



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

**“Desarrollo de programa de vigilancia ergonómica para identificar
los trastornos musculoesqueléticos en los operadores y
ayudantes de máquina de una empresa fabricante y
comercializadora de productos de acero, ubicada en Guayaquil.”**

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

MAGÍSTER EN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Presentada por:

Jenifer Vanessa de los Angeles Molina Chacon

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2021

AGRADECIMIENTO

A las personas que colaboraron de una u otra forma para la realización de este trabajo, y especialmente a mi familia por darme la oportunidad de poder continuar mis estudios.

DEDICATORIA

Este trabajo realizado con
esfuerzo por varios meses
está dedicado a mi familia.

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

Ángel Ramírez M., Ph.D.

DECANO DE LA FIMCP

PRESIDENTE

Irena Herrera V., Dra.

DIRECTOR DE PROYECTO

Paúl Cajías V., MSc.

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

Jenifer Vanessa de los Ángeles
Molina Chacón

RESUMEN

El presente proyecto consistió en el desarrollo de un programa de vigilancia ergonómica para identificar los trastornos musculoesqueléticos en los operadores y ayudantes de máquina de una empresa fabricante y comercializadora de productos de acero, ubicada en Guayaquil.

La empresa objeto de estudio cuenta con trabajadores en el área de producción, con cargo de operadores y ayudante de máquina quienes presentan lesiones musculoesqueléticas sin reporte de presunción de enfermedad profesional al Seguro General de Riesgos de trabajo, estadísticas importantes cuando se relaciona a las lesiones musculoesqueléticas con incapacidad o enfermedad profesional, lo que genero la necesidad de implementar una herramienta de análisis de propiedad del departamento de salud ocupacional facilitando una identificación y control de las lesiones musculoesqueléticas, generando planes de acción, disminuyendo de esta manera la probabilidad de progresión de una lesión musculoesquelética a una enfermedad profesional en los trabajadores de la empresa.

Lo primero que se realizo fue un estudio descriptivo, de los datos sobre diferentes variables cualitativas de los trabajadores con cargo de ayudante y operadores de máquinas, para realizar un análisis de la intervención de cada variable en el desarrollo de las lesiones musculoesqueléticas. Los datos fueron recolectados aplicando una serie de instrumentos como: historia clínica ocupacional, cuestionario nórdico, encuesta estructurada y observación directa, que permitieron posteriormente analizar los datos obtenidos, logrando identificar las características clínicas y ocupacionales de los operadores y ayudantes de máquina, los peligros ergonómicos de los puestos de trabajo mediante metodología ISO TR 12295 de identificación y evaluación de riesgos ergonómicos biomecánicos, determinando como característica clínica que, la obesidad y sobrepeso se encuentra en el 51 % de los trabajadores evaluados y la evaluación de riesgo rápida determino que la exposición a movimientos repetitivos en los ayudante de máquina de plegadora tiene un riesgo alto con prioridad de intervención inmediata, posteriormente y basado en los resultados se elabora un plan estratégico y de actuación anual para la prevención de lesiones musculoesqueléticas en los operadores y ayudantes de máquina de la empresa.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	Pág. VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ABREVIATURAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	X

CAPÍTULO 1

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo general.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3. Preguntas de investigación	3
1.4. Justificación del estudio	4
1.5. Estructura del proyecto.....	5

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Antecedentes de la investigación.....	6
2.2. Bases teóricas.....	8
2.3. Definición de términos básicos.....	22

CAPÍTULO 3

3. MARCO METODOLÓGICO.....	23
3.1. Alcance de la investigación.....	23
3.2. Diseño de la investigación.....	23
3.3. Cronograma de las actividades o diagrama de grantt.....	24
3.4. Población y muestra.....	24
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.6. Técnicas de procedimientos y análisis de datos.....	26

CAPÍTULO 4

4. RESULTADOS.....	27
4.1. Análisis de la situación actual de la empresa en relación con las lesiones musculoesqueléticas entre enero 2019 a marzo 2020.....	26

4.2. Caracterización a la población de estudio de acuerdo a criterios ocupacionales y clínicos.....	35
4.3. Resultados de encuesta sobre actividades relacionadas a lesiones musculoesqueléticas y diagnóstico de las lesiones en los operadores y ayudantes de máquina.....	41
4.4. Plan estratégico y de actuación anual para la prevención de lesiones osteomusculares	50
4.5. Objetivos.....	50
4.6. Alcance.....	50
4.7. Responsabilidades.....	50
4.8. Actividades del plan.....	51
4.9. Costos del plan.....	53

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
5.1. Conclusiones.....	55
5.2. Recomendaciones.....	57

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ABREVIATURAS

CVIRP	Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal
IAPRL	Instituto Andaluz de prevención de riesgo laboral
IESS	Instituto Ecuatoriano de seguridad social
ISO	Organización Internacional de Normalización
NIOSH	Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional
OIT	Organización internacional del trabajo
OMS	Organización mundial de la salud
OSHA	Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales
SGRT	Seguro general de riesgo de trabajo
TME	Trastornos musculoesqueléticos
UISEK	Universidad Internacional SEK Ecuador

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 4.1	Distribución de los colaboradores por área de trabajo..... 27
Figura 4.2	Morbilidad por aparatos y sistema entre enero de 2019 a marzo de 2020..... 29
Figura 4.3	Trabajadores lesionados identificados en enero de 2019..... 30
Figura 4.4	Trabajadores identificados con lesiones musculoesquelética entre enero de 2019 a marzo de 2020..... 32
Figura 4.5	Ausentismo laboral entre enero de 2019 a marzo de 2020..... 33
Figura 4.6	Ausentismo laboral por lesiones musculoesqueléticas entre enero de 2019 a marzo de 2020..... 33
Figura 4.7	Región del cuerpo lesionada y relación con máquina de trabajo en trabajadores identificados con lesiones musculoesquelética entre enero de 2019 a marzo de 2020..... 34
Figura 4.8	Distribución de los cargos..... 35
Figura 4.9	Antigüedad laboral de los trabajadores de los operadores y ayudante de máquina..... 35
Figura 4.10	Edad de los trabajadores con cargo de ayudante de máquina y operadores de máquina..... 36
Figura 4.11	Estado civil de los trabajadores con cargo de ayudante de máquina y operadores de máquina..... 36
Figura 4.12	Nivel de educación de los trabajadores con cargo de ayudante de máquina y operadores de máquina..... 37
Figura 4.13	Estado nutricional según índice de masa muscular de los trabajadores con cargo de ayudante de máquina y operadores de máquina..... 38
Figura 4.14	Hallazgos según historia clínica ocupacional de los trabajadores con cargo de ayudante de máquina y operadores de máquina..... 39
Figura 4.15	Identificación de síntomas osteomusculares en los ayudante de máquina y operadores de máquina mediante cuestionario nórdico..... 40
Figura 4.16	Ejecución de pausas activas durante las jornadas laborales..... 41
Figura 4.17	Ejecucion ejercicios de estiramiento antes del inicio de la jornada laboral..... 42
Figura 4.18	Practica de actividad física: deporte en los operadores y ayudantes de máquina..... 43
Figura 4.19	Actividades extra laborales..... 43
Figura 4.20	Resultados de la identificación de peligros ergonómicos con metodología ISO TR 12295..... 44

ÍNDICE DE TABLA

	Pág.
Tabla 1 Factores de riesgo para el desarrollo de lesiones musculoesqueleticas.....	12
Tabla 2 Propuesta de actividades.....	24
Tabla 3 Horarios del personal.....	28
Tabla 4 Distribución de los trabajadores por máquina.....	28
Tabla 5 Identificación de peligros ergonómicos con la aplicación de preguntas básicas segun metodologia ISO TR q2295 identificación y evaluación de riesgos ergonómicos biomecánicos (levantamiento de carga, transporte de carga y empuje y traccion de cargas).....	28
Tabla 6 Identificación de peligros ergonómicos con la aplicación de preguntas básicas según metodología ISO TR 12295 de identificación y evaluación de riesgos ergonómicos biomecánicos (movimientos repetitivos, posturas forzadas y movimientos forzados).....	45
Tabla 7 Evaluación rápida de riesgos ergonómicos biomecánicos según metodología ISO TR 12295 en los ayudantes y operador de máquina slitter	47
Tabla 8 Evaluación rápida de riesgos ergonómicos biomecánicos según metodología ISO TR 12295 en los ayudantes y operadores de máquina plegadora.....	47
Tabla 9 Evaluación analítica de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos por puesto de trabajo (ayudante de máquina plegadora) –Método Check List Oca.....	48
Tabla 10 Evaluación analítica de riesgo ergonómico por movimiento repetitivo por puesto de trabajo (operador de máquina plegadora)-Metodología Check List Oca.....	49
Tabla 11 Actividades del plan estrategico y anual	63
Tabla 12 Costos del plan estrategico y anual	54
Tabla 13 Trabajadores lesionados en enero 2019.....	69
Tabla 14 Trabajadores con lesiones musculoesqueleticas entre enero de 2019 a marzo de 2019.....	70
Tabla 15 Trabajadores con lesiones musculoesqueleticas entre enero de 2019 a marzo de 2019.....	71
Tabla 16 Antecedentes clínicos y ocupacionales de los operadores y ayudante de máquina según historia clínica ocupacional.....	72
Tabla 17 Características de síntomas osteomusculares en los operadores y ayudante de máquina según cuestionario nórdico.....	73

CAPÍTULO 1

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Los trastornos musculoesqueléticos son un tema de enfoque primordial en las empresas, por su alto riesgo de ocasionar discapacidad, reubicación, costos para la empresa por indemnizaciones o pagos incurridos en salarios y gastos médicos, ausentismo y jubilación precoz, afectando especialmente al colaborador en su salud física y mental, así mismo a las empresas y el estado por gastos en seguridad social, prestaciones por rehabilitación y jubilaciones por enfermedad precoz (Montoya, 2010; Muñoz, 2012).

La relación trabajo, hombre y máquina en el sector de las industrias metalmeccánica es de alto riesgo, desde hace más de 10 años se reportan estadísticas altas por lesiones musculoesqueléticas a causa factores de riesgos disergonómico (Urbina, 2009).

Una encuesta realizada en Perú durante el 2016, relacionada a las condiciones de trabajo concluyo que el 88% de las enfermedades laborales, corresponden a lesiones musculoesqueléticas; un escenario que aumenta el ausentismo laboral e incapacidades prolongadas en los trabajadores con impacto negativo en la productividad en cualquier sector industrial (SIMEON, 2016).

Según la agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo en su publicación sobre prevención de trastornos musculoesqueléticos en el sector de la construcción en 2020, los números de trabajadores que notifican sintomatología varían considerablemente en diferentes partes del mundo, demostrando prevalencia diferente en los trastornos musculoesqueléticos en los sectores laborales. Las lesiones en zonas como: espalda y miembros superiores son mencionados con mayor frecuencia, especialmente en el área de la construcción, sector relacionado a la presente investigación. La prevalencia de Trastornos musculoesqueléticos varía con factores sociodemográficos, la probabilidad de reportar una lesión musculoesqueléticas aumenta con la edad, los trabajadores con educación primaria son más propensos a reportar dolores musculares en columna y miembro superior, así mismo a persistir en el tiempo y convertirse en lesiones crónicas (Osha, 2020).

Diferentes investigaciones y análisis de datos en encuestas europea sobre condiciones de trabajo reportan que, el tiempo que un trabajador está expuesto a riesgos ergonómicos como: posturas forzadas, ocasionan dolor y fatiga relacionadas al desarrollo de enfermedades crónicas y determinando que cada lesión musculoesquelética tiene su propio factor de riesgo. El factor tiempo parece ser decisivo para la aparición de los trastornos musculoesqueléticos (TME). El estudio EU-OSHA encontró un aumento en el porcentaje de trabajadores que padecían trastornos musculoesqueléticos a medida que aumentaba el tiempo dedicado al trabajo que involucraba una sobrecarga biomecánica (EU-OSHA, 2019).

El Grupo de Investigación sobre Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Internacional SEK Ecuador (UISEK) en el 2017, realizó la primera encuesta de condiciones de seguridad y salud en el trabajo (I-ECSST), donde incluyeron 4 variables como indicador de factores de riesgos ergonómicos. Un porcentaje de encuestados, aseveran permanecer durante su jornada laboral de pie o sentados sin levantarse durante las horas de trabajo, así mismo el 20,4% de los hombres están expuestos al levantamiento de carga, 14,6% a las posturas forzadas y 60 % a movimientos repetitivos. Por este motivo, el estudio desde un enfoque epidemiológico de las condiciones de trabajo investiga los factores de riesgos para disminuir la probabilidad de ocasionar lesiones musculoesqueléticas de origen laboral a corto y mediano plazo que pueden ocasionar dolor, en espalda (49,7%), cabeza (40,5%), miembros superiores (26,2%) afectando negativamente la salud del trabajador (Gómez, et al., 2017).

Las enfermedades profesionales se denominan como la epidemia oculta, debido a los altos subregistros en el país donde se reporta efectivamente entre el 1% y el 5% de las enfermedades profesionales. Durante un periodo de 3 años, hasta el 2017 el Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS (SGRT), reportó 820 casos de sospechas de enfermedad profesional, solo el 43% de los casos fueron calificados; muchas pueden ser las causas para el subregistro de la información, entre la que pueden destacar trabajadores sin síntomas o con atención médica sin relación a la actividad laboral (MSP, 2019).

El Seguro General de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), durante el 2017 reportó 1044 diagnósticos presuntivos de enfermedad profesional y se calificaron 140, el reporte de presunción de enfermedad aumentó 41% del 2016 al 2017. En relación al total de reporte y calificación de enfermedad profesional en un periodo de 3 años se observó incremento de 23% en el reporte de presunción de enfermedad profesional, en primer lugar, en las estadísticas se encontró a las lesiones musculoesqueléticas con 84% y se observó que las industrias manufactureras aportan el 31% de estas estadísticas y 22% de los sectores productivos no aportan información (MSP, 2019).

Por años, las afecciones laborales relacionadas con la exposición a químicos, del aparato respiratorio o auditivas causadas por el ruido, eran las más comunes en el Ecuador. El uso intensivo de nuevas tecnologías en las empresas cambió este cuadro en el país y desde el 2012, según los datos de la Dirección de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), las afecciones profesionales que más se reportaron fueron del sistema osteomuscular relacionadas con la tensión y otros factores de riesgo ergonómicos, donde los colaboradores reportaban condiciones laborales que desencadenaban lesiones y la falta de ejecución de medidas preventivas en la empresa, sumado al no reporte de las enfermedades profesionales en el país (El comercio, 2014).

Las lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores conforme avanzan en gravedad pueden ocasionar lesiones incapacitantes, limitando el desempeño laboral y modificando la calidad de vida, lo que afecta las actitudes psicosociales del colaborador ocasionando un estado de vulnerabilidad a causa de la lesión musculoesquelética (Montoya, 2010).

La empresa actualmente cuenta con 45 colaboradores en el área de producción, con cargo de ayudante de máquina y operador, entre Enero de 2019 a Marzo de 2020 el 37,77% de ellos reportan algún tipo de lesión musculoesqueléticas, 42,85% de los operadores de

máquina presentan una lesión musculoesqueléticas y el 29,03% de los ayudantes de máquinas cuentan con registros médicos de lesión musculoesquelética, de los registros de lesiones en los operadores y ayudante de máquina existe cero reporte por presunción de enfermedad profesional al Seguro General de Riesgos de trabajo, estadísticas importantes cuando se relaciona a las lesiones musculoesqueléticas con incapacidad o enfermedad profesional. Por lo tanto, se evalúa la necesidad de implementar una herramienta de análisis de propiedad del departamento de salud ocupacional, que provea de datos informativos de forma práctica y concreta, faciliten una identificación y control de las lesiones musculoesqueléticas, con los cuales se generen planes de acción, disminuyendo de esta manera la probabilidad de progresión de una lesión musculoesquelética inicial a una posible enfermedad profesional en los colaboradores de la empresa en análisis.

Se determinará cada una de las características de los colaboradores expuestos para identificar factores de riesgos propios del individuo y se identificarán los peligros ergonómicos con una evaluación ergonómica rápida basada en ISO TR 12295, todo en un tiempo determinado a medida que se analizan los datos obtenidos por encuestas, cuestionarios, observación directa y revisión médica de los trabajadores, finalmente para desarrollar cada una de las estrategias del programa de vigilancia ergonómica (Neusa, et al., 2019).

Con el correcto desarrollo de la investigación, es posible brindar un instrumento no sólo a la empresa involucrada en la investigación, sino también a otras empresas de la misma línea de negocios y producción, para sumar medidas de prevención a programas de vigilancia ergonómica, contribuyendo a evitar lesiones incapacitantes a los colaboradores afectando su desempeño laboral, estado físico y mental al presentar una lesión musculoesqueléticas que puede limitar su desempeño laboral y su vida cotidiana.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Desarrollar un programa de vigilancia ergonómica para identificar los trastornos musculoesqueléticos en los operadores y ayudantes de máquina de una empresa fabricante y comercializadora de productos de acero, ubicada en Guayaquil.

1.2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar a la población de estudio de acuerdo criterios ocupacionales y clínicos.
- Identificar los peligros ergonómicos por puesto de trabajo operador y ayudante de máquina de Plegadora y Slitter con metodología rápida ISO TR 12295.
- Identificar las causas de las lesiones osteomusculares en los colaboradores.
- Elaborar plan estratégico y de actuación anual para la prevención de lesiones osteomusculares.

1.3. Preguntas de investigación

- ¿Qué características demográficas tienen los operadores y ayudante de máquina?
- ¿Qué factores de riesgos individuales se identifican en los operadores y ayudantes para el desarrollo de una lesión musculoesquelética?

- ¿Qué factores de riesgo ergonómico están presentes en el puesto operador y ayudante de máquina Slitter y plegadora que puedan desencadenar una enfermedad profesional?
- ¿Cuáles son las regiones del cuerpo afectada en los operadores y ayudante de máquina según cuestionario nórdico?
- ¿Cuáles son las máquinas de trabajo con más frecuencia de trabajadores con lesiones musculoesqueléticas?

1.4. Justificación del estudio

Los trastornos musculoesqueléticos constituyen un problema de salud laboral, aunque no existen estadísticas de los costos en el país, según la Organización Internacional del Trabajo (2013) las enfermedades profesionales representan altos costos para los trabajadores y afectan la economía familiar, a su vez influyen en el desarrollo económico y social a nivel mundial. Las enfermedades profesionales causan la pérdida de 4 % del producto interno bruto, es decir cerca de 2.8 billones de dólares, en costos directos e indirectos, así mismo determinando que existen más muertes por enfermedades profesionales (OIT, 2013).

Según la organización internacional del trabajo (OIT) en su publicación seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo en el 2019, referían la existen de un problema global, estimando que, existían 6500 reporte de enfermedad profesional y aumento de fallecidos por causas relacionadas al trabajo, con 2,78 millones en 2017. La Organización Mundial de la Salud en el 2018 contabilizaba la relación de las enfermedades laborales en la población general en 2,7% tomando en cuenta las muertes y las discapacidades (OMS, 2018). Así mismo, la organización mundial de la salud determino que los factores de riesgos ergonómicos son la causa principal de las enfermedades profesionales, señalando que 20% del dolor lumbar y cervical son efecto de la exposición a riesgos en el trabajo, observándose la exigencia de investigar e invertir para disminuir la exposición a los factores de riesgos laborales con la finalidad de disminuir el daño a la salud de los trabajadores (OIT, 2019).

El alcance de este trabajo constituye el desarrollo del programa de vigilancia ergonómica que permita identificar los factores de riesgo ergonómico y minimizar el apareamiento de lesiones osteomusculares en los operadores y ayudantes de máquinas y evitar la aparición de enfermedades profesionales. Se toma como referencia una evaluación de riesgo de riesgo ergonómico realizada en el 2018 donde se aplicaron métodos de evaluación reconocidos para los puestos de trabajo de operadores y ayudantes de máquina, los métodos utilizados fueron: ISO 11228-2 manipulación de cargas-empuje tracción, Owas, Reba, concluyendo que, los puestos de operador y ayudante con la metodología OWAS con un nivel de riesgo 3 indicando el rediseño de la tarea tan pronto sea posible.

Por tal motivo el presente proyecto con componente de investigación se justifica con buscar mejorar las condiciones actuales de salud de los colaborados, mientras se logra una progresiva reducción del ausentismo laboral, a causa de lesiones musculoesqueléticas.

Existen razones importantes para las organizaciones, tanto en el área productiva como comercial para investigar las lesiones musculoesqueléticas que pueden ser consideradas enfermedades profesionales y primordialmente invertir en la implementación de prevención de trastornos musculoesqueléticos. La prevención de las lesiones musculoesqueléticas podría disminuir los costos relacionados a tratamiento, seguimiento, rehabilitación,

indemnización, así como la adaptación de los puestos de trabajo para la reinserción laboral de un trabajador lesionado, como beneficio a las organizaciones la prevención de las lesiones musculoesqueléticas mejora el retorno de la inversión de las empresas, disminuyendo los gastos en el sistema de seguridad social y mejorando la calidad de vida de los trabajadores, determinando la importancia del desarrollo de planes para disminuir los trastornos musculoesqueléticos como los planteados en la presente investigación (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2020).

1.5. Estructura del proyecto

Este estudio está compuesto por 6 capítulos, de los cuales se presentan a continuación:

CAPÍTULO 1: En este capítulo se plantea el problema de investigación, el objetivo general y específico de la investigación, las preguntas de investigación y la justificación del proyecto de investigación.

CAPÍTULO 2: En este capítulo inicialmente se revisan los antecedentes nacionales relacionada a la investigación durante los últimos 5 años, se revisan las bases teóricas sobre trastornos musculoesqueléticos, peligros y riesgo ergonómico, Identificación de peligros ergonómicos y evaluación rápida con metodología ISO TR 12295 para los puestos de trabajo ayudante y operador de máquina, además del marco legal internacional y ecuatoriano relacionado a lesiones musculoesqueléticas y enfermedades profesionales.

CAPÍTULO 3: Se realiza una descripción de la metodología aplicada en el estudio, determinación de la selección de la muestra en estudio, criterios de inclusión y exclusión, los instrumentos utilizados en para la recolección de datos junto al plan de análisis de los datos recolectados y las variables relacionadas a las preguntas de investigación planteadas.

CAPÍTULO 4: Se analizan cada uno de los datos obtenidos con los instrumentos aplicados y la revisión de la información obtenida durante 15 meses, desde enero de 2019 a marzo 2020. Se presenta mediante figuras y tablas los datos con sus respectivos análisis de impacto. En este capítulo se proponen las actividades del plan estratégico y de actuación anual para la prevención de lesiones osteomusculares en los operadores y ayudante de máquina de la empresa en estudio, detallando cada actividad, responsables y costos relacionados.

CAPÍTULO 5: En este capítulo encuentran las conclusiones y recomendaciones de basadas en los resultados obtenidos en el capítulo 4.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.2. Antecedentes de la investigación

Se analizaron los antecedentes de investigación relacionados a lesiones musculoesqueléticas y propuestas de prevención de estas lesiones especialmente aplicando metodología ISO T12295 para la identificación y evaluación de los riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la presente investigación, se revisaron las investigaciones de los últimos 5 años a nivel nacional.

Polo, (2015) realizó la investigación titulada: identificación y evaluación rápida de riesgos ergonómicos biomecánicos del personal operativo del área de mantenimiento de la empresa ADC&HAS para proponer la realización de estudios específicos y medidas preventivas, en la Universidad Internacional SEK, en la facultad de ciencias del trabajo y del comportamiento humano, se aplicó una metodología de investigación exploratoria de tipo descriptiva analizando un grupo de trabajadores expuestos a: manipulación manual de carga, traslado de cargas, posturas forzadas aplicando la norma ISO TR 12295 para identificación y evaluación rápida de riesgos biomecánico con el objetivo de desarrollar una propuesta de intervención para priorizar los riesgos biomecánicos y realizar estudios específicos que disminuyan a futuro las lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores (Polo,2015).

La población estudiada de trabajadores del área operativa de mantenimiento con edad promedio de 34 años y antigüedad laboral de 3 años, solo sexo masculino, con una muestra de estudio de 22 trabajadores expuestos a los riesgos antes mencionados, aplicando entrevistas, cuestionarios y observación directa, junto a las fichas establecidas en la metodología ISO TR 12295, concluyendo que no existen datos de la gestión de riesgos ergonómicos en la empresa y se recomienda aplicar métodos de evaluación de riesgo Check List OCRA, REBA y NIOSH para evaluación de riesgo por: movimientos repetitivos, posturas forzadas y levantamiento manual de carga, para evaluar cada riesgo independientemente y priorizar las medidas de intervención (Polo,2015).

Pizarro, (2015), en la investigación: El diseño de un simulador informático a través del uso de sensores para el análisis ergonómico del personal que maneja motoguadañas en la Empresa Arrayanes Country Club, realizada en la universidad Tecnológica Equinoccial, como requisito para obtener el grado de magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, se realizó El análisis ergonómico del personal que opera motoguadañas de la empresa Arrayanes mediante el documento ISO/TR 12295:2014, como una guía de aplicación de las metodologías para la evaluación de los riesgos biomecánicos y desarrollo de un simulador informativo para el análisis de los riesgos ergonómicos, en este caso se realizó La identificación de riesgos cumpliendo con las fases de aplicación de la norma ISO TR 12295:2014: identificación, evaluación rápida y evaluación específica o analítica. Según los resultados de la evaluación rápida se implementó la metodología Check List OCRA, determinando en los operarios riesgo no aceptable en la mano derecha y en mano izquierda nivel aceptable, como conclusión permitió comparar los resultados mediante la vía tradicional y los datos del programa informático implementado (Pizarro, 2015).

En las revisiones de las investigaciones relacionadas a lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores en el año 2016, López, (2016), en su tesis esfuerzo físico laboral y su incidencia en los trastornos musculoesqueléticos de las personas con discapacidad en sus extremidades inferiores, en la Universidad Técnica de Ambato, facultad de ingeniería en sistemas, electrónica e industrial para la obtención del Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental, desarrolló la investigación en empresas públicas identificando en los puestos de trabajo los peligros ergonómicos: movimientos repetitivos y posturas forzadas, se procedió a estimar y evaluar en forma analítica los riesgos con metodología RULA y Ocra Check List.

