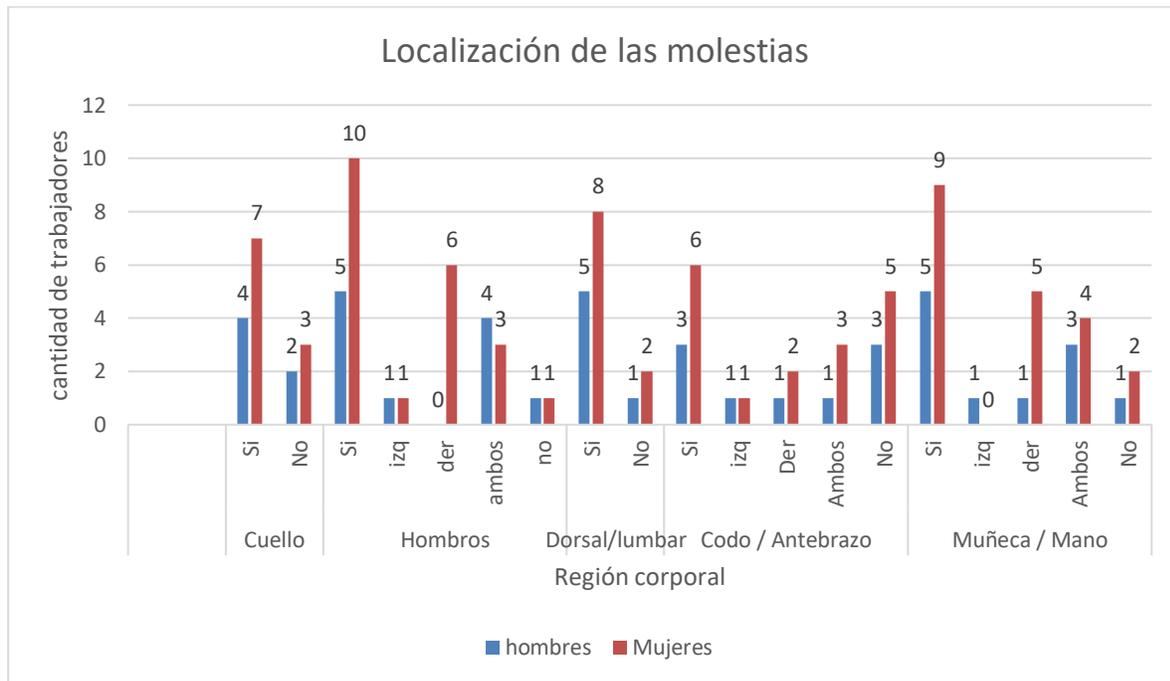
Tiempo de exposición laboral con LAVECA



La muestra refleja que 3 hombres (50%) y 5 mujeres (45,45%) caen en el rango de vinculación de (1-5) años. 1 hombre (16,67%) y 2 mujeres (18,18%) en el rango de (6-10) años. 1 hombre (16,67%) y 4 mujeres (36,36%) en el rango de (11-20) años. Únicamente, únicamente 1 hombre en el rango de (21-30) años. No existen trabajadores que hayan estado vinculados por más de 30 años con la empresa.

Figura 9

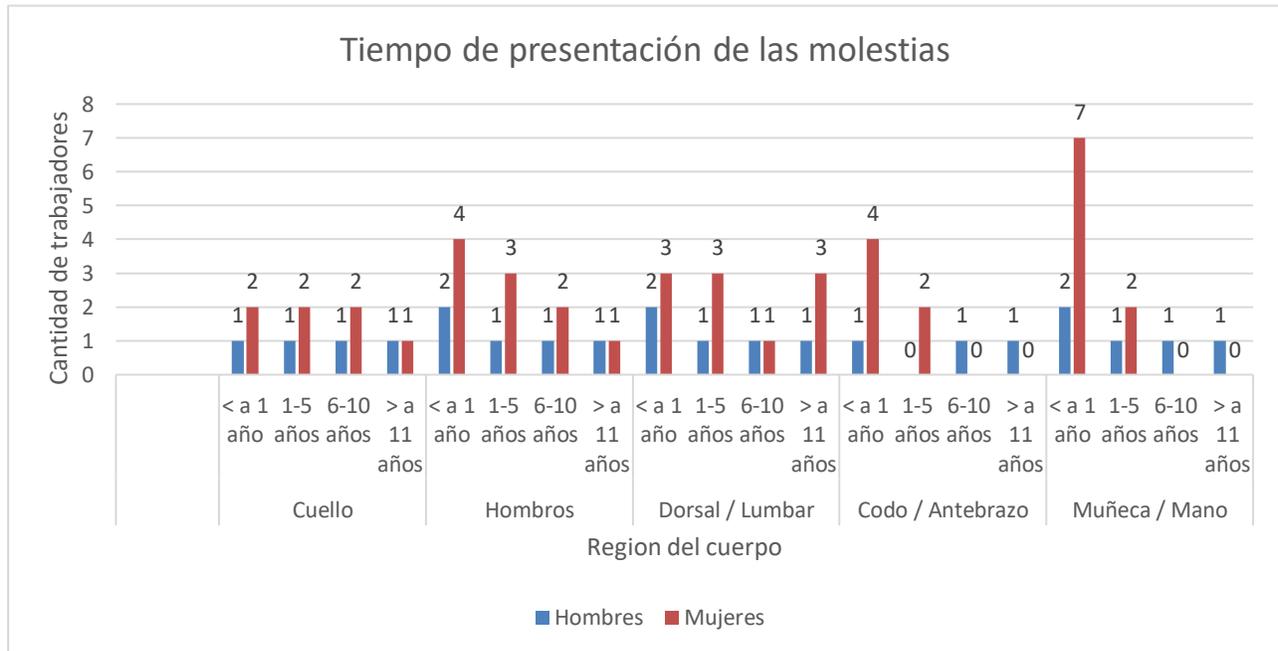
Localización de las molestias



Sobre la ubicación de las molestias 11 afirmaron tener molestias a nivel del cuello (64,7%), 15 a nivel del hombro (88,2%), 13 a nivel dorsal lumbar (76,5%), 9 en la región del codo/antebrazo, (52,9%) y 14 en la zona muñeca/ mano, (82,4). Se puede notar que por las características de las actividades que realizan a diario, la mayor incidencia se encuentra en Hombros, Muñeca/ mano, y Dorsal/lumbar. La prevalencia de dicha molestia es indicativo de la incidencia de las condiciones de trabajo por los factores de riesgo identificados (carga postural, movimientos repetitivos, trabajo de pie por largos periodos de tiempo).

Figura 10

Tiempo de presentación de las molestias

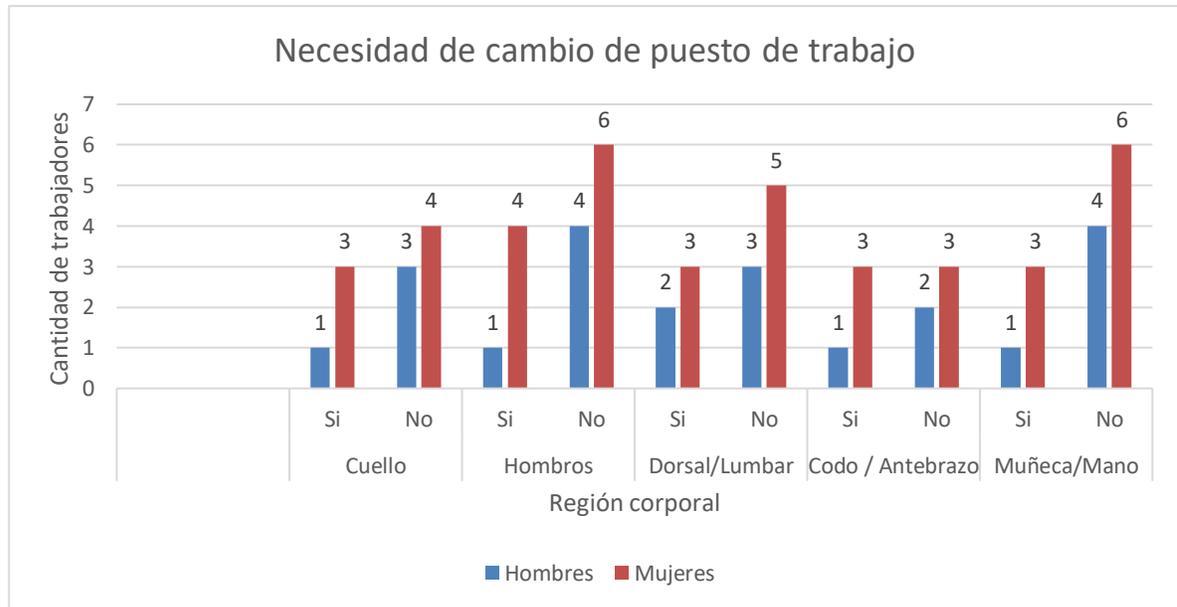


Al observar la figura 10 en la región del cuello existe 1 hombre y 2 mujeres que presentan molestias en los rangos (<a 1 año), (1-5 años) y (6-10 años) y 1 hombre y 1 mujer en el rango de (>11 años). En la región del hombro existen 2 hombres y 4 mujeres que presentan molestias en el rango de (<a 1 año), 1 hombre y 3 mujeres en el rango de (1-5 años), 1 hombre y 2 mujeres en el rango de (6-10 años) y 1 hombre y una mujeres en el rango de (>11 años). En la región dorsal/lumbar existen 2 hombres y 3 mujeres que presentan molestias en el rango de (<a 1 año), 1 hombre y 3 mujeres en el rango de (1-5 años), 1 hombre y 1 mujeres en el rango de (6-10 años) y 1 hombre y 3 mujeres en el rango de (>11 años). En la región de Codo/ Antebrazo existen 1 hombre y 4 mujeres que presentan molestias en el rango (<a 1 año), ningún hombre y 2 mujeres en el rango de (1-5 años), 1 hombre y ninguna mujer en los rangos de (6-10 años) y (>11 años). Por último, en la región Muñeca/mano existen 2 hombres y 7 mujeres que presentan molestias en el rango de (<a 1 año), 1 hombre y 2 mujeres en el rango de (1-5 años) y 1 hombre y ninguna mujer en el rango de

(6-10 años) y (>11 años). Es evidente que la presentación de las molestias es más alto en el rango de (<a 1 año) para toda la muestra en general por el discomfort causado por las condiciones de trabajo.

