

## Seminario de Investigación

Diseño de un plan de valoración y prevención de desórdenes músculo esqueléticos para los trabajadores de la empresa Industrias RT, en la ciudad de Bogotá

Mgr. Gonzalo Eduardo Yepes

Edgar Eduardo Patiño Alarcón	70871
Pedro Eliecer Veloza Romero	72539
Felipe Andrés Parra Malaver	11243

Universidad ECCI

Facultad de Postgrados

Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá

2022

Seminario de Investigación

Diseño de un plan de valoración y prevención de desórdenes musculo esqueléticos para  
los trabajadores de la empresa Industrias RT, en la ciudad de Bogotá

Mgtr. Gonzalo Eduardo Yepes

Edgar Eduardo Patiño Alarcón	70871
Pedro Eliecer Veloza Romero	72539
Felipe Andrés Parra Malaver	11243

Universidad ECCI

Facultad de Postgrados

Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá

2022

## Tabla de Contenido

Tabla de Gráficos	5
Índice de Tablas	8
Introducción	9
Resumen	10
Abstract	11
1. Título	12
2. Problema de Investigación	12
2.1 Descripción del Problema.	12
2.2 formulación del problema.	13
3.1 Objetivo General	14
3.2 Objetivos Específicos	14
4. Justificación y Delimitación	15
4.2 Delimitaciones	15
4.3 Limitaciones	16
5. Marcos de Referencia	16
5.1 Estado del Arte	16
5.2 Marco Teórico	22
5.3 Marco Legal	33
6. Marco metodológico de la Investigación	38
Paradigma.	38
Métodos	38
Tipo de investigación	39
Fases del Estudio	39
6.1 Recolección de la información	40
6.1.1 Fuentes Primarias	40
6.1.2 Fuentes Secundarias	41
6.1.3 Población.	41
6.1.4 Muestra.	41
6.1.5 Materiales	41
6.1.6 Técnicas	41
6.1.7 Procedimientos	42
6.2 Análisis de la información	44
7. Resultados y/o Propuesta de Solución	44
7.1 Objetivo Específico N° 1	44
7.2 Objetivo Específico N° 2	45
7.3 Objetivo específico N° 3	48

<b>7.4 Objetivo Especifico No 4</b>	<b>77</b>
<b>7.5 Objetivo Especifico No 5</b>	<b>81</b>
<b>Marco Teórico</b>	<b>90</b>
<b>Lesiones por trauma acumulativo</b>	<b>91</b>
<b>Factores de riesgo</b>	<b>92</b>
<b>Factores individuales</b>	<b>92</b>
<b>Factores ligados a las condiciones del trabajo</b>	<b>93</b>
<b>8.Análisis financiero (Costo-Beneficio)</b>	<b>101</b>
<b>8.1 Valoración de costo por incumplimiento a la normatividad legal vigente</b>	<b>101</b>
<b>9. Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>103</b>
<b>10. Referencias</b>	<b>106</b>
<b>Anexos</b>	<b>112</b>

## Tabla de Gráficos

Grafico 1 Diagrama de Flujo Proceso de Torno	36
Grafico 2 Diagrama de Flujo Proceso de Inyectora	36
Grafico 3 Diagrama de Flujo Proceso de Fresadora	37
Grafico 4 Total empleados encuestados de acuerdo a el total por área	45
Grafico 5 Molestias en la región del cuello, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	45
Grafico 6 Molestias en la región del hombro, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	45
Grafico 7 Molestias en la región Dorsal o Lumbar, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección	46
Grafico 8 Molestias en Codo o Antebrazo, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	47
Grafico 9 Molestias en Muñeca o Mano, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	47
Grafico 10 ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en cuello?, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección	47
Grafico 11 ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en el hombro?, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección	48
Grafico 12 ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en el Dorsal o Lumbar?, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección	49
Grafico 13 ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en el Codo o Antebrazo?, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección	49
Grafico 14 ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en la Muñeca o Mano?, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección	50
Grafico 15 ¿Si por molestias en las áreas: cuello, hombro, dorso o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano ha necesitado cambiar de puesto? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección	50
Grafico 16 ¿Ha tenido molestias en cuello, hombro, dorso o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección	51
Grafico 17 ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el Cuello? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección	52
Grafico 18 ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el hombro? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección	53
Grafico 19 ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el Dorso o Lumbar? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección	54
Grafico 20 ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el Codo o Antebrazo? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	54
Grafico 21 ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en la Muñeca o Mano? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	55
Grafico 22 ¿Cuánto dura cada episodio en dolor de cuello? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	55
Grafico 23 ¿Cuánto dura cada episodio en dolor de hombro? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	56

Grafico 24 ¿Cuánto dura cada episodio en dolor de dorsal o lumbar? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	57
Grafico 25 ¿Cuánto dura cada episodio en dolor de codo o antebrazo? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	58
Grafico 26 ¿Cuánto dura cada episodio en dolor de la muñeca o mano? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	58
Grafico 27 ¿cuánto tiempo estas molestias de Cuello le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	59
Grafico 28 ¿cuánto tiempo estas molestias de hombro le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	59
Grafico 29 cuánto tiempo estas molestias de dorsal o lumbar le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	60
Grafico 30 ¿cuánto tiempo estas molestias de codo o antebrazo le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	61
Grafico 31 ¿cuánto tiempo estas molestias de muñeca o mano le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	61
Grafico 32 ¿ha recibido tratamiento por estas molestias de cuello en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	62
Grafico 33 ¿ha recibido tratamiento por estas molestias de hombro en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	62
Grafico 34 ¿ha recibido tratamiento por estas molestias de dorsal o lumbar en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	63
Grafico 35 ¿ha recibido tratamiento por estas molestias de codo o antebrazo en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	64
Grafico 36 ¿ha recibido tratamiento por estas molestias de muñeca o mano en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	64
Grafico 37 ¿ha recibido tratamiento por estas molestias de cuello, hombro, dorso o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano en los últimos 7 días? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	65
Grafico 38 Póngale nota a sus molestias de cuello entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	66
Grafico 39 Póngale nota a sus molestias de hombro entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	67
Grafico 40 Póngale nota a sus molestias de dorsal o lumbar entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	68
Grafico 41 Póngale nota a sus molestias de codo o antebrazo entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	69
Grafico 42 Póngale nota a sus molestias de muñeca o mano entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	69

Grafico 43 ¿A qué atribuye estas molestias en el cuello? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	70
Grafico 44 ¿A qué atribuye estas molestias en el hombro? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	71
Grafico 45 ¿A qué atribuye estas molestias en el dorsal o lumbar? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	71
Grafico 46 ¿A qué atribuye estas molestias en el codo o antebrazo? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.	72
Grafico 47 ¿A qué atribuye estas molestias en la muñeca o mano? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección	72

## Índice de Tablas

Tabla 1	Clasificación TME fuente Cenea 2022	26	
Tabla 2	Cronograma	35	
Tabla 3	Nivel de Consecuencia. Fuente Norma GTC 45 : 2012	41	
. Tabla 4	Nivel de deficiencia. Fuente Norma GTC 45 : 2012	41	
Tabla 5	Nivel de Exposición. Fuente Norma GTC 45 : 2012	42	
Tabla 6	Nivel de Probabilidad. Fuente Norma GTC 45 : 2012	42	
Tabla 7	Nivel del Riesgo. Fuente Norma GTC 45 : 2012		43



## **Introducción**

Los desordenes musculoesqueléticos hacen parte de los principales problemas de los colaboradores en muchas empresas no solo a nivel nacional sino también internacional y como resultado de no tener en consideración este tipo de afectaciones son las pérdidas en rendimientos productivos lesiones al personal y por consiguiente pérdidas económicas para las organizaciones.

Las actividades son las que definen y exponen las condiciones de trabajo, identificar el tipo de actividad y la capacidad física necesaria para desarrollarla, puede ser una estrategia de prevención de lesiones, de esta manera, con la implementación de programas y planes que permitan identificar aquellas actividades que son un potencial de riesgo, se busca disminuir, mitigar, reemplazar y/o en su defecto eliminar en lo posible, todas las causas directas que representan pérdidas tanto social, humana y económica para toda organización.

Teniendo en cuenta las afectaciones que se pueden presentar e impactar en la salud de los colaboradores para la empresa INDUSTRIAS RT se presenta el siguiente trabajo enfocado a revelar las causas que generan y pueden aumentar el riesgo de sufrir lesiones y que tanto influyen en la operación desempeñada y para ello se debe describir primero las condiciones que se encuentran a la hora de realizar las actividades, así mismo como describir el funcionamiento de las máquinas que hacen parte del proceso productivo de la organización.

## **Resumen**

Este trabajo tuvo como objetivo la identificación de los riesgos ergonómicos presentados en las áreas de trabajo y que afectan la productividad, desempeño y rendimiento de los colaboradores pertenecientes a la industria rt, para la determinación de esfuerzos y exposiciones es necesario evaluar a través del método reba la postura de la población objeto de estudio, esta empresa cuenta con 14 empleados en su totalidad se identifican maquinaria que expone sus condiciones de trabajo como lo son el torno, fresadora e inyectora es el interés de estudio del presente trabajo, inicialmente se describe el proceso productivo de la organización se identifican la maquinaria y sus partes posteriormente de evalúa cada una individual mete aplicando el método ya mencionado y el cuestionario nórdico que es una herramienta y tiene como finalidad detectar la sintomatología musculo esquelética para prevenir enfermedades laborales. Una vez obtenidos los resultados de ambas herramientas y métodos utilizados es necesario relacionar lo obtenido con el fin de proponer estrategias de prevención y plantear medidas que permitan reducir o mitigar la aparición de los desórdenes musculo esqueléticos y así mismo generar conclusiones que permitan analizar y contextualizar el objeto de la investigación.

**Palabras Claves:** Desórdenes músculo esqueléticos, Cuestionario Nórdico de Kuorinka, Método Reba, Programa de Vigilancia Epidemiológica.

## **Abstract**

This work had as objective the identification of the ergonomic risks presented in the work areas and that affect the productivity, performance and performance of the collaborators belonging to the rt industry, for the determination of efforts and exposures it is necessary to evaluate through the reba method. the position of the population under study, this company has 14 employees in its entirety, machinery is identified that exposes its working conditions such as the lathe, milling machine and injector is the interest of study of the present work, initially the process is described productive of the organization, the machinery and its parts are identified, after each individual one is evaluated by applying the aforementioned method and the Nordic questionnaire, which is a tool and aims to detect musculoskeletal symptoms to prevent occupational diseases. Once the results of both tools and methods used have been obtained, it is necessary to relate what has been obtained in order to propose prevention strategies and propose measures that allow reducing or mitigating the appearance of musculoskeletal disorders and likewise generate conclusions that allow analyzing and contextualizing the problem. object of the investigation.

## **1. Título**

# **DISEÑO DE UN PLAN DE VALORACION Y PREVENCION DE DESORDENES MUSCULO ESQUELETICOS PARA LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA INDUSTRIAS R.T EN LA CIUDAD DE BOGOTA**

## **2. Problema de Investigación**

### **2.1 Descripción del Problema.**

En el mundo es muy poco considerada la concepción de un trabajo que no vulnere las capacidades físicas e integrales de un individuo, en pocas palabras que conserve su salud durante un tiempo que puede ser o no prolongado a una actividad, se hace necesario entender desde la percepción laboral los significados de trabajo y salud, para entender y relacionar la estructura fundamental de los problemas en diversas organizaciones que no ponen como propiedad la integridad de sus colaboradores.

El trabajo se puede definir como los hechos y actividades que se realiza habitualmente, puede ser el comportamiento en el cual se enfocan energías y destrezas corporales con el fin de lograr el desarrollo de un objetivo trazado, para el desarrollo y ejecución de esta actividad que puede ser un logro colectivo requiere la transformación o construcción materiales con propósitos que buscan satisfacer una necesidad.

Desde las condiciones físicas necesarias para concretar las tareas específicas de lo ya denominado trabajo, se hace pertinente establecer las condiciones de salud necesarias para su desarrollo partiendo de su definición como lo establece la OMS “La salud es un estado de bienestar físico, mental y social completo, y no meramente la ausencia del mal o la enfermedad” (Organización Mundial de la Salud).

Dentro de las capacidades del ser humano y su adaptabilidad a un entorno laboral se debe al estudio realizado a la parte ergonómica, pues según la asociación internacional de ergonomía la define como “el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona” (Asociación Española de Ergonomía). En estadísticas de enfermedades profesionales que nos presenta la organización mundial de la salud, la cual involucra la ergonomía como uno de los principales agentes de riesgo son los siguientes:

- 468 millones de trabajadores en las Américas (Laborstata OIT 2011)
- 281.389 casos nuevos anuales de enfermedades profesionales en las Américas (estimado OPS 2009 con datos de nueve países)
- 770 probables casos nuevos diarios en las Américas (estimado OPS 2009 con datos de nueve países)
- 160 millones de enfermedades profesionales no fatales por año en el mundo (OIT)
- 2,02 millones de muertes anuales en el mundo (OIT)
- 5.500 muertes diarias en el mundo (OIT)

## **2.2 formulación del problema.**

¿Cuáles son los riesgos ergonómicos que presentan los trabajadores de las diferentes áreas de la empresa INDUSTRIAS RT y como se pueden mitigar?