La identificación y evaluación inicialmente fue realizada con la norma ISO TR 12295. Durante la investigación se aplicó el cuestionario nórdico para conocer los síntomas osteomusculares, los resultados de ambos instrumentos aplicados determinaron las pautas y actividades del programa de vigilancia de la salud de los trabajadores evaluados. El programa de vigilancia de la salud establecido tiene como objetivo la prevención de lesiones musculoesqueléticas, cuidado de la salud, acondicionamiento físico con la finalidad de disminuir los niveles de riesgo a los que están expuestos los trabajadores por puesto de trabajo (López, 2016).

Durante los años siguientes, Pintado, (2017), realizó una Propuesta de un Plan Ergonómico Preventivo en el Puesto de Trabajo Ayudante de Producción, Empresa Novacero S.A Planta Guayaquil, en la Universidad de Azuay previo a la Obtención del Título de Magister en Salud Ocupacional y Seguridad en el Trabajo, parte de los objetivos de la investigación identificar la sintomatología osteomuscular aplicando el cuestionario nórdico, evaluar los riesgos ergonómicos identificados en el puesto de trabajo de ayudantes de producción aplicando métodos ergonómicos avalados como: RULA, Check List, NIOSH. La investigación fue de tipo descriptivo no experimental, realizada durante cuatro meses con los ayudantes de máquina de una planta metalmeccánica ubicada en Guayaquil, se aplicaron cuestionarios, encuesta estructura y observación directa. Los resultados permitieron el desarrollo de la propuesta de un plan ergonómico preventivo para lesiones musculoesqueléticas y se concluye que las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes son las relacionadas a columna lumbar en trabajadores de líneas productivas identificadas con riesgo alto, entre las que se identifican las maquinas Slitter y tuberías (Pintado, 2017).

Jiménez y Naranjo, (2019), concluyeron en su estudio aplicando la norma ISO TR 12295 los puestos de trabajo con mayor riesgo en un centro de distribución de productos ferreteros y automotrices, en los cargos ayudantes de bodega, los objetivos de la investigación comprendían Identificar el puesto más vulnerable a riesgo ergonómico y conocer síntomas osteomusculares en los trabajadores expuestos a riesgo ergonómico, para cumplir con los objetivos se aplicó metodología ISO TR 12295 identificando el cargo con mayor riesgo y se cumplió la evaluación analítica con metodología Reba determinando la necesidad de intervención inmediata en el puesto de trabajo, así mismo identificando 78% dolor en región lumbar, 33% en hombro y muñeca de acuerdo al cuestionario nórdico. La presente investigación según sus resultados cuestiona las medidas de control para prevención de lesiones musculoesqueléticas en la empresa, no determina si son acciones efectivas y sustentando la necesidad de continuar las investigaciones (Jiménez y Naranjo, 2019).

2.3. Bases teóricas

Lesiones musculoesqueléticas

Las lesiones musculoesqueléticas son definidas por la organización mundial de la salud (OMS) y el instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) definen a las lesiones osteomusculares con un conjunto de lesiones que afectan a los músculos, huesos, tendones y articulaciones, con especial relación a las actividades laborales, conociendo que el porcentaje más alto está relacionado al trabajo, pero una parte puede ser causadas por exposición no ocupacional (Vargas, et 2013)

Las afecciones musculoesqueléticas comprenden más de 150 diagnósticos que afectan el aparato locomotor; es decir, músculos, huesos, articulaciones y tejidos asociados, como tendones y ligamentos, que figuran en la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE 10, se identifican desde las lesiones que surgen repentinamente y son de corta duración, hasta afecciones de por vida asociadas con el dolor y la discapacidad afectando las actividades laborales y como es conocido el desenvolvimiento de un trabajador durante las jornadas laborales.

Estas lesiones pueden aparecer en cualquier región corporal, aunque se localizan con más frecuencia en: cuello, hombros, codos, muñecas, columna y miembros inferiores. Se caracterizan por dolor persistente y limitaciones en la movilidad, la destreza y la capacidad funcional, lo que reduce la capacidad de las personas para trabajar y participar en roles sociales con impactos asociados en el bienestar mental y, a un nivel más amplio, impactos en la prosperidad de las comunidades.

Las distintas alteraciones musculoesqueléticas tienen muchos nombres, por ejemplo: tenosinovitis, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, bursitis, hernias de disco, contracturas, lumbalgias, cervicalgias.

Las afecciones musculoesqueléticas prevalecen a lo largo de la vida. Se prevé que la prevalencia y el impacto de las afecciones musculoesqueléticas aumenten a medida que la población mundial envejezca y la prevalencia de los factores de riesgo de enfermedades no transmisibles aumente, especialmente en los entornos de ingresos bajos y medianos. Las afecciones musculoesqueléticas ocurren comúnmente en estados de salud con multimorbilidad.

Las afecciones musculoesqueléticas afectan a las personas a lo largo de su vida en todas las regiones del mundo, fueron la principal causa de discapacidad en cuatro de las seis regiones de la organización mundial de la salud en 2017, ocuparon el segundo lugar en la Región del Mediterráneo Oriental y el tercero en la Región de África. Si bien la prevalencia de las afecciones musculoesqueléticas aumenta con la edad, las personas más jóvenes también se ven afectadas, a menudo durante sus años de máxima generación de ingresos y están relacionados con las actividades laborales y condiciones de salud de cada individuo (Pintado, 2017).

Sistema osteomuscular

El sistema osteomuscular humano es un sistema de órganos que les da a los humanos la capacidad de moverse utilizando sus sistemas musculares y esqueléticos. El sistema musculoesquelético proporciona forma, apoyo, estabilidad y movimiento al cuerpo. Está formado por los huesos del esqueleto, los músculos, el cartílago, tendones, ligamentos, articulaciones y otro tejido conectivo que sostiene y une los tejidos y órganos (Galvis, 2015).

Las funciones principales del sistema musculoesquelético incluyen apoyar al cuerpo, permitir el movimiento y proteger los órganos vitales. Sirve como el principal sistema de almacenamiento de calcio y fósforo y contiene componentes críticos del sistema hematopoyético y es necesario para el movimiento en los humanos.

Elementos del sistema osteomuscular

Huesos

El esqueleto humano está compuesto por alrededor de 270 huesos al nacer; este total disminuye a alrededor de 206 huesos en la edad adulta después de que algunos huesos se fusionan. La masa ósea en el esqueleto alcanza la densidad máxima alrededor de los 21 años.

Los huesos realizan seis funciones principales: apoyo, movimiento, protección, producción de células sanguíneas, almacenamiento de minerales y regulación endocrina, queda claro que las funciones del esqueleto son de tres tipos diferentes: soporte, protección y movimiento (Hernández, 2018).

Músculos

La mitad del peso corporal está dado por los 600 músculos que mueven los huesos y otras estructuras óseas. Hay tres tipos de músculos: esquelético, liso, cardíaco. El sistema musculoesquelético está formado por el músculo liso y esquelético, siendo el musculoesquelético el que se identifica como músculo por su propiedad de contraerse permitiendo los movimientos del cuerpo y la postura. Los músculos están unidos a los huesos y alrededor de las articulaciones en posiciones opuestas para permitir flexión y la extensión en una articulación manteniendo un equilibrio y evitando lesiones musculoesqueléticas. La masa muscular aumenta con el ejercicio físico (Villa-Forte, 2019).

Para el cuidado de los músculos es importante la práctica de ejercicios, La alimentación influye notablemente en el desarrollo muscular, así como beber agua para hidratar los músculos se hidraten y evitar lesiones musculares (Seguros catalana occidente, 2018).

Tendones y ligamentos

Los ligamentos están constituidos por fibras de colágeno. Los ligamentos están sometidos a fuerzas en varias direcciones y los tendones transmiten la fuerza en una sola dirección. Los tendones son tejido conectivo fibroso que une los músculos a los huesos, pero pueden unir los músculos a otras estructuras como el globo ocular.

Las características específicas de los ligamentos y tendones son:

1. Tendones: unen musculo a hueso
2. Ligamentos: Unen hueso a hueso
3. Constitución: Fibroblastos (20%) y matriz extracelular de colágeno y proteína (80%)
4. Ambos tienen comportamiento viscoelásticos

Los tendones son flexibles, como bandas o cordones, su relación con hueso y musculo se establece en dos regiones especializadas: la unión miotendinosa y la unión osteotendinosa que concentran la mayoría de las lesiones musculoesqueléticas, especialmente de tipo deportivas. Un aumento de del esfuerzo en los tendones con pérdida de la resistencia cuando se superan los rangos de carga permitido ocasiona lesiones, esto se puede observar con movimientos extremos con sobreesfuerzo particular causa de las lesiones laborales.

Las lesiones a nivel de ligamentos cumplen el proceso de recuperación biológico, donde se observa inflamación, proliferación y remodelación, todo el proceso de recuperación se estima alrededor de un año, según las características propias y factores de riesgos agregados como: edad, genero, grado de la lesión, sin embargo, los factores mecánicos juegan un papel importante en la reparación de los ligamentos. Las lesiones en los ligamentos se pueden ver beneficiados de la activación fisiológica y la realización de movimientos controlados, por lo que se demuestra la importancia de realizar pausas activas y ejercicios de estiramientos previos al inicio de toda actividad laboral para evitar lesiones (UDEA, s.f).

Articulaciones

Las articulaciones son las uniones entre dos o más huesos, tienen movimiento y otras son articulaciones que no se mueven, las formas de la articulación facilitan rangos y direcciones de movimientos, permitiendo rotación interna, externa, movimientos hacia adelante, atrás y laterales, otras articulaciones permiten doblar y estirar como por ejemplo las articulaciones de los dedos. Las articulaciones unen el esqueleto y brindan soporte a los movimientos. Se pueden clasificar según la función y estructura, la función de las articulaciones es dar estabilidad y disminuir el riesgo de lesiones que puedan resultar con los movimientos repetitivos (Villa-Forte, 2019).

El cartílago que se encuentra en conjunto con las articulaciones es un tejido protector, liso, resistente y elástico compuesto de colágeno, agua y proteoglicanos reduce la fricción por el movimiento de las articulaciones. Las articulaciones están provistas de un revestimiento que, a su vez, forma la cápsula articular. Las células del tejido sinovial producen una pequeña cantidad de líquido claro que proporciona alimento al cartílago y reduce más la fricción facilitando el movimiento (Villa-Forte, 2019).

Las articulaciones se pueden lesionar especialmente en personas mayores de 60 años, ocasionando dolor y limitación del rango de movimiento de la articulación. Los factores de riesgo para el daño de las articulaciones son el sedentarismo, sobrepeso, mala alimentación. Practicar actividad física como natación y la alimentación saludable pueden prevenir lesiones articulares. La organización mundial de la salud en el Decálogo de los huesos y las articulaciones recomienda que cuando se identifique una lesión articular, se cambie la alimentación a una alimentación vegetariana, aumentado el consumo de carnes

blancas, así mismo la pérdida de peso reduce la probabilidad de sufrir artrosis y otras lesiones (OMS, s.f).

Factores de riesgo para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas de origen laboral y enfermedades crónicas del sistema osteomuscular.

Desde fracturas de huesos hasta artritis paralizante, los trastornos que afectan al sistema musculoesquelético se presentan de muchas formas. Cualquier cantidad de enfermedades de los huesos puede provocar anomalías en los huesos y las articulaciones, aumentar el riesgo de fracturas y causar dolor crónico y discapacidad (Farinango, 2015).

La genética, la edad, las hormonas, la ocupación, los niveles de actividad, el estilo de vida y los factores ambientales juegan un papel en el desarrollo de la enfermedad musculoesqueléticas. Algunas de estas afecciones afectan principalmente a los adultos, pero muchas de estas afecciones pueden desarrollarse independientemente de la edad y se atribuyen a diferentes causas y factores de riesgo. Los cambios en la salud del sistema musculoesquelético son comunes a medida que envejece. El envejecimiento inicia un patrón destructivo de cambios que eventualmente conducen a daños permanentes en los huesos y las articulaciones (El Comercio, 2014).

Las causas más comunes de lesiones musculoesqueléticas:

- Genética
- Años
- Sexo
- Etnicidad
- Ocupación
- Factores ambientales
- Bacterias
- Lesión y uso excesivo
- Artritis inflamatoria
- Diabetes y trastornos hormonales.

El factor ocupacional es muy importante para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas.

La secretaria de salud laboral y medio ambiente de Asturias en su guía de lesiones musculoesqueléticas de origen laboral, determina que las actividades laborales donde se realizan movimientos repetitivos aun sin gran esfuerzo físico, posturas forzadas que ocasionan contractura muscular en alguna zona del cuerpo o esfuerzo localizado en un grupo muscular y la movilización, transporte y empuje de material logran lesionar el sistema osteomuscular. Otros factores de riesgo como psicosociales específicos de la organización del trabajo, el trabajo monótono, falta de control en las actividades laborales, control de tiempo, mala relación laboral determinan que la interrelación de factores fisiológicos, biomecánicos y psicosociales sea responsables de la aparición y desarrollo de una lesión musculoesqueléticas en los trabajadores. Una característica común a todos estos factores de riesgo es no suele reconocerse su relación con el trabajo (IAPRL, s.f).

Por su parte el instituto canario de seguridad laboral concluye que los factores de riesgo para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas tabla 1.

Tabla 1
Factores de riesgo para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas

Físico	Factores organizativos y psicosociales	Factores individuales.
<p>Aplicación de fuerza, como, por ejemplo, el levantamiento, el transporte, la tracción, el empuje y el uso de herramientas</p> <p>Movimientos repetitivos</p> <p>Posturas forzadas y estáticas, como ocurre cuando se mantienen las manos por encima del nivel de los hombros o se permanece de forma prolongada en posición de pie o sentado.</p> <p>Presión directa sobre herramientas y superficies Vibraciones</p> <p>Entornos fríos o excesivamente calurosos Iluminación insuficiente que, entre otras cosas, puede causar un accidente.</p> <p>Niveles de ruido elevados que pueden causar tensiones en el cuerpo.</p>	<p>Trabajo con un alto nivel de exigencia.</p> <p>Falta de control sobre las tareas efectuadas y escasa autonomía.</p> <p>Bajo nivel de satisfacción en el trabajo.</p> <p>Trabajo repetitivo y monótono a un ritmo elevado.</p>	<p>Historial médico</p> <p>Capacidad física</p> <p>Edad</p> <p>Obesidad</p>

Fuente: Icasel 2018

Principales Trastornos musculoesqueléticos considerados como enfermedad profesional.

Las enfermedades profesionales según la resolución C.D 513 en su capítulo II de las enfermedades profesionales, artículo 6 se describen como afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral. Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), así como las que determina el comité de valuación de incapacidades y de responsabilidad patronal (CVIRP) para lo cual se deberá comprobar la relación causa – efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad crónica o la lesión presentada.

El código del trabajo en el Art. 349 determina que las enfermedades profesionales son “afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad”. p.180.

Según resolución C.D 513 en su primer anexo, para efectos de la protección del seguro general de riesgos del trabajo se considerarán enfermedades profesionales las siguientes enfermedades del sistema osteomuscular:

Tenosinovitis de la estiloides radial: es una lesión dolorosa que afecta los tendones de la muñeca del lado del pulgar. Ocasiona dolor con movimientos específicos de la muñeca, la causa de esta lesión está relacionada a movimientos repetitivos en mano o muñeca. Los pacientes con tenosinovitis de la estiloides radial refieren dolor cerca de la base del pulgar, inflamación, limitación en el rango articular del pulgar y la muñeca. Los factores de riesgo de la tenosinovitis de quervain son: la edad entre 30 a 50 años, ser mujer, embarazo y todas las actividades laborales donde se realizan movimientos repetitivos de la mano y la muñeca. La tenosinovitis de la estilode radial podría dificultar el uso adecuado de las manos y de las muñecas ocasionando limitación para las actividades laborales (Mayo clínica, s.f).

Bursitis del olécranon: es una inflamación que afecta la bursa del olécranon en la parte posterior del codo. Las personas con bursitis del olecranon presentan dolor a la palpación del codo y con los movimientos. La bursitis del olecranon se diagnostica mediante examen físico y paraclínicos como: radiografía, ecografía musculoesquelética. El tratamiento de la bursitis crónica se maneja con medidas de prevención para evitar los factores de riesgos que ocasionan la lesión (Blaht, s.f).

Epicondilitis: Es una lesión musculoesquelética que ocasiona dolor en la parte interna del codo, ocasionado por el esfuerzo y uso excesivo del codo. En el ámbito laboral está relacionada a los movimientos repetitivos en una actividad o proceso y algunos profesionales afectados pertenecen al área de la construcción, así como carniceros y embotelladores (Anónimo, 2002).

Síndrome del túnel carpiano: es una neuropatía por compresión del nervio mediano a nivel de la muñeca, el cuadro clínico se caracteriza por dolor, parestesias y disfunción muscular a nivel de la mano y el brazo. El diagnóstico se basa en la historia clínica y electromiografía. Los factores ocupacionales, como el uso repetitivo de la mano, influyen en el desarrollo de la lesión. Es el síndrome más común por traumatismo repetitivo especialmente en el área de distribución. La evolución satisfactoria del síndrome de túnel carpiano dependerá del diagnóstico oportuno y las medidas de prevención en el diseño ergonómico del puesto de trabajo (Balbastre, 2016).

Hombro Doloroso: Comprende diferentes diagnósticos donde se presenta dolor y limitación funcional del hombro. Cuando se habla de hombro doloroso se puede referir a: lesión del manguito rotador o bíceps, a la rotura o a la artrosis de la articulación del hombro. El hombro doloroso es ocasionado por movimientos repetitivos de rotación medial, lateral y sobre todo las maniobras de abducción que comprimen las estructuras blandas de la articulación. El diagnostico se realizan mediante examen físico y paraclínicos específicos como: radiografía, ecografía musculoesquelética, resonancia magnética, el tratamiento consiste en analgésicos orales, corticoesteroides, infiltración local, rehabilitación hasta llegar a cirugía (Vicente, 2016).

Lumbago: Según la guía de práctica clínica sobre el dolor lumbar del Ministerio de Salud pública del Ecuador, el dolor lumbar se caracteriza por la presencia de malestar en la zona lumbar, localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con o sin irradiación a una o ambas piernas; compromete estructuras

osteomusculares y ligamentosas, con o sin limitación funcional que dificultan las actividades de la vida diaria y que puede causar ausentismo laboral (MSP, 2015).

El lumbago puede ser agudo, subagudo o crónico. El lumbago crónico es el dolor que se presentan durante tres meses y está relacionado a causas graves, existen factores de riesgos relacionados con la aparición del lumbago como es el trabajo y la obesidad. Es frecuente en los trabajadores expuestos a peligros ergonómicos: levantamiento de cargas y posturas forzadas, así como en las personas con sobrepeso, sedentarismo, mala musculatura abdominal y lumbar o con predisposición genética (MSP, 2015; Achs, 2019).

Peligros y riesgos ergonómicos Laborales

El centro de ergonomía aplicada de España, define los riesgos ergonómicos derivados de la ausencia de una correcta ergonomía laboral como la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido al tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo, una serie de factores de riesgos laborales y no laborales que pueden causar enfermedades, especialmente trastornos musculoesqueléticos de origen laboral, representando estas lesiones un preocupación para las empresas donde se identifican condiciones de trabajo disergonómico (CENEA, 2021).

La guía para identificación de peligros ergonómicos UGT Catalunya, aclara la diferencia entre peligro y riesgo ergonómicos, se pueden identificar peligros en un puesto de trabajo con la potencialidad de causar daño, pero al realizar la evaluación de riesgo este puede ser aceptable. En un puesto de trabajo pueden influir varios peligros ergonómicos como causal de lesiones musculoesqueléticas (Álvarez-Casado & al, 2010).

Los peligros ergonómicos pueden dañar el sistema musculoesquelético por la tensión ejercida sobre el cuerpo y no siempre se identifican inmediatamente, lo que hace que estos peligros sean difíciles de detectar en algunas actividades laborales (Álvarez-Casado & al, 2010; Carrasco, 2018).

Los riesgos ergonómicos ocurren tanto en entornos ocupacionales como no ocupacionales, como talleres, obras, oficinas, hogares, escuelas o espacios e instalaciones públicos, presentándose estos simultáneamente con otros factores de riesgos, ocasionando efectos negativos a la salud de la persona expuesta. (CENEA, 2021).

El centro de ergonomía aplicada en su blog publicado en enero de 2021, identifica los principales factores de riesgos que deben ser considerados:

- Generación de fuerzas
- Alta frecuencia de movimientos
- La duración larga de la exposición
- Ausencia de periodos de recuperación
- Estatismo postural
- Exposición a vibraciones
- Otros factores físicos-mecánicos: compresiones nerviosas localizadas generadas por una postura prolongada, la ejecución de golpes y la recepción de contragolpes, el uso de guantes inadecuados para la tarea, trabajo de precisión o la exposición a

condiciones termo-higrométricas extremas, ya sea por frío o por calor.

Si las condiciones del puesto no son adecuadas y además existe la exposición a peligros ergonómico, inicia un proceso fisiológico en los trabajadores que produce fatiga muscular hasta terminar en un trastorno musculoesquelético (ISTAS, 2015).

El Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud y la guía para identificación de peligros ergonómicos UGT Catalunya identifica los peligros ergonómicos que pueden estar presentes en el trabajo y causar daño.

1. Levantamiento de cargas y transporte manual: Actividad que requiera el levantamiento o el descenso manual de un objeto con peso igual o mayor de 3 Kg mínimo una vez al día durante la jornada laboral y diariamente. El Instituto Canario de Seguridad Laboral explica que, manipulación manual de cargas comprende actividades realizadas por uno o varios trabajadores (Álvarez-Casado & al, 2010; Instituto Canario de Seguridad Laboral, s.f).
2. Empuje y tracción de cargas: tarea que requiere empujar o traccionar un objeto manualmente, con el cuerpo de pie o caminando, para llevarlo de un lugar a otro, especialmente sobre ruedas (Álvarez-Casado & al, 2010).
3. Movimientos repetitivos de la extremidad superior: una tarea se considera repetitiva cuando los ciclos de trabajo duran menos de 30 segundos y/o cuando en el 50% del ciclo, o más, se ejecuta el mismo tipo de acción (ACHS,2016).
4. Aplicación de fuerzas: Prevalía, S.L.U (2013) “Existe aplicación de fuerzas si las tareas requieren el uso de mandos en los que hay que empujar o tirar de ellos, manipularlos hacia arriba, abajo, hacia dentro o fuera, y/o, el uso de pedales o mandos que se deben accionar con la extremidad inferior y/o en postura sentado; y/o, empujar o arrastrar algún objeto sin ruedas, ni guías o rodillos en postura de pie” (p.7)

La gravedad de los peligros ergonómicos a menudo depende del nivel de exposición a lo largo del tiempo. Las lesiones sufridas por estos peligros para la seguridad pueden incluir desde músculos adoloridos hasta enfermedades profesionales. Los peligros ergonómicos suelen ser el resultado de la forma en que se diseña un espacio, lo que significa que planificar con anticipación y pensar en cómo los trabajadores interactúan con su espacio de trabajo es crucial para el manejo de la prevención de enfermedades por riesgo ergonómico (Galvis, 2015).

Identificación de peligros ergonómicos y evaluación rápida con metodología ISO TR 12295.

ISO / TR 12295: 2014 es un documento de aplicación que guía a los usuarios de la serie ISO 11228 de Normas Internacionales, que abordan el manejo manual, e ISO 11226, que trata de las posturas de trabajo estáticas. Específicamente, guía al usuario y proporciona información adicional en la selección y uso de los estándares adecuados, se encuentra adecuado para la gestión de riesgos ergonómicos en la prevención de riesgos laborales de las empresas.

ISO TR 12295:2014 identifica de forma objetiva las condiciones de trabajo que requieren el uso de cada una de las normas, permite describir los requerimientos observables que, según las normas técnicas terminan la presencia de riesgo en una actividad laboral.

La identificación de los peligros ergonómicos se realiza con la aplicación de preguntas bases para la identificación de los peligros como: manipulación manual de carga, transporte de carga, movimiento repetitivo y posturas forzadas, así como de aspectos adicionales a considerar referente a: organización, condiciones ambientales, características de los objetos.

La aplicación de la norma ISO TR 12295:2014 de identificación y evaluación de riesgos biomecánicos consiste en tres etapas:

- Identificación de peligros
- Evaluación rápida de riesgo
- Evaluación específica o analítica del riesgo

La evaluación rápida no permite cuantificar el nivel de riesgo de la actividad, permite determinar los casos de riesgo, utilizando códigos de colores, donde el color verde especifica riesgo aceptable y el color rojo la presencia clara de riesgo elevado. Así como determinar la actuación en cuanto a prioridad para la gestión de riesgos ergonómicos y la aplicación de evaluaciones específicas en los puestos de trabajo según la prioridad determinada.

ISO TR 12295:2014 es una guía para elaborar un mapa de peligros ergonómicos biomecánicos y un mapa de estimación de riesgo con el objetivo de desarrollar planes estratégicos para la prevención de lesiones musculoesqueléticas en uno a tres años, así como planes de actuación anual para la prevención de lesiones musculoesqueléticas en diferentes sectores económicos y específicamente para la disminución de los casos de lesiones musculoesqueléticas por peligros ergonómicos en las empresas, como es el caso del presente estudio.

ISO/TR 12295 responde a una doble necesidad de la salud ocupacional siendo una herramienta sencilla, pero sin perder los criterios técnicos en los análisis de exposición variables a los peligros ergonómicos (Álvarez, 2013).

Marco legal internacional y ecuatoriano relacionado a lesiones musculoesqueléticas y enfermedades profesionales.

El Ecuador está regulado por la ley y el orden jurídico que es la Constitución como norma suprema. Los principios para la prevención de riesgos laborales tienen un fundamento legal jerarquizado basados en la pirámide de Kelsen, que representa el sistema jurídico del Ecuador relacionando normas, en este caso las normal que en contexto estén relacionadas a las lesiones musculoesqueléticas y enfermedades profesionales.

Pintado (2017) en su estudio de un programa ergonómico para prevención de lesiones musculares, refiere que, en la Constitución de la República del Ecuador, se determina en el Título II, sección séptima, Art. 32 que la salud es un derecho que garantiza el Estado, vinculado al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir (Pintado, 2017).