Figura 11

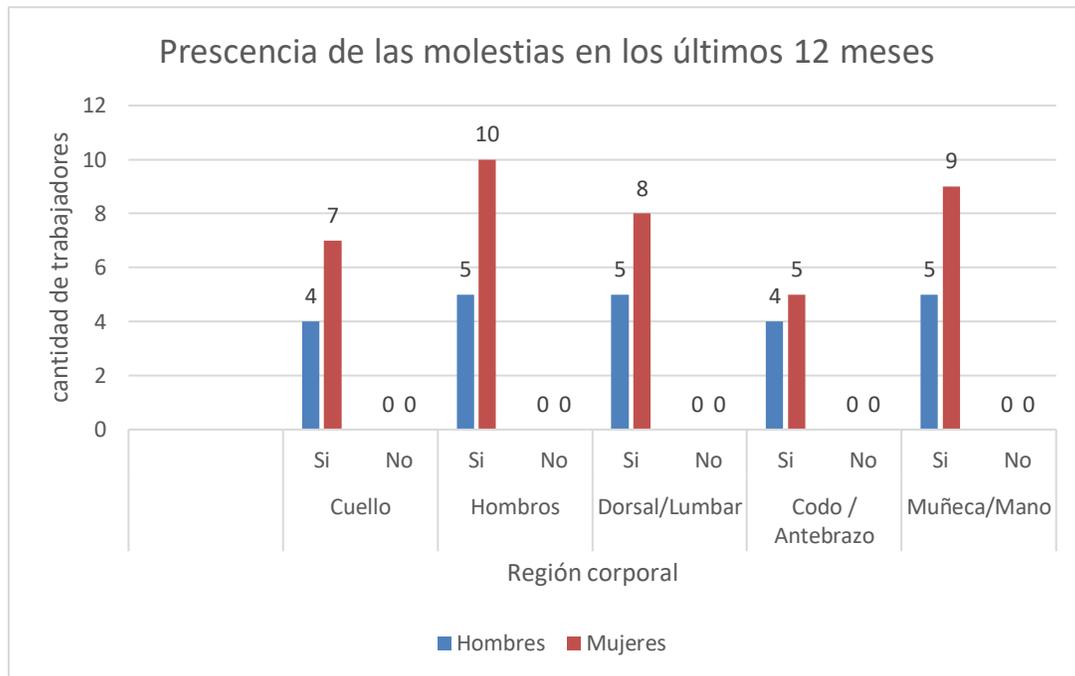
Necesidad de cambio de puesto de trabajo



Sobre si es necesario un cambio en el puesto de trabajo, los respondientes para la región del cuello, entre hombres y mujeres, (36%) cree que si, en contraste con el (63%) que afirma que no. Para la región de los hombros el (33%) entre hombres y mujeres cree que si, mientras que el (66%) afirma que no. Para la región dorsal lumbar, el (38,46%) entre hombres y mujeres afirma que si, mientras el (53%) afirma que no. Para la región de Codo/Antebrazo el (44,44%) entre hombres y mujeres afirma que si, mientras que el complementario (55,56%) afirma que no. Por último, para la región de Muñeca/mano, entre hombres y mujeres, el (28,57%) afirma que si, mientras el restante (71,14%) afirma que no. Mientras existe molestia por la realización de las diferentes operaciones en la línea de producción de camisas, no existe una conciencia del trabajador por necesidad de cambio de trabajo.

Figura 12

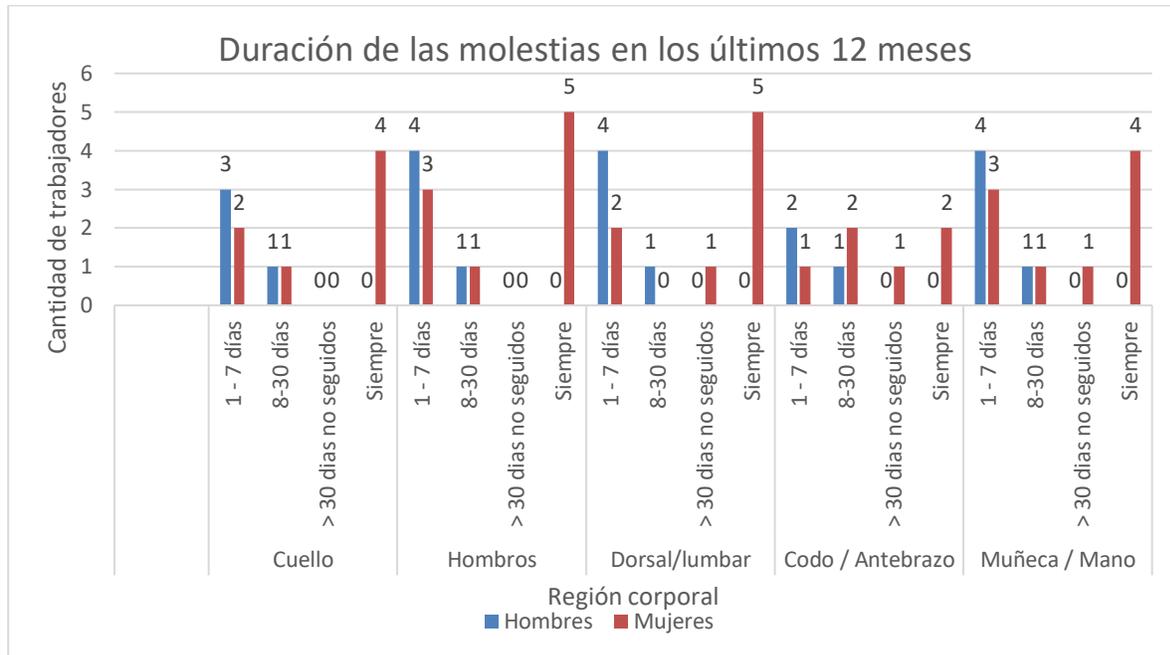
Presencia de las molestias en los últimos 12 meses



Sobre la presencia de dichas molestias en los últimos 12 meses 4 hombres y 7 mujeres afirmaron tenerlas en la región del cuello, 5 hombres y 10 mujeres en la región de los hombros, 5 hombres y 8 mujeres en la región dorsal/lumbar, 4 hombres y 5 mujeres en la región de codo/antebrazo y 5 hombres y 9 mujeres en la región de muñeca, mano. A simple vista se puede notar que las condiciones de trabajo incomodan constantemente a los trabajadores dado que ninguno ha respondido que no ha padecido de ninguna molestia en los últimos 12 meses.

Figura 13

Duración de las molestias en los últimos 12 meses

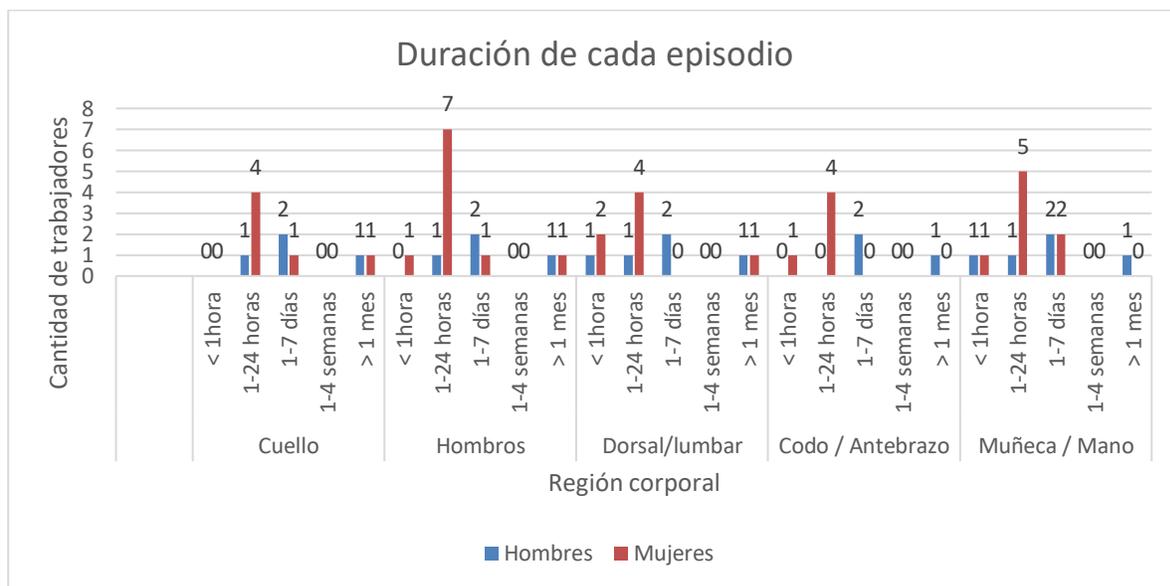


Sobre la duración de las molestias en los últimos 12 meses en la región del cuello, 3 hombres y dos mujeres afirmaron padecerlas en el rango de (1-7 días), 1 hombre y 1 mujer en el rango de (8-30 días) y 0 hombres y 4 mujeres en el rango (siempre). Para la región de los hombros 4 hombres y 3 mujeres afirmaron sufrir de las molestias en el rango (1-7 días) mientras que 1 hombre y 1 mujer en el rango de (8-30 días) y 0 hombres y 5 mujeres en el rango (siempre). Para la región dorsal/lumbar 4 hombres y 2 mujeres afirmaron soportar las molestias en el rango de (1-7 días), 1 hombre y 0 mujeres en el rango de (8-30 días), 0 hombres y 1 mujer en el rango de (> 30 días no seguidos) y 0 hombres y 5 mujeres en el rango (siempre). Para la región de codo/antebrazo, 2 hombres y 1 mujer afirmaron aguantarlas en el rango de (1-7 días), 1 hombre y dos mujeres en el rango de (8-30 días), 0 hombres y 1 mujer en el rango de (> 30 días no seguidos) y 2 mujeres en el rango (siempre). Por último en la región muñeca/mano, 4 hombres y 3 mujeres las padecen en el

rango de (1-7 días), 1 hombre y 1 mujer en el rango de (8-30 días), 0 hombres y 1 mujer en el rango de (> 30 días no seguidos) y 0 hombres y 4 mujeres en el rango de (siempre). En mujeres es notable que la frecuencia del rango (siempre) para todas las regiones es dominante, mientras que en hombres existe una mayor frecuencia de respuesta por el rango (1-7 días) y se puede relacionar estrechamente con una falta de recuperación adecuada más incidente en mujeres que en hombres

Figura 14

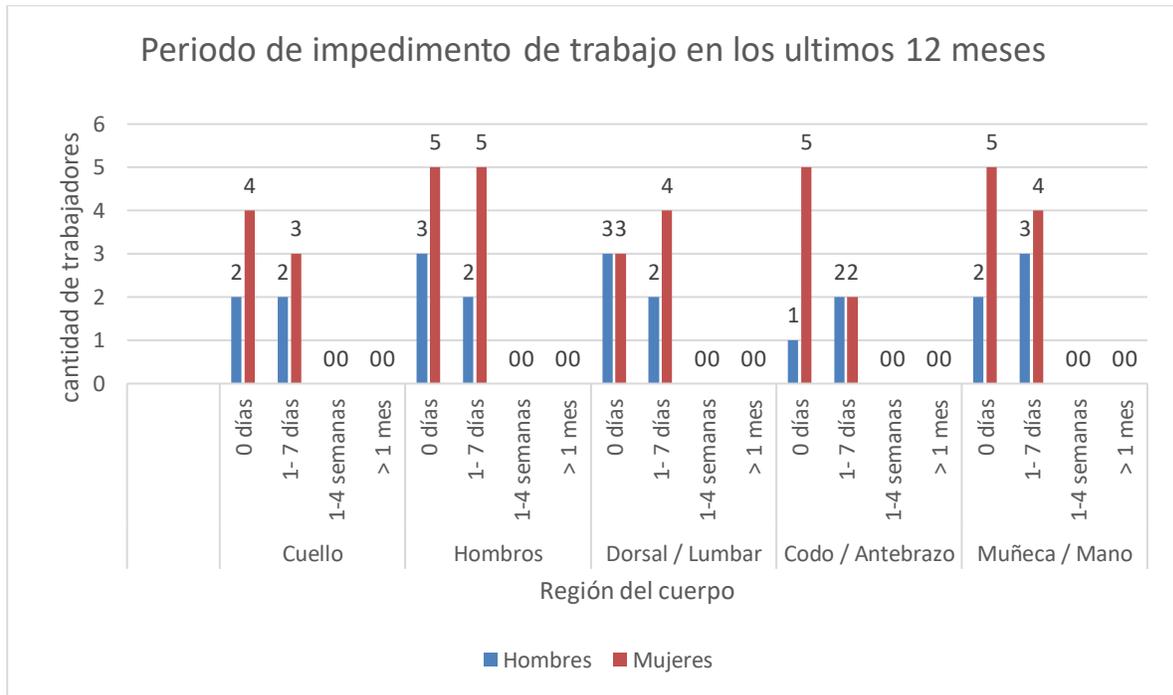
Duración de cada episodio



Con respecto a la duración de cada episodio, para la región cuello, 1 hombre y 4 mujeres declaran que dura entre (1-24 horas), 2 hombres y 1 mujer que dura entre (1-7 días) y 1 hombre y 1 mujer que dura (> 1 mes). Para la región de los hombros, 0 hombres y una mujer dicen que dura (< 1 hora), 1 hombre y 7 mujeres que dura (1-24 horas), 2 hombres y 1 mujer que dura entre (1-7 días) y 1 hombre y 1 mujer que dura (> 1 mes). Para la región dorsal/ lumbar, 1 hombre y 2 mujeres expresan que sus episodios duran (< 1 hora), 1 hombre y 4 mujeres que duran (1-24 horas), 2 hombre y 0 mujeres dijeron que dura (1-7 días) y 1 hombre y 1 mujer que duran (> 1 mes). Para la región codo/antebrazo, 0 hombres y 1 mujer dijeron que duran (< 1 hora), 0 hombres y 4 mujeres

que duran (1-24 horas), 2 hombres y 0 mujeres que duran (1-7 días) y 1 hombre y 0 mujeres que duran (> 1 mes). Para la región muñeca/mano, 1 hombre y 1 mujer dicen que duran (< 1 hora), 1 hombre y 5 mujeres que duran (1-24 horas), 2 hombres y 2 mujeres que duran (1-7 días) y 1 hombre y 0 mujeres que duran (> 1 mes). Se puede ver claramente que el rango de duración de los episodios de las molestias es de (1-24 horas), relacionada con la fatiga acumulada y falta de recuperación adecuada.