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

Identificar, evaluar y valorar los riesgos ergonómicos presentes en las áreas laborales que afectan a los trabajadores en la empresa Industrias rt, así mismo intervenir y atenuar dichos riesgos con el fin de proponer un plan de higiene industrial teniendo en cuenta las necesidades de la empresa.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Describir las funciones diarias de los trabajadores en los puestos de trabajo de la empresa Industrias rt. con el fin de examinar la exposición a factores ergonómicos en cada una de las áreas.

Evaluar los factores de riesgo en los puestos de trabajo empleando la GTC 45;2012. con el fin de establecer las condiciones que se encuentran las áreas de trabajo de igual manera poder establecer y diseñar un programa de prevención.

Detectar la sintomatología musculoesquelética en los empleados de la empresa Industrias rt implementando el cuestionario Nórdico de Kuorinka Elaborar una serie de estrategias para minimizar los factores de riesgo.

Establecer la evaluación específica mediante el método Reba en las diferentes áreas de la empresa para mitigar los esfuerzos que están expuestos los colaboradores.

## **4. Justificación y Delimitación**

### **4.1 Justificación**

Este proyecto se fundamenta en la necesidad de implementar acciones de mejora en los espacios de trabajo para la empresa Industrias RT a partir del comportamiento de los trabajadores y su interacción con la maquinaria, el ambiente y la empresa en cuanto a los aspectos del sistema productivo, horarios, turnos de trabajo y rendimiento en cada una de las áreas que conforman la organización.

Dentro del ámbito ergonómico en Industrias RT hacen falta procedimientos prácticos de trabajo y procedimientos de evaluación dado que los accidentes asociados a condiciones ergonómicas inadecuadas están relacionados en gran parte con el uso de máquinas, herramientas y equipos de trabajo.

La finalidad se centra en brindar un mejor ambiente laboral y de bienestar para que las tareas que se desarrollen sean eficientes y productivas, a partir de una metodología que permita aplicar un panorama de valoración de riesgos ergonómicos en cada puesto de trabajo de los empleados, el cual permitirá plantear opciones de rediseño al interior de la organización las cuales ayudaran en gran medida a la disminución del riesgo y niveles aceptables de exposición para los trabajadores.

### **4.2 Delimitaciones**

Este proyecto está establecido para realizarlo durante el segundo semestre del año 2022 (Julio, agosto, septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre) en las instalaciones de la empresa Industrias rt que son los meses de mayor demanda de enfermedades de los trabajadores por diferentes ámbitos y porque es el semestre de mayor contratación según

historial de años anteriores. Mediante el formato incluido los trabajadores pueden reportar las condiciones o trabajos inseguros que se vienen realizando.

### **4.3 Limitaciones**

Dentro de las limitaciones que se pueden encontrar para la aplicación del proyecto están:

- Ausencia del personal por enfermedad laboral o común
- Que el personal no quiera participar
- Que no se cuente con los profesionales adecuados según norma
- Que no se tenga apoyo de la alta gerencia
- Que se no se cuente con el tiempo necesario para la evaluación de las áreas de trabajo.
- Que las condiciones naturales no permitan la llegada del personal calificado a la empresa para la evaluación de las áreas los días estipulados según cronograma

## **5. Marcos de Referencia**

### **5.1 Estado del Arte**

Teniendo en cuenta los artículos de investigación sobre riesgos ergonómicos se encontraron varios tanto nacional como internacionalmente los cuales se relacionan relacionando a continuación y que han sido de alta relevancia.

Capogra, J.C. 2019, en la ciudad de Arequipa Perú, realizó una investigación partiendo del Análisis de condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo que lo titularon "*Análisis de condiciones ergonómicas y diseño de propuesta de mejora para incrementar el bienestar de los trabajadores del área de torneado en un taller mecánico*" en este estudio se usa una metodología descriptiva de los riesgos ergonómicos aplicado



mediante una serie de ciclos en el desempeño de las funciones de los trabajadores así como lo es el método Reba, se observaron las posturas de los trabajadores y se evaluaron las que mayor carga postural tuvieron por frecuencia, o por desviación postural se determinaron y se evaluaron por ambos sentidos derecho u izquierdo para tener una mayor objetividad y mayor precisión en el análisis y se dejaron unos registros fotográficos como evidencias con el fin de garantizar la veracidad de la valoración de los riesgos, facilitando la valoración de los riesgos con el fin de jerarquizar de los más relevantes a los menos valorizados y darle un mejor manejo a los riesgos encontrados, y que las propuestas de diseño de puesto laboral sean de mayor adaptabilidad para los trabajadores. Esto lo realizaron con el enfoque de unas series de preguntas para estructurar el trabajo de estudio desde la Genesis hasta la valoración y finalización de los riesgos a continuación.

¿Cuáles son las actividades que se desarrollan durante la manipulación en el área de torneado de un Taller Mecánico, Arequipa, 2019?

¿Cuáles son los factores de riesgos ergonómicos que afectan al personal del área de torneado de un Taller mecánico, Arequipa, 2019?

¿Cuáles son las normativas que existen para el sistema de postura de un trabajador del área de torneado de un Taller Mecánico, Arequipa, 2019?

¿Qué mejoras podrían incrementar el bienestar en los trabajadores del área de torneado de un Taller Mecánico, Arequipa, 2019?. (Capogra. J.C, Arequipa 2019) Este trabajo tiene una gran similitud a nuestro enfoque de estudio por el enfoque de la valoración de los riesgos empleada valorando los riesgos posturales.

Cubillos, L. P. Rodríguez, J. 2015. En la ciudad de Bogotá los estudiantes de la universidad ECCI como opción de grado realizan un estudio al de evaluación y valoración al puesto de trabajo de un tornero que lo titularon “*Análisis del Puesto de Trabajo de un*

*Tornero en la Ciudad de Bogotá – Colombia*” (Cubillos Pilar,2015).Este trabajo su enfoque está basada en la valoración de los desórdenes musculo esqueléticos presentados en los trabajadores del área del torno por el exceso de exigencia de las tareas presentadas en el área a diferencia del anterior caso que se hace por medio de la evaluación REBA este caso se realiza por medio de la evaluación REBA y el cuestionario Nórdico de Kuorinka “ el estudio arroja unos resultados bastantes relevantes en los hallazgos detectados a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka en el que el 71% de la población refiere haber tenido molestias en los últimos 12 meses, siendo los segmentos más afectados el cuello, brazo, codo y mano. El método RULA determino que el 92,8% se encuentra en un nivel 3, que indica que el puesto de trabajo necesita modificaciones” (L. P. Cubillos, J. Rodríguez, 2015), a igual que nuestro estudio tiene los dos sistemas de evaluación y valoración de los riesgos que se implementaron, pero nuestro estudio tiene una cobertura de población a estudio mayor porque se evaluaron áreas críticas del trabajador del torno, de la fresadora, y de la inyectora.

Sinmaleza, Z. Marcelo, F. 2014. los jóvenes estudiantes de la universidad de Guayaquil, en Guayaquil, Ecuador. Realizan un estudio enfocado a los riesgos que están expuestos los trabajadores del sector metalmecánico titulado “*implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional para MOLEMOTOR S.A.*” Este estudio es generalizado con el fin del diseño e implementación del SG-SST teniendo en cuenta la alta relevancia de los riesgos presentes en cada una de las áreas de las empresas metalmecánicas por el sobre esfuerzo y las condiciones del trabajo teniendo en cuenta los accidentes y las enfermedades laborales para la identificación, medición, evaluación, control y seguimiento de las actividades de riesgos. La metodología utilizada en este trabajo fue la implementación del método William Fine. Donde se emplea una fórmula para encontrar ese grado de peligro

$$GP = P \times C \times E$$

GP: Grado de Peligro -P: Probabilidad -C: Consecuencias- E: Exposición

Infantes, J. N, Yampi, L. Y. 2012. En la ciudad de Arequipa, Perú realizaron un estudio ergonómico que lo titularon “*estudio ergonómico y propuesta de mejora de la productividad en el cambio de liners de una empresa especializada en mantenimiento de maquinaria y equipo, aplicando el software e – lest*” el estudio se basa en la descripción de las tareas más relevantes que podrían generar trastornos en los músculos y huesos de los trabajadores de la empresa. Utilizando los métodos de Renur, Ergos, Niosh y E-Lest. Como herramientas para la identificación evaluación de los diferentes riesgos encontrados en la población de estudio y las causas del por qué la alta deserción de los trabajadores.

Gómez, L. M, Tibasosa, A. P, Vargas, W. L. 2018. En la universidad Distrital Francisco José Caldas en la ciudad de Bogotá los Jóvenes realizaron un estudio de análisis de factores de riesgo ergonómico para los trabajadores de una empresa de obras civiles, al cual titularon “*análisis de riesgo ergonómico para los trabajadores de la constructora obras civiles Cristóbal daza*”(Gómez Tibasosa , 2018) Este estudio está enfocado en la prevención de lesiones osteomusculares originadas por la actividad laboral, este estudio se tomó como referencia por que relaciona diversos métodos que pueden ser utilizados para la evaluación ergonómica en los centros de trabajo. Estos varían y dependen de la complejidad del análisis que se desee realizar, la cantidad de recursos, tiempo y necesidades, entre otras variables a evaluar.

Salazar, D. K. 2018. Estudiante de la universidad Técnica de Ambato realizo un estudio enfocado a las enfermedades musculoesqueléticas titulado “*trabajo muscular y*

*su incidencia en las lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de la industria metalmecánica”* en el estudio de investigación se contempló dos enfoques: cuantitativo porque recaba información en el puesto de trabajo mediante mediciones, cálculos y encuestas, las mismas se tabularán y su información se interpretará, mediante cuadros estadísticos. Y cualitativo porque se obtienen datos desde la subjetividad de los usuarios a través de la historia clínica del trabajador compuesta por la anamnesis y examen físico, encuestas, listas de chequeos que implican observaciones de los investigadores. Esta investigación fue implementada a una población de estudio de 50 trabajadores y se inicia el estudio por medio del cuestionario Nórdico y que reportan malestares musculoesqueléticos, en el análisis de puestos de trabajo por medio del método OWAS se evidencia claramente los sobreesfuerzos a los que son sometidos por los malos diseños del puesto, muchas actividades exigen que la columna genere angulaciones o que los brazos trabajen por encima de los hombros.

García, E. Humberto, L. 2018. Estudiantes de la Universidad Norbet Wiener. En la ciudad de Lima Perú realizan un estudio de seguridad e higiene laboral titulado *“Propuesta de implementación de un plan de seguridad laboral en una empresa metalmecánica”* la metodología empleada fue un método inductivo y deductivo los cuales se basan en el razonamiento deductivo de origen hipotético uno se centra en el origen del problema y el otro se centra en el razonamiento del problema. El estudio se realiza a una población de 16 personas a diferencia de nuestro trabajo de investigación es los sistemas utilizados para la evaluación de los riesgos que se proponen, un sistema de valoración postural.

Albarracín, M. J. Carpio, Y. C. 2020 en la universidad Tecnológica de Perú las estudiantes realizaron un estudio de evaluación ergonómica para los trabajadores de la empresa metalmecánica **ram-Servicios Generales sac** el estudio está enfocado a la forma

de como minimizar los riesgos disergonómicos titulado “*evaluación y propuesta de mejora ergonómica para reducir los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura en estructuras metálicas de la empresa metalmecánica ram – servicios generales s.a.c.*” (Albarracín, M. J. Carpio, Y. C. 2020 ). Su objetivo fue identificar y evaluar los riesgos en el trabajo durante el montaje de estructuras, entre los riesgos laborales a identificar se tenían a los riesgos ergonómicos, además se aplicó la metodología general, NTP 330 y el método REBA para la identificación y evaluación de riesgos.

Gutiérrez, S. 2019. en la ciudad de Trujillo el estudiante realiza un estudio para su tesis de grado como ingeniero industrial en la universidad privada del norte que título “*identificación de factores de riesgo ergonómico para la disminución de los trastornos músculo-esqueléticos en el taller de metal mecánica de la empresa sermeind fabricaciones industriales s.a.c, Trujillo 2019*” (Gutiérrez S, 2019). Enfocada en el estudio de los riesgos ergonómicos para la empresa metalmecánica sermeind fabricaciones industriales sac de la ciudad el estudiante en el estudio que realizado utilizo las metodologías de evaluación y valoración de riesgo NIOSH, REBA y OCRA con el objetivo de establecer controles que minimicen las afectaciones músculo-esqueléticos en los trabajadores. Permitiéndole dejar un registro de las valoraciones con alta objetividad, este estudio nos permite tener más claridad de métodos que se pueden implementar en nuestra población de estudio.