En la constitución de la republica del ecuador en la sección octava, Art. 33 se cita “El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado. Así mismo, en el Capítulo sexto, sección tercera, Art. 326 sobre los principios que se sustenta el derecho al trabajo, numeral 5 se cita “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Pintado, 2017).

Finalmente, en el Capítulo sexto, sección tercera, Art. 326 sobre los principios que se sustenta el derecho al trabajo, numeral 5 se cita “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Pintado, 2017).

En cuanto a los convenios internacionales aplicables se cuenta con el Convenio 127 con registro oficial en 1969, donde se determina el peso máximo que puede transportar un trabajador, indicando en el Art. 3.- No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso pueda comprometer su salud o su seguridad, convenio importante en la prevención de lesiones musculoesqueléticas de columna lumbar en los trabajadores que realizan actividades de levantamiento de carga (OIT, 1969).

La organización internacional del trabajo en la ciudad de ginebra durante 1974 en el Convenio 139, relativo a la Prevención y el Control de los Riesgos Profesionales causados por las Sustancias o Agentes Cancerígenas, en su artículo 5 indica que todo miembro que ratifique el convenio debe evaluar la exposición o el estado de salud de los trabajadores según los riesgos profesionales.

En la Decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo en su Art. 11 cita “En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial”. Adicionalmente, detalla que las empresas deben contar con planes integrales de prevención de riesgos que fomenten la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, según su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía como punto importante para prevenir enfermedades profesionales por exposición a riesgos ergonómicos (CAN, 2004).

El Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo en el Art. 12 especifica la responsabilidad de los empleados en las medidas preventivas que deben adoptar y garantizar en todos los espacios laborales para mantener el estado físico y mental (CAN, 2004).

El Código de Trabajo de la República del Ecuador en sus artículos Art. 347, 348 y 349 destaca que las enfermedades profesionales son riesgos de trabajo por consecuencia de su actividad y que puede producir incapacidad. El Art. 353 establece la obligación de los empleadores de cubrir las indemnizaciones y prestaciones establecidas por caso enfermedad profesional, siempre que el trabajador no se hallare comprendido dentro del régimen del Seguro Social. Adicionalmente, en el Art. 410 se determina que los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida y los trabajadores están obligados a acatar las

medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador (Código de trabajo, 2012).

En el Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Título I de Disposiciones Generales, en su Art. 11 sobre las Obligaciones de los Empleadores, determina la obligación de los empleadores a establecer medidas preventivas frente a los riesgos identificados para evitar daños a la salud de los trabajadores, así como capacitar a sus empleados en la prevención de riesgos laborales (Presidencia de la República del Ecuador, 1986).

En cuanto a ergonomía que se relaciona a factores de riesgo ergonómico y enfermedades profesionales, el Ecuador maneja normativas específicas, bajo los lineamientos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, el reglamento del seguro general de riesgos del trabajo, conocida como Resolución C.D. 513, se pautan los lineamientos para las empresas y los responsables de seguridad y salud. La resolución C.D 513 en su artículo 14 trata los lineamientos técnicos para la evaluación de riesgos. En el Artículo 55 establece que las empresas deben implementar mecanismos de prevención de riesgos del trabajo, por medio de la legislación vigente y enfocada en acciones técnicas: identificación de peligros y factores de riesgo, medición de factores de riesgo, evaluación, controles operativos y vigilancia de la salud. (CENEA, 2018)

La resolución C.D 513 en el apartado 5.1.1 del anexo A, menciona los factores de riesgo que se deben evaluar: manipulación de cargas, posturas, movimiento repetitivo, y otros que hay que especificar que se deben estudiar en cada puesto de trabajo para prevención de riesgos, específicamente ergonómicos principal causa de enfermedades profesionales según estadísticas ecuatorianas (IESS, 2016)

La Resolución C.D.513 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo establece en su Art. 9 que los factores de riesgo como los ergonómico son causantes de las Enfermedades Profesionales. Además, el primer Anexo detalla las enfermedades profesionales del sistema osteomuscular: Tenosinovitis de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca; Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca; Bursitis del olécranon debida a presión prolongada en la región del codo; Epicondilitis debida a trabajo intenso y repetitivo; Síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores (IESS, 2016).

El Art. 6 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo determina que las Enfermedades Profesionales “son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral”. p.3.

Artículo 7.- Criterios de diagnóstico para calificar Enfermedades Profesionales u Ocupacionales.

Para efectos de la concesión de las prestaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo, se consideran enfermedades profesionales u ocupacionales las que cumplan con los siguientes criterios:

a) Criterio clínico: Presencia de signos y síntomas que tiene el afiliado relacionados con la posible Enfermedad Profesional en estudio.

b) Criterio ocupacional: Es el estudio de la exposición laboral para determinar la relación causa- efecto y el nivel de riesgo de las actividades realizadas por el Afiliado, la cual se incluirá en el análisis de puesto de trabajo realizado por el profesional técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo del Seguro General Riesgos del Trabajo a requerimiento del médico ocupacional de este Seguro a partir de un diagnóstico.

c) Criterio higiénico-epidemiológico:

El criterio higiénico se establece acorde a los resultados obtenidos de los métodos técnicos utilizados para la evaluación del factor de riesgo aparente, causante de la enfermedad. Para documentar la exposición se podrán utilizar resultados basados en estudios o mediciones previas.

El criterio epidemiológico determinará la presencia de casos similares en la Empresa, puesto de trabajo o exposiciones al factor de riesgo motivo de estudio (morbilidad por puesto de trabajo) o si es el primer caso en la Empresa se corroborará mediante estudios epidemiológicos científicamente sustentados que describan la existencia de una relación causa-efecto.

d) Criterio de Laboratorio: Incluyen los exámenes complementarios: laboratorio clínico, toxicológico, anatomopatológico, imagenológico, neurofisiológico entre otros, que determinen la presencia y severidad de la enfermedad en estudio.

e) Criterio Médico-Legal: Se fundamenta en la normativa legal vigente que corrobore que la Enfermedad en estudio se trata de una Enfermedad Profesional.

Artículo 9. Factores de Riesgo de las Enfermedades profesionales, se consideran factores de riesgos específicos que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.

Se considerarán enfermedades profesionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo y que constan en el Primer Anexo de la Resolución C.D 513 así como las establecidas en la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales, de los cuales el Ecuador sea parte.

En la resolución C.D 513 se determina la relación causa efecto para comprobar la presencia de los factores de riesgos y el tiempo de exposición para establecer la causa de una enfermedad profesional.

Reforma del acuerdo ministerial N° MDT-2017-0135 "Instructivo para el cumplimiento de las obligaciones de empleadores", los empleadores deben realizar la identificación de peligros y evaluación de los riesgos, planes de prevención y vigilancia de la salud. El acuerdo

ministerial 135 Capítulo IV obligaciones en materia de seguridad, salud del trabajo y gestión integral de riesgos, en su artículo 11 de las responsabilidades del empleado:

c) Designar los responsables y recursos materiales y humanos para realizar la gestión de seguridad, salud en el trabajo y gestión integral de riesgos.

d) Planificar las acciones para la aplicación de la normativa vigente, así como la ejecución y gestión conforme a lo declarado y reportado; además deberá difundir las mismas al personal a su cargo.

En el Acuerdo Ministerial 174 sobre el Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, Título Segundo, Capítulo 1, Art. 3, literal k) sobre las obligaciones de empleadores para la aplicación efectiva de la seguridad y salud en el trabajo establece que se debe fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo. Además, establece en su Art. 14 que queda prohibido a los empleadores obligar a sus trabajadores a desarrollar sus actividades en ambientes insalubres por presencia de factores ergonómicos, salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud (MDT, 2008).

El acuerdo ministerial 1404 servicio médico de empresa Art. 8.- Los Servicios médicos laborarán en estrecha colaboración con el Departamento de Seguridad de la empresa en orden a lograr la prevención más completa de los riesgos ocupacionales (Ministro de trabajo y bienestar, 1979)

Art. 11.- Los médicos de empresa a más de cumplir las funciones generales, cumplirán además con las que se agrupan bajo los subtítulos siguientes:

1.- Higiene del trabajo:

c) Análisis y clasificación de puestos de trabajo, para seleccionar el personal, en base a la valoración de los requerimientos psicofisiológicos de las tareas a desempeñarse, y en relación con los riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

2.- Estado de salud del trabajador:

a) Apertura de la ficha medica ocupacional al momento de ingreso de los trabajadores a la empresa, mediante el formulario que al efecto proporcionará el IESS.
b) Examen médico preventivo anual de seguimiento y vigilancia de la salud de todos los trabajadores.

3.- Riesgos del trabajo:

c) Investigar las enfermedades ocupacionales que se puedan presentar en la empresa.

4.- De la educación higiénico-sanitaria de los trabajadores:

a) Divulgar los conocimientos indispensables para la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo

El ministerio de salud del Ecuador en su acuerdo ministerial 0341 de 2019, establece la obligatoriedad de informar los hallazgos obtenidos durante las valoraciones médicas en las empresas con servicio de salud ocupacional permanente, especialmente si la actividad laboral de la empresa es de alto riesgo. Por medio de la historia clínica ocupacional donde se recolecta la información médica de los colaboradores y la valoración médica se determina la aptitud laboral, con especial relevancia en el caso de lesiones a consecuencia de la actividad laboral la determinación de la aptitud laboral con limitaciones sea personales, adaptativas o restrictivas.

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 11228-1:2003 “Ergonomía. Manipulación Manual. Parte 1: Levantamiento y Transporte” establece un sistema paso a paso para la estimación de los riesgos ergonómicos para la salud derivados de tareas de levantamiento manual y transporte de cargas teniendo en cuenta la intensidad, frecuencia y la duración de la tarea. Propone límites recomendables para la ejecución correcta de las tareas (INEN, 2014).

La norma propone recomendaciones teniendo en cuenta factores relevantes como la naturaleza de la tarea, las características del objeto, el ambiente de trabajo y las capacidades y limitaciones personales de los trabajadores. Esta norma es de aplicación para tareas de levantamiento y transporte de objetos de peso igual o superior a 3 kg y está basada en una jornada laboral de 8 horas diarias (INEN, 2014).

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 11228-2:2007 “Ergonomía. Manipulación Manual. Parte 2: Empujar y Halar” establece dos métodos para la identificación de peligros, valoración y evaluación del riesgo para las manipulaciones manuales incómodas de empujar y halar con la finalidad de disminuir el riesgo (INEN, 2014).

El procedimiento de evaluación del riesgo identifica dos métodos con los que se valoran y evalúan los riesgos emergentes de las tareas de empuje y tracción, según cada situación se ajusta cada método aplicado. Parte de la evaluación se realiza con una lista de chequeo con valores y tablas psicofísicas donde se especifican valores máximos de aplicación de fuerza en una actividad, por su parte el método 2 se basa en las características específicas de la población y la tarea para establecer unos niveles límite de fuerza. La norma técnica se aplica en la movilización de objetos con ayuda o no, entre una o varias personas sin uso de ayudas mecánicas (INEN, 2014).

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 11228-3:2007 “Ergonomía. Manipulación Manual. Parte 3: Manipulación de Cargas Livianas a Alta Frecuencia” establece las recomendaciones ergonómicas para tareas de trabajo repetitivas que involucran la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia. Suministra orientación en la identificación y evaluación de factores de riesgo. La norma permite la evaluación de los riesgos que afectan la salud de los trabajadores de ese modo permite la evaluación de los riesgos relacionados para la salud de los trabajadores aplicando recomendaciones para la protección de los trabajadores sanos (INEN, 2014).

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 11226:2006 “Ergonomía. Evaluación de posturas de Trabajo Estáticas” establece recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas de trabajo. Especifica los límites recomendados para posturas de trabajo estáticas en las que no se ejerce ninguna fuerza externa y se tienen en cuenta los ángulos del cuerpo

y los aspectos de tiempo. Brindar orientación sobre la evaluación de algunas variables de las tareas, y permite evaluar los riesgos en la salud física de los trabajadores (INEN, 2014).

2.4. Definición de términos básico

Riesgo: Según la normativa NTE INEN-OHSA 18001:2010 define el riesgo como la combinación de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad de daño o deterioro de la salud, que puede causar el suceso o exposición (OSHA, 2010).

Peligro: Según la normativa NTE INEN-OHSA 18001:2010 define el peligro como fuente, situación o acto con potencial de causar alteraciones en la salud (OSHA, 2010).

Vigilancia de la salud: Según el instituto sindical de trabajo, ambiente y salud (ISTAS) especifica la vigilancia de la salud con la atención enfocada al trabajador para evitar enfermedades relacionadas al trabajo, no implica solo el reconocimiento médicas, en este caso se involucra la investigación en salud, controles biológicos y estadísticas médicas (ISTAS, s.f).

Condición de trabajo y salud: El instituto sindical de trabajo, ambiente y salud (ISTAS) se refiere a las condiciones de trabajo como toda característica del puesto de trabajo que pueda desencadenar un daño o respuesta negativa del individuo afectando su salud física y mental (ISTAS, s.f).

Programa de vigilancia ergonómica: Conjunto de actividades y estrategias diseñadas para venir, identificar, analiza y control los factores de riesgo ergonómico según el nivel de riesgo identificado con la finalidad de disminuir el daño a la salud por la exposición a factores de riesgo ergonómicos (Castañeda, 2015).

Check List OCRA: herramienta derivada del método OCRA que valora los factores de riesgos: repetitividad, postura, movimientos forzados y la falta de descansos. Se emplea para la valoración de riesgo por movimientos repetitivos de miembros superiores (Diego-Mas, 2021).

CAPÍTULO 3

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Alcance de la investigación

La Presente investigación será llevara a cabo en una empresa comercializadora y productora de productos de acero para la construcción, ubicada en la provincia del Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Pascuales en el área de producción de la empresa con los trabajadores ayudantes y operadores de máquina que laboran en la planta ubicada en Guayaquil, durante un periodo comprendido de 15 meses, entre Enero 2019 a Marzo 2020.

3.2. Diseño de la investigación

El estudio es descriptivo, se recolectan datos sobre diferentes variables cualitativas de los colaboradores con cargo de ayudante y operadores de máquinas, para realizar un análisis de la intervención de cada variable en el desarrollo de las lesiones musculoesqueléticas. Los datos recolectados se obtendrán directamente desde el consultorio médico y departamento de producción con las siguientes herramientas: Historia clínica ocupacional, formato de registro de morbilidad del consultorio médico, cuestionario nórdico estandarizado de síntomas musculoesqueléticos, entrevista estructurada, observación directa. Se realizará una revisión documental de los archivos de la empresa, sin poder modificar las variables. Se ejecutará un estudio transversal, ya que la información revisada será de Enero 2019 a marzo 2020 (15 meses).

3.3. Cronograma de actividades o diagrama de grantt

En la tabla 2 se especifican los lapsos de tiempo para realizar cada una de las tareas que comprende el desarrollo de la presente investigación, siguiendo cada paso hasta finalizar la investigación con la propuesta que se encuentra basada en un plan estratégico y de actuación anual para la prevención de lesiones musculoesqueléticas.

Tabla 2
Propuesta de actividades

Nro.	ACTIVIDADES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
1	Establecer el tema de la investigación					
2	Capítulo I. Planteamiento del problema Definición de objetivos de investigación					
3	Capítulo II. Marco teórico Investigación documental					
4	Capítulo III Marco metodológico Definición de técnicas y estrategias metodológicas					
5	Implementación de técnicas de recolección de información.					
6	Capítulo IV Análisis de la información, datos y resultados obtenidos. Propuesta					
7	Capítulo V Conclusiones y recomendaciones					

Fuente: Elaboración Propia

3.4. Población y muestra

Se calcula la muestra según la ecuación estadística para proporciones poblacionales, según los criterios de inclusión que se determinen, las herramientas de recolección de datos serán aplicadas a la muestra seleccionada. Se desea identificar los trastornos musculoesqueléticos de los colaboradores ayudantes y operadores de máquinas (criterio de inclusión) de la empresa para el desarrollo del programa de vigilancia ergonómica, se cuenta con una nómina de 107 trabajadores, 14 colaboradores con cargo de ayudante de máquina y 31 operadores de máquina, 45 colaboradores que representan el 42,05% de total de la nómina. Se calcula aceptando un error del 5% (0,05) y un nivel de confianza del 95% (1,96). El nivel de desviación es de 0,5, obteniendo una muestra de 41 colaboradores luego de aplicar la ecuación estadística $N' = (N \times \sigma^2 \times Z^2) / ((N-1) \times e^2 + (\sigma^2 \times Z^2))$.

Criterios de Inclusión

- Cargo ayudante de máquina y operador de maquina
- 6 o más meses en nomina
- Pertener a líneas productivas de: Tuberías, perfiles, especiales, paneladora, slitter, pletinadora.
- Edad comprendida entre 20 a 53 años
- Hombres, los trabajadores con cargo de ayudante de máquina y operadores de máquina son del sexo masculino por realizar actividades de esfuerzo físico.

Criterios de Exclusión

- Ausencia de exposición laboral al factor de riesgo.
- Enfermedades genéticas y congénitas.
- Enfermedades degenerativas del sistema osteomuscular.
- Presencia determinante de exposición extra laboral.
- Colaboradores con menos de 6 meses en nomina
- Colaboradores que no participan en las líneas de producción como: Montacarguista, operador de puente grúas, pantógrafo.

Los criterios de exclusión están basados en Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo Resolución NO. C.D. 513 capítulo II de las enfermedades profesionales u ocupacionales artículo 8.- criterios de exclusión.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los datos recolectados se obtendrán directamente desde la planta de producción ubicada en Guayaquil, el consultorio médico y departamento de producción con las siguientes herramientas:

1. Historia clínica ocupacional, formato según acuerdo ministerial 2019-0392 “Aplicativo de historia clínica ocupacional”.
2. Formato de registro de morbilidad del consultorio médico.
3. Fichas de identificación y evaluación de peligros ergonómicos según metodología rápida ISO TR 12295.
4. Entrevista estructurada realizada por el autor.
5. Cuestionario nórdico: es un cuestionario utilizado para un tamizaje de los trastornos musculoesqueléticos, permite evaluar la presencia de síntomas musculoesqueléticos como es el dolor en diferentes áreas del cuerpo en un periodo de tiempo que va de 12 meses a 7 días antes de la aplicación del cuestionario, además se puede aplicar a diferentes sectores productivos como la construcción relacionada a la empresa en estudio. En Ecuador ha sido validado en varias investigaciones de posgrado y pregrado. La versión española posee los coeficientes de consistencia y fiabilidad entre 0,727 y 0,816 (Morales, 2016).
6. Observación directa.

Se aplicará las herramientas a la muestra seleccionada, con la finalidad de conocer las variables relevantes de este puesto trabajo, tales como:

1. Datos sociodemográficos: edad, nivel de instrucción, estado civil
2. Historia laboral: antigüedad en la empresa, máquina más frecuente de trabajo.
3. Antecedentes personales de enfermedades crónicas relacionadas al sistema osteomuscular: cáncer óseo, artrosis, osteoporosis, osteomalacia, distrofia muscular de duchen, enfermedad de paget, artritis reumatoide, fibromialgia, espondilitis anquilosante y lesiones previas.
4. Datos antropométricos: Índice de Masa corporal (IMC)
5. Hábitos: Practica de ejercicios físico, pausas activas y ejercicios de estiramiento previos a la jornada laboral.
6. Actividad extra laboral
7. Exposición a riesgo ergonómico
8. Características y evolución del dolor mediante cuestionario nórdico estandarizado.

3.6. Técnicas de procedimiento y análisis de datos

Para el procesamiento de datos se utiliza el programa SPSS, el cual ayuda al análisis de datos. Una vez que se obtienen los datos de cada trabajador se procesa la información para la tabulación de los datos en los programas Excel versión 2010. Este programa se utiliza para realizar los gráficos y tablas de los datos recolectados.

3.7. Variables

Variables independientes:

- Edad.
- Estado civil
- Nivel de educación

Variables dependientes:

- Antigüedad.
- Máquina de trabajo.
- Ejercicio Físico
- Pausas activas y ejercicios de estiramiento
- Índice de Masa Corporal (IMC)
- Peligro Ergonómico

CAPÍTULO 4

4. RESULTADOS

4.1. Análisis de la situación actual de la empresa en relación con las lesiones musculoesqueléticas entre enero de 2019 a marzo de 2020.

Empresa que se dedica a la producción y comercialización de productos de acero para la construcción, ubicada en el km 14.5 vía a Daule, actualmente cuenta con 107 colaboradores, distribuidos como se especifica en la Figura 4.1 por área de trabajo.

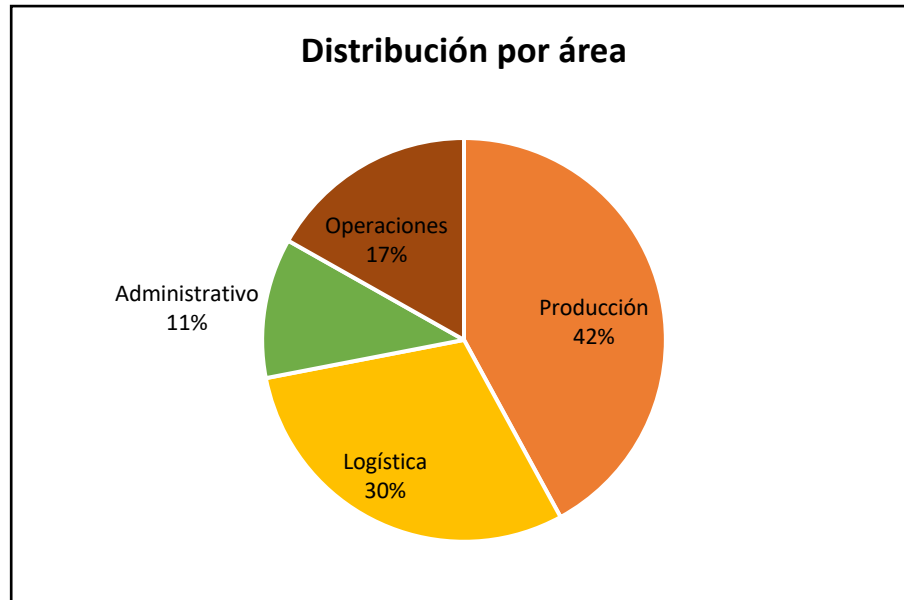


Figura 4.1 Distribución de los colaboradores por área de trabajo

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4.1 se evidencia la distribución de los colaboradores por área, el 42,05 % del personal es del área de producción, por ser una empresa productora y comercializadora, el mayor porcentaje del recurso humano se encuentra en el área de producción, distribuidos para procesar diferentes productos en las máquinas detalladas en la tabla 4, según producto y número de trabajadores necesarios para cumplir con las actividades de producción.

Tabla 3
Horarios del personal

Área de trabajo	Administrativo	Operaciones	Logística	Producción
Horario	8:00 a 17:00	8:00 a 17:00	8:00 a 15:00	7:00 a 15:00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se especifican los horarios de trabajo por área , los operadores y ayudantes de maquina pertenecen al área de producción, este grupo de trabajo luego de cumplir el horario establecido de 8 horas, según los reportes del departamento de producción y las programaciones del personal, realiza 4 horas diarias de sobretiempo para completar un horario de 12 horas de lunes a viernes, además de programaciones de fin de semana de 8 horas sábado y algunos domingos del mes, evidenciado que parte de los tiempos de descanso reglamentarios de los trabajadores no se cumplen.

El mayor porcentaje del recurso humano se encuentra en el área de producción, distribuidos para procesar diferentes productos en las máquinas detalladas en la tabla 4, según producto y número de trabajadores necesarios para cumplir con las actividades de producción.

Tabla 4
Distribución de los trabajadores por máquina

Máquina	Producto	Número de colaboradores
Guillotina Niágara	Flejes planos	5
Guillotina pacific	Flejes planos	5
Plegadora	Perfiles abiertos especiales	5
Slitter	Flejes y rollos	2
Yoder 1	Canales y correas	2
Yoder 2	Canales, correas, ángulos y omegas.	3
Yoder 3	Canales y correas	2
Yoder 4	Canales y correas	3
Tubera Bass	Tubería con costura	5
Tubera Freddon	Tubería con costura	5
Cuadradora	Tubería con costura	5
Pletinadora	Flejes pequeños	2
Paneladora	Paneles y techo	2
Daisa	Flejes	1

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 4 se puede identificar las 17 máquinas con las que cuenta la organización, estas máquinas realizan procesos productivos diferentes, con productos de longitudes y pesos diferentes, desde procesar material de 2 mm a 16 mm de espesor, para estas actividades cada máquina debe contar con un número específico de trabajadores para cumplir con las tareas asignadas y procesar los productos solicitados. Se necesita contar con 46 trabajadores en el área de producción y actualmente en nómina se cuenta con un total de 45 trabajadores con cargo de ayudante y operador de máquina, sin tomar en cuenta que parte del personal podría presentar una lesión, encontrarse en rehabilitación o con limitaciones restrictivas, lo que conlleva a determinar que la falta de personal en las máquinas implicaría sobrecarga laboral para los trabajadores que deben cumplir con las actividades asignadas con menos personal.

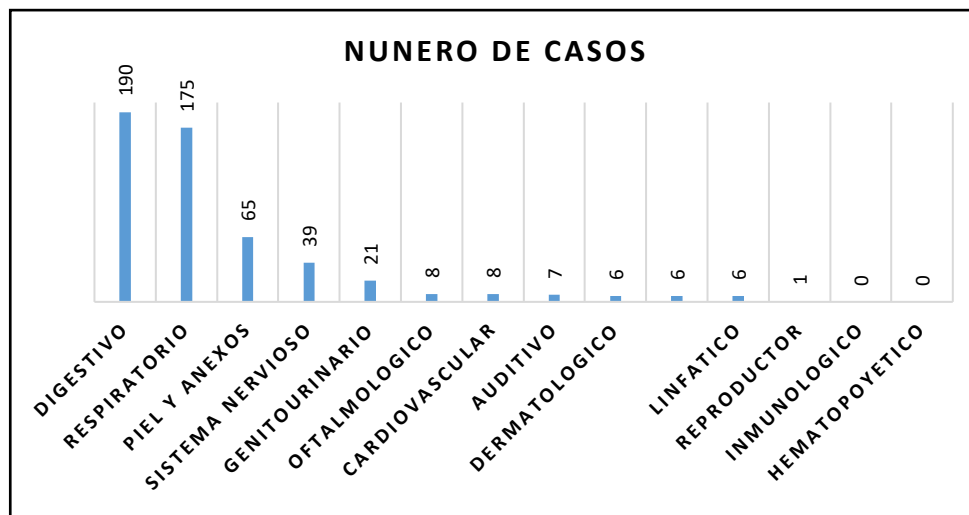


Figura 4.2 Morbilidad por aparatos y sistema entre enero de 2019 a marzo de 2020.