Figura 15
 Periodo de impedimento de trabajo en los últimos 12 meses

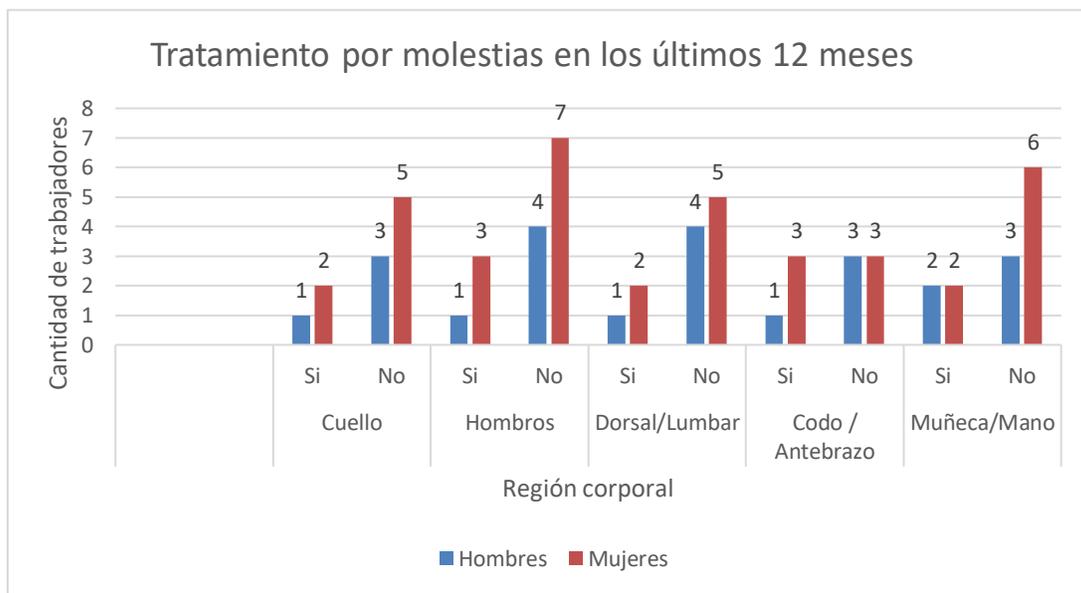


Al consultar sobre cuánto tiempo estas molestias les han impedido realizar su trabajo en los últimos 12 meses los trabajadores indicaron que para la región cuello 2 hombres y 4 mujeres en el rango de (0 días) y 2 hombres y 3 mujeres en el rango de (1-7 días). Para la región hombros 3 hombres y 5 mujeres respondieron en el rango de (0 días) y 2 hombres y 5 mujeres respondieron en el rango de (1-7 días). Para la región dorsal/lumbar, 3 hombres y 3 mujeres respondieron en el

rango de (0 días) y 2 hombres y 4 mujeres en el rango de (1-7 días). Para la región codo/ antebrazo 1 hombre y 5 mujeres respondieron en el rango de (0 días) y 2 hombres y 2 mujeres en el rango de (1-7 días). Por último en la región muñeca/mano, 2 hombres y 5 mujeres respondieron en el rango de (0 días) y 3 hombres y 4 mujeres en el rango de (1-7 días). Se puede ver que el periodo máximo de impedimento de trabajo se localiza en el rango (1-7 días), mientras que es notable también la frecuencia de respuesta para el periodo de impedimento de trabajo en el rango de (0 días) favoreciendo una deficiente recuperación y fatiga acumulada por la falta de descanso en los últimos 12 meses.

Figura 16

Tratamiento por molestias en los últimos 12 meses

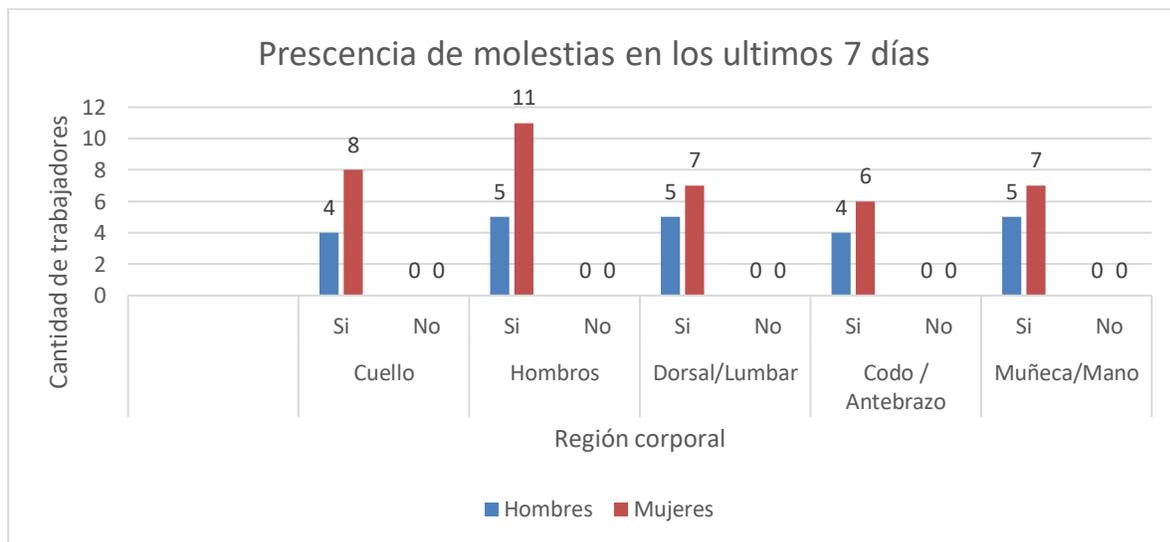


Con relación a si los trabajadores han recibido tratamiento por dichas molestias en los últimos 12 meses las respuestas fueron: para la región cuello, el (27,27%) entre hombres y mujeres ha recibido tratamiento, mientras el restante (72,72%) no lo ha recibido. Para la región hombros entre hombres y mujeres, el (26,66%) admite haber recibido tratamiento, mientras que el (73,33%) no lo

ha recibido. Para la región lumbar, el (25%) entre hombres y mujeres ha recibido tratamiento mientras que el (75%) no ha tenido acceso a este. Para la región codo/antebrazo el (40%) ha recibido tratamiento mientras que el restante (60%) no lo ha tenido. Para la región muñeca/mano el (30%) entre hombres y mujeres ha recibido tratamiento y el (70%) no lo ha tenido. La alta incidencia de no tratamiento en todas las regiones estudiadas puede ser efecto de una mala gestión administrativa del cuidado de la salud del trabajador dado que las condiciones de trabajo representan riesgo para los trabajadores de la línea de producción de camisas, pero no se toman acciones al respecto, descuidando el bienestar físico del trabajador.

Figura 17

Presencia de molestias en los últimos 7 días

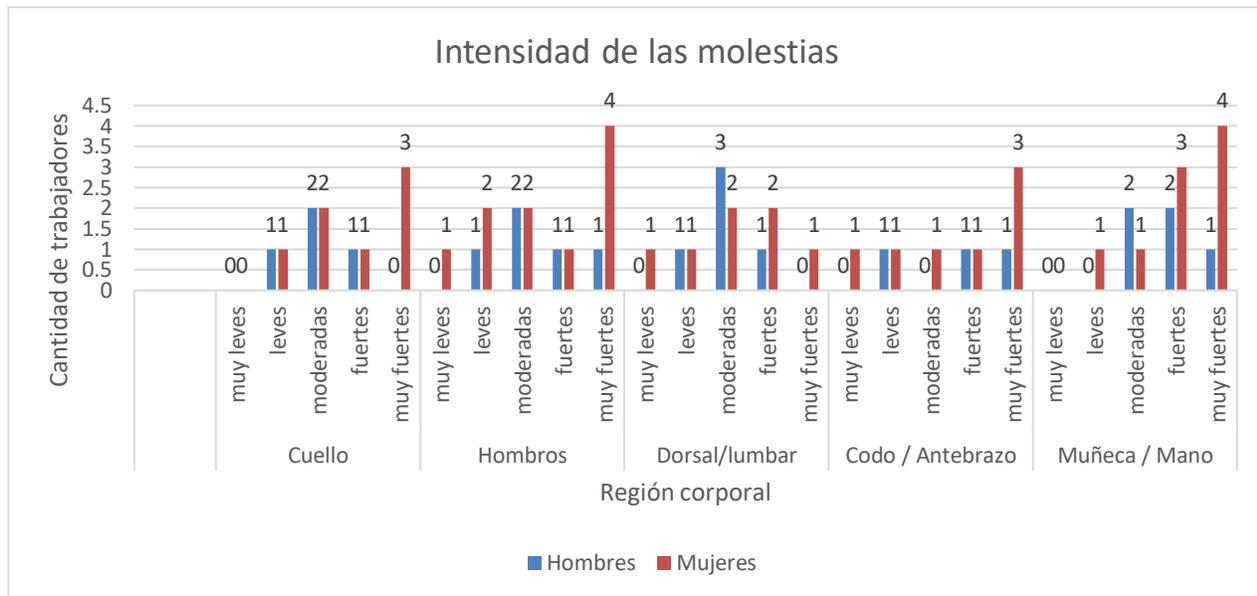


Con respecto a la presencia de las molestias en los últimos 7 días, los trabajadores respondieron contundentemente que las molestias son prevalentes. Entre los respondientes, para la región cuello, 4 hombres (80%) y 8 mujeres (72,7%) afirman padecer de molestias. Para la región hombros 5 hombres (100%) y 11 mujeres (72,7%) afirman de soportar molestias. Para la región dorsal/lumbar

5 hombres (100%) y 7 mujeres (63,6%) alegan molestias. Para la región codo/antebrazo 4 hombres (80%) y 6 mujeres (54,45%) expresan molestias. Y en la región muñeca/mano 5 hombres (100%) y 7 mujeres (63,6%) certifican tener molestias. La muestra en general presenta molestias en el corto plazo con una ligera variación por región entre hombres y mujeres dadas las características de cada puesto de trabajo, la exposición a los factores de riesgo (carga postural, movimientos repetitivos, trabajo de pie por largos periodos de tiempo) y la utilización de los diferentes grupos musculares.

Figura 18

Intensidad de las molestias



Con respecto a la intensidad de las molestias para las diferentes regiones estudiadas, para la región cuello, 1 hombre y 1 mujer respondieron que estas son leves, 2 hombres y 2 mujeres aquejan que estas son moderadas, 1 hombre y 1 mujer que estas son fuertes y 0 hombres y 0 mujeres que estas son muy fuertes. Para la región hombros, 0 hombres y 1 mujer aquejan que las molestias son muy leves, 1 hombre y 2 mujeres que son leves, 2 hombres y 2 mujeres que las molestias son moderadas, 1 hombre y 1 mujer declaran que las molestias son fuertes y 1 hombre y 4

mujeres aquejan que las molestias son muy fuertes. Para la región dorsal/lumbar, 0 hombres y 1 mujer dicen que las molestias son muy leves, 1 hombre y 1 mujer que son leves, 3 hombres y 2 mujeres que son moderadas, 1 hombre y 2 mujeres que son fuertes y 0 hombres y 1 mujer que son muy fuertes. Para la región codo/antebrazo, 0 hombres y 1 mujer declararon que las molestias son muy leves, 1 hombre y 1 mujer aquejan que son leves, 0 hombres y 1 mujer dijeron que son moderadas, 1 hombre y 1 mujer que son fuertes y 1 hombre y 3 mujeres que son muy fuertes. Para la región muñeca/mano, 0 hombres y 1 mujer afirmaron que las molestias eran leves, 2 hombres y 1 mujer afirmaron que las molestias eran moderadas, 2 hombres y 3 mujeres afirmaron que las molestias eran fuertes y 1 hombre y 4 mujeres alegaron que las molestias eran muy fuertes. En general, la población femenina tiende a calificar sus molestias como intensas, mientras que la población masculina la califica como moderada.