Buendía, J. A. 2015. estudiante de la universidad internacional SEK en la ciudad de Quito ecuador realizo un estudio enfocado en el control de posturas y enfermedades ergonómicas en una empresa del sector metalmecánico de la ciudad que lo titulo “*identificación evaluación y control de posturas forzadas en la línea de producción de un gabinete pesado en una empresa metalmecánica de la ciudad de quito.* El método que se utilizó es el Hipotético – Deductivo partiendo de una hipótesis inicial la cual será

sometida a una verificación posterior en el puesto de trabajo; aplicando las evaluaciones ergonómicas con el Método REBA y NTE INEN-ISO 11228-1 Ergonomía. Manipulación manual. Parte 1: Levantamiento y Transporte (ISO 11228-1:2003, IDT) - Método de evaluación para manipulación manual de cargas. Estos métodos implementados permitieron determinar con facilidad y jerarquizar los riesgos ergonómicos en la empresa lo cual aclara las dudas y permite una orientación hacia como mejorar en la identificación y valoración de los riesgos en nuestra población de estudio. Toda vez que permite un acercamiento con asertividad al cumplimiento de los objetivos propuestos.

## **5.2 Marco Teórico**

El moldeo por inyección es una técnica utilizada en el procesamiento de plásticos, proceso que se basa a través de la utilización de moldes. Los materiales como las resinas sintéticas (plásticos) se calientan y se funden, uno de los materiales más comunes y utilizados en Industrias rt es el polipropileno el cual es un polímero termoplástico utilizado para la realización de piezas plásticas.

El moldeo por inyección es una de las técnicas más comunes en el procesamiento de plásticos. Este proceso consiste en fundir el polímero y hacerlo fluir bajo presión y temperatura en un molde, en el cual la pieza solidifica y duplica su forma (García, 2012).

El material, previamente calentado hasta alcanzar su punto de fusión, se introduce en el interior de un molde cerrado, a alta presión donde se enfría adquiriendo la forma deseada. La gran ventaja de este proceso es la Revista Dimensión Empresarial 15(1), Página | 172 posibilidad de fabricar piezas de geometrías complejas a altas velocidades de producción (Albarrán, 2014) (Revista Dimensión Empresarial).

## **Contextualización del proceso de Inyección de Plástico**

El objetivo principal de Industrias rt dentro del proceso de inyección se basa en controlar el proceso de inyección de plásticos obteniendo el producto con los requerimientos de calidad establecidos en condiciones de higiene y seguridad, preservando el medio ambiente.

El operador de máquina moldeadora de plástico por inyección realiza las operaciones de transformación de polímeros termoplásticos a partir de mezclas preparadas según fórmulas establecidas. También, responsabilizándose de la puesta a punto de instalaciones, máquinas y utillaje de fabricación, del mantenimiento de primer nivel. Así como, de la calidad de los materiales y productos, manteniendo en todo momento las condiciones de prevención de riesgos laborales y medioambientales. (Euro innova 2022)

Para un procesador de plásticos, el tiempo del ciclo de moldeo es quizás la medida de desempeño más crítica de todas. El tiempo del ciclo de moldeo es el tiempo total requerido para moldear una descarga de plástico en el molde hasta obtener una parte terminada. De manera típica, esto incluiría el tiempo desde la inyección de plástico en el molde hasta el comienzo de la siguiente inyección de plástico. El tiempo del ciclo es dependiente del diseño del molde, la configuración de la cavidad (parte) y material que está siendo moldeado. El tiempo de ciclo total incluye el tiempo requerido para inyectar el plástico en el molde, enfriar el plástico, abrir el molde, expulsar la(s) parte(s) y volver a cerrar el molde. El tiempo de enfriamiento del material depende de las características del diseño de las líneas de enfriamiento en el molde y del espesor del material moldeado (tamaño de la pieza y geometría). El tipo de material también es un factor determinante en el tiempo del ciclo. (CyFrame,2021)

## **Moldes de fundido**

En la transformación del plástico por inyección, los moldes son los que dan la forma deseada a la pieza o piezas, ya que un molde puede tener una sola cavidad, para inyectar una pieza por ciclo, o diversas cavidades. En el proceso anterior a la inyección del plástico al molde, unas potentes resistencias ubicadas en la cámara del husillo son las encargadas de que el plástico se funda, se homogenice y se plastifique adecuadamente para posteriormente ser inyectado en el molde. (Gestión de Termoplásticos, S.L. Gester 2021)

## **Elementos fundamentales en la inyección del plástico**

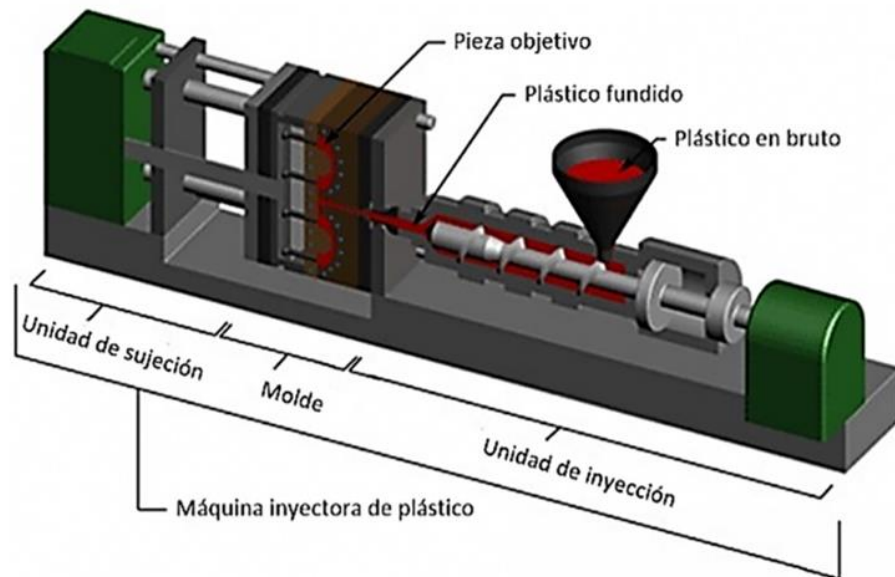
**Temperatura:** La temperatura debe estar controlada de forma muy precisa para conseguir que el polímero inyectado se fusione correctamente. Además, hay que recordar que el proceso de inyección requiere de un calentamiento previo para su inyección y un enfriamiento posterior para conseguir la pieza deseada. En el proceso de enfriamiento también dependerá el tipo de pieza requerido (tamaño, forma, cantidad, ...). Por todo ello, la temperatura es uno de los elementos más importantes en el proceso de transformación.

**Presión:** La presión que ejerce el proceso también es un elemento clave para que la materia prima se enfríe de forma correcta adaptando su forma a la del molde utilizado. Ejercer una presión fuerte y constante es uno de los requerimientos más importantes del proceso.

**Velocidad:** El polímero ya fundido a través de las resistencias de las cavidades pasa directamente al molde en cuestión de segundos. Este proceso debe ser inmediato y rápido ya que, desde el primer momento que la materia entra al molde ya empieza su



proceso de enfriamiento. Por este motivo, el paso al molde debe ser muy rápido y controlado. (Gestión de Termoplásticos, S.L.Gester 2021).



Fuente ABHIRASHI IMPEX INDIA, 2009]

### **Condiciones de Trabajo en la Inyección de Plástico**

Actualmente las pequeñas y medianas empresas poco se preocupan a nivel nacional por las condiciones ergonómicas de los trabajadores, dado que su enfoque se centra más en la productividad y mejora de la calidad de los productos.

El Ministerio del Trabajo comprometido con las políticas de protección de los trabajadores colombianos y en desarrollo de las normas y convenios internacionales, estableció el:

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual debe ser implementado por todos los empleadores y consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la

organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales. (Min trabajo ,2021)

### **Proceso de Mecanizado**

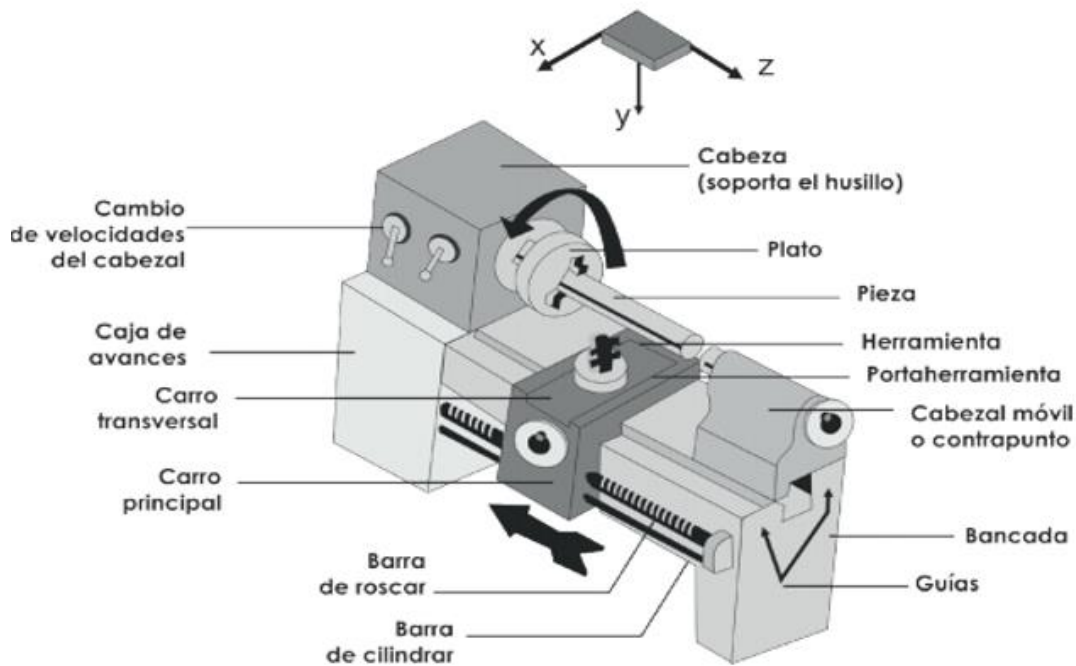
El mecanizado es el conjunto de procesos industriales (corte, marcado, prensado, agujereado, etc.) realizados en una pieza de materia prima (generalmente metálica, pero también puede ser de cerámica, madera o plástico, entre otros) para darle una forma y tamaño final deseados limando el material sobrante de forma controlada. (Ferros Planes,2022)

### **Proceso de Torno y Fresa**

Los tornos son máquinas que producen un giro continuo en el material a trabajar, mientras que la fresadora es una herramienta giratoria que efectúa diferentes operaciones de corte.

La principal diferencia entre torno y fresadora es que con el torno se crean piezas cilíndricas, mientras que con la fresadora se pueden hacer piezas de todo tipo de formas. En un torno, la materia prima gira sobre un plato y la herramienta va cortando y dando forma. En una fresadora, el material está estacionado mientras que gira la fresa, eliminando el material sobrante.

## COMPONENTES DEL TORNO



Fuente aecim empresas del metal

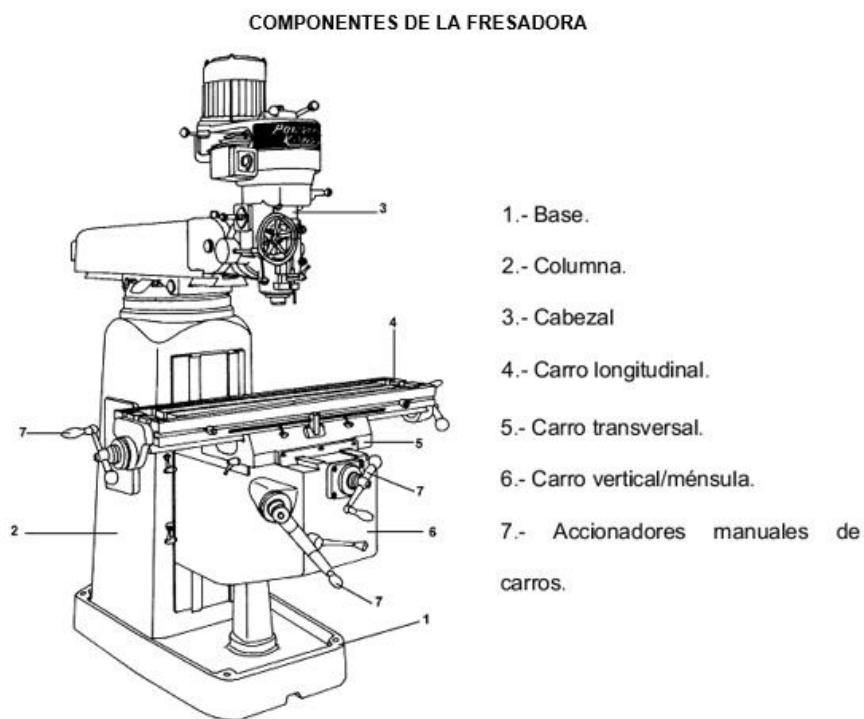
### Condiciones de Trabajo en el Torno y Fresa

Las zonas de trabajo de los tornos automáticos y de los tornos de control numérico y de control numérico computarizado deberán ser totalmente cerradas. Los cerramientos de las máquinas totalmente automáticas solo deberán tener aberturas para introducir el material a mecanizar, expulsar la pieza torneada y retirar la viruta de la zona de trabajo. Estas aberturas no deberán suponer un peligro al pasar por ellas la pieza terminada, y deberá ser imposible alcanzar la zona de peligro a través de ellas. (Romero Carrillo, Trabajando en el Torno, 2009)

En la zona de trabajo se requieren tener en cuenta ciertas recomendaciones, el cambio de las piezas o de las herramientas de corte, no se deberán efectuar mientras el torno no haya parado de una forma segura. El hecho que su velocidad se encuentre en cero no quiere decir que ya se puede manejar con seguridad la máquina. Las máquinas con este tipo de transmisión deberán tener unas cubiertas protectoras enclavadas que no

se puedan desenclavar mientras la máquina no haya parado de una forma segura para el operario.