Fuente: Elaboración propia

Se analizó la información médica recolectada durante 15 meses, entre enero de 2019 a marzo de 2020 especialmente enfocada en la morbilidad y ausentismo laboral por aparatos y sistema: osteomuscular, donde se logra evidenciar en la Figura 4.2 que, el 28,30% de las consultas corresponden al sistema osteomuscular, seguido de 25,60% del aparato digestivo y 23,58% del sistema respiratorio, sin especificación de patologías. Las lesiones musculoesqueléticas es la principal causa de consultas en los trabajadores durante 15 meses, lo que genera interés en realizar intervenciones para identificar oportunamente los casos y mantener un seguimiento médico generando estadísticas epidemiológicas de incidencia y prevalencia de los casos de lesiones musculoesqueléticas en la población de trabajadores en los puestos ayudante y operadores de máquinas con la finalidad de establecer planes de mejora continuo para reducir los números de casos progresivamente con el desarrollo de actividades preventivas.

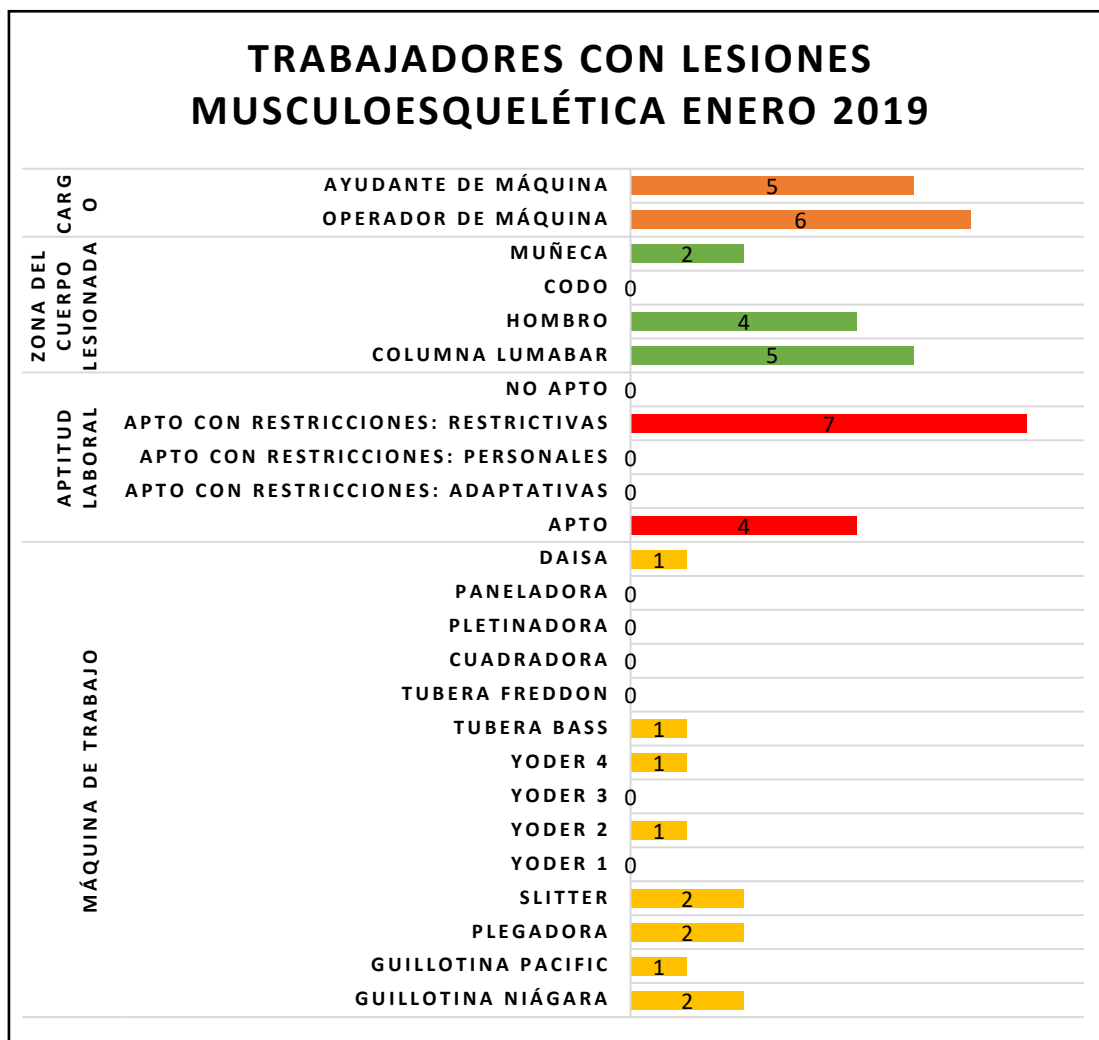


Figura 4.3 Trabajadores lesionados identificados en enero de 2019

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 4.3 correspondiente a la revisión inicial de la información de las historias clínicas ocupacionales en los reportes médicos del dispensario de la empresa en enero de 2019, se identificaron a los ayudante y operadores de máquina con reporte de lesiones musculoesqueléticas, donde 5 ayudantes de máquina (45,45%) y 6 operadores de máquina (54,54) reportan lesión musculoesquelética, las zonas del cuerpo lesionada son columna lumbar 45,45% seguido de hombros 36,36% y muñecas 9,09%. El 63,63% de los trabajadores que registran una lesión musculoesquelética presentan limitaciones restrictivas para realizar una o varias tareas específicas de su puesto de trabajo como: No uso de combo en los trabajadores con lesiones en muñeca o no realizar empuje de material en máquinas guillotinas, lo que impacta en el desempeño laboral de los trabajadores sanos quienes deben realizar las tareas correspondiente a los trabajadores aptos con restricciones restrictivas, lo que conlleva aumento del esfuerzo físico y la carga laboral con un componente psicosocial.

Según la tabla 6 en anexos, se determina que en promedio los trabajadores con diagnósticos confirmados de lesiones musculoesqueléticas han laborado en la empresa durante 9 años y 6 meses; Así mismo en la figura 4.3 se identifican las máquinas donde los trabajadores desempeñan labores y se identificó la lesión musculoesquelética con los siguientes hallazgos de relación de máquina-lesión, laboraron en la maquina Slitter, Guillotina Niágara, plegadora con 18,18% cada una, seguido de 9,09% en las maquinas Yoder 2, Daisa y Tubera Bass.

Conociendo el proceso productivo y las máquinas en este periodo de tiempo donde se identifican paciente con lesiones son máquinas antiguas con más de 12 años, no automatizadas, donde parte del proceso necesita la intervención directa del trabajador con el material y la ejecución de tareas manuales durante los procesos con condiciones disergonómico que persisten en el tiempo sin intervención, en este punto se debe intervenir en mejorar las condiciones de las máquina y así contribuir a disminuir los casos de lesiones musculoesqueléticas en estos puntos.

En la revisión de información durante enero de 2019, no se puede determinar los años de antigüedad o exposición a las actividades laborales y el inicio de los primeros síntomas osteomusculares, debido a la falta de reportes médicos relacionado al inicio de los primeros síntomas osteomusculares en los trabajadores, lo que limita parte de la información que permita conocer el tiempo que deben permanecer en cada máquina un trabajador como operador o ayudante de máquina para iniciar con los primeros síntomas de lesión musculoesquelética, el diagnóstico oportuno permitirá mantener a la población trabajadora en vigilancia médica individual para conversar la salud de los trabajadores y no incrementar el porcentaje de trabajadores con limitaciones restrictivas durante los siguientes años.

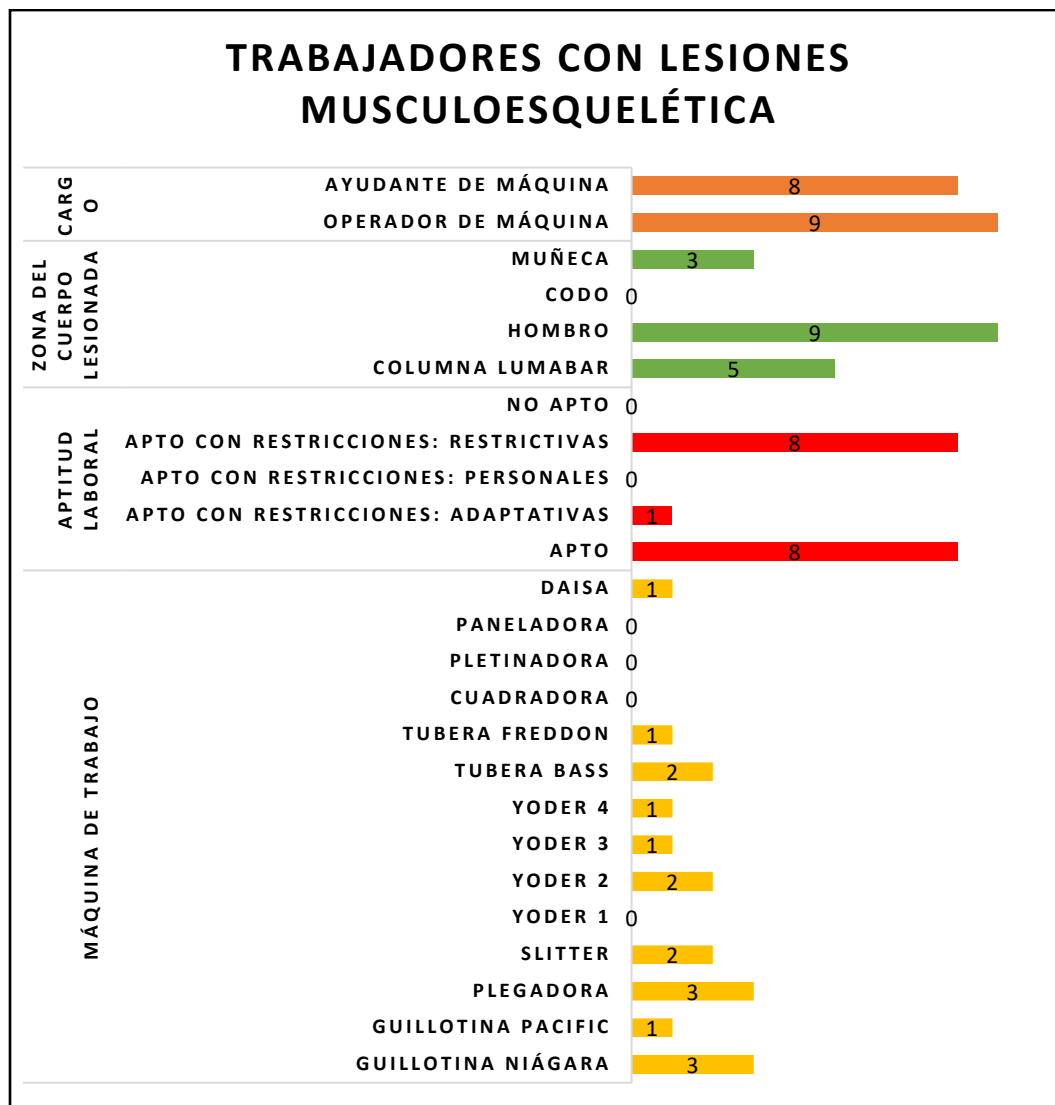


Figura 4.4 Trabajadores identificados con lesiones musculoesquelética entre enero de 2019 a marzo de 2020

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 4.4, se recogen parte de los datos obtenidos mediante historias clínicas ocupacionales en un periodo comprendido de 15 meses entre enero de 2019 a diciembre de 2020, identificando nuevos casos de trabajadores con lesiones musculoesqueléticas, con un incremento de 54,54% de pacientes con algún diagnóstico definitivo relacionado a lesión musculoesquelética, cifra alarmante conociendo que las lesiones musculoesqueléticas ocasionan en algunos casos discapacidad y afectación en la vida cotidiana de un trabajador.

Evaluando el incremento de los casos se podría indicar que existen peligros ergonómicos no identificados y evaluados, así como una escasa gestión de prevención de riesgo enfocada en la prevención de los riesgos ergonómicos laborales.

En referencia a las zonas del cuerpo afectada en los trabajadores, 52,94 % de las lesiones reportadas en este periodo de evaluación son en hombro, seguido de 29,41% de columna lumbar y muñeca 11,76%, determinándose que en 15 meses la tendencia de las lesiones pasó a ser las lesiones de hombro las más frecuentes según las historias clínicas ocupacionales.

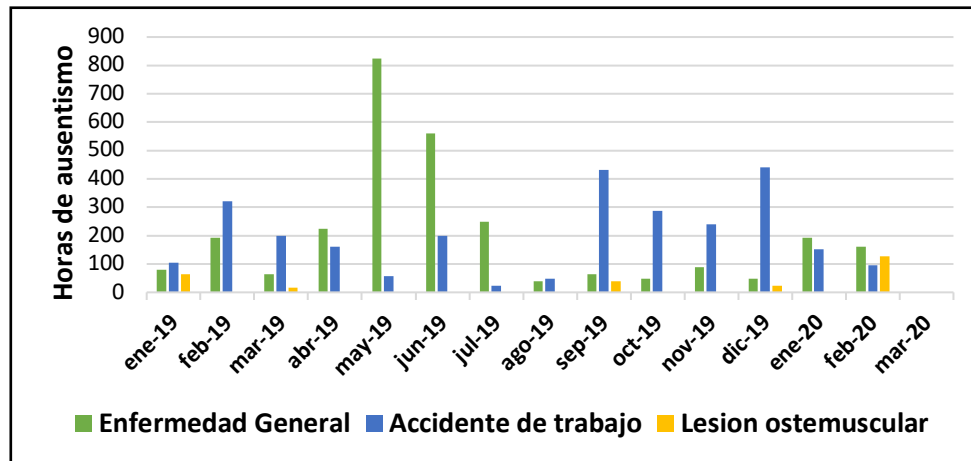


Figura 4.5 Ausentismo laboral entre enero de 2019 a marzo de 2020

Fuente: Elaboración Propia

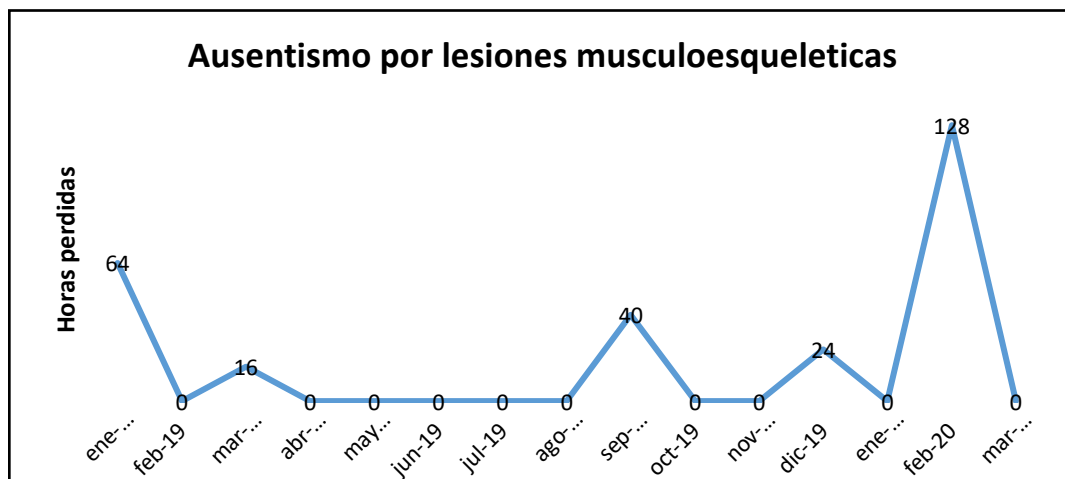


Figura 4.6 Ausentismo laboral por lesiones musculoesqueléticas entre enero de 2019 a marzo de 2020.

Fuente: Elaboración Propia

El ausentismo laboral reporto el mayor pico referente a lesiones musculoesqueléticas durante los meses de enero 2019 y febrero 2020 como se evidencia en el Figura 4.6, en este caso durante la revisión se determinó que la causa eran lesiones tipo hombro doloroso específicamente, relacionado a accidente laboral, accidente de tránsito y actividad laboral.

El indicador de ausentismo laboral en 15 meses en comparación con el ausentismo de 12 meses correspondiente a Enero 2019 hasta diciembre de 2019 era 0.07 y contabilizando los meses de Enero a Marzo de 2020 aumento a 0,11. Se evidencia un incremento de 4% en este indicador en un corto periodo de tiempo, se entendería que el incremento sería mayor, pero el indicador se vio afectado por no reporte de casos de lesiones musculoesqueléticas durante marzo 2020 producto del confinamiento a nivel mundial por el Covid-19 que paralizó todas las actividades laborales no esenciales.

En la figura 4.5, se observa las 3 principales causas de ausentismo laboral, tomando como referencia según la línea de investigación únicamente los datos relacionados a lesiones musculoesqueléticas. El incremento del ausentismo laboral afecta internamente a la organización afectando la productividad. En promedio cada trabajador procesa 0.9 toneladas por hora de materia prima, se calcula una pérdida de aproximadamente 5% de la producción por toneladas horas hombres de materia prima procesada a causa del ausentismo laboral de uno o dos colaboradores en una máquina. En 15 meses, desde enero de 2019 a marzo de 2020 se han perdido 34 días laborables de los 304 días laborables de este periodo a causa de lesiones musculoesqueléticas de los operadores y ayudantes de máquinas que se traducen en 272 horas perdidas equivalente aproximadamente a 258,4 toneladas no procesadas y a pérdidas estimadas de \$10.270 basado en el costo estimado por kilo de materia prima.

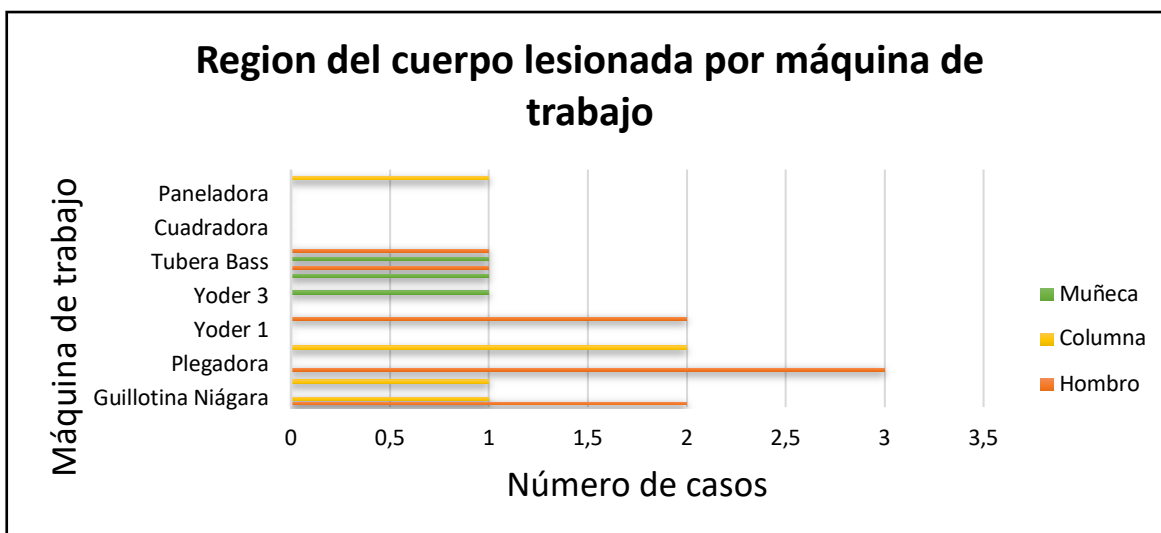


Figura 4.7 Región del cuerpo lesionada y relación con máquina de trabajo en trabajadores identificados con lesiones musculoesquelética entre enero de 2019 a marzo de 2020

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 4.7 se puede determinar las máquinas de trabajo donde se reportan casos de trabajadores con lesiones musculoesqueléticas de hombro, columna o muñeca durante el periodo comprendido entre enero 2019 a marzo de 2020 según los hallazgos de las historias clínicas ocupacionales, en este caso las lesiones de hombro se encontraron 3 casos de trabajadores con antecedentes de actividades frecuente en la máquina plegadora (17.64%), 2 casos en la máquina guillotina Niágara (11.76%).

En el caso de las lesiones en la zona de columna lumbar 17.64% de los trabajadores que se refieren a 2 casos realizan actividad frecuente en la máquina Slitter. Estos hallazgos permiten determinar que en las máquinas señaladas existen peligros ergonómicos que no han sido identificados y evaluados, lo que está ocasionando lesiones en los trabajadores debido a no realizar intervenciones rápidas basadas en resultados de evaluaciones ergonómicas específicas del puesto de trabajo. La no intervención oportuna en estas cosas y mantener a los trabajadores expuestos a riesgos ergonómicos durante tiempo prolongada desencadenaría en agravamiento de las lesiones ya presentadas por los trabajadores, en periodos de incapacidad prolongado por dolor crónico y la incapacidad permanente por una enfermedad profesional acarreando multas y responsabilidad patronal a la organización por la no identificar y controlar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

4.2. Caracterización a la población de estudio de acuerdo criterios ocupacionales y clínicos

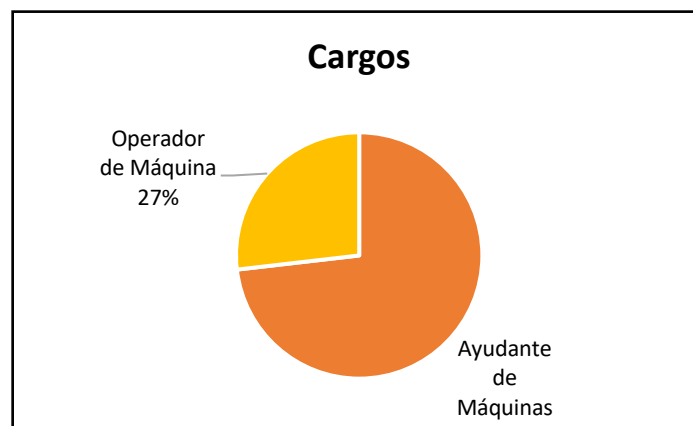


Figura 4.8 Distribución de los cargos

Fuente: Elaboración Propia

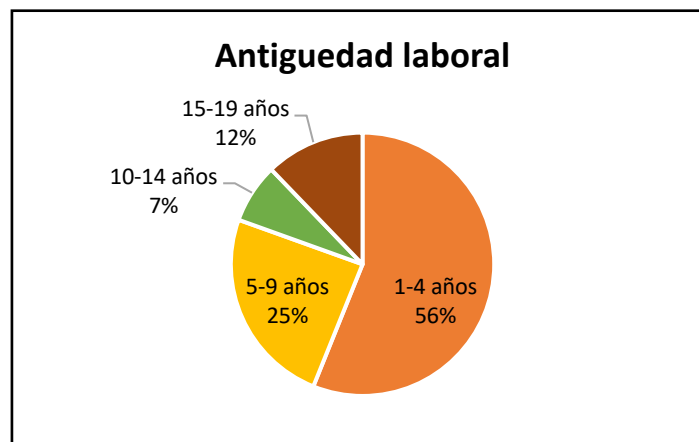


Figura 4.9 Antigüedad laboral de los trabajadores de los operadores y ayudante de máquina

Fuente: Elaboración Propia

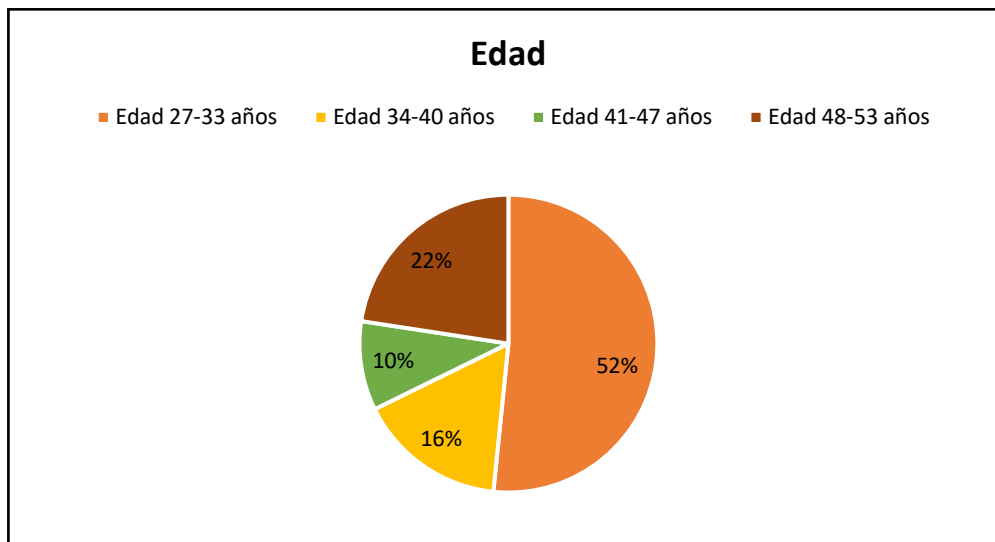


Figura 4.10 Edad de los trabajadores con cargo de ayudante de máquina y operadores de máquina.