2.5. Evaluación ergonómica postural REBA.

Para la evaluación postural aplicando el método REBA, se determinaron las diferentes posturas a estudiar en los puestos de trabajo (Apertura & Pre-desmanche, Desmanche & Lavado, Planchado, Retoque, Inspección & Clasificación y Empaque y Perchado) como lo demuestra la tabla 8. Tanto para P3 Camisas como para P2 Camisas

Tabla 8

Matriz postural de estudio por puesto de trabajo para P3 Camisas y P2 camisas

Matriz postural analisis REBA						
Puesto de trabajo	Posturas a estudiar					
Aperura & Pre-desmanche	Revisión Anomalías Cuello	Revisión Anomalías Espalda	Revisión Anomalías Mangas	Girar Camisas		
Desmanche & Lavado	Cargar Lavadora	Descargar Lavadora	Fregar Cuellos	Fregar puños	Recoger Ropa	
Planchado	Abotonar camisa-Cono	Prensa Fimmas puños y cuello	Prensa Fimmas hombros	Muñeco colocar camisa	Muñeco Asegurar Camisa	Muñeco Fijar posterior camisa
Retoque	Retocar Mangas	Retocar Espalda	Retocar Pecho			
Inspección & Clasificación	Inspeccion Mangas	Ajuste btón superior	Ajuste botón medio			
Empaque & Perchado	Colgar Camisas	Bajar Funda	Accionar Guillotina			

Las diferentes posturas fueron determinadas mediante la observación de las tareas de cada sujeto en sus respectivos puestos de trabajo. Para la evaluación de carga postural de cada una de dichas tareas se documentaron a manera de fotografías los momentos exactos en que los trabajadores adoptaban las mencionadas posturas. Utilizando el software KIVOVEA, se realizó la medición angular para cada segmento del cuerpo y su desviación respecto a un punto de referencia, Se calificó los distintos segmentos angulares y se obtuvo la calificación ponderada REBA y el nivel de actuación.

2.5.1. Resultados evaluación REBA P3 Camisas y P2 Camisas por género

Tabla 9

Resultados evaluación REBA Mujeres P3 Camisas y P2 Camisas

Tabla de resultados REBA Mujeres					
Puesto de trabajo	Operario	Actividad	Puntaje	Nivel de riesgo	Nivel de Actuación
Apertura & Pre-desmanche	1	Revisión Anomalías cuello	4	Medio	Necesario
		Revisión Anomalías espalda	3	Bajo	Puede ser necesario
		Revisión Anomalías mangas	6	Medio	Necesario
		Girar camisas	3	Medio	Necesario
	2	Revisión Anomalías cuello	4	Medio	Necesario
		Revisión Anomalías espalda	3	Bajo	Puede ser necesario
		Revisión Anomalías mangas	3	Bajo	Necesario
		Girar camisas	5	Medio	Necesario
Desmanche & Lavado	3	Cargar lavadora	4	Medio	Necesario
		Descargar lavadora	7	Medio	Necesario
		Fregar cuellos	6	Medio	Necesario
		Fregar puños	4	Medio	Necesario
		Recoger Ropa	8	Alto	Necesario pronto
Retoque	9	Retocar Mangas	5	Medio	Necesario
		Retocar Espalda	3	Bajo	Puede ser necesario
		Retocar Pecho	5	Medio	Necesario
	10	Retocar Mangas	5	Medio	Necesario
		Retocar Espalda	5	Medio	Necesario
		Retocar Pecho	5	Medio	Necesario
	11	Retocar Mangas	6	Medio	Necesario
		Retocar Espalda	6	Medio	Necesario
		Retocar Pecho	7	Medio	Necesario
	12	Retocar Mangas	6	Medio	Necesario
		Retocar Espalda	9	Alto	Necesario pronto
		Retocar Pecho	4	Medio	Necesario
Inspección & Clasificación	13	Inspeccionar mangas	3	Bajo	Puede ser necesario
		Ajustar boton superior	7	Medio	Necesario
		Ajustar boton medio	6	Medio	Necesario
	14	Inspeccionar mangas	3	Bajo	Puede ser necesario
		Ajustar boton superior	7	Medio	Necesario
		Ajustar boton medio	6	Medio	Necesario
	15	Inspeccionar mangas	3	Bajo	Puede ser necesario
		Ajustar boton superior	6	Medio	Necesario
		Ajustar boton medio	4	Medio	Necesario
16	Inspeccionar mangas	4	Medio	Necesario	
	Ajustar boton superior	5	Medio	Necesario	
	Ajustar boton medio	5	Medio	Necesario	
Empaque & Perchado	18	Colgar camisas	4	Medio	Necesario
		Bajar funda	5	Medio	Necesario
		Accionar Guillotina	7	Medio	Necesario

La tabla 9 expone los puntajes alcanzados para la población de operarias femenina en las diversas posturas de estudio. Los operadores 1 y 2 pertenecientes al puesto de trabajo de apertura & pre-desmanche de camisas reflejan un nivel de riesgo promedio (5) con nivel de actuación (necesario). Se evidenció la diferencia de técnica para ejecutar el proceso con mayor incidencia en las posturas de (Revisión Anomalías mangas y Girar camisas).

Por su parte, el puntaje para el operador 3 correspondiente al puesto de desmanche & lavado presenta un nivel de riesgo promedio (6) con nivel de actuación (necesario). Llama la atención el nivel de riesgo 8 para la actividad de recoger ropa, donde el operador toma posturas extremas en sus esfuerzos para recoger las prendas del vagón e introducirlas en la lavadora.

Los operadores de retoque 9, 10, 11 y 12 presentan un nivel de riesgo promedio (5) con nivel de actuación (necesario). Es notable la diferencia de técnica empleada para el retoque de los distintos pliegues, siendo más evidente sobre la actividad de retocar espalda. Es frecuente que para presionar con mayor fuerza, el operador eleve el hombro y haga presión utilizando el hombro y el torso tomando una postura extrema inadecuada.

La evaluación REBA de las posturas adoptadas por los operadores 13, 14, 15 y 16 de inspección & clasificación tiene como resultado un nivel de riesgo promedio (5) con nivel de actuación (necesario). Es visible que la postura que presume más riesgo es la de (Ajustar botón superior) debido a que la altura de la percha provoca que el operador trabaje con los brazos por encima de sus hombros.

Últimamente, la evaluación REBA para las posturas adoptadas por el operador 18 de empaque & perchado, tiene como resultado un nivel de riesgo promedio (5) con nivel de actuación necesario. Dichas posturas están determinadas por el uso de la máquina empacadora y su severidad es consecuencia de la misma.

Tabla 10

Resultados evaluación REBA P3 Camisas y P2 Camisas-Hombres

Tabla de resultados REBA Hombres					
Puesto de trabajo	Operario	Actividad	Puntaje	Nivel de riesgo	Nivel de Actuación
Desmanche & Lavado	4	Cargar lavadora	4	Medio	Necesario
		Descargar lavadora	6	Medio	Necesario
		Fregar cuellos	3	Medio	Necesario
		Fregar puños	3	Medio	Necesario
		Recoger Ropa	9	Alto	Necesario pronto
Planchado	5	Abotonar camisa cono	2	Bajo	Puede ser necesario
		Fimmas cuello /puños	4	Medio	Necesario
		Fimmas hombros	3	Bajo	Puede ser necesario
		Muñeco colocar camisa	4	Medio	Necesario
		Muñeco asegurar botón	4	Medio	Necesario
		Muñeco Sujetar Posterior	7	Medio	Necesario
	6	Abotonar camisa cono	2	Bajo	Puede ser necesario
		Fimmas cuello /puños	3	Bajo	Puede ser necesario
		Fimmas hombros	3	Bajo	Puede ser necesario
		Muñeco colocar camisa	4	Medio	Necesario
		Muñeco asegurar botón	5	Medio	Necesario
		Muñeco Sujetar Posterior	5	Medio	Necesario
	7	Abotonar camisa cono	2	Bajo	Puede ser necesario
		Fimmas cuello /puños	3	Bajo	Puede ser necesario
		Fimmas hombros	2	Bajo	Puede ser necesario
		Muñeco colocar camisa	5	Medio	Necesario
		Muñeco asegurar botón	4	Medio	Necesario
Muñeco Sujetar Posterior		6	Medio	Necesario	
8	Abotonar camisa cono	2	Bajo	Puede ser necesario	
	Fimmas cuello /puños	2	Bajo	Puede ser necesario	
	Fimmas hombros	2	Bajo	Puede ser necesario	
	Muñeco colocar camisa	4	Medio	Necesario	
	Muñeco asegurar botón	4	Medio	Necesario	
	Muñeco Sujetar Posterior	6	Medio	Necesario	
Empaque & Perchado	17	Colgar camisas	7	Medio	Necesario
		Bajar funda	6	Medio	Necesario
		Accionar Guillotina	3	Bajo	Puede ser necesario

La tabla 10 expresa los puntajes alcanzados para la población masculina en las diversas posturas de estudio para cada operador dentro de cada puesto de trabajo de estudio.

El operador 4 perteneciente a desmanche y lavado presenta un nivel de riesgo promedio (5) con nivel de actuación (necesario). La postura más demandante en términos de carga postural fue la de recoger

ropa, donde el operario se inclina hasta el fondo de un vagón para tomar las prendas e introducirlas en la lavadora.

Los operadores 5, 6, 7, y 8 correspondientes al puesto de planchado presentan un nivel de riesgo promedio (4) con nivel de actuación (necesario). La postura que presenta mayor riesgo es (sujetar posterior muñeco) donde el operador se debe inclinar sobre el muñeco, realizar torsión cervical y mediante un espejo, ubicar la guarda ubicada al posterior del muñeco para asegurar dicha sección. La postura es completamente dependiente de la maquinaria.

Finalmente, el operario 17 perteneciente a empaque & perchado presenta un nivel de riesgo promedio (5) con nivel de actuación (necesario). La postura (colgar camisas) presenta un nivel de riesgo 7 debido al trabajo por encima de los hombros para colocar las camisas en el gancho de la máquina empacadora.

2.6. Análisis de movimientos repetitivos OCRA Checklist

Para la evaluación de movimientos repetitivos por el método OCRA Checklist se determinaron las diferentes actividades de los diferentes puestos de trabajo a evaluar (Apertura & Pre-desmanche, Desmanche & Lavado, Planchado, Retoque, Inspección & Clasificación y Empaque y Perchado) como lo demuestra la tabla 11, tanto para P3 Camisas como para P2 Camisas

Tabla 11

Matriz de tareas a evaluar OCRA Checklist

Matriz tareas OCRA Checklist						
Puesto de trabajo	Tareas					
Aperura & Pre-desmanche	Revisión Anomalías Cuello	Revisión Anomalías Espalda	Revisión Anomalías Mangas	Girar Camisas		
Desmanche & Lavado	Fregar Cuellos	Fregar Puños				
Planchado	Abotonar camisa-Cono	Prensa Fimmas puños y cuello	Prensa Fimmas hombros	Muñeco Colocar camisa	Muñeco Asegurar Camisa	Muñeco Asegurar posterior camisa
Retoque	Retoque Mangas	Retoque espalda	Retoque Pecho			
Inspección & Clasificación	Inspección Mangas	Ajuste boton superior	Ajuste botón medio			
Empaque & Perchado	Colgar Camisas	Bajar Funda	Accionar Guillotina			

Las diferentes tareas fueron determinadas mediante la observación de los procesos de cada sujeto en sus respectivos puestos de trabajo. Para la evaluación de movimientos repetitivos de cada una de dichas tareas se documentaron a manera de fotografías los momentos exactos en que los trabajadores realizaban las mencionadas tareas. Utilizando el software KINOVEA, se realizó la medición angular para los segmentos de las extremidades superiores (hombro, codo y muñeca/mano) y su desviación respecto a un punto de referencia para determinar la desviación angular existente.