En el momento que se requiera realizar operaciones especiales de ajuste de la herramienta, se dispondrá un mando de movimiento lento que permita ciertos movimientos de la máquina estando abierta la cubierta protectora. En tales casos, el operario podrá estar protegido mediante circuitos de diseño especial que, por ejemplo, permitan efectuar los movimientos solo de uno en uno. Esto se puede conseguir por medio de mandos que requieran utilizar ambas manos. (Romero Carrillo, Trabajando en el Torno,2009).



Fuente BIRTLH Procesos de Mecanizado

## **Ergonomía**

Según la organización internacional del trabajo “La ergonomía es el estudio de la relación del trabajo con el entorno en el cual se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con

quienes lo efectúan (los trabajadores)” (Organización Internacional del Trabajo,2020). Es utilizada para determinar el diseño o para la adaptación del trabajador con su entorno laboral con el fin de evitar problemas en la salud del mismo y aumentar la eficiencia y la productividad de la empresa. (OIT 2020).

## **Factores de riesgo**

Con respecto a términos de factores de riesgo se puede afirmar que:

El factor de riesgo ergonómico es una característica del trabajo que puede incrementar la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético, ya sea por estar presente de manera desfavorable o debido a que haya presencia simultánea con otros factores de riesgo (CENEA, 2020).

Los factores de riesgo físico más importantes a los que se encuentran expuestos los trabajadores son las posturas forzadas, los movimientos repetitivos, la manipulación de cargas y la realización de fuerzas importantes. (Márquez & Robledo, 2015)

Clasificación factores de riesgo ergonómicos En relación con los factores de riesgo ergonómico los tipos más predominantes se clasifican de dos formas, la carga estática y la carga dinámica.

## **Aspectos físicos**

### **Puesto de trabajo**

El puesto de trabajo es el área donde un trabajador desempeña una tarea. Puede estar ocupado todo el tiempo o ser uno de los varios lugares en que se efectúa el trabajo, es de vital importancia el diseño del puesto de trabajo para los trabajadores con el fin de evitar enfermedades relacionadas con las condiciones laborales inadecuadas si los puestos de trabajo están bien diseñados se evitaban problemas de salud tales como. (OIT 2020)

(Lesiones en la espalda, aparición o agravación de una LER; problemas de circulación en las piernas, desordenes musculoesqueléticos, lesiones musculoesqueléticas entre otros).

Los principales factores de riesgo ergonómico a considerar son:

En la GATISO DME la carga estática son las diferentes posturas en la que hay una contracción muscular continua y mantenida en la que se evalúa las posturas tales como:

### **Postura Prolongada**

Cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más)

### **Postura Mantenido:**

Cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más.

### **Postura Forzada:**

Cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.

### **Posturas Anti gravitacionales**

Posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad. (Ministerio de protección social, 2006) Según la Nota Técnica de Prevención 452 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en España referida a la evaluación de la carga postural, las posturas de trabajo son causa de carga estática en el sistema musculoesquelético de la persona. La carga estática o continua de posturas forzadas o mantenidas

de trabajo conlleva a sobreesfuerzo y a fatiga muscular, y en algunos casos extremos, a lesiones relacionadas con el trabajo. Durante el trabajo estático la circulación de la sangre y el metabolismo de los músculos disminuyen, con lo que la eficacia del trabajo muscular es baja. La continua o repetida carga estática de posturas penosas en el trabajo, genera una constricción local muscular y la consecuente fatiga, en casos de larga duración puede llegar a provocar trastornos o patologías relacionados con el trabajo. (Ministerio de protección social, 2019)

### **Carga dinámica:**

Es ocasionada por el trabajo muscular durante el movimiento repetitivo o durante acciones esforzadas como el levantamiento y transporte de cargas o pesos. Se convierte en factor de riesgo cuando el esfuerzo realizado no es proporcional al tiempo de recuperación, cuando el esfuerzo se realiza sobre una carga estática alta, cuando hay alto requerimiento de movimientos repetitivos. Ej. el 50% de la jornada laboral, cuando los métodos de realización de la fuerza y/o el tipo de herramienta con la que se hace la fuerza no son soportados, los agarres son insuficientes y por el impacto. (Ministerio de protección social, 2019)

### **Movimientos repetitivos**

Consiste en el número de movimientos que implica al mismo conjunto osteomuscular “durante un trabajo provocando fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.”(SSPRL,2021).

### **Manipulación de cargas**

Donde se considera que conllevan riesgo todos los objetos que pesen más de 3 kg; en este el peso máximo no puede ser superior a los 25 kg en hombres y 15 kg en mujeres. (Ministerio de protección social, 2006)

## Riesgos Ergonómicos

“Son la probabilidad de desarrollar un trastorno musculo esquelético (TME) debido, o incrementada, por el tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo” (Cenea, 2022).

La Organización Mundial de la Salud define un trastorno de “origen laboral” como aquel que se produce por una serie de factores, entre los cuales el entorno laboral y la realización del trabajo contribuyen significativamente, aunque no siempre en la misma medida, a desencadenar la enfermedad. En resumen, los trastornos musculo esqueléticos de origen laboral son causados o agravados fundamentalmente por los “factores de riesgo ergonómicos presentes en el trabajo y el entorno en el que este se desarrolla.” (Cenea, 2022).

---

### Clasificación de los principales TME de cuello y extremidades superiores según su lugar de afectación

---

<b>TME- relacionados con tendones</b>	<b>con</b>	Tendinitis Peritendinitis Tenosinovitis Sinovitis Epicondilitis Rotura degenerativa
<b>TME- relacionados con Nervios</b>	<b>con</b>	Síndrome túnel carpiano Síndrome del nervio cubital Síndrome del canal de Guyon Síndrome del pronador redondo Síndrome túnel radial Síndrome de compresión torácica Síndrome cervical
<b>TME- relacionados con músculos</b>	<b>con</b>	Mialgia y miositis Síndrome de tensión cervical Esguince y distensión muscular
<b>TME- tipo circulatorios</b>		Síndrome del martillo hipotenar Síndrome Raynauds
<b>TME- relacionado con articulaciones</b>	<b>con</b>	Osteoartritis
<b>TME- relacionado con bolsas serosas</b>	<b>con</b>	Bursitis

---



### 5.3 Marco Legal

**Código Sustantivo del Trabajo:** Título XI, Higiene y Seguridad en el Trabajo; Capítulo 1; ARTICULO 348. MEDIDAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD. <Modificado por el artículo 10 de Decreto 13 de 1967. El nuevo texto es el siguiente:> Todo empleador o empresa están obligados a suministrar y acondicionar locales y equipos de trabajo que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores; a hacer practicar los exámenes médicos a su personal y adoptar las medidas de higiene y seguridad indispensables para la protección de la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores a su servicio; de conformidad con la reglamentación que sobre el particular establezca el Ministerio del Trabajo.

**Ley 9 de 1979.** Por la Cual se Dictan Medidas Sanitarias, Título III; Salud Ocupacional, Disposiciones Generales, de la organización ocupacional en los Lugares de trabajo,

Artículo 111. En todo lugar de trabajo se establecerá un programa de Salud Ocupacional, dentro del cual se efectúen actividades destinadas a prevenir los accidentes y las enfermedades relacionadas con el trabajo. Corresponde al Ministerio de Salud dictar las normas sobre organización y funcionamiento de los programas de salud ocupacional. Podrá exigirse la creación de comités de medicina, higiene y seguridad industrial con representación de empleadores y trabajadores.

De la seguridad industrial, maquinaria Equipos y herramientas.

Artículo 112. “Todas las maquinarias, equipos y herramientas deberán ser diseñados, contruidos, instalados, mantenidos y operados de manera que se eviten las posibles causas de accidente y enfermedad”.(Min Salud, 1979)

Título VII, Vigilancia y control Epidemiológico, Artículo 478: En este título se establecen normas de vigilancia y control epidemiológicos para: a) El diagnóstico, el pronóstico, la prevención y el control de las enfermedades transmisibles y no transmisibles y demás fenómenos que puedan afectar la salud; b) La recolección, procesamiento y divulgación de la información epidemiológica, y c) El cumplimiento de las normas y la evolución de los resultados obtenidos de su aplicación.

**“Decreto Ley 1295 de 1994:** Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.” (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1994).

Artículo 65. Prevención de riesgos profesionales en empresas de alto riesgo. La Dirección de Riesgos Profesionales del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, en coordinación con el Ministerio de Salud, definirá los regímenes de vigilancia epidemiológica y de control de riesgos profesionales específicos prioritarios, los cuales serán de obligatoria aceptación y aplicación por las empresas de alto riesgo.

Artículo 67. Informe de riesgos profesionales de las empresas de alto riesgo. Las empresas de alto riesgo rendirán en los términos que defina el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social a la respectiva entidad administradora de riesgos profesionales, un informe de evaluación del desarrollo del programa de salud ocupacional, anexando al resultado técnico de la aplicación de los de sistemas de vigilancia epidemiológica, tanto a nivel ambiental como biológico y el seguimiento de los sistemas y mecanismos de control de riesgos de higiene y seguridad industrial, avalado por los miembros del comité de medicina e higiene industrial de la respectiva empresa.

**Ley 1562 del 2012:** La Salud Ocupacional se redefine como Seguridad y Salud en el Trabajo, entendida como la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y

enfermedades causadas por las condiciones de trabajo y a su vez esta busca con la participación de varias profesiones y con el compromiso activo de “todos los niveles de la empresa, optimizar las condiciones de trabajo y de salud de la población trabajadora”. (Ministerio de Trabajo, 2016).

Artículo 11 - Literal B:

Apoyo, asesoría y desarrollo de campañas en sus empresas afiliadas para las actividades de control de riesgos, el desarrollo de los sistemas de vigilancia epidemiológica y la evaluación y formulación de ajustes al plan de trabajo anual de las empresas. (Min Salud, 2012)

Los dos objetivos principales de esta obligación son: el monitoreo permanente de las condiciones de trabajo y salud, y el control efectivo del riesgo.

**Decreto 1477 de 2014:** Este decreto deja sin efectos la anterior Tabla contenida en el Decreto 2566 de 2009, el cual queda derogado por mandato del artículo 5 del nuevo decreto. En esta nueva Tabla de Enfermedades Laborales se tiene en cuenta: 1) “Agentes de riesgo, para facilitar la prevención de enfermedades en las actividades laborales y 2) Grupos de enfermedades, para determinar el diagnóstico médico en los trabajadores afectados”. (Min Salud, 2014). La Tabla de Enfermedades laborales contenida en el Decreto 1477 de 2014 se diferencia de la anterior en varios aspectos: El Decreto 1477 señala la manera como deben pagarse las prestaciones económicas cuando se diagnostique una enfermedad laboral, ratificando lo preceptuado en el parágrafo 3° del artículo 5° de la Ley 1562 de 2012: en caso de presentarse controversia sobre el origen de la enfermedad, se pagarán el mismo porcentaje estipulado para el Régimen Contributivo del Sistema General de Seguridad Social en salud, hasta tanto se dirima la controversia.

**Decreto 1072 del 2015 Decreto Único Reglamentario Sector Trabajo:** Artículo 2.2.4.6.3. Seguridad y salud en el trabajo (SST). La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones. (Min Salud, 2015)

Artículo 2.2.4.6.4. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SGSST). El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo. (Min Salud, 2015)

**Resolución 2400 de 1979:** Del manejo y Transporte de Materiales, Artículo 388. En los establecimientos de trabajo, en donde los trabajadores tengan que manejar (levantar) y transportar materiales (carga), se instruirá al personal sobre métodos seguros para el manejo de materiales, y se tendrán en cuenta las condiciones físicas del trabajador, el peso y el volumen de las cargas, y el trayecto a recorrer, para evitar los grandes esfuerzos en estas operaciones. (Ministerio de Trabajo, 1979).

Parágrafo. Los patronos elaborarán un plan general de procedimientos y métodos de trabajo; seleccionarán a los trabajadores físicamente capacitados para el manejo de cargas; instruirán a los trabajadores sobre métodos correctos para el levantamiento de cargas y vigilarán continuamente a los trabajadores para que manejen la carga de acuerdo

con las instrucciones, cuando lo hagan a mano, y usen en forma adecuada las ayudas mecánicas disponibles. (Ministerio de Trabajo, 2079).