Fuente: Elaboración propia

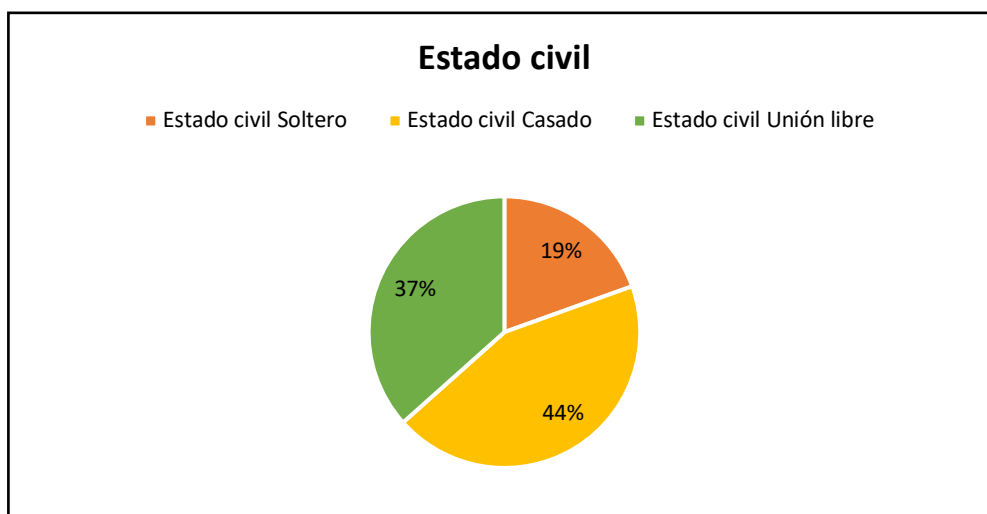


Figura 4.11 Estado civil de los trabajadores con cargo de ayudante de máquina y operadores de máquina.

Fuente: Elaboración Propia

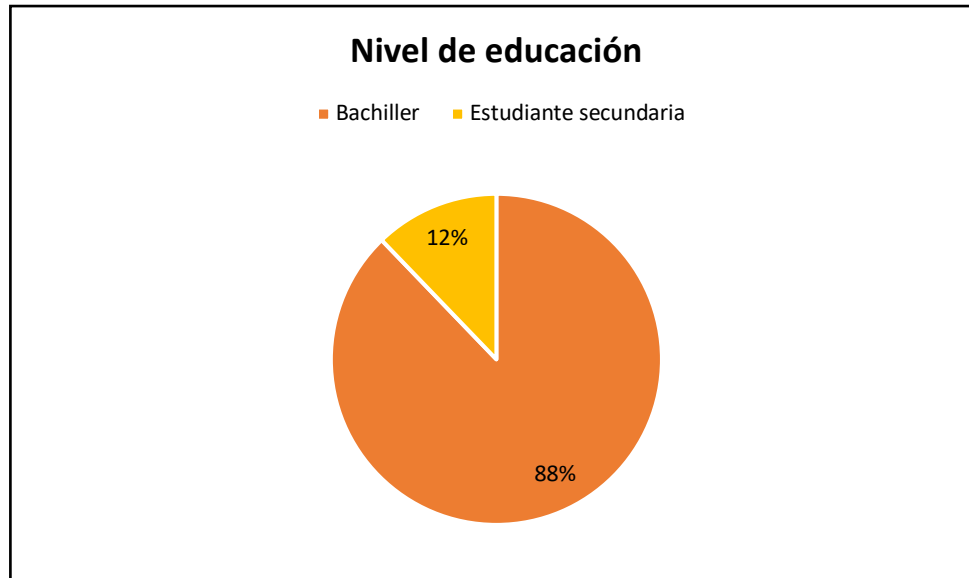


Figura 4.12 Nivel de educación de los trabajadores con cargo de ayudante de máquina y operadores de máquina.

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 4.8 se observa que el 73% de los colaboradores son ayudantes de máquina y 27% operadores de máquina, en cada proceso son los ayudantes de máquina quienes realizan más actividades y se necesitan entre 1 a 4 ayudante por cada máquina, por tal motivo se cuenta con un porcentaje mayor de trabajadores en este cargo.

Como se observa en la Figura 4.10 el personal del área de producción está representada por adultos jóvenes, el 39% de los trabajadores se encuentran en un rango de edad de 27 a 33 años, considerando que en este rango de edad las enfermedades crónicas son en menor porcentaje, factor importante para las actividades que implican esfuerzo físico. En la Figura 4.11 se identifican 44% son casado y en la Figura 4.12 el 88% de los trabajadores cuentan con un nivel de educación bachillerato, esto es un requisito basado en el sistema de gestión de calidad ISO 9001 implementado en la empresa. El índice de rotación en la empresa es 2 % lo que mantiene al personal durante largos años realizando actividades laborales y expuestos a factores de riesgo ergonómicos, actualmente como se observa en la Figura 4.9 el 23% del personal en estudio tiene entre 1 a 4 años en la empresa desempeñando el mismo cargo y puesto en las máquinas, especialmente los operadores que se especializan en cada máquina manteniendo un puesto fijo en cada una de ellas.

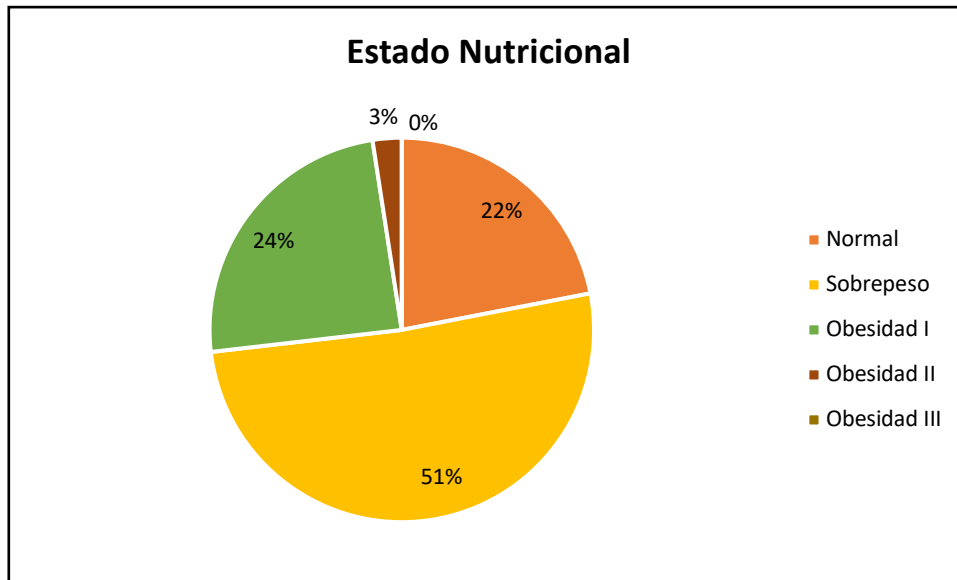


Figura 4.13 Estado nutricional según índice de masa muscular de los trabajadores con cargo de ayudante de máquina y operadores de máquina.

Fuente: Elaboración Propia

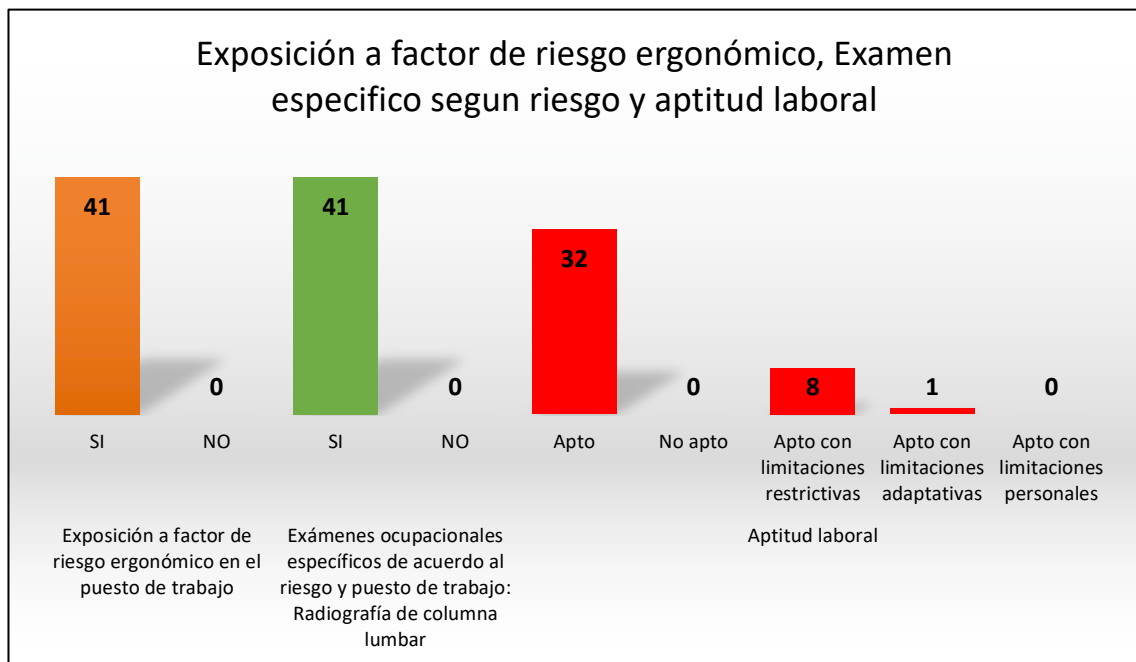


Figura 4.14 Hallazgos según historia clínica ocupacional de los trabajadores con cargo de ayudante de máquina y operadores de máquina.

Fuente: Elaboración Propia

La Figura 4.14 muestra los ayudantes y operadores de máquina con exposición a factores de riesgo ergonómico en 100%, de estos trabajadores los datos más relevantes se observan en la Figura 4.13 son incidencia de sobrepeso 51% y obesidad I 24%. Conociendo que el aumento de peso es un factor asociado al desarrollo de lesiones a nivel de columna lumbar se podría relacionar este factor de riesgo junto a la exposición a peligros ergonómicos como levantamiento de carga a una de las causas para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas en columna lumbar a corto y mediano plazo. Así mismo, los trabajadores no reportan discapacidad o lesiones previas que puedan guardar relación a la aparición temprana de una lesión musculoesquelética.

En cumplimiento de la vigilancia de la salud de los trabajadores se realiza el seguimiento por medio de la historia clínica ocupacional y exámenes específicos de acuerdo al riesgo en los puestos de trabajo, determinada como prioridad las radiografías de columna lumbosacra en dos posiciones para las valoraciones médicas ocupacionales iniciales y periódicas de los operadores de máquina, en este caso por parte del departamento médico de la empresa según morbilidad y hallazgos de historia clínica ocupacional es necesario, evaluar la relevancia de los hallazgos radiográficos de los colaboradores y las principales zonas del cuerpo lesionada para determinar la implementación de otros exámenes ocupacionales especiales de acuerdo al riesgo.

En la Figura 4.14 en resumen de los hallazgos de las historias clínicas ocupacionales , referente a la capacidad psicofísica del trabajador para realizar las tareas asignadas como ayudantes de máquina y operadores de máquina, se observa que, 20% de los trabajadores se encuentran Aptos con limitaciones restrictivas para ejecutar tareas concretas y específicas como ayudante de máquina u operador de máquina , estas tareas implican actividades cruciales en el proceso de armado de las máquinas para cada producto, como son las siguientes tareas: levantamiento de rodillo para colocar y ajustar en los caminos de rodillo, cambio de chuchillas en carros de corte, ajuste de tuercas y rodillos con uso de combo entre otras actividades que implican levantamiento de carga y movimiento repetitivo de miembros superiores.

Un 2% de los trabajadores necesita adaptación en su puesto de trabajo para cumplir con las actividades laborales sin daño para su salud y el 78% cuentan con condiciones psicofísicas aptas para desarrollar las actividades laborales en cada puesto de trabajo.

Los cambios en las condiciones físicas de los trabajadores a consecuencia del trabajo pueden afectar colectivamente a los trabajadores, así mismo al determinar la aptitud laboral de un trabajador pueden surgir conflictos en la relación laboral, especialmente si la aptitud laboral impide la ejecución de tareas. En la presente investigación el 44% de los trabajadores tienen más de 5 años laborando en la organización y es posible a su vez presumir de enfermedades profesionales en estos trabajadores que no se encuentran notificadas al Seguro General de Riesgo del Trabajo, aumentando el porcentaje de subregistros de enfermedades profesionales en el país.

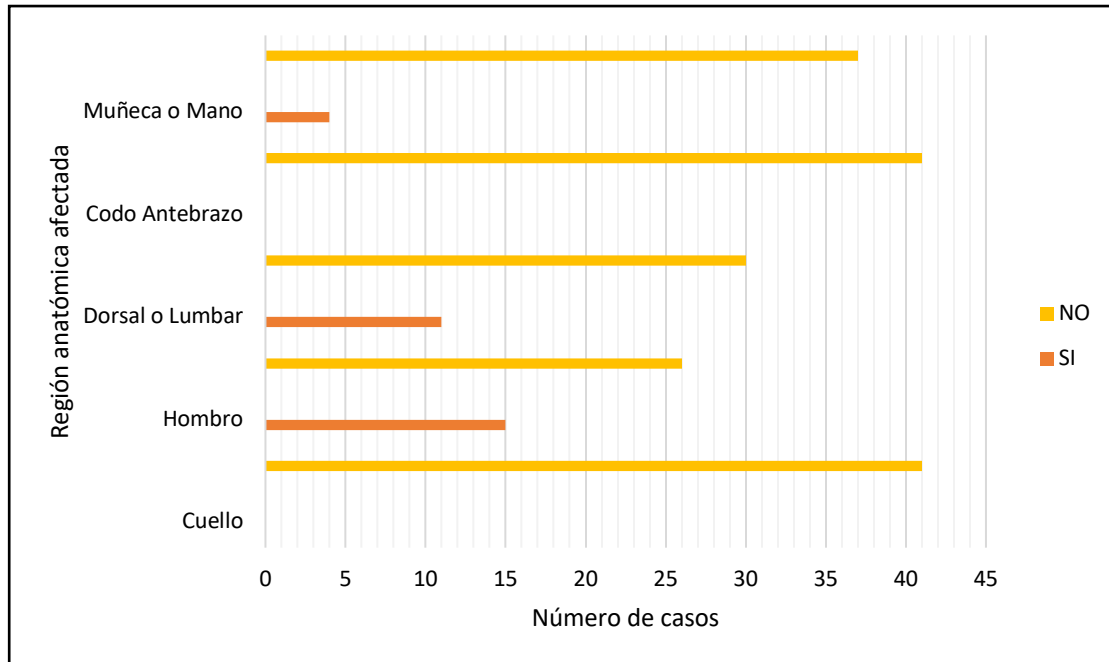


Figura 4.15 Identificación de síntomas osteomusculares en los ayudantes de máquina y operadores de máquina mediante cuestionario nórdico.

Fuente: elaboración propia

La Figura 4.15 resume los resultados obtenidos del cuestionario nórdico, los síntomas osteomusculares caracterizados por dolor se encuentran 11% en columna lumbar, 15% en hombro seguido de 10% en muñecas. Se relaciona a la información de morbilidad y los hallazgos encontrados entre enero de 2019 a marzo de 2020 mediante las historias clínicas ocupacionales, siendo las lesiones más comunes de hombro seguida de columna, con una presencia significativa de dolor en muñeca, por lo que se estima que pueden existir un porcentaje de trabajadores que no ha reportado el inicio de sintomatología al departamento médico de la empresa para iniciar seguimiento y evaluaciones específicas, el no reporte de las lesiones puede ocasionar que las lesiones musculoesqueléticas progresen a una lesión con discapacidad, limitando el desempeño laboral.

El dolor en la zona de hombro y columna lumbar cumple con características específicas, demostrando que los trabajadores que presentan dolor lumbar se caracteriza por presentar dolor agudo con una duración de 1 a 7 días, mientras el hombro doloroso supera los 30 días pasando a ser una patología crónica, se observa que el dolor en la zona del hombro se presenta con exposición en menos de 1 año de los trabajadores a los peligros ergonómicos relacionados a estas lesiones, esto genera la necesidad de intervención inmediata por parte de la organización para evitar aumenta el porcentaje de trabajadores lesionados, especialmente se debe realizar cambios organizativos y de las condiciones de trabajo, basándose los cambios previos a evaluaciones de riesgo específico de los puestos de trabajo. Estas intervenciones deben ser prioridad en la gestión de riesgos laborales de la empresa.

Los trabajadores relacionan los síntomas musculoesqueléticos a la actividad laboral, 36,6% según el cuestionario nórdico en la zona de hombro lo relaciona al trabajo sin especificar la causa y 2,4% de los síntomas osteomusculares de columna son relacionados a otras

actividades no relacionadas al trabajo, en este punto corresponde realizar una investigación relacionada a las causas extra laborales que podrían desencadenar una lesión musculoesquelética en los trabajadores y de esta manera se contribuye al inicio de una investigación de presunción de enfermedad profesional buscando causa-efecto de la lesión que presente el trabajador y determinar si alguna condición extra laboral está agravando el cuadro o es la causa de un inicio temprano de las lesiones.

4.3. Resultados de encuesta sobre actividades relacionadas a lesiones musculoesqueléticas y diagnóstico de las lesiones en los operadores y ayudantes de máquinas.

Se aplicó una encuesta estructura a los 41 operadores y ayudante de máquina, la encuesta consistía en 8 preguntas con respuestas cerradas, que busca identificar alguna actividad preventiva o algún factor de riesgo para desarrollar una lesión musculoesquelética en los operadores y ayudantes de máquina, así mismo el manejo de las lesiones musculoesqueléticas en la organización basadas en intervenciones de vigilancia de la salud individual.

Se detallan a continuación las preguntas realizadas y sus resultados:

1) ¿Realiza usted pausas activas durante su jornada laboral?

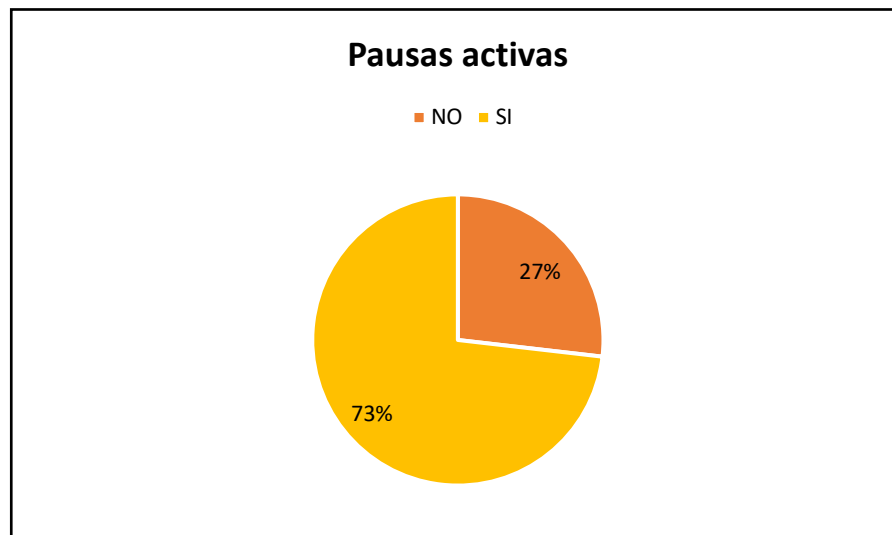


Figura 4.16 Ejecución de pausas activas durante las jornadas laborales.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 4.16 se observa que el 73% de los trabajadores realizan pausas activas durante su jornada laboral, se consideran las pausas activas una medida de prevención para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas especialmente enfocadas a la prevención de riesgos ergonómico por la ejecución de tareas que implican movimientos repetitivos y aplicación de fuerzas.

Se considera necesario la revisión de la ejecución correcta de las pausas activas durante las jornadas laboral, en este caso el instituto de bienestar familiar de Colombia recomienda realizar pausas activas cada 2 a 3 horas durante la jornada laboral con un tiempo máximo de 10 min, al no cumplir correctamente la ejecución de esta actividad no se obtienen resultados positivos en minimizar la aparición de lesiones musculoesqueléticas, por tal motivo se debe implementar un programa de pausas activas adecuado.

2) ¿Realiza usted ejercicios de estiramiento antes de iniciar su jornada laboral?

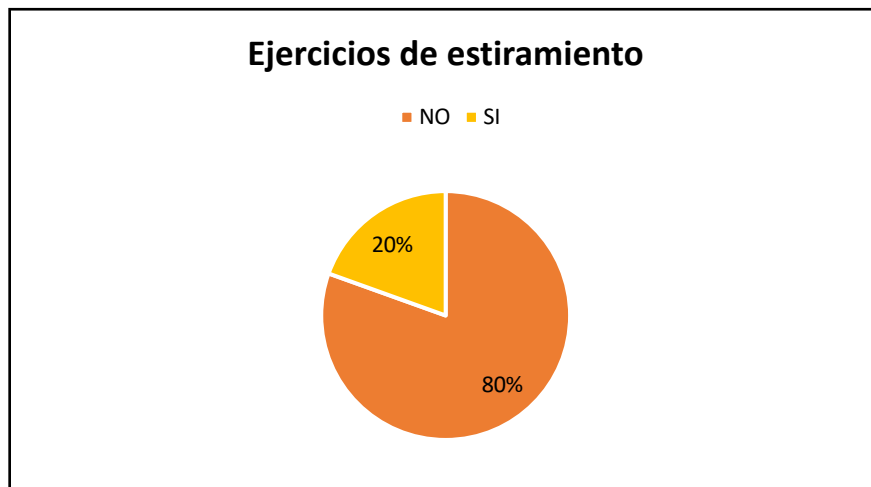


Figura 4.17 Ejecución ejercicios de estiramiento antes del inicio de la jornada laboral.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 4.17 se observa que el 80% de los trabajadores indican no realizar ejercicios de estiramiento previo al inicio de la actividad laboral, esto podría influir en la aparición de dolor osteomuscular durante la ejecución de algunas tareas laborales durante jornadas laborales extensas. Los ejercicios de estiramiento previos a la jornada laboral deben formar parte de la gestión de prevención de riesgo laborales con la finalidad de lograr un impacto positivo en los trabajadores eliminando la rigidez muscular, incrementando el flujo sanguíneo en los músculos, estiramiento de músculos específicos que serán utilizado en la actividad laboral como por ejemplo los músculos de miembros superiores y las articulaciones como el hombro que se afecta en los operadores y ayudante de máquina.

3) ¿Práctica usted alguna actividad física?

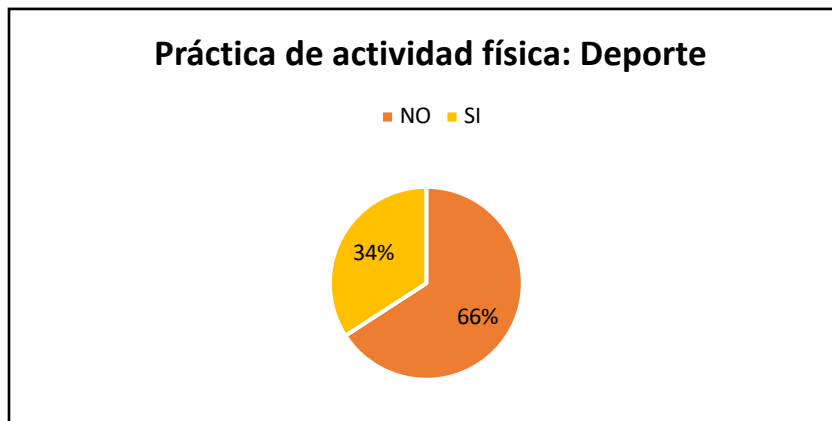


Figura 4.18 Práctica de actividad física: deporte en los operadores y ayudantes de máquina.

Fuente: Elaboración propia

4) ¿Realiza usted una actividad extra laboral?

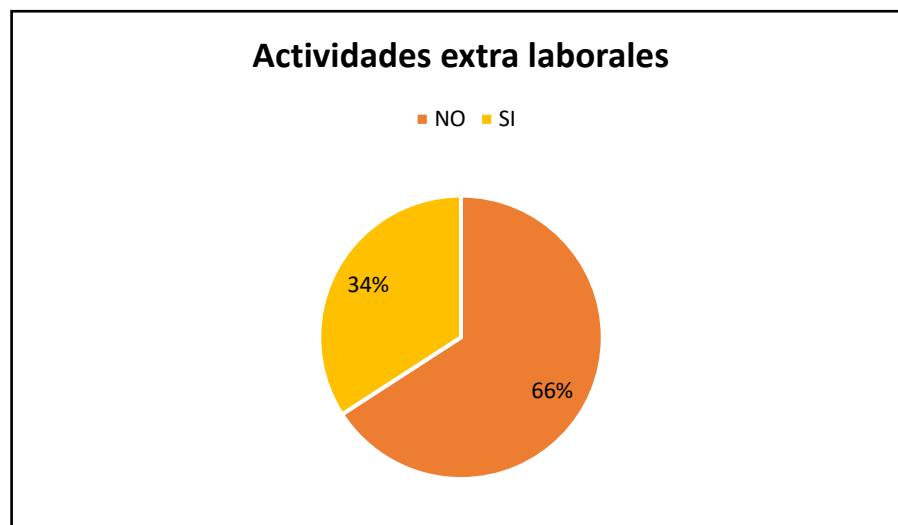


Figura 4.19 Actividades extra laborales

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4.18 se observa el 66% de los trabajadores no practica actividad física y en la figura 4.19 34% de los trabajadores responden realizar actividades extra laborales no especificadas, dato que debe ser analizado como se indicó anteriormente.

En cuanto a las preguntas referentes a lesiones musculoesqueléticas los trabajadores, 41% de ellos han sido diagnosticado con algún tipo de lesión musculoesquelética, de los cuales 22% ha tenido descanso médico y 15% de los trabajadores con lesión han necesitado cambios de puestos de trabajo, 41% cuenta con estudios especiales para el diagnóstico

definitivo, se debe revisar los criterios de enfermedad profesional según la resolución 513 del Reglamento general de seguro de riesgo de trabajo para la realizar los correspondientes reporte de presunción de enfermedad profesional en los trabajadores.