2.6.1. Resultados evaluación OCRA Checklist

Tabla 12

Resultados OCRA Checklist-mujeres

Resultados OCRA Checklist Mujeres					
Planta	Puesto de trabajo	Operario	Extremidad	OCRA Index	(%) epidemiológico TME
P3 Camisas	Apertura & Pre desmanche	1	Derecha	9	9.00%
			Izquierda	9	9.00%
P2 Camisas	Apertura & Pre desmanche	2	Derecha	9	9.00%
			Izquierda	9	9.00%
P3 Camisas	Desmanche & Lavado	3	Derecha	30.75	30.75%
			Izquierda	9	9.00%
P3 Camisas	Retoque	9	Derecha	24.75	24.75%
			Izquierda	24	24.00%
P3 Camisas	Retoque	10	Derecha	24.75	24.75%
			Izquierda	24	24.00%
P2 Camisas	Retoque	11	Derecha	24.75	24.75%
			Izquierda	24	24.00%
P2 Camisas	Retoque	12	Derecha	24.75	24.75%
			Izquierda	24	24.00%
P3 Camisas	Inspección & Clasificación	13	Derecha	27.75	27.75%
			Izquierda	27.75	27.75%
P3 Camisas	Inspección & Clasificación	14	Derecha	27.75	27.75%
			Izquierda	27.75	27.75%
P2 Camisas	Inspección & Clasificación	15	Derecha	27.75	27.75%
			Izquierda	27.75	27.75%
P2 Camisas	Inspección & Clasificación	16	Derecha	27.75	27.75%
			Izquierda	27.75	27.75%
P2 Camisas	Empaque & Perchado	18	Derecha	12	12.00%
			Izquierda	12	12.00%

La tabla 12 expone los resultados de la evaluación OCRA Checklist para la población femenina de la muestra, distribuida en los puestos de trabajo (Apertura & Pre-Desmanche, Desmanche & Lavado, Retoque, Inspección y Empaque & Perchado). Los operarios 1 y 2 pertenecientes a apertura & pre-desmanche de camisas presentan un puntaje bilateral de 9 con nivel de riesgo medio (no aceptable-muy leve) y multiplicadores (F.Duración=1,5, F.Recuperación=2, F.Frecuencia=0, F.Fuerza= 0,

F.Posturas=5,5 con predominio sobre la región mano =4 (La mano toma objetos en prensa palmar / pinza por más de la mitad del tiempo de ciclo). No hay presencia de movimientos estereotípicos. El % epidemiológico 9% representa la probabilidad de contraer enfermedades musculo esqueléticas del miembro superior dadas las características del puesto de trabajo.

El operario 3 perteneciente a desmanche & lavado refleja una calificación de 30,75 (derecha) con nivel de riesgo (no aceptable-alto) y 9 (izquierda) con nivel de riesgo (no aceptable-muy leve) y multiplicadores (F.Duración= 1,5 derecha y 1,5 izquierda F.Recuperación=(2 derecha y 2 izquierda) F.Frecuencia=5 derecha, y 0 izquierda F.Fuerza= 6 derecha, y 0 izquierda , F.Posturas=5,5 derecha y 2 izquierda con predominio sobre la región codo =4 derecha y 2 izquierda (El codo ejecuta movimientos repentinos de flexo-extensión y/o prono-supinación por más de la mitad del tiempo de ciclo) y en la región mano = 4 derecha y 2 izquierda (La mano toma objetos en prensa palmar por más de la mitad del tiempo de ciclo). Existen movimientos estereotípicos del sistema hombro/codo/ mano derecha =1,5. Adicionalmente como factor complementario se obtiene la utilización de herramientas que provocan compresión sobre estructuras musculares o tendinosas de la mano = 2. El % epidemiológico de 30,75 % derecha y 9% izquierda representa la probabilidad de contraer enfermedades musculo esqueléticas en los miembros superiores.

Los operarios 9, 10, 11 y 12 pertenecientes a retoque reflejan una calificación de 24,75 derecha y 24 izquierda con nivel de riesgo (no aceptable-medio) y multiplicadores (F.Duración= 1,5 derecha y 1,5 izquierda F.Recuperación=(2 derecha y 2 izquierda) F.Frecuencia=3 derecha, y 2,5 izquierda con acciones técnicas estáticas presentes (Mantener prensa estática por 5 segundos consecutivos por más de la mitad del tiempo de ciclo) F.Fuerza= 4 derecha, y 4 izquierda , F.Posturas=5,5 derecha y 5,5 izquierda con predominio sobre la región codo =4 derecha y 4 izquierda (El codo ejecuta movimientos repentinos de flexo-extensión y/o prono-supinación por más de la mitad del tiempo de ciclo) y en la región mano = 4 derecha y 4 izquierda (La mano toma objetos en prensa de gancho por más de la mitad

del tiempo de ciclo). Existen movimientos estereotípicos del sistema hombro/codo/ mano derecha =1,5. Adicionalmente como factor complementario se obtiene la utilización de herramientas que provocan compresión sobre estructuras musculares o tendinosas de la mano = 2. El % epidemiológico de 24,75% derecha y 24% izquierda representa la probabilidad de contraer enfermedades musculo esqueléticas en los miembros superiores.

Los operarios 13, 14, 15 y 16 que pertenecen a inspección & clasificación presentan un puntaje bilateral de 27,5 con nivel de riesgo (no aceptable-medio) y multiplicadores (F.Duración= 1,5 derecha y 1,5 izquierda F.Recuperación=(2 derecha y 2 izquierda) F.Frecuencia=3 derecha, y 3 izquierda , F.Fuerza= 0 derecha, y 0 izquierda , F.Posturas=13,5 derecha y 13,5 izquierda con predominio sobre la región hombro =12 derecha y 12 izquierda (Los brazos trabajan a la altura de los hombros, sin apoyo por más de la mitad del tiempo de ciclo). Existen movimientos estereotípicos del sistema hombro/codo/ mano derecha =1,5. Y 1,5 izquierda. No existen movimientos que aporten a los factores complementarios. El % epidemiológico bilateral de 27,5% representa la probabilidad de contraer enfermedades musculo esqueléticas en los miembros superiores.

El operario 18 perteneciente a empaque & perchado refleja un puntaje bilateral de 12 con nivel de riesgo (no aceptable-leve) y multiplicadores (F.Duración= 1,5 derecha y 1,5 izquierda F.Recuperación=(2 derecha y 2 izquierda) F.Frecuencia=1 derecha, y 1 izquierda , F.Fuerza= 2 derecha, y 2 izquierda , F.Posturas=2 derecha y 2 izquierda con predominio sobre la región hombro =12 derecha y 12 izquierda (Los brazos trabajan a la altura de los hombros, sin apoyo 1/3 del tiempo de ciclo). No existen movimientos estereotípicos del sistema hombro/codo/ mano derecha =0. y 0 izquierda. No existen movimientos que aporten a los factores complementarios. El % epidemiológico bilateral de 12% representa la probabilidad de contraer enfermedades musculo esqueléticas en los miembros superiores.

Tabla 13

Resultados OCRA Checklist-Hombres.

Resultados OCRA Index Hombres					
Planta	Puesto de trabajo	Operario	Extremidad	OCRA Index	% epidemiológico TME
P2 Camisas	Desmanche & Lavado	4	Derecha	30.75	37.50%
			Izquierda	9	9.00%
P3 Camisas	Planchado	5	Derecha	16.5	16.50%
			Izquierda	16.5	16.50%
P3 Camisas	Planchado	6	Derecha	16.5	16.50%
			Izquierda	16.5	16.50%
P2 Camisas	Planchado	7	Derecha	16.5	16.50%
			Izquierda	16.5	16.50%
P2 Camisas	Planchado	8	Derecha	16.5	16.50%
			Izquierda	16.5	16.50%
P3 Camisas	Empaque & Perchado	17	Derecha	12	12.00%
			Izquierda	12	12.00%

El operario 4 perteneciente a desmanche & lavado refleja una calificación de 30,75 (derecha) con nivel de riesgo (no aceptable-alto) y 9 (izquierda) con nivel de riesgo (no aceptable-muy leve) y multiplicadores (F.Duración= 1,5 derecha y 1,5 izquierda F.Recuperación=(2 derecha y 2 izquierda) F.Frecuencia=5 derecha, y 0 izquierda F.Fuerza= 6 derecha, y 0 izquierda , F.Posturas=5,5 derecha y 2 izquierda con predominio sobre la región codo =4 derecha y 2 izquierda (El codo ejecuta movimientos repentinos de flexo-extensión y/o prono-supinación por más de la mitad del tiempo de ciclo) y en la región mano = 4 derecha y 2 izquierda (La mano toma objetos en prensa palmar por más de la mitad del tiempo de ciclo). Existen movimientos estereotípicos del sistema hombro/codo/ mano derecha =1,5. Adicionalmente como factor complementario se obtiene la utilización de herramientas que provocan compresión sobre estructuras musculares o tendinosas de la mano = 2. El % epidemiológico de 30,75 % derecha y 9% izquierda representa la probabilidad de contraer enfermedades musculo esqueléticas en los miembros superiores.

Los operarios 5, 6, 7 y 8 correspondientes a planchado reflejan un puntaje medio de 16,5 derecha y 16,5 izquierda proveniente del OCRA medio entre las tres actividades que conforman el puesto de trabajo (Planchado-Fimmas = 15 derecha, 15 izquierda, Planchado-muñeco = 19,5 derecha y 19,5 izquierda y Planchado-ajustar camisa cono = 15 derecha y 15 izquierda. Los puntajes y multiplicadores de las diferentes actividades se expresan a continuación. (Planchado-Fimmas = 15 derecha y 15 izquierda, con nivel de riesgo (no aceptable-leve) y multiplicadores (F.Duración= 1,5 derecha y 1,5 izquierda F.Recuperación=(2 derecha y 2 izquierda) F.Frecuencia=3 derecha, y 3 izquierda F.Fuerza= 0 derecha, y 0 izquierda , F.Posturas=4 derecha y 4 izquierda con predominio sobre la región codo =4 derecha y 4 izquierda (El codo ejecuta movimientos repentinos de flexo-extensión y/o prono-supinación por más de la mitad del tiempo de ciclo) y en la región mano = 4 derecha y 4 izquierda (La mano toma objetos en prensa palmar/ pinza por más de la mitad del tiempo de ciclo). No existen movimientos estereotípicos del sistema hombro/codo/ mano derecha =0. Adicionalmente como factor complementario se obtiene que el ritmo de trabajo está determinado por la máquina con pequeños espacios de recuperación donde el ritmo se puede acelerar o desacelerar =1. El % epidemiológico de 15% derecha y 15% izquierda representa la probabilidad de contraer enfermedades musculo esqueléticas en los miembros superiores.

Planchado-Muñeco= 19,5 derecha y 19,5 izquierda con nivel de riesgo (no aceptable-medio) y Planchado-ajustar camisa cono= 15 derecha y 15 izquierda) y multiplicadores (F.Duración= 1,5 derecha y 1,5 izquierda F.Recuperación=(2 derecha y 2 izquierda) F.Frecuencia=0 derecha, y 0 izquierda F.Fuerza= 4 derecha, y 4 izquierda , F.Posturas=4 derecha y 4 izquierda con predominio sobre la región hombro =6 derecha y 6 izquierda (Los brazos se mantienen a la altura de los hombros, sin apoyo y por más de 1/3 del tiempo de ciclo). No existen movimientos estereotípicos del sistema hombro/codo/ mano derecha e izquierda =0. Adicionalmente como factor complementario se obtiene que el ritmo de trabajo está determinado por la máquina con pequeños espacios de recuperación donde

el ritmo se puede acelerar o desacelerar = 1 El % epidemiológico de 19,5% derecha y 19,5% izquierda representa la probabilidad de contraer enfermedades musculo esqueléticas en los miembros superiores.