Artículo 389. Todo trabajador que maneje cargas pesadas por sí solo, deberá realizar su operación de acuerdo a los siguientes procedimientos:

a) Se situará frente al objeto con los pies suficientemente separados para afirmarse bien, sin exagerar la tensión de los músculos abdominales. Adoptará una posición cómoda que permita levantar la carga tan verticalmente como sea posible.

b) Se agachará para alcanzar el objeto doblando las rodillas, pero conservando el torso erecto.

c) levantará el objeto gradualmente, realizando la mayor parte del esfuerzo con los músculos de las piernas y de los hombros.

Parágrafo. El trabajo pesado se hará con ayuda o dispositivos mecánicos si es posible, o con la ayuda de otros trabajadores designados por el supervisor. Cuando el levantamiento de cargas se realice en cuadrilla, el esfuerzo de todos debe coordinarse y un trabajador, uno solo, deberá dar las órdenes de mando.

**Resoluciones 2844 de 2007 y 1013 de 2008:** Del “Ministerio de la Protección Social, por las cuales se adoptan las 10 Guías de Atención Básica Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia”. (Ministerio de Protección Social,2007). Y que entre ellas están: Desórdenes musculo esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de túnel carpiano, epicondilitis y enfermedad de Quervain).

**Resolución 0312 de 2019:** “Por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. el capítulo II Estándares Mínimos

para empresas de 11 a 50 trabajadores, clasificados con riesgos I, II O III”. (Ministerio del Trabajo, 2019).

## **6. Marco metodológico de la Investigación**

### **Paradigma.**

El paradigma de esta investigación es poder observar, medir y analizar las diferentes variables el objeto de estudio el cual está definido como positivo. Según (Rico y 2006) indica que el “paradigma positivista se califica de cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático gerencial y científico tecnológico”. Por tanto, el paradigma positivista sustentará a la investigación que tenga como objetivo comprobar una hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una determinada variable mediante la expresión numérica. Esto quiere decir que la investigación, así como sus hallazgos en cuanto a los riesgos posturales se pueden representar de forma numérica y estadística pues la realidad de este caso tiene estrecha relación con paradigmas que se pueden generalizar a todas las áreas de la empresa.

### **Métodos**

El enfoque y método utilizado fue de tipo deductivo, investigativo, descriptivo y cuantitativo, el cual permitió evaluar los riesgos ergonómicos en el personal de la empresa industrias rt. Esta búsqueda permitió afianzar los conceptos de ergonomía y su aplicación en la mecánica corporal y técnicas en el manejo de maquinaria de tipo industrial, así como la de manipulación de cargas y pausas activas de trabajo , aplicadas en las distintas áreas de la organización ,pues de manera estadística se puede determinar el número de colaboradores y áreas que se ven directamente influenciadas por problemas posturales a

la hora de la ejecución de las diversas tareas así mismo como el tiempo de exposición, para la facilitar la investigación es necesario tomar registros como vinculación laboral y tiempos en rotación de puestos, buscando dar respuesta y definir el grado de exposición al riesgo como su estado y condiciones del mismo, hace parte del método investigativo plantear y diseñar diferentes sistemas de recolección de información como formularios que permitan una medición numérica y estadística que facilite el análisis de la información.

### **Tipo de investigación**

La investigación es de tipo cuantitativa que permita categorizar y establecer una medida que facilite una interpretación descriptiva, según (Hernández et al., 2010) “La investigación de tipo cuantitativo utiliza la recopilación de información para poner a prueba o comprobar las hipótesis mediante el uso de estrategias estadísticas basadas en la medición numérica, lo cual permitiría al investigador proponer patrones de comportamiento y probar los diversos fundamentos teóricos que explicarían dichos patrones.” Buscando dar cumplimiento de los objetivos establecidos se estructura como primera medida la descripción de tareas, evaluación de riesgos ergonómicos como el tipo postural, así como su análisis estratégico del estado y condiciones, identificar posibles síntomas con los instrumentos propuestos y planteados, de acuerdo a un análisis detallado de cada uno de los puestos laborales implementar planes o estrategias que permitan prevenir los riesgos asociados al objeto de la investigación.

### **Fases del Estudio**

El procedimiento estructurado se dividirá en 3 fases:

#### **Fase 1. Capturar la información.**

Una vez establecida la muestra, mediante el uso de fuentes primarias se tomaron fotografías de los puestos de trabajo, se realizó registro fílmico de cada área y así mismo

de las tareas realizadas por cada uno de los trabajadores, de igual forma se procedió a elaborar y diligenciar el registro del consentimiento informado por parte de los trabajadores y se determinó el método de evaluación ergonómica a realizar.

## **Fase 2. Proceso de análisis.**

Una vez establecida la información se procede a realizar el cuestionario Nórdico de Kuorinka como fuente secundaria para identificar los síntomas de enfermedades musculoesqueléticas y se implementa un mecanismo que permita agrupar la información obtenida en una matriz que facilite la interpretación y comparación utilizando la GTC 45: 2012 y se recopiló la información en la matriz de riesgo permitiendo analizar cada uno de los factores.

## **Fase 3. Integración de la información.**

Una vez analizados los resultados de las diferentes fuentes de información, se utiliza como fuente terciaria el método de evaluación ergonómica Reba, y a partir de la combinación de estas (primaria, secundaria y terciaria) se toman como referencia para la realización de la propuesta de solución mediante el programa de valoración ergonómica estructurado bajo el ciclo PHVA.

### **6.1 Recolección de la información**

#### **6.1.1 Fuentes Primarias**

Como fuentes primarias se utilizaron los registros fotográficos, registro fílmico de cada una de las actividades de los operarios de la empresa, de igual forma se accedió a las fichas técnicas por funciones y tareas ejecutadas por los trabajadores y se tiene presente el consentimiento informado a cada trabajador.



### **6.1.2 Fuentes Secundarias**

Como fuentes secundarias se utilizó y se implementó el cuestionario Nórdico Kuorinka para identificar la población más vulnerable y sus posibles afectaciones al realizar las tareas, por otra parte, se utilizó y se aplicó la GTC 45:2012 relacionado con los factores ergonómicos.

### **6.1.3 Población.**

La población a la cual está dirigida esta investigación es a todos los colaboradores que hacen parte de Industrias rt, que cuenta con un total de 12 trabajadores, a los que se diseñara un programa de que permita reducir los riesgos ergonómicos como la parte postural de cada uno de ellos.

### **6.1.4 Muestra.**

La muestra seleccionada de la empresa Industrias rt fue de 6 personas las cuales se encuentran en tres áreas fundamentales y bases de la organización como lo son el torno, la fresadora y la inyectora pues por su alto grado de complejidad genera mayor reporte de inconvenientes en la ejecución de la tarea en cuento a la parte postural ya que estas áreas demandan un alto nivel de esfuerzo físico.

### **6.1.5 Materiales**

Dentro de los materiales a implementar en la investigación se dispondrá de cámara de video, cámara fotográfica, ordenadores, impresoras, papel soporte, elementos de protección personal, programas de análisis, software y office.

### **6.1.6 Técnicas**

Dentro de las técnicas a utilizar están inmersos los instrumentos que hacen parte de la evaluación como listas de chequeo, listas de verificación, cuestionario nórdico de kuorinka, guía técnica colombiana 45, entrevistas, observación y diversos formatos de planteados para la evaluación.

### **6.1.7 Procedimientos**

En la primera fase el procedimiento que se hizo inicialmente fue mediante el uso de las fuentes primarias, observando las funciones y tareas de las muestras seleccionadas y mediante un registro fílmico y registros fotográficos en diferentes ángulos de cada puesto de trabajo con el trabajador ejecutando las tareas de manera natural para documentarlos en una ficha técnica posteriormente, luego se procedió a consultar fuentes secundarias para determinar el método más adecuado de evaluación ergonómica.

Para la segunda fase, como procedimiento se usa como fuente primaria la observada en las fichas técnicas por funciones y tareas ejecutadas por los trabajadores en las áreas y como fuente secundaria se consulta la GTC 45:2012 relacionado con los factores ergonómicos para elaborar la herramienta donde se recolecta toda la información de cada valoración de los riesgos que se registraran en la matriz.

En la tercera fase se empleó como fuente secundaria el cuestionario Nórdico Kuorinka para identificar la población más vulnerable y con sintomatología ya presentes de enfermedades musculoesqueléticas, y como fuente primaria se realiza el diligenciamiento del consentimiento informado de cada trabajador y el diligenciamiento del cuestionario directamente con la población de estudio en las instalaciones de la empresa industrias rt

En la cuarta fase se realizará la consulta de los métodos de valoración ergonómica como fuentes terciarias, y como fuentes secundarias se consulta todos los documentos

relacionados con relación al método escogido, dependiendo el método definido en la primera fase se establecen las medidas correctivas para mitigar los factores de riesgo y se realizan las recomendaciones necesarias en cada puesto de trabajo.

En la quinta y última fase se obtendrá de la relación y análisis de los resultados y de los datos recogidos en las anteriores fases para así determinar y realizar la propuesta de solución de la manera más idónea que sea ha establecido que es mediante un PHVA estructurar un programa de vigilancia epidemiológica para enfermedades musculoesqueléticas.

### 6.1.8 Cronograma.

fase	actividad	descripción	inicio	fin	observaciones
1	capturar la información	identificación de la muestra	15/04/2022	15/04/2022	
		descripción de la tarea	16/04/2022	16/04/2022	
		diagnóstico de la tarea	17/04/2022	20/04/2022	
		establecer método evaluativo	20/04/2022	30/04/2022	
2	proceso de análisis	agrupar la información	1/05/2022	2/05/2022	
		verificación de la información	2/05/2022	5/05/2022	
		aplicación de la metodología	6/05/2022	12/05/2022	
		análisis de la información	13/05/2022	20/05/2022	
3	integración de la información	aglomeración de los análisis	21/05/2022	22/05/2022	
		conclusión	23/05/2022	24/05/2022	
		propuestas de solución	24/05/2022	31/05/2022	
		diseños de mejoramiento	1/06/2022	10/06/2022	
		establecimiento de indicadores	11/06/2022	15/06/2022	

Tabla 2 Cronograma

## 6.2 Análisis de la información

La información será procesada a través de un ordenador que permita analizar la información obtenida en cada una de las fases establecidas, de manera que permita una actualización rápida y de fácil acceso el análisis se brindará por medio de tabulaciones y gráficos, se establecerá correlaciones que amplíe su lectura con el propósito de tener una mejor visión de los resultados.

## 7. Resultados y/o Propuesta de Solución

A continuación, se relacionan los resultados que arrojaron las aplicaciones de cada método, de igual forma se plantearán propuestas de solución para el proyecto de investigación dando respuesta a cada objetivo propuesto.

### 7.1 Objetivo Especifico N° 1

En respuesta al objetivo específico número 1 se realizó el diagrama de flujo discriminado del proceso productivo de cada área de la empresa donde se relaciona cada paso y se describe cada función de los trabajadores en la empresa, haciendo énfasis desde la operación de las máquinas hasta el concepto de desbastado y fabricación de cada pieza. Desde la utilización de cada una de las máquinas como la fresadora, la inyectora, y el torno.