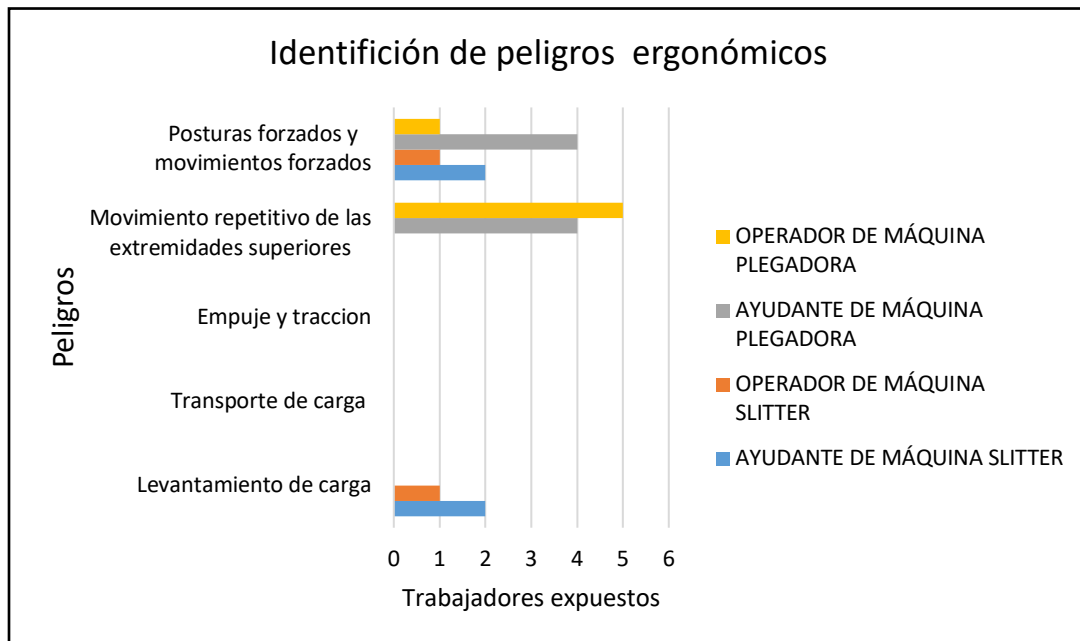


Figura 4.20 Resultados de la identificación de peligros ergonómicos con metodología ISO TR 12295.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 4.20 se resumen los resultados de la identificación de peligros ergonómicos según la metodología ISO TR 12295 con la cual se identificaron los peligros ergonómicos, aplicando las preguntas básicas que se detallan en la tabla 5, con las correspondientes respuestas. Los operadores y ayudante de máquina de plegadora están expuestos a peligros ergonómicos de movimientos repetitivos de las extremidades superiores, lo que estaría relacionado a la incidencia de lesiones de hombro en la población de estudio, por otra parte los ayudantes ayudante y operadores de maquina Slitter se encuentran expuestos a peligros ergonómicos como levantamiento de carga y posturas forzadas, relacionando la exposición a estos peligros ergonómicos con los resultados del cuestionario nórdico y la morbilidad, encontrado como causa inicial de las lesiones y la referencia de dolor hombro y columna en los colaboradores a la exposición a estos dos peligros ergonómicos.

Tabla 5
Identificación de peligros ergonómicos con la aplicación de preguntas básicas según metodología ISO TR 2295 de identificación y evaluación de riesgos ergonómicos biomecánicos (levantamiento de carga, transporte de carga y empuje y tracción de cargas)

PUESTO DE TRABAJO	LEVANTAMIENTO DE CARGAS			TRANSPORTE DE CARGAS	EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS		
	1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)	¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?	2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?	3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?
Ayudante de máquina slitter	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Operador de máquina slitter	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Ayudante de máquina plegadora	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Operador de máquina plegadora	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6
Identificación de peligros ergonómicos con la aplicación de preguntas básicas según metodología ISO TR 12295 de identificación y evaluación de riesgos ergonómicos biomecánicos (movimientos repetitivos, posturas forzadas y movimientos forzados)

PUESTO DE TRABAJO	MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR		POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS	
	1) ¿La tarea está definida por ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?	2) ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	1. ¿Durante la jornada de trabajo, hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?
Ayudante de máquina slitter	NO	NO	SI	SI
Operador de máquina slitter	NO	NO	SI	SI
Ayudante de máquina plegadora	SI	SI	SI	SI
Operador de máquina plegadora	SI	SI	SI	SI

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7
Evaluación rápida de riesgos ergonómicos biomecánicos según metodología ISO TR 12295 en los ayudantes y operador de máquina slitter.

Evaluación rápida de riesgos ergonómicos biomecánicos con metodología ISO TR 12295			
Peligro Ergonómico	Nivel de riesgo		Actuación /Prioridad
	Ayudante de máquina slitter	Operador de máquina slitter	
Levantamiento de carga	ACEPTABLE	ACEPTABLE	Se recomienda realizar evaluación específica de riesgo.
Posturas forzadas	ACEPTABLE	ACEPTABLE	Se recomienda hacer evaluación específica de riesgo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8
Evaluación rápida de riesgos ergonómicos biomecánicos según metodología ISO TR 12295 en los ayudantes y operadores de máquina plegadora.

Evaluación rápida de riesgos ergonómicos biomecánicos con metodología ISO TR			
Peligro Ergonómico	Nivel de riesgo		Actuación /Prioridad
	Ayudante de máquina plegadora	Operador de máquina plegadora	
Movimientos repetitivos	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO	Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo
Posturas forzadas	ACEPTABLE	ACEPTABLE	Se recomienda realizar evaluación específica de riesgo

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 7 y 8 se determina mediante la evaluación rápida con metodología ISO TR 12295 que, los ayudantes y operadores de plegadora se encuentran expuestas posturas forzadas con un nivel de riesgo aceptable y a movimientos repetitivos con un nivel de riesgo alto, en este caso y según la metodología indicaría la prioridad inmediata de realizar una evaluación de riesgo específica para el puesto de trabajo específica del riesgo. Los operadores y ayudante de máquina Slitter se encuentran expuestos a levantamiento manual de cargar y posturas forzadas con un nivel de riesgo aceptable, con recomendación de realizar una evaluación de riesgo específica para el puesto de trabajo de prioridad baja. Estableciendo relación con esta evaluación rápida con la presencia de lesiones musculoesquelética en los trabajadores especialmente lesiones de hombro, así mismo la exposición a levantamiento de carga y posturas forzadas con un nivel de riesgo aceptable sumado a otros factores organizativos y los horarios de trabajo prolongado de los trabajadores serian parte de los factores de riesgos causales para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas a nivel de columna lumbar.

Según los resultados de la evaluación rápida se realiza la evaluación analítica de los puestos de trabajo ayudante y operador de plegadora con el método de evaluación Check List Ocra.

Tabla 9
Evaluación analítica de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos por puesto de trabajo (ayudante de máquina plegadora) –método check list ocra.

Actividad: Plegado de perfiles

Factores

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0.00	1.00	16.00	3.50	2.00	1.50
Izquierdo	0.00	1.00	12.00	3.50	2.00	1.50

Indices Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo izquierdo
11.25	9.25

Indices Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5	Óptimo Aceptable	No exposición (verde)
5.1 - 7.5		
7.6 – 11	Incierto	Muy baja exposición
11.1 – 14	Inaceptable Leve Inaceptable Medio Inaceptable Alto	Alta exposición (rojo)
14.1 - 22.5		
> 22.5		

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 9 el Brazo derecho muestran un nivel de riesgo inaceptable leve y brazo izquierdo un nivel de riesgo incierto, es decir, necesita intervención Urgente e inmediata. Lo que implica que es necesario los cambios en las condiciones disergonómico y la implementación de medidas preventivas para evitar lesiones musculoesqueléticas, Estos resultados demuestran que las lesiones en hombro en estos trabajadores cumplen criterios para el diagnóstico de una enfermedad profesional según la resolución c, d 513 del Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo. Se demuestra en los resultados la exposición laboral a factores de riesgo para determinar la causa-efecto de la lesión, los criterios clínicos, epidemiológico, laboratorio y médico legal indican una enfermedad profesional en los trabajadores.

Tabla 10
Evaluación analítica de riesgo ergonómico por movimiento repetitivo por puesto de trabajo (operador de máquina plegadora)-metodología check list ocra

Actividad: Plegado de perfiles

Factores

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0.00	1.00	16.00	1.50	2.00	1.50
Izquierdo	0.00	1.00	8.00	1.50	2.00	1.50

Indices Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
10.25	6.25

Indices Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5	Óptimo	No exposición (verde)
5.1 - 7.5	Aceptable	
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición
11.1 - 14	Inaceptable Leve Inaceptable Medio Inaceptable Alto	Alta exposición (rojo)
14.1 - 22.5		
> 22.5		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 Se determina con la aplicación del método Ocra Check List en los operadores de máquina, el Brazo derecho muestran un nivel de riesgo incierto es decir que igual necesita intervención, puesto que dada la exposición podría ser fuente de generadora de lesiones musculoesqueléticas, la prioridad en este caso no es inmediata pero si es necesario realiza los cambios en las condiciones disergonómico para evitar aparición de nuevos operadores lesionados o agravar las lesiones de los trabajadores por no gestionar este riesgo y ocasionar enfermedades ocupacionales afectando la vida cotidiana de los trabajadores por dolor persistente o discapacidad.

4.4. Plan estratégico y de actuación anual para la prevención de lesiones osteomusculares.

El plan estratégico y de actuación anual para la prevención de lesiones osteomusculares se establece posterior al análisis de la información recolectada entre enero de 2019 a marzo de 2019, y tomando en cuenta los resultados en el presente estudio, especialmente los resultados de la identificación y evaluación de riesgos según la metodología ISO TR 12295 método de identificación y estimación de riesgo ergonómico biomecánico.

4.5. Objetivo general

Elaborar un plan estratégico y de actuación anual para la prevención de lesiones osteomusculares en los operadores y ayudantes de máquina de una empresa fabricante y comercializadora de productos de acero en Guayaquil.

4.5.1. Objetivos específicos

1. Establecer medidas preventivas para evitar el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas.
2. Reducir la incidencia de las lesiones musculoesqueléticas en un 20% anualmente.
3. Implementar la ergonomía participativa en la empresa.

4.6. Alcance

El plan estratégico y de actuación anual para la prevención de lesiones osteomusculares está dirigido a todos los operadores y ayudantes de máquina de una empresa fabricante y comercializadora de productos de acero ubicada en Guayaquil.

4.7. Responsabilidades

Gerente Regional de la planta Guayaquil

- Aprobar el presente programa de vigilancia ergonómica con su plan estratégico y de actuación anual.
- Asegurar los recursos para la ejecución de las actividades del programa.
- Evaluar en conjunto con el médico ocupacional los resultados del programa.

Jefe de operaciones Planta Guayaquil

- Monitorear la ejecución del programa y sus actividades.
- Delegar funciones al coordinador de producción para la organización de horarios para el desarrollo de las actividades.

Coordinador de producción

- Coordinar con los operadores y ayudantes de máquina la asistencia a las

actividades del programa para su cumplimiento.

Supervisor de producción

- Supervisar las condiciones inseguras en las máquinas y reportar las eventualidades referentes a dolor o lesión de los operadores o ayudante de máquina durante la ausencia del personal médico.
- Supervisar la asistencia de los trabajadores a las actividades.

Médico ocupacional

- Elaborar y desarrollar el plan estratégico y anual.
- Coordinar el desarrollo de programa.
- Supervisar a los involucrados en la ejecución del programa para el cumplimiento de sus responsabilidades.
- Evaluar mensualmente los resultados del programa.
- Manejar y exponer los indicadores de cumplimiento del programa mensual y trimestral.
- Administrar el presupuesto del programa
- Coordinar las actividades con el personal externo
- Seleccionar al personal que realiza cada actividad según las condiciones identificadas
- Realizar las evaluaciones médicas periódicas según el programa
- Coordinar los exámenes solicitados por el programa
- Realizar informe anual del desarrollo y cumplimiento del programa
- Capacitar al personal
- Socializar el programa a los involucrados.
- Mantener la mejora continua del programa
- Basar todas las actividades en normativas ecuatoriana e internacional, así como en investigaciones científicas validadas.

Jefe de Recursos Humanos

- Evaluar periódicamente el desempeño de los involucrados en el programa
- Evaluar periódicamente el cumplimiento del programa con el medico ocupacional
- Implementar en el proceso de selección los requisitos determinados en el profesiograma para ayudante y operador de máquina.

4.8. Actividades del plan

El plan estratégico y de actuación anual para la prevención de lesiones osteomusculares en los ayudantes y operadores de máquina comprende 2 sesiones:

1. Gestión de prevención de riesgos laborales: ergonómicos
2. Gestión documental y salud en el trabajo

Las actividades principales son de tipo operativa con trabajo directo con los trabajadores, jefes, supervisores, talento humano y seguridad industrial, dirigidos por el médico ocupacional quien es el responsable del desarrollo, cumplimiento, evaluación y mejora continua del plan. Las actividades del plan cumplen con los lineamientos legales en materia de gestión de riesgos laborales del Ecuador, en cumplimiento especialmente de la

normativa de prevención de riesgos laborales para riesgos ergonómicos a los que puedan estar expuestos los trabajadores.

En la tabla 11 se describen específicamente cada una de las actividades del plan para la prevención de lesiones osteomusculares, se plantean dieciséis (16) actividades operativas que deben ser evaluadas mensual y trimestralmente con indicadores de cumplimiento y resultados para mantener la mejora continua del plan con el fin de cumplir los objetivos establecidos, así mismo cuatro (4) actividades de gestión documental y salud en el trabajo.

Las actividades operativas correspondientes a la sección de prevención de riesgos laborales ergonómicos planteadas son:

1. Capacitaciones semanales con una duración de 30 min sobre diferentes temas de interés para la prevención de lesiones musculoesqueléticas.
2. Reporte y registro precoz de síntomas osteomusculares: Aplicación de cuestionarios cuestionario nórdico, Oswestly para lesiones de columna y UCLA para lesiones de hombro
3. Elaboración matriz de procesos, tareas y funciones de los ayudantes y operadores de carga.
4. Identificación de peligros ergonómicos con metodología ISO TR 12295 y evaluación de puesto específica.
5. Elaboración de matriz de riesgo ergonómico por puesto de trabajo para revisiones frecuentes.
6. Informe ergonómico con indicaciones de medidas preventivas y controles.
7. Elaboración de procedimientos para correcta ejecución de tareas como: levantamiento de carga o uso de herramientas manuales.
8. Inspección de herramientas manuales mediante Check List
9. Elaboración de mapa de riesgo ergonómico por máquina para identificación visual de todos los colaboradores de los riesgos ergonómicos a los que están expuestos y la implementación de señaléticas preventivas.
10. Sistema de notificación de cambio en la producción y actividades, especialmente cuando está relacionado a incremento de la producción que implicación mayor tiempo de exposición a condiciones disergonómicas o aumento en la rapidez de la ejecución de la tarea que podría ocasionar lesiones musculoesqueléticas.
11. Identificación de peligros ergonómicos por máquina semanalmente para análisis e implementación de medidas de control inmediatas.
12. Inspección de correcta ejecución de tareas y uso de herramientas manuales mediante Check List.
13. Ejecución de Pausas activas cada 2 horas.
14. Programación de horarios de trabajo y horas extras.
15. Ejecución Ejercicios de estiramiento diarios antes del inicio de la jornada laboral.
16. Sistema de rotación por puestos de trabajo.

Las actividades se ejecutarán durante un año con todos los ayudantes y operadores de máquina, previo al inicio y ejecución de las actividades se debe socializar y sensibilizar a todos los involucrados para lograr compromiso por parte de los trabajadores y la correcta

ejecución del plan con el resultados final de cumplimiento de los objetivos planteados, así mismo para dar a conocer las herramientas físicas o digitales a implementar, los tiempos para el cumplimiento, el presupuesto para las actividades y las responsabilidades de cada trabajador.

4.9. Costos del plan

De acuerdo con las actividades establecidas en el plan estratégico y de actuación anual para la prevención de lesiones osteomusculares, se ha estimado el costo anual para la implementación, en la tabla 12, se especifican los valores y montos anuales por cada rubro, estos montos son estimados con cotizaciones de proveedores externos, algunas actividades son gestionadas con personal externo a la empresa (Consultas de traumatología, fisioterapia, estudios de imagen), gran parte será realizado por el personal de la empresa, se expresan los valores unitarios y la justificación de cada rubro en número de actividades programas. En anexos en la tabla 12 se puede identificar la mensualización de los costos y la distribución durante el tiempo de ejecución del plan.

Los costos son del desarrollo y ejecución del plan estratégico y de actuación anual, basado en la problemática identificada en la empresa y según los resultados de la presente investigación. Este presupuesto no incluye gestión de otros riesgos laborales que puedan afectar a los operadores y ayudante de máquina. Según la evaluación y la mejora continua del plan se podrían realizar reajuste en el presupuesto, este presupuesto es una proyección cuantitativa de los objetivos planteados en un plazo de un año para la prevención de lesiones musculoesqueléticas, se plantea un presupuesto flexible ajustable a cambios según resultados y se elabora tomando en cuenta la optimización de los recursos por parte de la empresa.

La empresa en la que se realiza la presente investigación no cuenta con un presupuesto anual para actividades de prevención de riesgo ergonómico o lesiones musculoesqueléticas, se elabora el presupuesto base con \$10.000, destinando 80% del presupuesto a las actividades operativas (\$8.594,30) y 20% a las actividades de gestión documental y salud en el trabajo (\$1.405,70).

Tabla 11
Costos del plan estratégico y anual

ACTIVIDADES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL (\$) 10.000
Capacitaciones	12	\$11,4	137,28
Reporte y registro precoz de síntomas osteomusculares.	60	\$5,0	300
Matriz de procesos, tareas y funciones de los ayudantes y operadores de carga.	1	\$220,0	220
Identificación de peligros ergonómicos con metodología ISO TR 12295 y evaluación de puesto específica.	5	\$216,2	1080,8
Elaboración de matriz de riesgo ergonómico por puesto de trabajo.	2	\$216,2	432,32
Informe ergonómico	5	\$86,7	433,6
Elaboración de procedimientos.	2	\$216,2	432,32
Inspección de herramientas manuales.	52	\$5,4	281,84
Mapa de riesgo ergonómico.	2	\$216,8	433,6
Sistema de notificación de cambio en la producción y actividades.	52	\$5,4	281,84
Matriz de identificación de peligros ergonómicos por máquina.	1	\$650,0	650
Inspección de correcta ejecución de tareas y uso de herramientas manuales.	52	\$2,7	140,92
Pausas activas	480	\$2,7	1300,8
Programación de horarios de trabajo y horas extras.	52	\$5,4	281,84
Ejercicios de estiramiento diarios	240	\$2,7	650,4
Sistema de rotación por puestos de trabajo.	52	\$5,4	281,84
Otras actividades operativas			\$1.254,90
Informe de gestión mensual y anual	12	\$10,8	129,6
Informe de ausentismo y morbilidad por lesiones osteomusculares.	12	\$10,8	129,6
Informe de casos de presunción de enfermedad profesional.	5	\$32,5	162,6
Historia clínica ocupacional	45	\$5,4	243,9
Exámenes especiales: Ecosonograma de hombro	10	\$15,0	150
Exámenes especiales: Radiografía de columna	20	\$10,0	200
Exámenes especiales: Resonancia magnética	5	\$34,0	170
Valoraciones : Fisiatría Traumatología	22	\$10,0	\$220,0
TOTAL			\$10.000

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. En el estudio se evidenció que los ayudantes y operadores de máquina cuentan con un nivel académico de bachiller en un 80%, esto está relacionado a los procesos de selección determinados por las normativas establecidas en el sistema de gestión de calidad que implementa la empresa ISO 9001, con requisito mínimo de ingreso ser bachiller. 44% de los trabajadores son casados, seguidos de 37 % solteros, no encontrando relación asociativa para el desarrollo de una lesión musculoesquelética.
2. Este estudio determinó que los ayudantes y operadores de máquina tienen una edad comprendida entre 27 a 33 años, sin reporte de enfermedades crónicas o degenerativas relacionadas al sistema osteomuscular, así mismo lesiones previas lo que estaría relacionado a la edad de los trabajadores, la mayor parte de los trabajadores son jóvenes lo que disminuye los factores de riesgos como la edad para el desarrollo de enfermedades crónicas.
3. El 56% de los operadores y ayudante de maquina tienen en 1 a 4 años laborando en la empresa, en la revisión de los casos de trabajadores que presentan lesiones musculares se logró determinar que estos colaboradores han desarrollado la lesión musculoesquelética en un tiempo de exposición a los factores de riesgos laborales en el puesto de trabajo comprendido entre 1 año y 6 meses a 3 años, dato que es necesario conocer debido a que se está están generando enfermedades profesionales en trabajadores jóvenes en cortos periodos de tiempo.
4. Se Evidenció alteraciones nutricionales en los trabajadores como sobrepeso 51% y obesidad I en un 24%, lo que indica la necesidad de la implementación de actividades enfocadas a disminuir factores de riesgo individuales para la aparición de lesiones musculoesqueléticas, la obesidad y el sobrepeso están relacionadas episodios de lumbalgia, así mismo como un agravante en las lesiones de columna lumbar.
5. En el estudio de puede demostrar que la morbilidad determina que las zonas del cuerpo más afectadas es hombro y columna, se comprueba con la aplicación de cuestionario nórdico donde el 37% de los encuestados reportan síntomas musculoesqueléticos en hombro, seguido con 27% de dolor en columna. No se reporta dolor a nivel de codo en los trabajadores según resultados del cuestionario nórdico.

6. Los puestos de ayudante y operador de máquina de plegadora y Slitter se considerarían según el análisis de la información como los puestos de trabajo crítico para el desarrollo de una lesión musculoesquelética, en estas maquina se encuentra el mayor número de caso de pacientes reportados con lesiones musculoesquelética de hombro y columna lumbar. Conociendo que todos los puestos de trabajo están expuesto a riesgos ergonómicos, por lo tanto, las lesiones de hombro se presentan a su vez en máquinas como la guillotina Niágara y Yoder 2 que necesitan evaluaciones de riesgo específicas para su análisis.
7. Siguiendo las etapas de aplicación de la metodología ISO TR 12295, según los resultados de la evaluación rápida se procedió a realizar la evaluación analítica para movimientos repetitivos en los puestos de trabajo ayudante y operador de plegadora con el método Check-List OCRA, determinando que es necesario la intervención urgente en el puesto de trabajo ayudante de plegadora, en el caso de los operadores de maquina el riesgo es incierto necesitando la intervención, lo que concluye en la necesidad del desarrollo del programa de vigilancia ergonómica para este grupo de trabajo para reducir la aparición de lesiones musculoesquelética o agravar las lesiones presentadas.
8. En vista de los hallazgos de la caracterización clínica ocupacional de los operadores de máquina y ayudantes de máquina, donde se evidencia las lesiones de hombro como el trastorno musculoesquelético más frecuente, concluye la importancia de incluir en los exámenes médicos pre empleo la ecografía musculoesquelética de hombro para identificación oportuna de algunos hallazgos no identificados por examen físico, así mismo para determinar la relación causa efecto en las investigaciones de posibles enfermedades profesionales.
9. La exposición a factores de riesgos ergonómicos durante la actividad laboral es la principal causa de lesiones musculoesqueléticos que se reporta en los trabajadores, los operadores y ayudante de máquina de plegadora y Slitter están expuesto a movimientos repetitivos y posturas forzadas con riesgo alto según evaluación rápida de riesgo biomecánico ISO TR 12295, esto explica las lesiones en hombro y columna lumbar. Concluyendo que los ayudantes de maquina plegadora cumplen con los 5 criterios de diagnóstico de enfermedad profesional según resolución C. D 513 Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo.
10. Según los datos de la encuesta aplicada a los operadores y ayudante de máquina, No se evidencia relación de las actividades extra laborales con la aparición de las lesiones musculoesquelética, pero si se determina que los trabajadores tienen mayor riesgo individual de presentar una lesión musculoesquelética por escasa practica de actividad física, no realizar ejercicios de estiramientos previos al inicio de la jornada laboral y en el caso organizacional una deficiente gestión de las pausas activas como medida de prevención de lesiones musculoesquelética en los espacios laborales. Sumando estos factores de riesgos a la obesidad que presentan los trabajadores y la exposición a

peligros ergonómicos existe una alta probabilidad seguir presentando casos de lesiones musculoesqueléticas y de agravar los cuadros de los trabajadores lesionados.

11. Según los hallazgos encontrados con la aplicación de los instrumentos de recolección de datos y el análisis de los datos se determina la necesidad de Elaborar un plan estratégico y de actuación anual para la prevención de lesiones osteomusculares, el desarrollo inmediatamente del programa de vigilancia ergonómica es esencial para evaluar los beneficios de cada actividad que se plantea implementar y mantener la ejecución del programa según los resultados obtenidos con el objetivo de reducir los casos de lesiones musculoesqueléticas.
12. Las empresas pueden diseñar un plan estratégico de larga data para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos en los operadores y ayudante de máquina y un plan de actuación anual, permitiendo destinar presupuesto y recursos en la ejecución de actividades en beneficio de la salud de los trabajadores y la productividad de la empresa.

5.2. Recomendaciones

1. El Análisis de la morbilidad en el área de producción se debe priorizar para indicar nuevas acciones preventivas y correctivas, además de reasignación de tareas, cambios de puesto de trabajo temporal o permanente, descanso médico, reportes de enfermedades profesionales y reporte a los entes gubernamentales. En base a estos datos de la morbilidad determinar los colaboradores que requieren ingresar al programa de vigilancia ergonómica y priorizar los casos para desarrollar las actividades.
2. Evaluar la implementación del programa ergonómico para los ayudantes y operadores de maquina trimestralmente, permite realizar cambios inmediatos y mantener la mejora continua. El programa de vigilancia ergonómica corresponde a la gestión de riesgos laborales incorporando la ergonomía a la gestión de la empresa.
3. Implementar profesigramas con los parámetros psicofisiológicos como requisitos para el proceso de selección de los cargos de ayudante de máquina y operador de máquina, así como las contraindicaciones para estos puestos de trabajo. Todos los requisitos psicofisiológicos del cargo deben ser determinados por un médico ocupacional según la información médica recolectada en la presente investigación. Se recomienda manejar en los requisitos percentiles de talla y peso para la selección de los aspirantes al cargo de ayudante de máquina y operadores de máquina.
4. Los exámenes médicos especiales para evaluación médica ocupacional periódica o inicial, deben ser determinada por el médico ocupacional según análisis de morbilidad y segmentos del cuerpo donde se reportan lesiones, en este caso la implementación del uso de ecografía musculoesquelética como requisito de ingreso y el seguimiento con resonancia magnética de columna lumbar, es una de las recomendaciones para determinar la aptitud laboral para el ingreso o durante la valoración periódica de los operadores y ayudantes de máquina.