Y Planchado-ajustar camisa cono =13,5 derecha y 13,5 izquierda con un nivel de riesgo (no aceptable-medio) y multiplicadores (F.Duración= 1,5 derecha y 1,5 izquierda F.Recuperación= 2 derecha y 2 izquierda. F.Frecuencia=3 derecha, y 3 izquierda F.Fuerza= 2 derecha, y 2 izquierda, F.Posturas=2 derecha y 2 izquierda con predominio sobre la región muñeca =2 derecha y 2 izquierda (La muñeca adopta posturas de flexión extensión por más de 1/3 del tiempo de ciclo). No existen movimientos estereotípicos del sistema hombro/codo/ mano derecha e izquierda =0. El % epidemiológico de 13,5% derecha y 13,5% izquierda representa la probabilidad de contraer enfermedades musculo esqueléticas en los miembros superiores.

El operario 17 perteneciente a empaque & perchado refleja un puntaje bilateral de 12 con nivel de riesgo (no aceptable-leve) y multiplicadores (F.Duración= 1,5 derecha y 1,5 izquierda F.Recuperación=(2 derecha y 2 izquierda) F.Frecuencia=1 derecha, y 1 izquierda , F.Fuerza= 2 derecha, y 2 izquierda , F.Posturas=2 derecha y 2 izquierda con predominio sobre la región hombro =12 derecha y 12 izquierda (Los brazos trabajan a la altura de los hombros, sin apoyo 1/3 del tiempo de ciclo). No existen movimientos estereotípicos del sistema hombro/codo/ mano derecha =0. y 0 izquierda. No existen movimientos que aporten a los factores complementarios. El % epidemiológico bilateral de 12% representa la probabilidad de contraer enfermedades musculo esqueléticas en los miembros superiores.

2.7. Recomendaciones ergonómicas.

En esta sección se encuentran las recomendaciones para las actividades evaluadas tomando en consideración la revisión de literatura realizada para componer propuestas de mejora representativa y sustentada por estudios adicionales.

Para el control efectivo de la fatiga acumulada y la falta de recuperación por movimientos repetitivos del miembro superior identificada mediante el método OCRA se recomienda la implementación de un programa de pausas activas que incorpore una serie de ejercicios de estiramiento estáticos, enfocados en la reducción de la fatiga del operador a lo largo de su jornada de trabajo. Los ejercicios se enfocan en las regiones de cuello, hombros, codos, muñecas, manos, dorsal lumbar y piernas siguiendo las indicaciones que menciona Esquerdo (2009) en su enciclopedia de ejercicios de estiramientos y que, es muy meticulosa dado que comprende una variedad de técnicas para la correcta aplicación y beneficio del operador mediante la realización de dichas pausas.

El propósito de la ejecución de los ejercicios durante las pausas intermitentes es que permita rectificar la fatiga y el estrés ergonómico localizado en las diferentes regiones del cuerpo. A través de una serie de ejercicios consolidados como complemento a las medidas propuestas en los estudios realizados por Amira (2017), Fontana (2007), Kilbom (1994) y Anand (2018) donde se recomiendan pausas de recuperación con el objetivo de minimizar el discomfort provocado por las condiciones de trabajo en los operarios que presentan molestias por movimientos repetitivos característicos de sus condiciones de trabajo.

Se propone adicionalmente, como medida de control, la modificación una modificación de los indicadores reactivos de gestión (Índice de Frecuencia, Índice de Gravedad y Tasa de Riesgo) para dar el correcto seguimiento a los trastornos músculoesqueléticos en el espacio de trabajo. Dicha propuesta de indicadores, está diseñada a base de periodos mensuales y una constante modificada para un tamaño de población pequeño, como los que se manejan en la línea de producción de camisas en LAVECA.

$$IF - TME = \frac{\# \text{ Lesiones musculoesqueléticas}}{\# \text{ Horas Hombre/Mujer trabajadas al mes}} \times 1600$$

$$IG - TME = \frac{\# \text{ Días perdidos por lesiones musculoesqueléticas}}{\# \text{ Horas Hombre/Mujer trabajadas al mes}} \times 1600$$

$$TR - TME = \frac{IG - TME}{IF - TME}$$

$$CTE 1600 = 10 \text{ trabajadores} \times 40 \text{ horas semanales} \times 4 \frac{\text{semanas}}{\text{mes}}$$

Adicionalmente, para controlar la prevalencia de molestias musculo esqueléticas se recomienda la aplicación de los cuestionarios nórdicos estandarizados completos propuestos por Kourinka (1987) de manera anual. La aplicación de los cuestionarios permitirá evaluar de manera periódica la incidencia de las condiciones de trabajo sobre el discomfort percibido por el operador. Dicha herramienta es de bajo costo y presenta ser útil en el monitoreo de la aparición e intervención de afecciones al sistema musculoesquelético en cualquier espacio de trabajo. Últimamente como expone Dickinson (1992) en su estudio sobre la validación de dichos cuestionarios, el cuestionario nórdico estandarizado ha probado ser sensible tanto para muestras poblacionales grandes como pequeñas.

Debido al riesgo obtenido en las actividades de carga y descarga correspondiente al puesto de desmanche & lavado es recomendable cambiar los actuales vagones, que provocan movimientos de torsión del tronco al momento de tomar la ropa del vagón. De acuerdo a Borbón (2017) en su estudio ergonómico en una lavandería en costa rica y basado en el aporte de Kodak (1986) es recomendable que el equipo de transporte de carga cumpla con ciertos requerimientos como la implementación de

barandas a una altura determinada entre 91cm y 112cm desde el suelo (Borbón, 2017). El carrito debe tener un largo máximo de 114cm para su correcta manipulación.

Complementariamente, el IBV (Instituto de Biomecánica de Valencia) (2019) recomienda que para el uso de equipo de transporte de carga en lavanderías debe cumplir con ciertos requerimientos indispensables para garantizar la salud del trabajador. Los requerimientos consideran una altura deseable entre 51 y 114 cm para evitar posturas sostenidas al momento de carga y descarga de los carros. La flexión del tronco debe estar limitada por la profundidad del carro, en especial si el material almacenado es relativamente pesado (IBV, 2019).

Adicionalmente con relación a la misma actividad de carga y descarga, IBV (2019) expresa que la altura del tambor de la lavadora debe estar a una altura mínima de 40cm sobre el nivel del suelo para evitar la flexión inadecuada por parte de los trabajadores de lavanderías al momento de remover o introducir material al equipo.

Últimamente, considerando el aspecto psicosocial de los trabajadores de lavanderías IBV (2019) recomienda enriquecer el trabajo de manera que los efectos de la repetitividad sean reducidos mediante tres alternativas. Primero, combinar tareas repetitivas con tareas no repetitivas. Segundo, combinar tareas para incrementar la duración del tiempo de ciclo. Tercero, favorecer la rotación de puestos entre trabajadores para suavizar la carga de trabajo por tareas repetitivas y crear equipos dinámicos de trabajo con capacidad de adaptación a diversas circunstancias.

3. CONCLUSIONES

3.1 Recomendaciones

Se recomienda la investigación extensiva de literatura en lo que corresponde a las condiciones de trabajo en lavanderías, los principales riesgos presentes en dichas actividades para la formulación de estrategias y elección de herramientas ergonómicas adecuadas al contexto de los riesgos y las condiciones de trabajo identificadas.

Con el objetivo de mejorar los métodos de trabajo en posteriores estudios que se relacionen con el presente estudio, es recomendable emplear tanto herramientas objetivas como subjetivas para la complementación y verificación de resultados.

Se recomienda la aplicación del cuestionario nórdico estandarizado completo como herramienta para la detección de disconfort en trabajadores y a partir de los resultados de la misma, focalizar las herramientas observacionales dirigidas al segmento del cuerpo que presente mayor incidencia de molestia.

Últimamente, es sugerible, la aplicación del método OCRA Checklist en actividades que presenten movimientos repetitivos del miembro superior para la identificación de riesgo de contraer enfermedades musculoesqueléticas del miembro superior. Por otra parte, en tareas que presenten movimientos repetitivos exclusivos de la muñeca es sugerible la aplicación del método JSI (Job Strain Index) para identificación de riesgo.

3.2 Limitaciones

- La identificación de riesgo en LAVECA permitió identificar riesgos de tipo ergonómico, psicosocial, ruido e iluminación, más aun, solo fue evaluado el riesgo ergonómico proveniente de las posturas y movimientos repetitivos de los distintos puestos de trabajo que comprenden el estudio.
- El estudio fue realizado en base a documentación fotográfica de un momento específico en el tiempo por lo que carece de continuidad.
- Las recomendaciones enlistadas aplican únicamente para el contexto de las condiciones de trabajo estudiadas en la línea de producción de camisas en LAVECA.
- Las recomendaciones están limitadas a las mejoras propuestas identificadas mediante revisión de literatura.
- Los cuestionarios nórdicos estandarizados llevados a cabo fueron incompletos y no se consideraron las regiones de Piernas, rodillas y pies en el presente estudio.

3.3 Conclusiones.

Se realizó exitosamente el levantamiento de proceso de manera integral y por puesto de trabajo mediante el cual se identificaron las tareas propias de cada puesto de trabajo mediante flujogramas. La identificación de riesgo permitió identificar factores de riesgo presentes en las condiciones de trabajo como carga postura y tareas repetitivas coincidiendo con lo estipulado por Ferreyra (2015) en su estudio.

El estudio realizado permitió comprobar la prevalencia de molestias musculo esqueléticas mediante la aplicación del cuestionario nórdico estandarizado en las diferentes regiones del cuerpo: cuello (64,7%) hombros (88,2%), dorsal/lumbar (76,5%), codo/antebrazo (52,9%) y muñeca/mano (82,4%). Siendo las más representativas regiones de discomfort los hombros, seguido de la

muñeca/mano y dorsal/lumbar. Esto coincide con lo encontrado en otros estudios realizados en la industria de lavado textil como el estudio de Anand (2018) y Amira (2017).

Se logró identificar el riesgo por carga postural para las diversas posturas encontradas en los distintos puestos de trabajo (Apertura & Pre-Desmanche, Desmanche & Lavado, Planchado, Retoque, Inspección & Clasificación y Empaque & Perchado) utilizando el método REBA y determinando la necesidad de intervención para una serie de posturas.

Se logró identificar el riesgo por movimientos repetitivos en las actividades de la línea de producción de camisas utilizando el método OCRA Checklist desglosando cada puesto de trabajo con su respectivo nivel de riesgo y probabilidad en % epidemiológico de contraer enfermedades musculoesqueléticas del miembro superior (hombro/brazo/mano) para algunos puestos de trabajo de manera bilateral mientras que otros de manera unilateral.

Se realizaron recomendaciones ergonómicas relacionadas a los riesgos identificados mediante la metodología empleada y la literatura revisada como medidas correctivas a los riesgos encontrados.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amira, L., Nejib, S., Fadhel, J., Yassine, C., & Morched, C. (2017). *Ergonomic Analysis in a Company of Clothing and Evaluation of an Ergonomic Index Related to MSDs*. 31(May), 46–53. Retrieved from https://www.arpapress.com/Volumes/Vol31Issue2/IJRRAS_31_2_01.pdf
- Arand, V (2018). *Study on prevalence of MSDs among Ironing Workers in Occupational Laundry Shops*. 14, 1489–1499.
- Arenas-Ortiz, L., & Cantú-Gómez, Ó. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de Mexico*, 29(4), 370–379. Retrieved from <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>
- Azanza, H. T. (2018). *Índices e indicadores de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional*. 1–11.
- Arcos, A. (2019). Entrevista indicadores de gestión. Realizada el 25 de julio de 2019
- Bernal, G. & Cantillo, C. (2003) Desórdenes osteomusculares en una fábrica manufacturera del sector petroquímico. *Revista Ciencias de la Salud*, vol.2 (001)
- Borbón, Y. (2017). Control de los riesgos ergonómicos y exposición al ruido en el área de lavandería de hospital benemérito doctor Maximiliano Peralta Jiménez. Retrieved from https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9716/control_riesgos_ergon%C3%B3micos_exposici%C3%B3n_ruido.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Colón, M. (2011). Universidad Técnica De Ambato. *Repo.Uta.Edu.Ec*, 130. Retrieved from <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5301/Mg.DCEv.Ed.1859.pdf?sequence=3>
- Colombini, Daniela; Occhipinti, Enrico; Casado, E. Á. (2013). *The revised OCRA Checklist method**.
- Dickinson, C. E., Champion, K., Foster, A. F., Newman, S. J., O'Rourke, A. M. T., & Thomas, P. G. (1992). Questionnaire development: an examination of the Nordic Musculoskeletal questionnaire.