### Diagrama de Flujo del Proceso de Torno

Diagrama de Flujo del Proceso del Torno							
Figura				diagrama #			
Plano #		Parte:		Diagrama del método			
El Diagrama Comienza				Diagramado por			
El Diagrama Termina				Fecha			
Dis. En pies	Tiempo unitario en minutos	simbolo	descripcion del proceso	Dis. En pies	Tiempo unitario en minutos	simbolo	descripcion del proceso
20	5		Corte del material	30	10		torneado de la cabeza de la pieza
	0.2		Verificar Medida		0.2		transportar a torno
			transportar al torno				transportar a torno
	15		montaje de la pieza en el Torno		15		montaje de la pieza en el torno
	10		realizar el careo en uno de los extremos de la pieza 1/2"		15		cilindrar a la tolerancia necesaria
	0.2		Verificar Medida		0.2		Verificar medida
	1		Realizar Chaffan		25		realizar el maquinado de la rosca
30			transportar a Maquina Fresadora		0.2		transportar a torno

Grafico 1 Diagrama de Flujo Proceso de Torno

## Diagrama de Flujo del Proceso de Torno

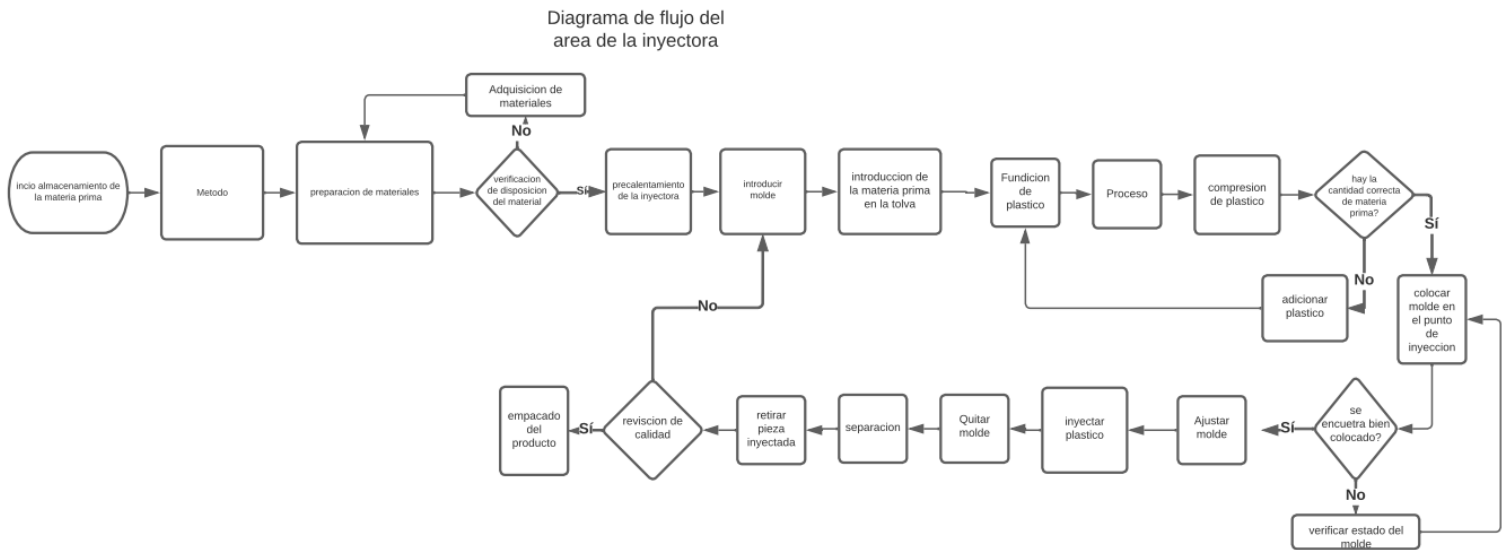


Grafico 2 Diagrama de Flujo Proceso de Inyectora

## Diagrama de Flujo del Proceso de Fresadora

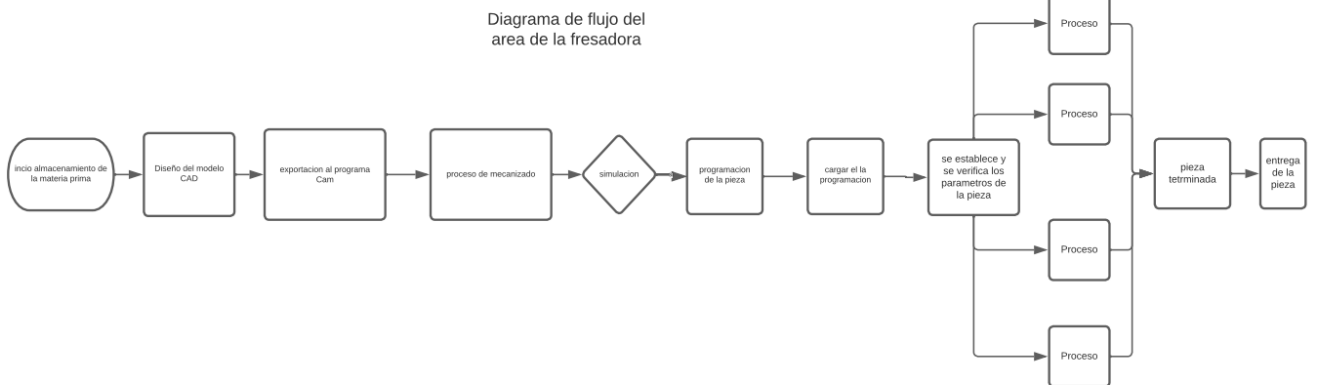


Grafico 3 Diagrama de Flujo Proceso de Fresadora

### 7.2 Objetivo Específico N° 2

En respuesta al objetivo específico número 2 para evaluar y con el fin de determinar los factores que están asociados a cada área de trabajo de la población estudio, para la valoración primaria se emplea la metodología de la GTC 45:2012 para lo cual se identifican las tareas de los diferentes trabajos en cada área de la población a estudio, posteriormente se evalúa y se valoran los riesgos y los factores biomecánicos presentes

relacionados con las cargas posturales de los colaboradores, posteriormente se verifica que controles hay actualmente, se estableció la exposición, la probabilidad, el nivel de consecuencia y nivel del riesgo de igual forma se interpretó los resultados obtenidos, y se le otorgo un valor a los riesgos, continuamente se le otorga una serie de criterios con los cuales se proponen los controles y medidas según la cantidad de expuestos y requisitos legales.

A continuación, se describen los hallazgos encontrados en cada área de la población a estudio.

- **Torno y moldeo de piezas:** recepción de materia prima, alistamiento, programación del torno, preparación de la pieza, mecanizado de la pieza, se evidencio que la aceptabilidad del riesgo quedo valorado como no aceptable debido a que ocasionalmente la carga esta sobre los límites permitidos lo que ocasiona unos esfuerzos extralimitados y que la postura al operar el torno se mantiene durante la jornada una serie de posiciones prolongadas y con ángulos de posición por fuera del rango recomendado evidenciando un esfuerzo en las extremidades superiores y una fatiga muscular en general del operario.
- **Fresadora y mecanizado de piezas:** alistamiento, programación de la fresadora, preparación de la pieza, mecanizado de la pieza, se evidencio que la aceptabilidad del riesgo quedo valorado como no aceptable debido a que ocasionalmente la carga esta sobre los límites permitidos lo que produce unos esfuerzos extralimitados y que la postura al operar la fresadora, se mantiene durante la jornada una serie de posiciones prolongadas y con ángulos de posición por fuera del rango recomendado evidenciando un esfuerzo en las extremidades superiores y una fatiga muscular en general del operario.

- **Inyectora de plástico y fabricación de piezas:** En la recepción de materia prima, El alistamiento, la programación de la inyectora, en la preparación de los moldes y la fabricación de la pieza, se evidencio que la aceptabilidad del riesgo fue valorado como no aceptable dadas las condiciones a una gran parte del proceso debido a que ocasionalmente la carga esta sobre los límites permitidos lo que ocasiona unos esfuerzos extralimitados y que la postura al operar la maquina inyectora se mantiene durante la jornada una serie de posiciones prolongadas y con ángulos de posición por fuera del rango recomendado evidenciando un esfuerzo en las extremidades superiores y extremidades inferiores con ángulos por fuera de la zona de confort presenciando una fatiga muscular en general del operario, de igual manera en algunas funciones del operario de la inyectora se evidencia que por momentos las cargas son livianas y apropiadas, este factor se valora como un factor muy Alto, e interpretando la GTC 45: 2012 se interpreta que es un factor deficiente con exposición continua con consecuencia valorada muy grave que posiblemente puede traer consecuencias como lesiones o enfermedades que son irreparables para los trabajadores lesiones en músculos, ligamentos y columna vertebral en la valoración de la aceptación del riesgo es No Aceptable se interpreta que se debe intervenir el puesto de trabajo y realizar un estudio para modificarlo se plantea la propuesta de sillas ergonómicas con eje de rotación con le fin que la rotación la ejecute la silla y no el cuerpo a la hora de almacenar los productos saliéndose de los ángulos de confort y así prevenir los desórdenes musculo esqueléticos (DME) en la población a estudio, aparte de la modificación del área de trabajo se debe realizar la sensibilización o capacitación a los trabajadores en higiene postural y el autocuidado en manejo de cargas principalmente.

### 7.3 Objetivo específico N° 3

En respuesta al objetivo específico número 3 se realiza la aplicación del cuestionario nórdico de Kuorinka y a continuación se relacionan los resultados encontrados.

El Cuestionario Nórdico de Kuorinka se encuentra estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculo esqueléticos, los trastornos musculo esqueléticos se definen como una lesión física originada por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un periodo de tiempo, como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema músculo esquelético. También pueden generarse por un esfuerzo puntual que sobrepasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema músculo esquelético (Araya Jaime, 2014), dicho cuestionario se puede aplicar con el objetivo de identificar la presencia de síntomas iniciales, que todavía no han presentado enfermedad o no han llevado a la persona a realizar una visita al médico.

Para el análisis y aplicación del cuestionario se tomó en cuenta la siguiente muestra de acuerdo con el total de empleados

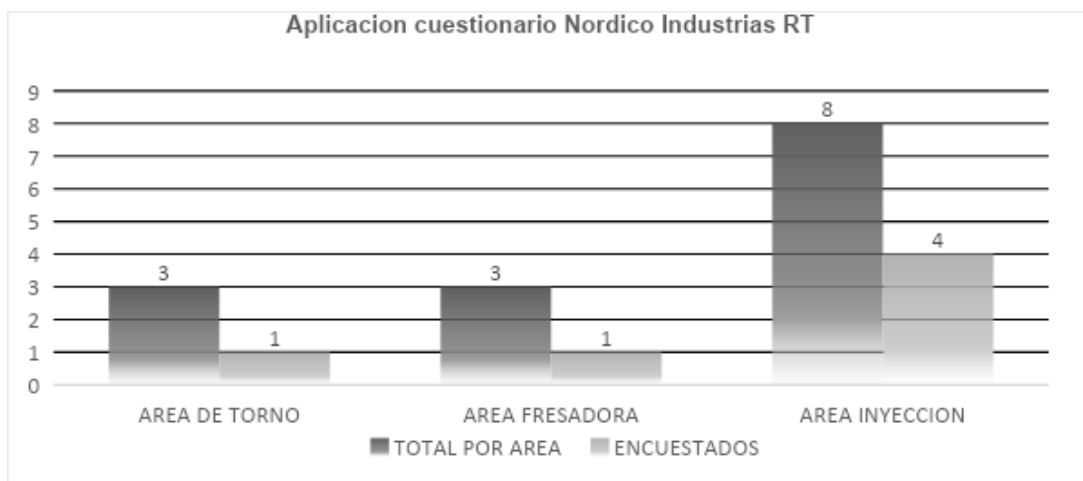


Grafico 4 Total empleados encuestados de acuerdo a el total por área



Posterior a la aplicación del cuestionario a los funcionarios objeto de estudio según la muestra poblacional, se procedió a la tabulación de los datos y análisis de los mismos, dado lo anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

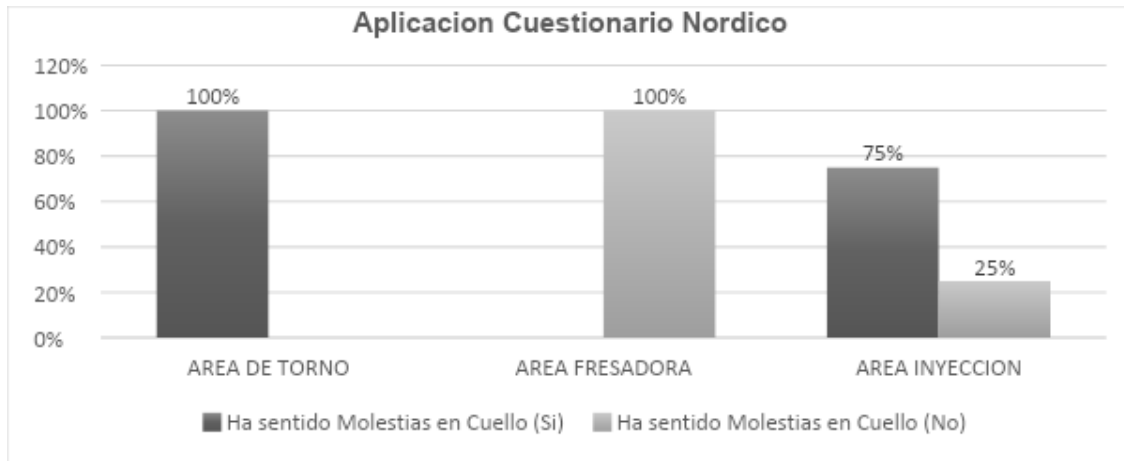


Gráfico 5 Molestias en la región del cuello, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el gráfico 5 se evidencia la interrogante ¿Ha sentido molestias de Cuello? para lo cual en el área de torno el 100% de la muestra indicó sentir dolor en esta área del cuerpo mientras que el 100% del área de fresadora manifestó no sentir molestias, por el contrario, en el área de Inyección se evidenció que un 75% de los encuestados manifestó dolor en esta área del cuerpo mientras que un 25% manifestó no sentir dolor alguno en el cuello.