5. En el proceso de inducción del trabajador al cargo de operador o ayudante de maquina debe incluir un proceso de inducción con medicina ocupacional donde se realice capacitación en conjunto con el coordinador de seguridad y salud ocupacional: Identificación de peligros ergonómicos, ergonomía, prevención de lesiones musculoesqueléticas.
6. Se propone realizar mejoras en las máquinas en conjunto con el departamento de ingeniería mecánica y seguridad industrial para mejorar las condiciones de las máquinas y disminuir la exposición a movimiento repetitivo, levantamiento de carga, posiciones forzadas. Así como establecer un proyecto de automatización progresiva de las maquina limitando la intervención de los trabajadores en actividades manuales
7. Para el desarrollo de las actividades productivas se necesitan 12 operadores de máquina y 38 ayudantes de máquina, de los cuales actualmente en nómina se encuentran 45 en el área de producción, con cargo de ayudante de máquina y operador, el 37,77% de ellos reportan algún tipo de lesión musculoesqueléticas, 42,85% de los operadores de máquina presentan una lesión musculoesqueléticas y el 29,03% de los ayudantes de máquinas cuentan con registros médicos de lesión musculoesquelética, lo que demuestra que es necesario el incremento de la nómina en esta área para Disminuir la carga horario de los trabajadores, reducir la exposición durante más de 8 horas diarias a diferentes peligros ergonómicos.
8. Permitir un sistema de rotación continua en las máquinas para cambio consecutivo de tareas, así mismo permitir periodos de descanso y recuperación en los trabajadores prolongados. Especialmente en el personal lesionado o en revisión por diagnósticos presuntivos de lesión musculoesquelética.
9. Crear procedimiento con estándares para la ejecución correcta de cada tarea durante cada proceso: Número de trabajadores por máquina, ubicación correcta en cada máquina, posición para el desarrollo de las actividades, numero de tubos, flejes, correas permitidas para la movilización manual.
10. Realizar evaluación de riesgo especifica luego de aplicar metodología rápida ISO TR 12295, con las metodologías indicadas según evaluación rápida específicamente ISO 11226:2000 Evaluación de posturas forzadas y ISO 11228-3: Movimientos repetitivos.
11. Aplicar metodología LEST para evaluación de las condiciones de trabajo de la forma más objetiva y global posible, estableciendo un diagnóstico final que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva. Esta se recomienda realizar luego de las mejoras en las condiciones de seguridad y para evaluar entorno físico, carga física, carga mental, especialmente aspectos psicosociales y tiempo de trabajo que no son valorados en el método utilizado en la presente investigación.
12. En la actividad física para columna es importante seguir las recomendaciones establecidas en la guía de manejo de dolor lumbar del ministerio de salud y la implementación de actividades como pilates.
13. Implementar un mapa de riesgo ergonómico en cada proceso para concientizar sobre la presencia de los riesgos ergonómicos y la importancia de realizar las actividades

laborales cumpliendo las normas de seguridad para evitar lesiones musculoesqueléticas.

14. Implementar la ergonomía participativa en la empresa, la ergonomía participativa involucra a los trabajadores en los controles y planificación de las actividades laborales, obteniendo resultados mediante conocimiento, autonomía y compromiso (INSST, 2020).
15. Establecer responsabilidades y funciones claras de los operadores y ayudantes de máquina, entre las funciones de estos cargos debe estar la identificación de peligros ergonómicos en sus puestos de trabajo y la elaboración de propuestas de mejoras, así como medidas preventivas.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Casado, E., Hernandez-Soto, A., Tello S., S., & Meneses G., R. (2013). *Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos dirigidos a los delegados de prevención*. Barcelona: Secretaría de Política Sindical-Salud Laboral.
- Balastre , M., Cervera, A., Garrido , J., & López F., R. (2016). *Análisis de factores de riesgo laborales y no laborales en síndrome de túnel carpiano (STC) mediante análisis bivariante y multivariante*. Rev. Asoc. Esp. Med. Trab.
- Carrasco, M. C. (2018). Desórdenes músculo esqueléticos. *Prevencion de riesgos laborales*, 1-18.
- De Souza, C. D. (2017). Riesgos ergonómicos de lesión por esfuerzo repetitivo del personal de enfermería en el hospital. . *Enfermería Global*, 10(23),.
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Análisis ergonómico global mediante método LEST*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- El Comercio. (6 de Julio de 2014). Cinco enfermedades más comunes en el trabajo Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario . Ecuador.
- EU-OSHA, E. A. (2020). *Healty Workplace*.
- Farinango, Q. &. (2015). La estabilidad laboral en el Ecuador, situación actual del trabajador en base a nuestra Constitución de la República y el Código del Trabajo vigente.
- Galvis, J. (2015). Carga física en trabajadores del área de acabados en industria metalmecánica. *Revista Colombiana de salud ocupacional*.
- García, A. M. (2018). Validación de un cuestionario para identificar daños y exposición a riesgos ergonómicos en el trabajo. . *Revista española de salud pública*, 85, 339-349.
- Gómez G., A., Merino S., P., Silva P., M., Bermúdez, P., & Serpa, A. (2017). *Encuesta sobre condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Quito.
- Gomez Garcia, A. &.-S.-P. (2017). I Encuesta sobre condiciones de seguridad y salud en el trabajo: Quito (I-ECSST).
- Hernández, J. R. (2018). Incorporación de Riesgos Ergonómicos en el Balanceo de Líneas de Ensamble en U. . *WPOM*, 4(2), 29-43.
- INSST, I. d. (2020).

Morales Q., J., Suárez O., C. A., Paredes T., C., Vilma M., F., Meza A., L., & Colquehuanca, L. (2016). *Trastornos musculoesqueléticos en recicladores que laboran en Lima Metropolitana*. Lima: Fac. Med.

MSP, M. (2015). *Dolor lumbar: Guía Práctica Clínica (GPC)*. Quito: Dirección Nacional de Normatización.

MSP, M. d. (2019). *Política Nacional de Salud en el Trabajo 2019-2025*. Quito: Ministerio de Salud Pública.

MT. (2014). Código del trabajo. Quito, Ecuador.

OIT, O. (2019). *Seguridad y Salud en el Centro del futuro del trabajo*.

Pardo, V. J. (2016). *Hombros dolorosos e incapacidad temporal. El retorno al trabajo tras larga baja por hombro doloroso: causalidad del trabajo en el hombro doloroso*. Med. Secur. Trab.

SIMEON. (22 de Julio de 2016). Obtenido de <https://simeon.com.co>

Social, I. d. (2011). Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. IESS.

Villa-Forte, A. (2019). *Músculos*. Cleveland: Cleveland Clinic .

ANEXO

ANEXO A

Tabla 12
Actividades del plan estratégico y anual

Actividades		Comprende	Responsable	Método de verificación	Indicador	
Actividades operativas	1	Capacitaciones	Capacitaciones semanales de 30 min, sobre: Ergonomía y peligros ergonómicos Trastornos musculoesqueléticos Pausas activas Lesiones de columna , hombro y muñeca Levantamiento de carga Prevención de riesgos ergonómicos Medidas de control de riesgo Importancia del reporte temprano de sintomatología osteomuscular	Médico ocupacional Ing. Seguridad ocupacional Traumatólogo Fisiatra	Registros de capacitaciones, fotografías	N° de capacitaciones realizadas / N° de capacitaciones planificadas x 100 N° de colaboradores capacitados / N° de colaboradores planificados x 100
	2	Reporte y registro precoz de síntomas osteomusculares	Registro de trabajadores con sintomatología osteomuscular: Nombre, puesto de trabajo, posible causa de los síntomas, propuesta de medidas y control indicada por el trabajador y supervisor del área. Aplicación de cuestionarios de síntomas osteomusculares : Cuestionario Nórdico Cuestionario Oswestly (Columna) Cuestionario UCLA (Hombro) realizado por medico ocupacional	Supervisor de producción /Trabajador Médico ocupacional	Cuestionarios aplicados , reportes realizados con firma de los responsables	N° de reportes y registros realizados / N° de trabajadores en el plan x 100

3	Matriz de procesos, tareas y funciones de los ayudantes y operadores de carga.	Permite identificar los procesos y las actividades para las evaluaciones específicas de riesgos ergonómicos por puestos de trabajo.	Talento Humano Coordinador de producción Ing. Industrial	Matriz firmada y sellada por responsables, reporte de revisiones	N° de revisiones realizadas / N° número de revisiones planificadas x 100
4	Identificación de peligros ergonómicos con metodología ISO TR 12295 y evaluación de puesto específica.	Se realiza inicialmente la identificación de peligros ergonómicos biomecánicos según metodología ISO TR 12295 y según resultados se realiza la evaluación específica del puesto de trabajo con metodología: Movimientos repetitivos: OCRA, JSI Carga postural : RULA, REBA,OWAS Manejo de carga: NIOSH	Médico ocupacional Ing. Industrial	Evaluaciones de puestos realizadas	N° de evaluaciones realizadas / N° de evaluaciones planificadas x 100
5	Elaboración de matriz de riesgo ergonómico por puesto de trabajo.	Se realiza la matriz en conjunto con seguridad industrial según los resultados de la identificación y evaluación específica de los puestos de trabajo, la matriz permite mantener la información de las medidas de control en la fuente, medio e individuo.	Médico ocupacional Ing. Industrial	Matriz firmada y sellada por responsables, reporte de revisiones	N° de revisiones realizadas / N° de revisiones planificadas x 100
6	Informe ergonómico	Informe con las medidas de control según los resultados de la evaluación de puesto específica, para la corrección inmediata y el rediseño de los puestos de trabajo	Médico ocupacional	Numero de informes realizados	N° de informes realizados / N° de evaluaciones realizadas x 100
7	Elaboración de procedimientos	Se elaboran procedimientos para el correcto levantamiento de carga, uso de herramientas manuales que producen vibración.	Ing. Seguridad industrial Medico ocupacional Jefe de planta Operador de maquina	Número de procedimientos realizados	N° de informes realizados / N° de evaluaciones realizadas x 100

8	Check List de inspección de herramientas manuales	Revisión semanal de las herramientas de corte, pulido, perforación, combos, discos de corte y otras para disminuir la exposición a vibraciones en extremidades superiores.	Supervisor de producción Ing. Industrial	Formatos de Check List firmados por responsables	N° de inspecciones realizadas / N° de inspecciones planificadas x 100
9	Mapa de riesgo ergonómico	Elaboración de un mapa de riesgo ergonómico por máquina y señaléticas preventivas e informativas para peligros ergonómicos	Ing. Seguridad industrial Médico ocupacional	Fotografía del mapa de riesgo en cada maquina	N° de revisiones realizadas / N° de revisiones planificadas x 100
10	Sistema de notificación de cambio en la producción y actividades	Notificar a todos los trabajadores los cambios en la producción y aumento de la producción para reorganizar tareas y pausas.	Jefe de planta Coordinador de producción supervisor de producción	Registro de notificación vía canales digitales	N° de notificaciones realizadas/N° de cambios ejecutados x100
11	identificación de peligros ergonómicos por máquina	Identificación de peligros ergonómicos semanalmente por cada grupo de trabajo para implementar medidas y controles	Ing. Seguridad industrial Médico ocupacional Trabajadores	Matriz firmada y sellada por responsables, reporte de revisiones	N° de revisiones realizadas / N° de revisiones planificadas x 100
12	Check List de inspección de correcta ejecución de tareas y uso de herramientas manuales	Observación directa de las tareas realizadas en cada máquina y el uso correcto de las herramientas manuales por parte de los trabajadores. Revisar cumplimiento de la correcta ejecución del levantamiento de cargar	Supervisor de producción Médico ocupacional Operador de maquina	Formatos de Check list firmados por responsables	N° de inspecciones realizadas / N° de inspecciones planificadas x 100
13	Pausas activas	Pausas activas cada 2 horas enfocada en diferentes regiones del cuerpo: Columna, extremidades superiores, extremidades inferiores.	Supervisor de producción Médico ocupacional Operador de máquina	Fotografías y registros de participación	N° de actividades realizadas /N° de actividades planificadasx100
14	Programación de horarios de trabajo y horas extras	Asignación de tareas y descanso según las horas extras realizadas en la semana, basa en la legislación laboral actual.	Talento Humano Coordinador de producción	Registro de programación vía correo electrónico y publicación en	N° de notificaciones realizadas/N° de cambios ejecutados x100

				cartelera de la empresa		
	15	Ejercicios de estiramiento diarios	Ejecución de ejercicios de estiramiento por grupos de trabajo Gimnasia de Williams y Mackenzie	Médico ocupacional	Fotografías y registros de participación	N° de actividades realizadas /N° de actividades planificadasx100
	16	Sistema de rotación por puestos de trabajo	El sistema de rotación por puesto de trabajo se realizará cada 2 semanas para limitar la exposición a los factores de riesgos ergonómicos.	Jefe de planta Coordinador de producción supervisor de producción Médico ocupacional	Registro de programación vía correo electrónico y publicación en cartelera de la empresa	N° de rotaciones realizadas / N° de rotaciones planificadas x100
Gestión documental	1	Informe de gestión mensual y anual, ausentismo y morbilidad por lesiones osteomusculares	Análisis de toda la información recolectada mediante gráficos y tablas para presentación gerencial.	Médico ocupacional	Informes firmados	N° de informes realizadas/ N° de informes planificados x 100
	3	Informe de casos de presunción de enfermedad profesional	Análisis del caso según los criterios de enfermedad profesional establecidos en la resolución CD. 513 del seguro general de riesgos del trabajo.	Médico ocupacional	Informes firmados	N° de análisis realizados / N° de casos de presunción de enfermedad profesional x 100
Salud en el trabajo	4	Historia clínica ocupacional	1. Antropometría (IMC) 2. Examen físico regional: Columna, extremidades y neurológico. 3. Aptitud laboral. 4. Recomendaciones: Derivación a especialistas fisiatría y traumatología (Consultas externas).	Médico ocupacional Prestador externo: Traumatólogo Fisioterapia	Certificados de aptitud laboral con firma del trabajador. matriz de exámenes médicos informes médicos de especialistas	N° de evaluaciones médicas realizadas / N° de evaluaciones planificadas

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C

Tabla 13
Trabajadores lesionados en enero 2019

Diagnóstico	Lugar de lesión	Cargo	Aptitud laboral	Antigüedad laboral	Máquina de trabajo
Escoliosis	Columna lumbar	Ayudante de maquina	Apto	8	Slitter
Lumbago no especificado	Columna lumbar	Operador de máquina	Apto	15	Slitter
Trastornos de disco lumbar y otros, con radiculopatía	Columna lumbar	Operador de máquina	Apto con limitaciones restrictiva	19	Daisa
Tendinitis del manguito de los rotadores	Hombro derecho	Ayudante de maquina	Apto con limitaciones restrictivas	4	Yoder 2
Otros trastornos especificados de los discos intervertebrales	Columna lumbar	Operador de máquina	Apto con limitaciones restrictivas	15	Guillotina Niágara
Tenosinovitis de estiloides radial	Muñeca derecha	Ayudante de maquina	Apto	6	Tubera Bass
Síndrome de abducción dolorosa del hombro	Hombro derecho	Operador de máquina	Apto	8	Guillotina Niagara
Tendinitis del manguito de los rotadores	Hombro derecho	Ayudante de maquina	Apto con limitaciones restrictivas	8	Plegadora
Otros trastornos especificados de los discos intervertebrales	Columna lumbar	Ayudante de maquina	Apto con limitaciones restrictivas	4	Guillotina Pacific
Tenosinovitis de estiloides radial	Muñeca Izquierda	Operador de máquina	Apto con limitaciones restrictivas	4	Yoder 4
Tendinitis del manguito de los rotadores	Hombro	Operador de máquina	Apto con limitaciones restrictivas	15	Plegadora

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D

Tabla 14
Trabajadores con lesiones musculoesqueléticas entre enero de 2019 a marzo de 2019

Diagnóstico	Lugar de lesión	Cargo	Aptitud laboral	Antigüedad laboral	Máquina de trabajo
Síndrome de abducción dolorosa del hombro	Hombro derecho	Ayudante de máquina	Apto	2	Yoder 2
Tendinitis del manguito de los rotadores	Hombro derecho	Ayudante de máquina	Apto con limitaciones restrictivas	2	Tubera Freddon
Escoliosis	Columna lumbar	Ayudante de máquina	Apto	8	Slitter
Lumbago no especificado	Columna lumbar	Operador de máquina	Apto	15	Slitter
Trastornos de disco lumbar y otros, con radiculopatía	Columna lumbar	Operador de máquina	Apto con limitaciones restrictivas	19	Daisa
Tendinitis del manguito de los rotadores	Hombro derecho	Ayudante de máquina	Apto con limitaciones restrictivas	4	Yoder 2
Tendinitis Bicipital	Hombro derecho	Ayudante de máquina	Apto	1	Plegadora
Síndrome de abducción dolorosa del hombro	Hombro derecho	Operador de máquina	Apto	13	Tubera Bass
Otros trastornos especificados de los discos intervertebrales	Columna lumbar	Operador de máquina	Apto con limitaciones restrictivas	15	Guillotina Niágara
Tenosinovitis de estiloides radial	Muñeca derecha	Ayudante de máquina	Apto	6	Tubera Bass
Síndrome de abducción dolorosa del hombro	Hombro derecho	Operador de máquina	Apto	8	Guillotina Niágara

Fuente: Elaboración propia

ANEXO E

Tabla 15
Trabajadores con lesiones musculoesqueleticas entre enero de 2019 a marzo de 2019

Diagnóstico	Lugar de lesión	Cargo	Aptitud laboral	Antigüedad laboral	Máquina de trabajo
Tendinitis del manguito de los rotadores	Hombro derecho	Ayudante de máquina	Apto con limitaciones restrictivas	8	Plegadora
Otros trastornos especificados de los discos intervertebrales	Columna lumbar	Ayudante de maquina	Apto con limitaciones restrictivas	4	Guillotina Pacific
Tenosinovitis de estiloides radial	Muñeca izquierda	Operador de máquina	Apto con limitaciones restrictivas	4	Yoder 4
Ganglio	Muñeca derecha	Operador de maquina	Apto	7	Yoder 3
Síndrome de abducción dolorosa del hombro	Hombro derecho	Ayudante de máquina	Apto con limitaciones adaptativas	1	Guillotina Niagara
Tendinitis del manguito de los rotadores	Hombro izquierdo Hombro derecho	Operador de máquina	Apto con limitaciones restrictivas	15	Plegadora

Fuente: Elaboración propia

ANEXO F

Tabla 16
Antecedentes clínicos y ocupacionales de los operadores y ayudante de máquina
según historia clínica ocupacional

Factor	Rango	# colaboradores	%
Lateralidad	Zurdo	2	5
	Derecho	39	95
	Ambidiestro	0	0
Discapacidad	SI	0	0
	NO	41	0
Exposición a factor de riesgo ergonómico en el puesto de trabajo	SI	41	100
	NO	0	0
Lesiones previas	SI	1	2
	NO	40	98
Antecedentes de enfermedades crónicas del sistema osteomuscular	SI	0	0
	NO	41	100
IMC	22,21 - 25,21	10	24
	25,22 - 28,22	11	27
	28,23 - 31,23	12	29
	31,24 - 34,24	6	15
	34,25 - 37,25	1	2
Exámenes ocupacionales específicos de acuerdo al riesgo y puesto de trabajo: Radiografía de columna lumbar	SI	41	100
	NO	0	0
Aptitud laboral	Apto	32	78
	Apto en observación	0	0
	Apto con limitaciones restrictivas	8	20
	Apto con limitaciones adaptativas	1	2
	No apto	0	0

Fuente: Elaboración propia

ANEXO G

Tabla 17
Características de síntomas osteomusculares en los operadores y ayudante de máquina según cuestionario nórdico

¿HA TENIDO MOLESTIAS EN...	HOMBRO			COLUMNA LUMBAR			MUÑECA Y MANO		
		frecuencia	(%)		frecuencia	(%)		frecuencia	(%)
¿HA TENIDO MOLESTIAS EN...	No	26	63,4	No	30	73,2	No	37	90,2
	Si	15	36,6	Si	11	26,8	Si	4	9,8
	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100
¿DESDE CUÁNTO TIEMPO?		26	63,4					37	90,2
	< a 1 año	8	19,5	< a 1 año	8	19,5	< a 1 año	3	7,3
	1 a 5 años	5	12,2	1 a 5 años	3	7,3	1 a 5 años	1	2,4
	6 a 10 años	2	4,9	6 a 10 años	0	0	6 a 10 años	0	0
	TOTAL	41	100,0	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100
¿HA NECESITADO CAMBIAR PUESTO DE TRABAJO?		26	63,4		30	73,2		37	90,2
	No	14	34,1	No	6	14,6	No	4	9,8
	Si	1	2,4	Si	5	12,2	Si	0	0
	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100
¿HA TENIDO MOLESTIAS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES?		26	63,4		30	73,2		37	90,2
	No	2	4,9	No	0	0	No	0	0
	Si	13	31,7	Si	11	26,8	Si	4	9,8
	total	41	100	Total	41	100	Total	41	100
¿CUÁNTO TIEMPO HA TENIDO MOLESTIAS EN									
	> 30 días	8	19,5	> 30 días	5	12,2	> 30 días	0	0
	1 a 7 días	1	2,4	1 a 7 días	2	4,9	1 a 7 días	3	7,3

LOS ÚLTIMOS 12 MESES?	8 a 30 días	1	2,4	8 a 30 días	2	4,9	8 a 30 días	1	2,4
	siempre	5	12,2	Siempre	2	4,9	siempre	0	0
	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100
¿CUÁNTO DURA CADA EPISODIO?									
		26	63,4		30	73,2		37	90,2
	< 1 hora	0	0	< 1 hora	3	7,3	< 1 hora	1	2,4
	> 1 mes	3	7,3	> 1 mes	3	7,3	> 1 mes	0	0
	1 a 24 horas	7	17,1	1 a 24 horas	1	2,4	1 a 24 horas	3	7,3
	1 a 4 semanas	0	0,0	1 a 4 semanas	1	2,4	1 a 4 semanas	0	0
	1 a 7 días	5	12,2	1 a 7 días	3	7,3	1 a 7 días	0	0
	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100
¿CUÁNTO TIEMPO ESTAS MOLESTIAS LE HAN IMPEDIDO REALIZAR SU TRABAJO EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES?									
		26	63,4		30	73,2		37	90,2
	0 días	12	29,3	0 días	5	12,2	0 días	4	9,8
	1 a 4 semanas	1	2,4	1 a 4 semanas	0	0	1 a 4 semanas	0	0
	1 a 7 días	2	4,9	1 a 7 días	6	14,6	1 a 7 días	0	0
	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100
¿HA RECIBIDO TRATAMIENTO POR ESTAS MOLESTIAS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES?									
		26	63,4		30	73,2		37	90,2
	No	7	17,1	No	1	2,4	No	0	0
	Si	8	19,5	Si	10	24,4	Si	4	9,8
	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100
¿HA TENIDO MOLESTIAS EN LOS ÚLTIMOS 7 DÍAS?									
		26	63,4		30	73,2		37	90,2
	No	5	12,2	No	4	9,8	No	1	2,4
	Si	10	24,4	Si	7	17,1	Si	3	7,3
TOTAL	41	100	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100	
PÓNGALE NOTA A SU MOLESTIA ENTRE 0 (SIN MOLESTIAS) Y 5									
	1	1	2,4						
	2	3	7,3		2	2		1	1

(MOLESTIAS MUY FUERTES)	3	6	14,6	3	3	7,3	2	1	2,4
	4	3	7,3	4	4	9,8	4	1	2,4
	5	2	4,9	5	2	4,9	5	1	2,4
	total	15	36,6	Total	11	26,8	total	4	9,8
	perdidos sistema	26	63,4	perdidos sistema	30	73,2	perdidos sistema	37	90,2
	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100
¿A QUÉ ATRIBUYE ESTAS MOLESTIAS?									
		26	63,4		31	75,6		37	90,2
	Otros	0	0	Otros	1	2,4	Otros	0	0
	Trabajo	15	36,6	Trabajo	9	22	Trabajo	4	9,8
	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100	TOTAL	41	100

Fuente: Elaboración propia

ANEXO H

Fichas de identificación de peligros ergonómicos según metodología ISO TR 12295 de identificación y evaluación de riesgo ergonómico biomecánico en los operadores y ayudante de máquina slitter y plegadora.

AYUDANTE DE MÁQUINA SLITTER		
FICHA 1		
LEVANTAMIENTO DE CARGAS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO DE CARGAS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	X	
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	X	
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)	X	
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por levantamiento de cargas.		

OPERADOR DE MÁQUINA SLITTER		
FICHA 1		
LEVANTAMIENTO DE CARGAS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO DE CARGAS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	X	
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	X	
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)	X	
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por levantamiento de cargas.		

AYUDANTE DE MÁQUINA PLEGADORA		
FICHA 1		
LEVANTAMIENTO DE CARGAS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO DE CARGAS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?		X
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?		X
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)		X
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por levantamiento de cargas.		

OPERADOR DE MÁQUINA PLEGADORA		
FICHA 1		
LEVANTAMIENTO DE CARGAS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO DE CARGAS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?		X
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?		X
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)		X
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por levantamiento de cargas.		

AYUDANTE DE MÁQUINA SLITTER
FICHA 2
TRANSPORTE DE CARGAS
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR TRANSPORTE DE CARGAS

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?		X
Si la respuesta a la condición es "SI", hay presencia del peligro por transporte de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del peligro por transporte de cargas.		

OPERADOR DE MÁQUINA SLITTER		
FICHA 2		
TRANSPORTE DE CARGAS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR TRANSPORTE DE CARGAS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?		X
Si la respuesta a la condición es "SI", hay presencia del peligro por transporte de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del peligro por transporte de cargas.		

AYUDANTE DE MÁQUINA PLEGADORA		
FICHA 2		
TRANSPORTE DE CARGAS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR TRANSPORTE DE CARGAS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?		X
Si la respuesta a la condición es "SI", hay presencia del peligro por transporte de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del peligro por transporte de cargas.		