Applied Ergonomics, 23(3), 197–201. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(92\)90225-K](https://doi.org/10.1016/0003-6870(92)90225-K)

España Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2015). *VI Encuesta*

Nacional de Condiciones de Trabajo. 264. Retrieved from

http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe_VI_ENCT.pdf

Esquerdo, O. M. (2009). Enciclopedia de ejercicios de Estiramientos. *El Peu*, 21(4), 175–180.

Ferreyra, V. (2015). Incidencia de trastornos musculo esqueléticos en MMSS en empleados de lavaderos de hoteles. Retrieved from

http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1018/2015_K_063.pdf?sequence=1

Fontana, L., Neel, S., Claise, J. M., Ughetto, S., & Catilina, P. (2007). Osteoarthritis of the Thumb

Carpometacarpal Joint in Women and Occupational Risk Factors: A Case-Control Study. *Journal of Hand Surgery*, 32(4), 459–465. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2007.01.014>

Gómez, G (2016). Analisis de la evaluación de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en

extremidades superiores en los puestos de trabajo de retoque e inspección de la línea de lavado de una empresa de lavandería. Caso Lavanderías Ecuatorianas C.A.

IESS. (2018). SGRT, Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo-Enfermedades

Profesionales. Retrieved from

http://sart.iess.gob.ec/SRGP/cal_neg_prov_ep.php?M2I2MmlkPWRIc3Rh

IESS. (2018). *Resolución C.C 513 Reglamento del seguro general del riesgos del trabajo*. Retrived

from http://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf

ISTAS. (2015). *Factores de riesgo ergonómico y causas de exposición Módulo 3*. 59. Retrieved from

<http://www.istas.net/web/cajah/M3.FactoresRiesgosYCausas.pdf>

IBV. (2019). Recomendaciones por puestos de trabajo en personal de lavandería. Retrieved from

<http://ergodep.ibv.org/documentos-de-formacion/3-riesgos-y-recomendaciones-por-puestos-de-trabajo/563-personal-de-lavanderia.html>

Jeffrey E. Fernández, Robert J. Marley, Salvador Noriega, G. I. (2012). Ergonomía Ocupacional Diseño y administración del trabajo. *עלון הגיטע*, 66, 37–39.

Jervis, E. (2018). *Auditoria de Comunicación en Lavanderías Ecuatorianas C.A.* Retrieved from <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7860/1/140887.pdf>

Kilbom, Å. (2000). Repetitive work of the upper extremity: Part I-Guidelines for the practitioner. *Elsevier Ergonomics Book Series*, 1(C), 145–150. [https://doi.org/10.1016/S1572-347X\(00\)80010-5](https://doi.org/10.1016/S1572-347X(00)80010-5)

Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233–237. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)

Kodak. (1986). Ergonomic Design for People at Work. Recuperado de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470172469.fmatter/pdf>

Lavanderías Ecuatorianas C.A (Martinizing) cada en la ciudad de Quito. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Lavanderias Ecuatorianas C.A. (2018). *Seguro general de riesgos del trabajo, Ingreso digital de indicadores 2018*. 1. Retrieved from <https://sart.iess.gob.ec/indice/index.php>

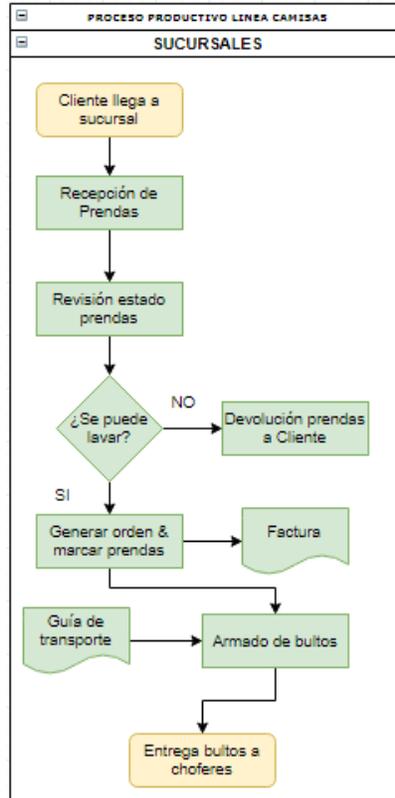
Luttmann, A., Jager, M., & Griefahn, B. (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. *Serie Proteccion de La Salud de Los Trabajadores*, (5), 1–30. Retrieved from http://www.who.int/occupational_health/publications/muscdisorders/es/

Martinizing. (2019). Martinizing, Dry Cleaning-Quienes Somos. Retrieved from <http://www.martinizing-ec.com/quienes-somos/>

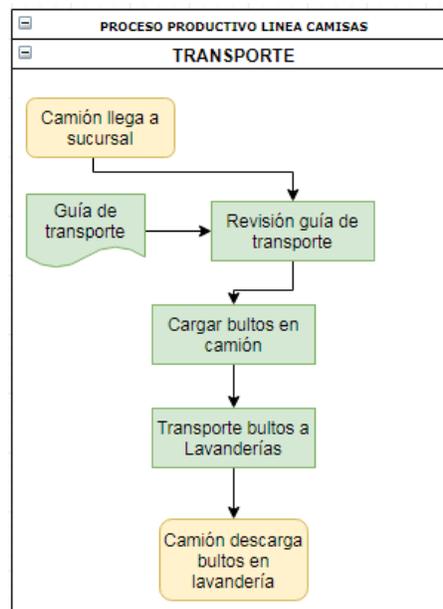
- McAtamney, L., & Hignett, S. (2004). Rapid Entire Body Assessment. *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, 31, 8-1-8–11. <https://doi.org/10.1201/9780203489925.ch8>
- Miguélez, M.H., Díaz, V. & San Román, J.L. (2001) *Ergonomía y diseño del puesto de trabajo*. Madrid: La Ley
- Ministerio del Trabajo (2019). *Salarios Mínimos Sectoriales 2019*. Retrieved from <http://www.ecuadorlegalonline.com/laboral/tabla-sectorial-2019-ministerio-del-trabajo/>
- Morales, L. (2019). Producción de camisas Lavanderías Ecuatorianas C.A 12-Oct
- Nunes, I. L. (2015). Integration of Ergonomics and Lean Six Sigma. A Model Proposal. *Procedia Manufacturing*, 3(Ahfe), 890–897. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.124>
- Organización Internacional del Trabajo. (2013). *Seguridad y Salud en el Trabajo Prevención de las enfermedades Profesionales*. Retrieved from http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_209555.pdf
- Osorio. F. (2019). Producción de camisas Lavanderías Ecuatorianas C.A Cumbaya.
- Park, J. K. (2016). Job Hazard Analyses for Musculoskeletal Disorder Risk Factors in Pressing Operations of Dry-cleaning Establishments. *Safety and Health at Work*, 7(4), 389–393. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2016.05.003>
- Polat, O., & Kalayci, C. B. (2016). Ergonomic Risk Assessment of Workers in Garment Industry. *Textile Science and Economy VIII 8th International Scientific-Professional Conference May 16-19st*, (October), 124–129. Retrieved from <http://opolat.pau.edu.tr/docs/Ergonomic Risk Assessment of Workers in Garment Industry.pdf>

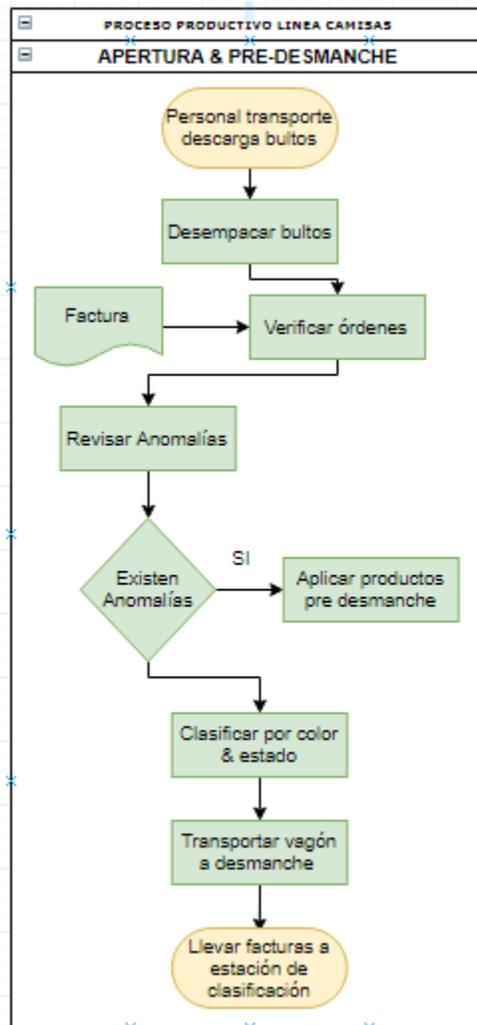
5. ANEXOS

ANEXO A: Flujograma de proceso productivo línea de camisas-Sucursales

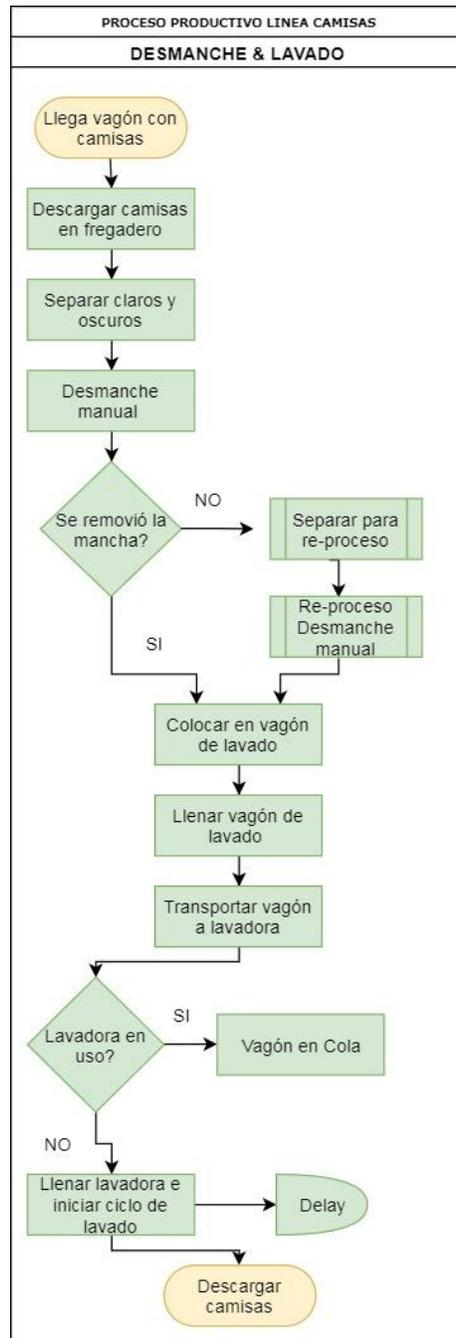


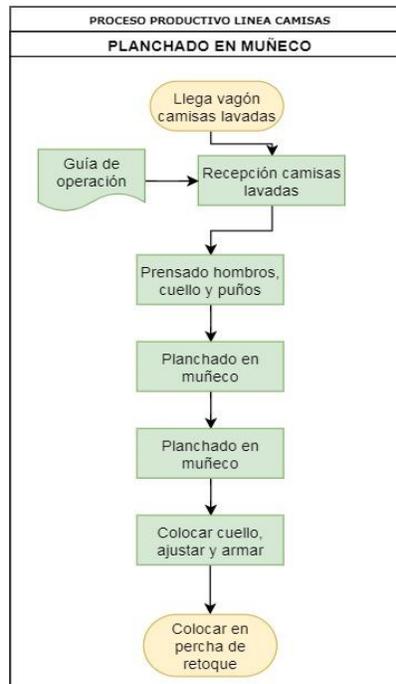
ANEXO B: Flujograma de proceso productivo de camisas-Transporte