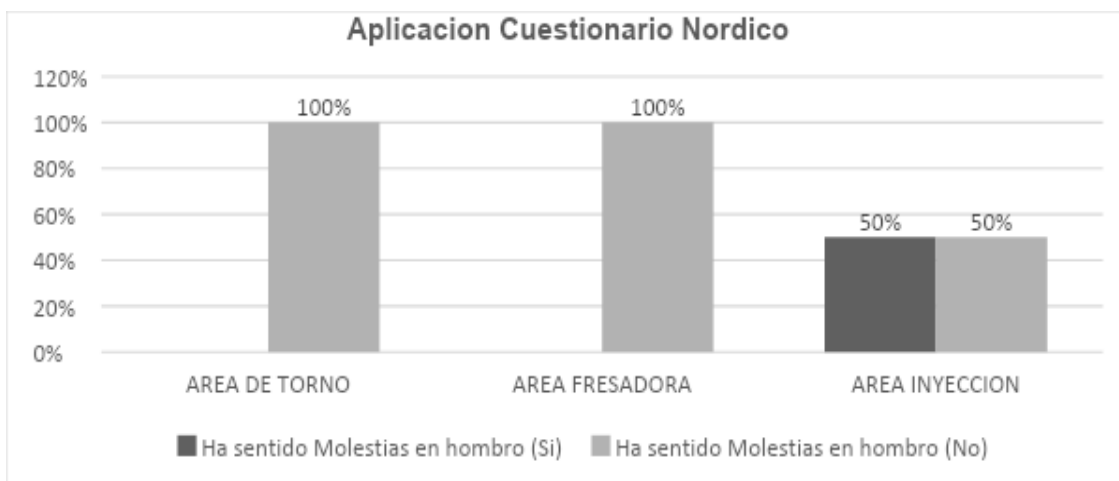


Gráfico 6 Molestias en la región del hombro, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 6 se evidencia la interrogante ¿Ha sentido molestias de hombro? para lo cual en el área de torno y fresadora el 100% de la muestra indico no sentir dolor en esta área del cuerpo mientras que en el área de Inyección un 50% de los encuestados manifestó dolor en esta área del cuerpo mientras que el otro 50% manifestó no sentir dolor alguno en esta parte del cuerpo.

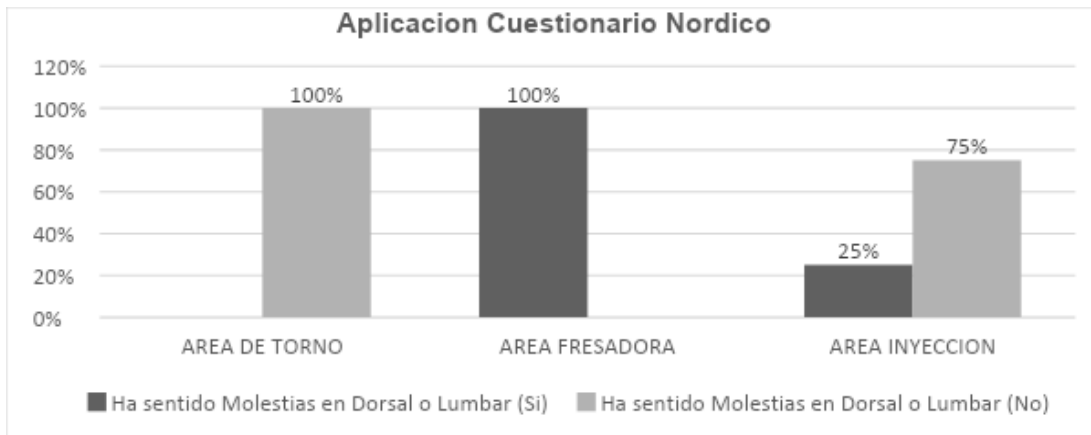


Grafico 7 Molestias en la región Dorsal o Lumbar, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección

En el grafico 7 se evidencia la interrogante ¿Ha sentido molestias en la región Dorsal o Lumbar? para lo cual en el área de torno el 100% de la muestra indico no sentir dolor en esta área del cuerpo mientras que en el área de fresadora un 100% manifestó sentir molestia en la región dorsal, por otra parte, un 75% de la muestra del área de Inyección manifestó no sentir molestia en esta región del cuerpo mientras que un 25% si manifestó este tipo de molestia.

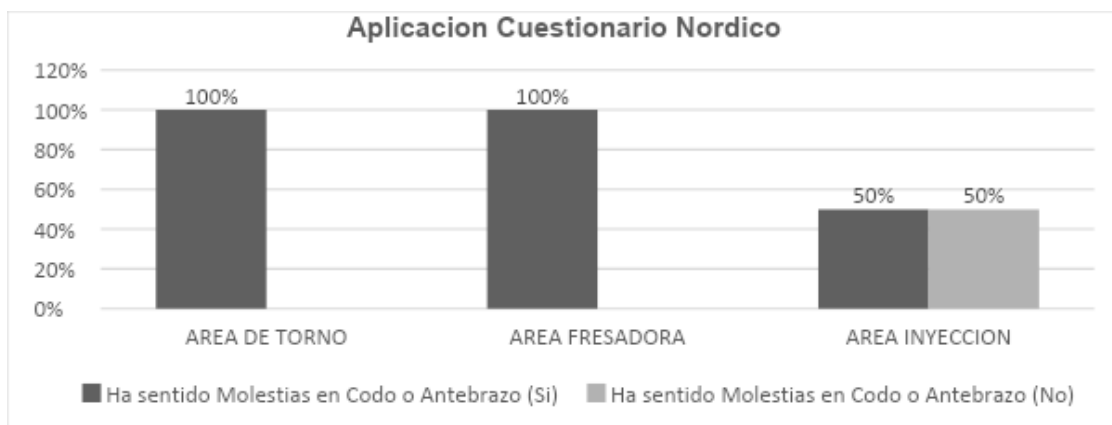


Grafico 8 Molestias en Codo o Antebrazo, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 8 se evidencia la interrogante ¿Ha sentido molestias de Codo o antebrazo? para lo cual en el área de torno y fresadora el 100% de la muestra indico sentir dolor en esta área del cuerpo mientras que en el área de Inyección un 50% de los encuestados manifestó dolor en esta área, mientras que el otro 50% manifestó no sentir dolor alguno en el codo o antebrazo.

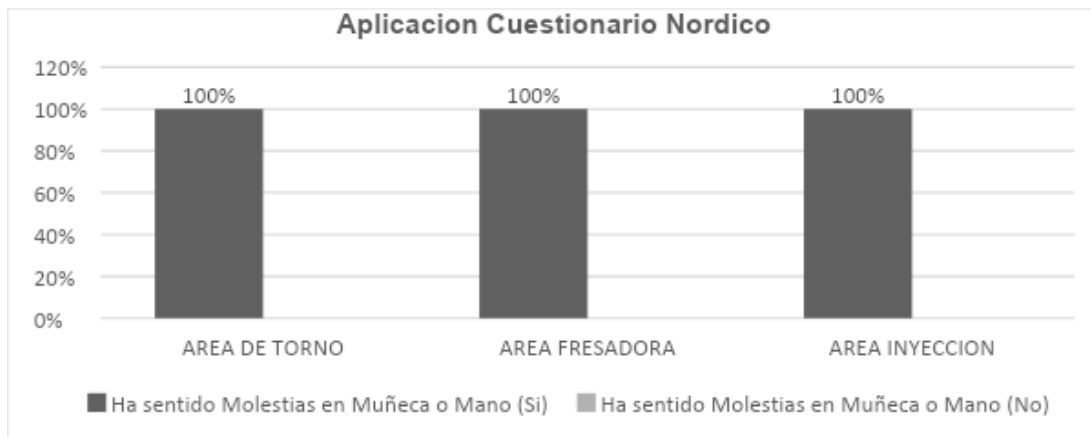


Grafico 9 Molestias en Muñeca o Mano, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 9 se evidencia la interrogante ¿Ha sentido molestias en Mano o Muñeca? para lo cual en el área de torno, fresadora e inyección el 100% de la muestra indico sentir dolor en esta área del cuerpo.

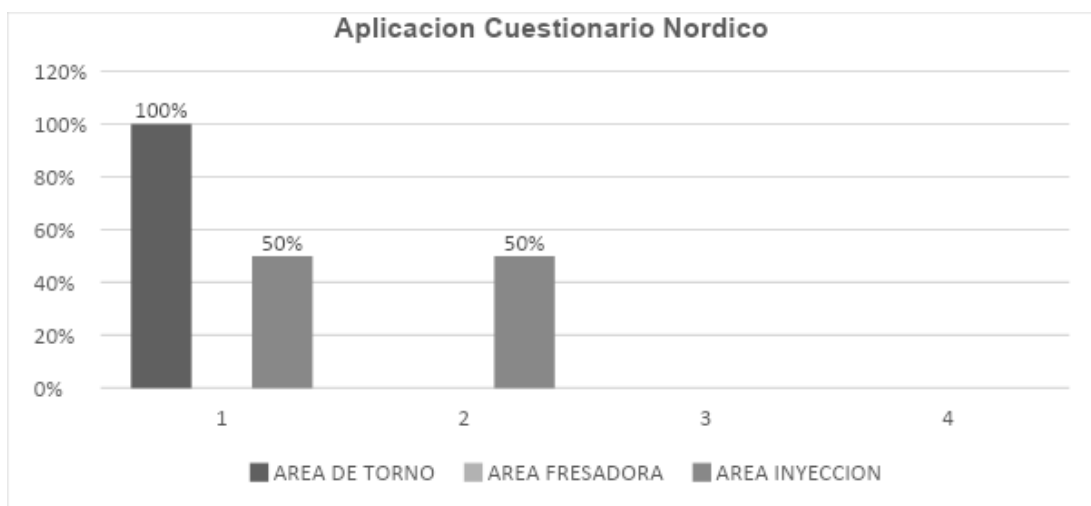


Grafico 10 ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en cuello?, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección

En el grafico 10 se evidencia la interrogante ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en cuello? para lo cual en el área de torno el 100% de la muestra indico sentir dolor en esta área por alrededor de un año al igual que el 50% del área de inyección, por otra parte, el 50% restante de la muestra del área de inyección manifestó sentir esta molestia en el transcurso de 2 años, mientras que en el área de fresadora no se evidenciaron dolencias en ese transcurso de tiempo.

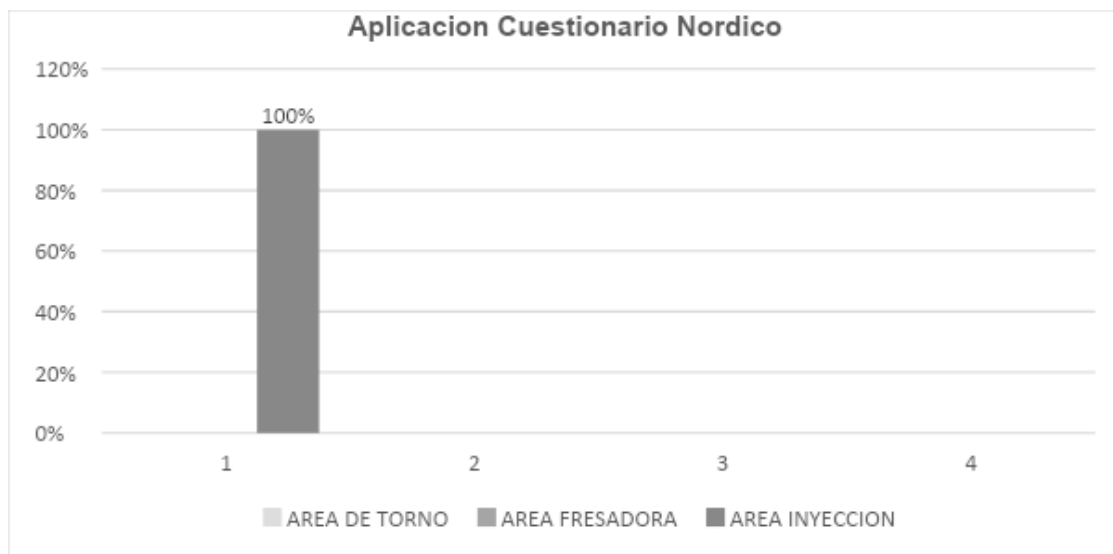


Grafico 11 ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en el hombro?, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección

En el grafico 11 se evidencia la interrogante ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en el hombro? para lo cual en el área de torno el 100% de la muestra indico sentir dolor en esta área del cuerpo por alrededor de un año, por otra parte, en el área de fresadora e inyección no se evidenciaron dolencias en ese transcurso de tiempo.