OPERADOR DE MÁQUINA PLEGADORA		
FICHA 2		
TRANSPORTE DE CARGAS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR TRANSPORTE DE CARGAS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?		X
Si la respuesta a la condición es "SI", hay presencia del peligro por transporte de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del peligro por transporte de cargas.		

AYUDANTE DE MÁQUINA SLITTER		
FICHA 3		
EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?		X
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?		X
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		X
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas		

OPERADOR DE MÁQUINA SLITTER		
FICHA 3		
EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?		X

2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?		X
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		X
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas		

AYUDANTE DE MÁQUINA PLEGADORA		
FICHA 3		
EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?		X
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?		X
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		X
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas		

OPERADOR DE MÁQUINA PLEGADORA		
FICHA 3		
EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?		X

2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?		X
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		X
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas		

AYUDANTE DE MÁQUINA SLITTER		
FICHA 4		
MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1) ¿La tarea está definida por ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?		X
2) ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?		X
Si todas las respuestas son "SI", para todas las condiciones, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior.		

OPERADOR DE MÁQUINA SLITTER		
FICHA 4		
MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1) ¿La tarea está definida por ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?		X
2) ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?		X

Si todas las respuestas son "SI", para todas las condiciones, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.

Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior.

AYUDANTE DE MÁQUINA PLEGADORA		
FICHA 4		
MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1) ¿La tarea está definida por ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?	X	
2) ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	X	
Si todas las respuestas son "SI", para todas las condiciones, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior.		

OPERADOR DE MÁQUINA PLEGADORA		
FICHA 4		
MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1) ¿La tarea está definida por ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?	X	
2) ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	X	
Si todas las respuestas son "SI", para todas las condiciones, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior.		

AYUDANTE DE MÁQUINA SLITTER		
FICHA 5		
POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones: Respuesta	SI	NO
1. ¿Durante la jornada de trabajo, hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	X	
2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?	X	
Si alguna de las respuestas es "SI", hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo		
Si todas las respuestas a las condiciones son "NO", no hay presencia del peligro por posturas y movimientos forzados.		

OPERADORES DE MÁQUINA SLITTER		
FICHA 5		
POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones: Respuesta	SI	NO
1. ¿Durante la jornada de trabajo, hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	X	
2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?	X	
Si alguna de las respuestas es "SI", hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si todas las respuestas a las condiciones son "NO", no hay presencia del peligro por posturas y movimientos forzados.		

AYUDANTE DE MÁQUINA PLEGADORA
FICHA 5

POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones: Respuesta	SI	NO
1. ¿Durante la jornada de trabajo, hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	X	
2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?	X	
Si alguna de las respuestas es "SI", hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo		
Si todas las respuestas a las condiciones son "NO", no hay presencia del peligro por posturas y movimientos forzados.		

OPERADORES DE MÁQUINA PLEGADORA		
FICHA 5		
POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS		
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones: Respuesta	SI	NO
1. ¿Durante la jornada de trabajo, hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	X	
2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?	X	
Si alguna de las respuestas es "SI", hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si todas las respuestas a las condiciones son "NO", no hay presencia del peligro por posturas y movimientos forzados.		

AYUDANTE DE MAQUINA SLITTER		
FICHA 1.1.-Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde) por LEVANTAMIENTO DE CARGAS.		
	SI	NO

a)	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	X	
b)	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? O bien, ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	X	
c)	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	X	
d)	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	X	
e)	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	X	
Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en la Zona Verde. Si alguna de las respuestas es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la ficha 1.4. de Evaluación Rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona roja) por levantamiento manual de cargas.			

FICHA 1.3.-Aspectos adicionales a considerar

Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		SI	NO
	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?		X
	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?		X
	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?		X
Características de los objetos levantados o transportados			
	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?		X
	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.		X
	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?		X
	¿El contacto con la superficie es frío?		X
	¿El contacto con la superficie es caliente?		X
	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?		X

Si a todas las preguntas ha contestado "NO", no hay presencia de factores adicionales al riesgo por levantamiento manual de cargas y transporte. Si una o más respuestas son "SI", los factores de riesgo adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia del riesgo.

FICHA 1.4. Evaluación Rápida para identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona roja) por LEVANTAMIENTO DE CARGAS

		SI	NO
a)	¿La distancia vertical es superior a 175cm o está por debajo del nivel del suelo?		
b)	¿El desplazamiento vertical es superior a 175cm?		
c)	¿La distancia horizontal es superior a 63cm fuera del alcance máximo (¿brazo completamente estirado hacia adelante)?		
d)	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?		

e)	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60min)		
f)	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30min)		
g)	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).		
h)	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?		
i)	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?		
j)	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?		
k)	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?		
<p>Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en la Zona Roja y tiene un nivel de riesgo inaceptable. Se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por manipulación manual de cargas para definir la intervención. Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica</p>			

ANEXO I

Fichas de evaluación de riesgos ergonomicos segun metodologia ISO TR 12295 de identificación y evaluación de riesgo ergonomico biomecanico en los operadores y ayudante de máquina slitter y plegadora.

OPERADOR DE MAQUINA SLITTER			
FICHA 1.1.-Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde) por LEVANTAMIENTO DE CARGAS.			
		SI	NO
a)	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	X	
b)	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? O bien, ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	X	
c)	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	X	
d)	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	X	
e)	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	X	
<p style="text-align: center;">Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en la Zona Verde. Si alguna de las respuestas es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la ficha 1.4. de Evaluación Rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona roja) por levantamiento manual de cargas.</p>			
FICHA 1.3.-Aspectos adicionales a considerar			
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		SI	NO
	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?		X
	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?		X
	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?		X
Características de los objetos levantados o transportados			
	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?		X
	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. Líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.		X
	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?		X
	¿El contacto con la superficie es frío?		X
	¿El contacto con la superficie es caliente?		X
	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?		X
<p>Si a todas las preguntas ha contestado "NO", no hay presencia de factores adicionales al riesgo por levantamiento manual de cargas y transporte. Si una o más respuestas son "SÍ", los factores de riesgo adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia del riesgo.</p>			

FICHA 1.4. Evaluación Rápida para identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona roja) por LEVANTAMIENTO DE CARGAS			
		SI	NO
a)	¿La distancia vertical es superior a 175cm o está por debajo del nivel del suelo?		
b)	¿El desplazamiento vertical es superior a 175cm?		
c)	¿La distancia horizontal es superior a 63cm fuera del alcance máximo(brazo completamente estirado hacia adelante)?		
d)	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?		
e)	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta?(La tarea de manipulación manual no dura más de 60min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60min)		
f)	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media?(La tarea de manipulación manual no dura más de 120min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30min)		
g)	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga?(La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).		
h)	¿La tarea puede ser realizada por mujeres(entre 18 y 45 años)y la carga pesa más de 20 kg?		
i)	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?		
j)	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?		
k)	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?		
<p>Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en la Zona Roja y tiene un nivel de riesgo inaceptable. Se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por manipulación manual de cargas para definir la intervención. Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica</p>			

AYUDANTE MAQUINA PLEGADORA			
FICHA 3.1.-Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde) por MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR.			
		SI	NO
a)	¿Las extremidades superiores están inactivas por más del 50% del tiempo total del trabajo repetitivo (se considera como tiempo de inactividad de la extremidad superior cuando el trabajador camina con las manos vacías, o lee, o hace control visual, o espera que la máquina concluya el trabajo, etc.)?	X	
b)	¿Ninguno de los brazos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por más del 10% del tiempo de trabajo repetitivo?	X	

c)	¿La fuerza necesaria para realizar el trabajo es menor a moderada (es ligera)? O bien, ¿silla fuerza es moderada, no supera el 25% del tiempo de trabajo repetitivo?	X	
d)	¿Están ausentes los picos de fuerza (más que Moderada en la Escala Borg)?	X	
e)	¿Hay pausas de duración al menos 8 min cada 2 horas?		X
f)	¿La(s) tarea (s) de trabajo repetitivo se realiza durante menos de 8 horas al día?	X	
Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en la Zona Verde. Si alguna de las respuestas es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la ficha 3.2. de Evaluación Rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona roja) por movimientos repetitivos de la extremidad superior.			
FICHA 3.2. Evaluación Rápida para identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona roja) por MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR			
		SI	NO
a)	¿Las acciones técnicas de una extremidad son tan rápidas que no es posible contarlas?		X
b)	¿Un brazo o ambos, trabajan con el codo casi a la altura del hombro por la mitad o más del tiempo de trabajo repetitivo?	X	
c)	¿Se realizan picos de fuerza (Fuerza "Intensa" o más en la escala de Borg) durante el 5% o más del tiempo de trabajo repetitivo?		X
d)	¿Se requiere el agarre de objetos con los dedos (agarre de precisión) durante más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo?		X
f)	¿En un turno de 6 o más horas ¿Sólo tiene una pausa o ninguna?		X
g)	¿El tiempo de trabajo repetitivo es superior a 8 horas en el turno?		X
Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en la Zona Roja y tiene un nivel de riesgo inaceptable. Se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por Movimientos repetitivos para definir la intervención. Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica.			

OPERADOR MAQUINA PLEGADORA		
FICHA 3.1.-Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde) por MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR.		
		SI NO

a)	¿Las extremidades superiores están inactivas por más del 50% del tiempo total del trabajo repetitivo (se considera como tiempo de inactividad de la extremidad superior cuando el trabajador camina con las manos vacías, o lee, o hace control visual, o espera que la máquina concluya el trabajo, etc.)?	X	
b)	¿Ninguno de los brazos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por más del 10% del tiempo de trabajo repetitivo?	X	
c)	¿La fuerza necesaria para realizar el trabajo es menor a moderada (es ligera)? O bien, ¿silla fuerza es moderada, no supera el 25% del tiempo de trabajo repetitivo?	X	
d)	¿Están ausentes los picos de fuerza (más que Moderada en la Escala Borg)?	X	
e)	¿Hay pausas de duración al menos 8 min cada 2 horas?		X
f)	¿La(s) tarea (s) de trabajo repetitivo se realiza durante menos de 8 horas al día?	X	
Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en la Zona Verde. Si alguna de las respuestas es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la ficha 3.2. de Evaluación Rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona roja) por movimientos repetitivos de la extremidad superior.			
FICHA 3.2. Evaluación Rápida para identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona roja) por MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR			
		SI	NO
a)	¿Las acciones técnicas de una extremidad son tan rápidas que no es posible contarlas?		X
b)	¿Un brazo o ambos, trabajan con el codo casi a la altura del hombro por la mitad o más del tiempo de trabajo repetitivo?	X	
c)	¿Se realizan picos de fuerza (Fuerza "Intensa" o más en la escala de Borg) durante el 5% o más del tiempo de trabajo repetitivo?		X
d)	¿Se requiere el agarre de objetos con los dedos (agarre de precisión) durante más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo?		X
f)	¿En un turno de 6 o más horas ¿Sólo tiene una pausa o ninguna?		X
g)	¿El tiempo de trabajo repetitivo es superior a 8 horas en el turno?		X
Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en la Zona Roja y tiene un nivel de riesgo inaceptable. Se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por Movimientos repetitivos para definir la intervención. Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica.			

AYUDANTE Y OPERADOR MAQUINA PLEGADORA

FICHA 4.1.-Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde)por POSTURAS ESTÁTICAS FORZADAS			
Cabeza y tronco		SI	NO
a)	¿El tronco está erguido, o si está flexionado o en extensión el ángulo no supera los 20°?	X	
b)	¿El cuello esta recto, o si está flexionado en extensión el ángulo no supera los 25°?	X	
c)	¿La cabeza esta recta, o si está inclinada lateralmente el ángulo no supera los 25°?	X	
Extremidad Superior			
d)	¿El brazo está sin apoyo y la flexión no supera el ángulo de20°?	X	
e)	¿El brazo está con apoyo y la flexión no supera el ángulo 60°?	X	
f)	¿El codo realiza flexo-extensiones o pronosupinaciones no extremas (pequeñas)?	X	
g)	¿La muñeca está en posición neutral, o no realiza desviaciones extremas (flexión, extensión, desviación radial)?	X	
Extremidad Inferior			
h)	¿Las flexiones extremas de rodilla están ausentes?	X	
i)	¿Las dorsiflexiones y flexiones plantares de tobillo extremas están ausentes?	X	
j)	¿Las posturas de rodillas y cuclillas están ausentes?	X	
k)	Si la postura es sentado, ¿el ángulo de la rodilla está entre 90° y 135°?	X	
Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable, o está en la ZONA VERDE. Si una o más respuestas son "NO", Se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo por postura estática.			
FICHA 4.2.-Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde)por POSTURAS DINÁMICAS FORZADAS			
		SI	NO
a)	¿El tronco está erguido, o realiza flexiones o extensiones sin superar el ángulo de 20°?	X	
b)	¿El tronco esta erguido, o realiza inclinaciones laterales o torsión sin superar el ángulo de 10°?	X	
c)	¿La cabeza esta recta, o realiza inclinaciones laterales sin superar el ángulo de 10°?	X	
d)	¿La cabeza está recta, o realiza torsión del cuello sin superar el ángulo de 45°?	X	
e)	¿El cuello está recto o realiza flexiones entre 0° y 40°?	X	
f)	¿Los brazos están neutros, o realizan flexión o abducción sin superar el ángulo de 20°?	X	
Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable, o está en la ZONA VERDE. Si una o más respuestas son "NO", Se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo por postura dinámica.			

FICHA 4.1.-Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde)por POSTURAS ESTÁTICAS FORZADAS			
Cabeza y tronco		S	N
		I	O
a)	¿El tronco está erguido, o si está flexionado o en extensión el ángulo no supera los 20°?	X	
b)	¿El cuello esta recto, o si está flexionado en extensión el ángulo no supera los 25°?	X	
c)	¿La cabeza está recta, o si está inclinada lateralmente el ángulo no supera los 25°?	X	
Extremidad Superior			
d)	¿El brazo está sin apoyo y la flexión no supera el ángulo de 20°?	X	
e)	¿El brazo está con apoyo y la flexión no supera el ángulo 60°?	X	
f)	¿El codo realiza flexo-extensiones o prono-supinaciones no extremas (pequeñas)?	X	
g)	¿La muñeca está en posición neutral, o no realiza desviaciones extremas (flexión, extensión, desviación radial o ulnar)?	X	
Extremidad Inferior			
h)	¿Las flexiones extremas de rodilla están ausentes?	X	
i)	¿Las dorsiflexiones y flexiones plantares de tobillo extremas están ausentes?	X	
j)	¿Las posturas de rodillas y cuclillas están ausentes?	X	
k)	Si la postura es sentado, ¿el ángulo de la rodilla está entre 90° y 135°?	X	
Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable, o está en la ZONA VERDE. Si una o más respuestas son "NO", Se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo por postura estática.			
FICHA 4.2.-Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde)por POSTURAS DINÁMICAS FORZADAS			
		S	N
		I	O
a)	¿El tronco está erguido, o realiza flexiones o extensiones sin superar el ángulo de 20°?	X	
b)	¿El tronco esta erguido, o realiza inclinaciones laterales o torsión sin superar el ángulo de 10°?	X	
c)	¿La cabeza esta recta, o realiza inclinaciones laterales sin superar el ángulo de 10°?	X	
d)	¿La cabeza está recta, o realiza torsión del cuello sin superar el ángulo de 45°?	X	
e)	¿El cuello está recto o realiza flexiones entre 0° y 40°?	X	
f)	¿Los brazos están neutros, o realizan flexión o abducción sin superar el ángulo de 20°?	X	
Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable, o está en la ZONA VERDE. Si una o más respuestas son "NO", Se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo por postura dinámica.			

ANEXO J

Evaluación de movimientos repetitivos (ocra check list)

Puesto: Operador de máquina de plegadora

Tarea: Plegado de perfiles

Registro fotográfico:



Datos:

Brazos	
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos

Duración total neta	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	0.55

Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	SI	
2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde		
2 pausas,(sin descanso para el almuerzo).		
2 pausas, además del descanso para almorzar.		
Una única pausa, sin descanso para almorzar		
No existen pausas reales.		
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Sólo las acciones dinámicas son significativas	SI	SI
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto		
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).		
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.		
Rápidos (más de 50 acciones/minuto).		
Rápidos (más de 60 acciones/minuto).		
Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.		
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo		
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	SI	SI
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	
	Tiempo: Más o menos la mitad del tiempo.	
Es necesario pulsar botones.		
	Tiempo:	
Es necesario cerrar o abrir.		
	Tiempo:	
Es necesario manejar o apretar componentes.		

	Tiempo:		
Es necesario utilizar herramientas.		SI	SI

	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.	
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI		SI
Factor de postura	1/3 del tiempo.	Brazo derecho	1/3 del tiempo. Brazo izquierdo
Hombro			
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo			
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo			
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo			
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo			
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo			
Ninguna de las opciones.			
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.		SI	SI
Codo			
Al menos un tercio del tiempo.			
Más de la mitad del tiempo.			
Casi todo el tiempo.			
Ninguna de las opciones.			
Muñeca			
Al menos un tercio del tiempo.			
Más de la mitad del tiempo.			
Casi todo el tiempo.			
Ninguna de las opciones.			
Agarre			
No se realizan agarres.		SI	SI
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).			
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).			
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).			
Otros tipos de agarre similares.			
Duración del agarre:			
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)			
No se realizan movimientos estereotipados.			
al menos 2/3 del tiempo		SI	SI
casi todo el tiempo			

Factores adicionales		Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.			
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.		SI	SI
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.			
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.			
Tiempo:			

Existe exposición al frío (a menos de 0 °C) más de la mitad del tiempo.		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.		
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel.		
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.		
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.		
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.		
Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.	SI	SI
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.		
Está totalmente determinado por la máquina.		

Factores:

Brazo	Recuperación	Indices Check List OCRA (IE)		Factores adicionales	Duración neta	
		Brazo derecho	Brazo izquierdo			
Derecho	0.00	10.25	6.25		1.50	
Izquierdo	0.00	1.00	0.00	1.50	2.00	1.50

Indices Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5	Óptimo	No exposición (verde)
5.1 - 7.5	Aceptable	
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Alta exposición (rojo)
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	
	Inaceptable Alto	
> 22.5		

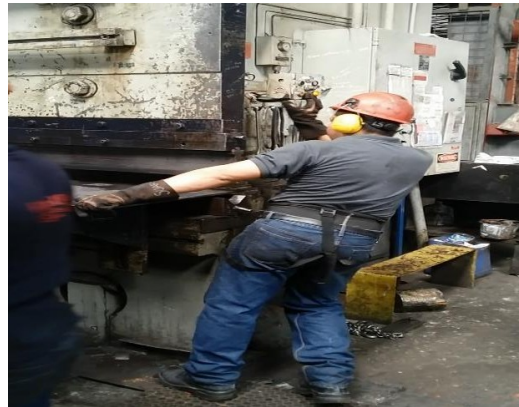
ANEXO K

Evaluación de movimientos repetitivos (ocra check list)

Puesto: Ayudante de máquina de plegadora

Tarea: Plegado de perfiles

Registro fotográfico



Datos:

Brazos	
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos

Duración total neta	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	2.00

Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	SI	
2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde		
2 pausas, (sin descanso para el almuerzo).		
2 pausas, además del descanso para almorzar.		
Una única pausa, sin descanso para almorzar		
No existen pausas reales.		
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Sólo las acciones dinámicas son significativas	SI	SI
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto		
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).		
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.		
Rápidos (más de 50 acciones/minuto).		
Rápidos (más de 60 acciones/minuto).		
Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.		
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo		
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	SI	SI
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI

	Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario pulsar botones.		SI	
	Tiempo:	1/3 del tiempo.	
Es necesario cerrar o abrir.			
	Tiempo:		

Es necesario manejar o apretar componentes.			
	Tiempo:		
Es necesario utilizar herramientas.		SI	SI
	Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos		SI	SI
	Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.

Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo		
Ninguna de las opciones.	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
Codo		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	SI
Más de la mitad del tiempo.		
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones.		
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	SI
Más de la mitad del tiempo.		

Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones.		
Agarre		
No se realizan agarres.		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	SI	SI
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados. Otros tipos de agarre similares.		
al menos 2/3 del tiempo	SI	SI
casi todo el tiempo	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Alrededor de 1/3 del tiempo.
Duración del agarre:		

Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.		
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	SI	SI
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.		
Existe exposición al frío (a menos de 0 °C) más de la mitad del tiempo.		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.		
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel.		
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.		
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.		
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.		
Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.	SI	SI
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.		
Está totalmente determinado por la máquina.		

Factores

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0.00	1.00	16.00	3.50	2.00	1.50
Izquierdo	0.00	1.00	12.00	3.50	2.00	1.50

Indices Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
11.25	9.25

Indices Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5	Óptimo Aceptable	No exposición (verde)
5.1 - 7.5		
7.6 – 11	Incierto	Muy baja exposición
11.1 – 14	Inaceptable Leve	Alta exposición (rojo)
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	
> 22.5	Inaceptable Alto	

ANEXO K

Cuestionario nórdico

1. DATOS DE INFORMACION																	
Área 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"/>									
CUELLO			HOMBRO			DORSAL O LUMBAR			CODO O ANTEBRAZO			MUÑECA O MANO					
1. ¿Ha tenido molestias en?			SI <input type="checkbox"/>			SI <input type="checkbox"/>			SI <input type="checkbox"/>			SI <input type="checkbox"/>			SI <input type="checkbox"/>		
			NO <input type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>		
			I <input type="checkbox"/>			I <input type="checkbox"/>			I <input type="checkbox"/>			I <input type="checkbox"/>			I <input type="checkbox"/>		
			D <input type="checkbox"/>			D <input type="checkbox"/>			D <input type="checkbox"/>			D <input type="checkbox"/>			D <input type="checkbox"/>		
			AMBOS <input type="checkbox"/>						AMBOS <input type="checkbox"/>			AMBOS <input type="checkbox"/>					
Si se contesta NO a la pregunta 1, se finaliza la encuesta																	
2. ¿Desde hace cuánto tiempo?																	
< a 1 año		<input type="checkbox"/>		< a 1 año		<input type="checkbox"/>		< a 1 año		<input type="checkbox"/>		< a 1 año		<input type="checkbox"/>			
1 - 5 años		<input type="checkbox"/>		1 - 5 años		<input type="checkbox"/>		1 - 5 años		<input type="checkbox"/>		1 - 5 años		<input type="checkbox"/>			
6 - 10 años		<input type="checkbox"/>		6 - 10 años		<input type="checkbox"/>		6 - 10 años		<input type="checkbox"/>		6 - 10 años		<input type="checkbox"/>			
> a 11 años		<input type="checkbox"/>		> a 11 años		<input type="checkbox"/>		> a 11 años		<input type="checkbox"/>		> a 11 años		<input type="checkbox"/>			
3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?																	
SI <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
NO <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?																	
SI <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
NO <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Si se contesta NO a la pregunta 4, se finaliza la encuesta																	
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?																	
1 - 7 días		<input type="checkbox"/>		1 - 7 días		<input type="checkbox"/>		1 - 7 días		<input type="checkbox"/>		1 - 7 días		<input type="checkbox"/>			
8 - 30 días		<input type="checkbox"/>		8 - 30 días		<input type="checkbox"/>		8 - 30 días		<input type="checkbox"/>		8 - 30 días		<input type="checkbox"/>			
> 30 días		<input type="checkbox"/>		> 30 días		<input type="checkbox"/>		> 30 días		<input type="checkbox"/>		> 30 días		<input type="checkbox"/>			
no seguidos		<input type="checkbox"/>		no seguidos		<input type="checkbox"/>		no seguidos		<input type="checkbox"/>		no seguidos		<input type="checkbox"/>			
siempre		<input type="checkbox"/>		siempre		<input type="checkbox"/>		siempre		<input type="checkbox"/>		siempre		<input type="checkbox"/>			
6. ¿Cuánto dura cada episodio?																	
< 1 hora		<input type="checkbox"/>		< 1 hora		<input type="checkbox"/>		< 1 hora		<input type="checkbox"/>		< 1 hora		<input type="checkbox"/>			
1 - 24 horas		<input type="checkbox"/>		1 - 24 horas		<input type="checkbox"/>		1 - 24 horas		<input type="checkbox"/>		1 - 24 horas		<input type="checkbox"/>			
1 - 7 días		<input type="checkbox"/>		1 - 7 días		<input type="checkbox"/>		1 - 7 días		<input type="checkbox"/>		1 - 7 días		<input type="checkbox"/>			
1 - 4 semanas		<input type="checkbox"/>		1 - 4 semanas		<input type="checkbox"/>		1 - 4 semanas		<input type="checkbox"/>		1 - 4 semanas		<input type="checkbox"/>			
> 1 mes		<input type="checkbox"/>		> 1 mes		<input type="checkbox"/>		> 1 mes		<input type="checkbox"/>		> 1 mes		<input type="checkbox"/>			
7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?																	
0 días		<input type="checkbox"/>		0 días		<input type="checkbox"/>		0 días		<input type="checkbox"/>		0 días		<input type="checkbox"/>			
1 - 7 días		<input type="checkbox"/>		1 - 7 días		<input type="checkbox"/>		1 - 7 días		<input type="checkbox"/>		1 - 7 días		<input type="checkbox"/>			
1 - 4 semanas		<input type="checkbox"/>		1 - 4 semanas		<input type="checkbox"/>		1 - 4 semanas		<input type="checkbox"/>		1 - 4 semanas		<input type="checkbox"/>			
> 1 mes		<input type="checkbox"/>		> 1 mes		<input type="checkbox"/>		> 1 mes		<input type="checkbox"/>		> 1 mes		<input type="checkbox"/>			

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	SI	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>
	NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	SI	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>
	NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
10. Póngale nota a sus molestias entre o (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>
	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>
11. ¿A qué atribuye estas molestias?	Trabajo	<input type="checkbox"/>	Trabajo	<input type="checkbox"/>	Trabajo	<input type="checkbox"/>	Trabajo	<input type="checkbox"/>	Trabajo	<input type="checkbox"/>
	Deportes	<input type="checkbox"/>	Deportes	<input type="checkbox"/>	Deportes	<input type="checkbox"/>	Deportes	<input type="checkbox"/>	Deportes	<input type="checkbox"/>
	Otros	<input type="checkbox"/>	Ot ro s	<input type="checkbox"/>	Ot ro s	<input type="checkbox"/>	Ot ro s	<input type="checkbox"/>	Ot ro s	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Fuente: Morales 2016