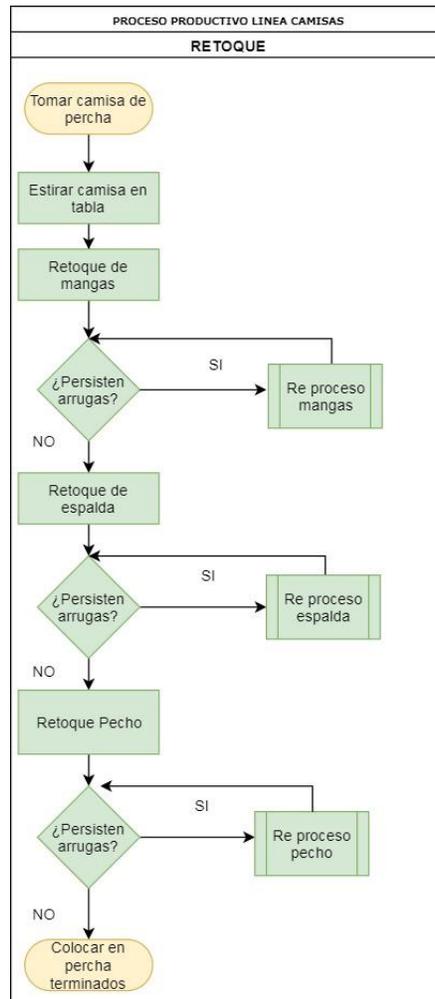


ANEXO C: Flujograma de proceso productivo de camisas-Apertura & Pre-Desmanche

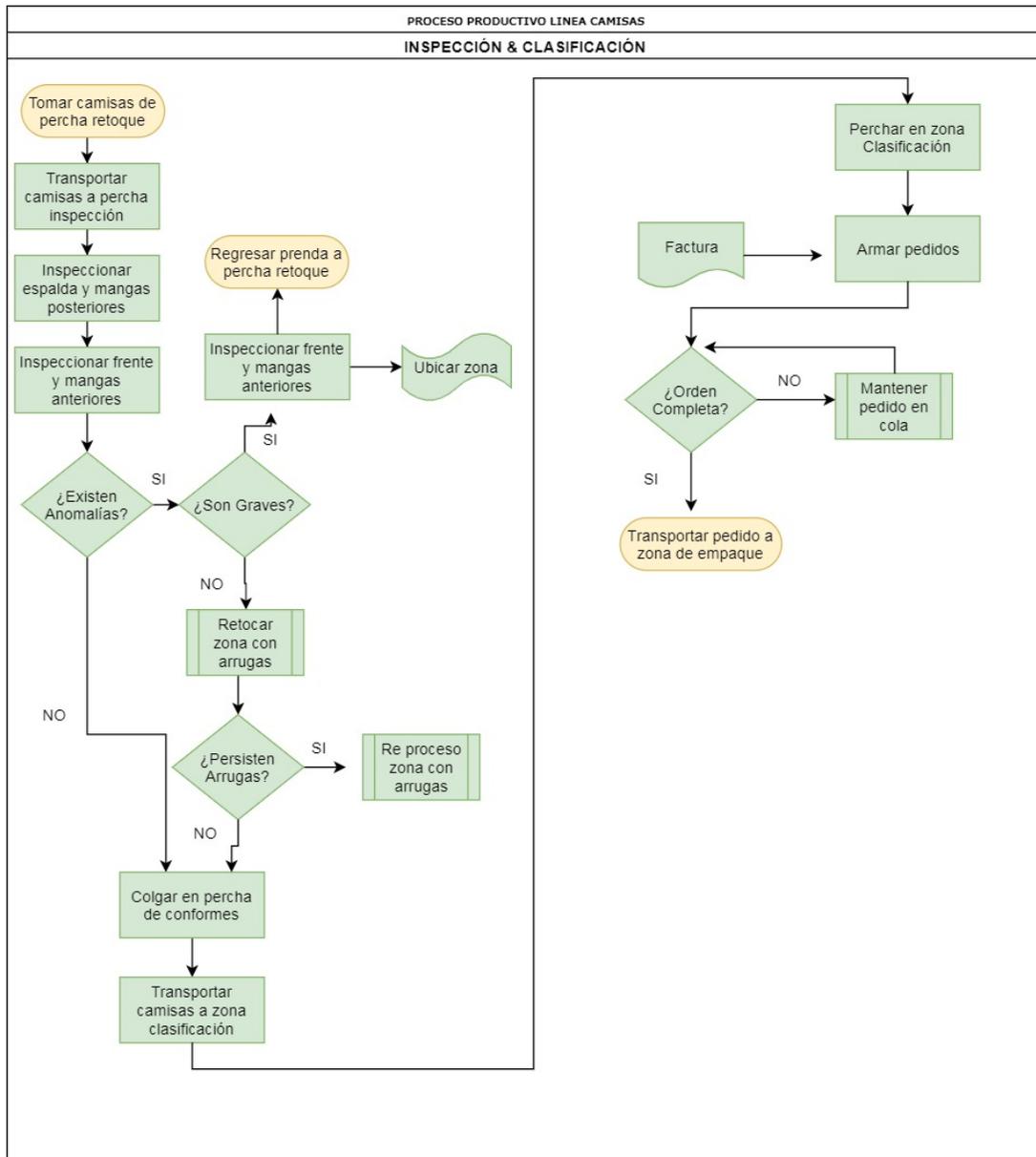
ANEXO D: Flujograma de proceso productivo de camisas-Desmanche

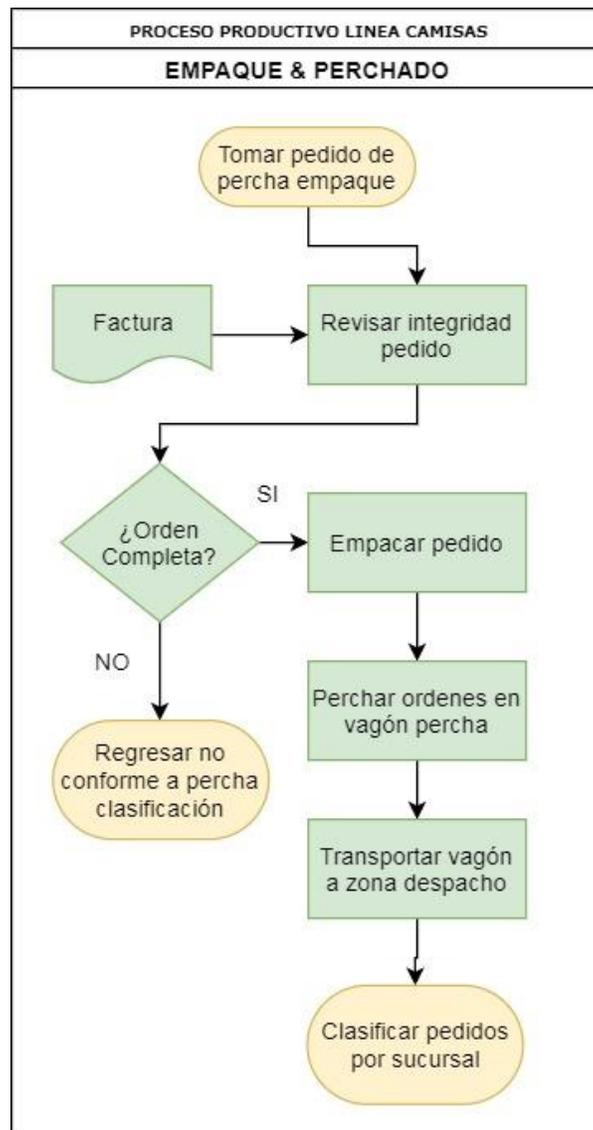


ANEXO E: Flujo de proceso productivo de camisas-Planchado

ANEXO F: Flujograma de proceso productivo de camisas-Retoque

ANEXO G: Flujograma de proceso productivo de camisas-Inspección & Clasificación



ANEXO H: Flujograma de proceso productivo de camisas-Empaque & Perchado**ANEXO I: Cuestionario Nórdico Estandarizado**

CUESTIONARIO NORDICO ESTANDARIZADO DE SINTOMAS MUSCULO TENDINOSOS

1. DATOS DE INFORMACION															
Area de trabajo: _____															
Puesto de trabajo: _____															
Tiempo de trabajo: años _____ meses _____															
Genero: M <input type="checkbox"/>		F <input type="checkbox"/>		Edad (años): _____				Lateralidad: D <input type="checkbox"/>				I <input type="checkbox"/>			
1. ¿Ha tenido molestias en?	CUELLO			HOMBRO			DORSAL O LUMBAR			CODO O ANTEBRAZO			MUÑECA O MANO		
	SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AMBOS															
AMBOS															
AMBOS															
Si se contesta NO a la pregunta 1, se finaliza la encuesta															
2. ¿Desde hace cuanto tiempo?	CUELLO			HOMBRO			DORSAL O LUMBAR			CODO O ANTEBRAZO			MUÑECA O MANO		
	< a 1 año			< a 1 año			< a 1 año			< a 1 año			< a 1 año		
	1 - 5 años			1 - 5 años			1 - 5 años			1 - 5 años			1 - 5 años		
	6 - 10 años			6 - 10 años			6 - 10 años			6 - 10 años			6 - 10 años		
	> a 11 años			> a 11 años			> a 11 años			> a 11 años			> a 11 años		
3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo a causa de estas molestias?	CUELLO			HOMBRO			DORSAL O LUMBAR			CODO O ANTEBRAZO			MUÑECA O MANO		
	SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si se contesta NO a la pregunta 4, se finaliza la encuesta															
5. ¿Durante cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	CUELLO			HOMBRO			DORSAL O LUMBAR			CODO O ANTEBRAZO			MUÑECA O MANO		
	1 - 7 días			1 - 7 días			1 - 7 días			1 - 7 días			1 - 7 días		
	8 - 30 días			8 - 30 días			8 - 30 días			8 - 30 días			8 - 30 días		
	> 30 días no seguidos			> 30 días no seguidos			> 30 días no seguidos			> 30 días no seguidos			> 30 días no seguidos		
	siempre			siempre			siempre			siempre			siempre		
6. ¿Cuánto dura cada episodio?	CUELLO			HOMBRO			DORSAL O LUMBAR			CODO O ANTEBRAZO			MUÑECA O MANO		
	< 1 hora			< 1 hora			< 1 hora			< 1 hora			< 1 hora		
	1 - 24 horas			1 - 24 horas			1 - 24 horas			1 - 24 horas			1 - 24 horas		
	1 - 7 días			1 - 7 días			1 - 7 días			1 - 7 días			1 - 7 días		
	1 - 4 semanas			1 - 4 semanas			1 - 4 semanas			1 - 4 semanas			1 - 4 semanas		
> 1 mes			> 1 mes			> 1 mes			> 1 mes			> 1 mes			

	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
7. ¿Cuánto tiempo le han impedido estas molestias hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 días	0 días	0 días	0 días	0 días
	1 - 7 días	1 - 7 días	1 - 7 días	1 - 7 días	1 - 7 días
	1 - 4 semanas	1 - 4 semanas	1 - 4 semanas	1 - 4 semanas	1 - 4 semanas
	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes
	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	SI	SI	SI	SI	SI
	NO	NO	NO	NO	NO
	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	SI	SI	SI	SI	SI
	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
10. Pongale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4
	5	5	5	5	5