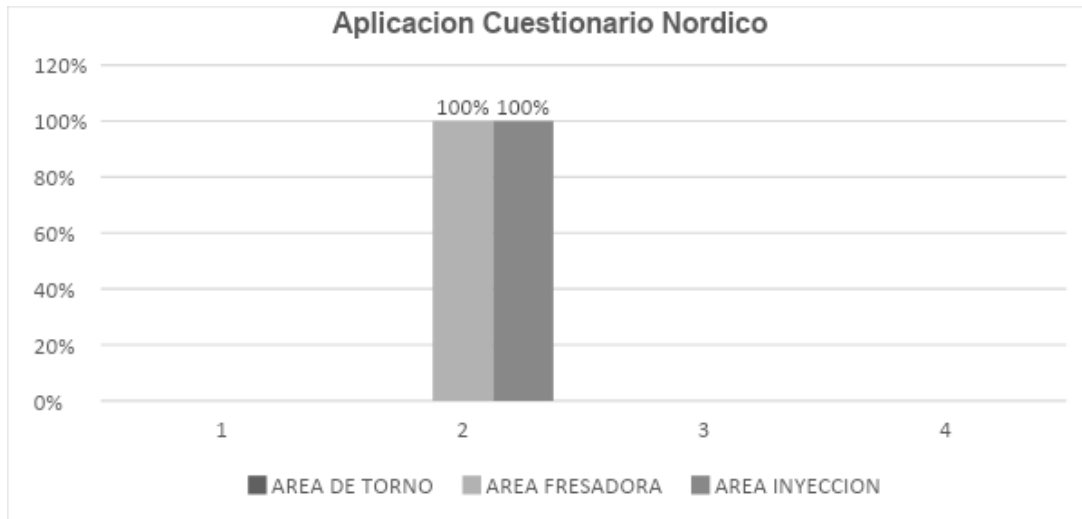


Grafico 12 ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en el Dorsal o Lumbar?, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección

En el grafico 12 se evidencia la interrogante ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en el Dorsal o Lumbar? para lo cual en el área de torno e inyección el 100% de la muestra indico sentir dolor en esta área del cuerpo por alrededor de dos años, mientras que en el área de fresadora no se evidenciaron dolencias en ese transcurso de tiempo.

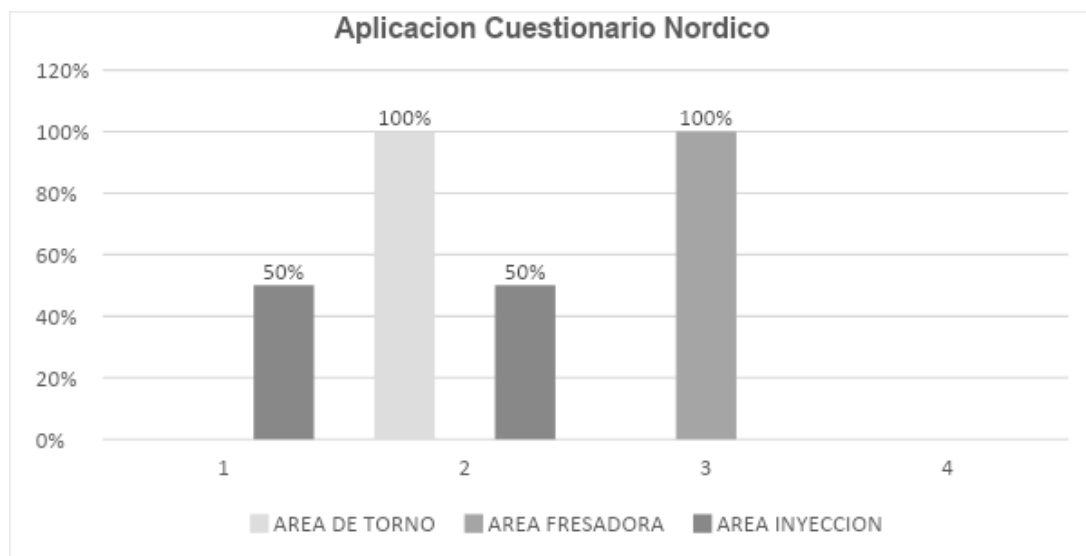


Grafico 13 ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en el Codo o Antebrazo?, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección

En el grafico 13 se evidencia la interrogante ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en el Codo o Antebrazo? para lo cual en el área de torno el 100% de la muestra indico sentir dolor en esta área del cuerpo por alrededor de dos años, mientras que en el

área de fresadora esta molestia se viene presentado en el 100% de la muestra durante tres años, de otra parte el 50% de la muestra del área de fresadora manifestó sentir esta molestia alrededor de un año y el 50% restante de la misma hace dos años.

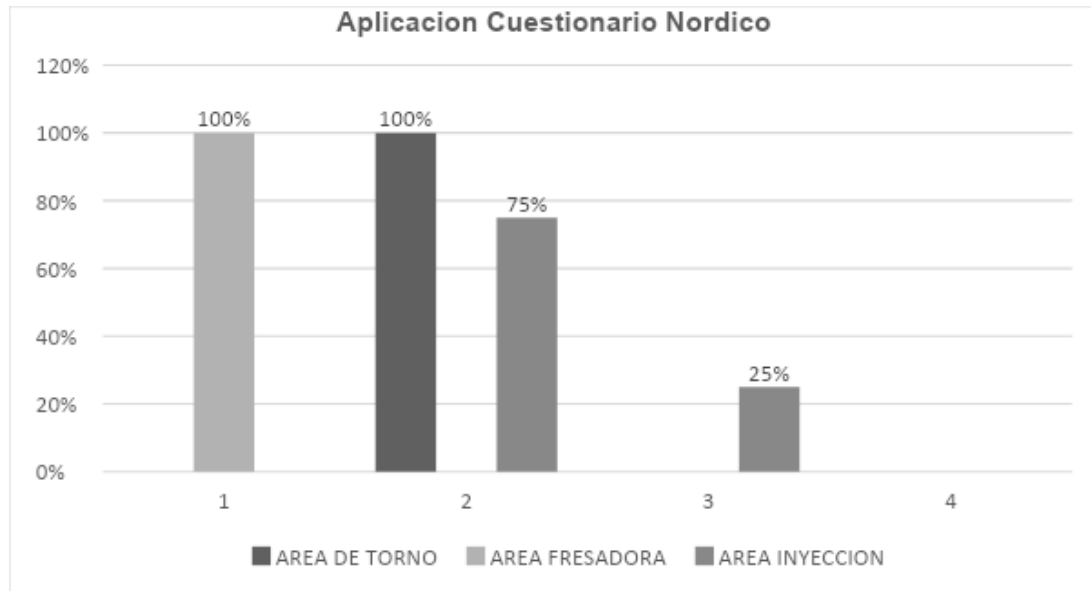


Grafico 14 ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en la Muñeca o Mano?, evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección

En el grafico 14 se evidencia la interrogante ¿Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en la Muñeca o Mano? para lo cual en el área de torno e inyección el 100% de la muestra indico sentir dolor en esta área del cuerpo por alrededor de uno y dos años respectivamente, mientras que en el área de fresadora el 75% de la muestra manifestó haber tenido ese tipo de molestia durante dos años, de otra parte el 25% restante de la muestra manifestó que la molestia se viene presentando alrededor de 3 años.

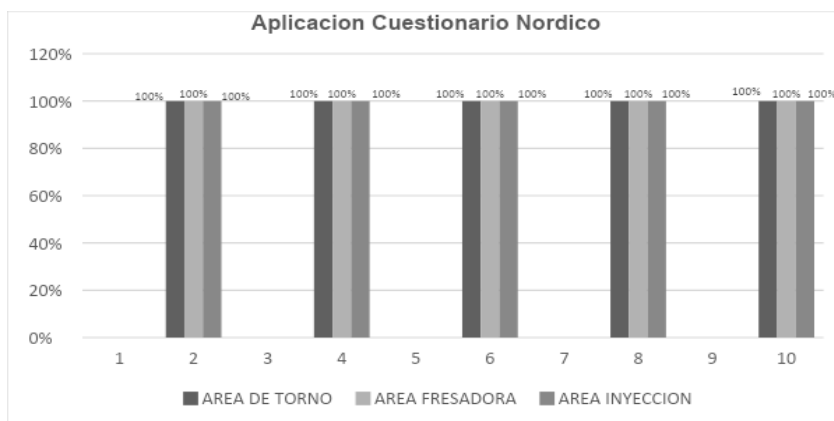


Grafico 15 “¿Si por molestias en las áreas: cuello, hombro, dorso o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano ha necesitado cambiar de puesto?” (Cuestionario Nórdico Kourinka). Evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección

En el grafico 15 se evidencia la interrogante “¿Si por molestias en las áreas: cuello, hombro, dorso o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano ha necesitado cambiar de puesto?” (Cuestionario Nórdico Kourinka). para lo cual en el área de torno, fresadora e inyección el 100% de la muestra indico no haber necesitado cambiar de puesto de trabajo.

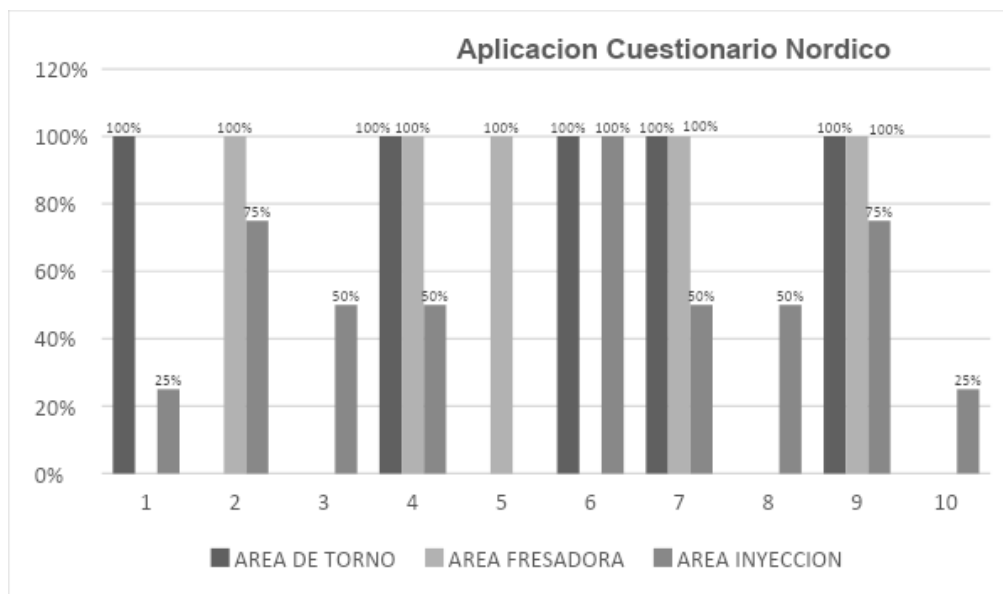
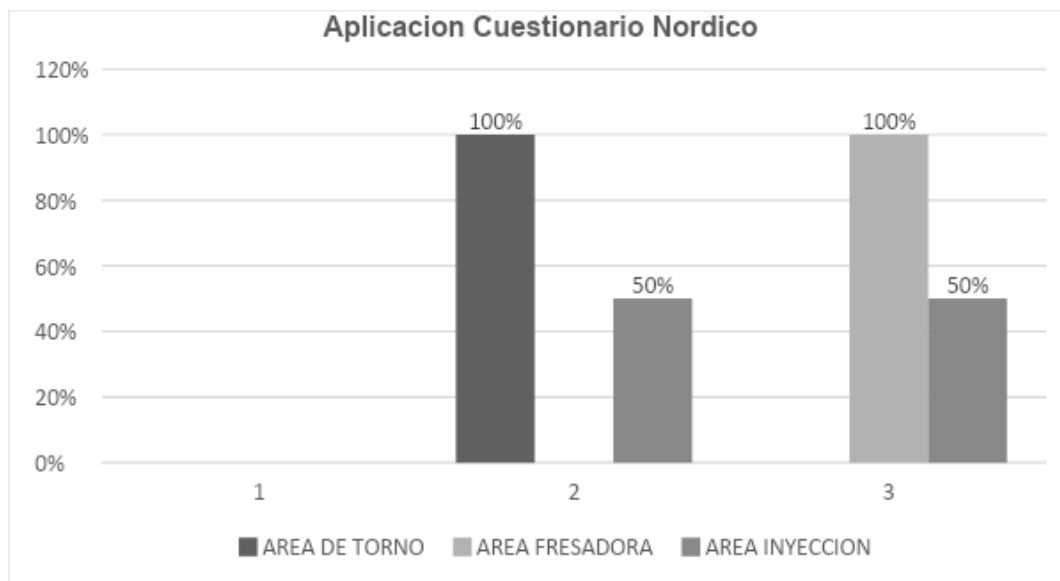


Grafico 16 “¿Ha tenido molestias en cuello, hombro, dorso o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección

En el grafico 16 se evidencia la interrogante “¿Ha tenido molestias en cuello, hombro, dorso o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual en el área de torno el 100% de la muestra indico sentir dolor en el cuello en los últimos 12 meses, con respecto a molestias en el codo o antebrazo y en mano o muñeca el 100% de esta área manifestó sentir molestias en ese lapso de tiempo, mientras que por molestias de hombro o dorsal o lumbar esta área de torno no presentó molestias en los últimos 12 meses; con respecto al rea de fresadora el 100% de la muestra manifestó no sentir molestias de cuello ni molestias de hombro, por el contrario en esta área el 100% de la muestra manifestó tener molestias en los

últimos 12 meses en el dorso o lumbar al igual que en el codo o antebrazo y en la mano o muñeca.

Por parte del área de inyección el 25% de la muestra manifestó haber tenido molestias de cuello en los últimos 12 meses, mientras que el 50% manifestó tener molestias en el hombro durante este periodo, de igual forma el 50% de la muestra de esta área manifestó molestias en codo o antebrazo y el 75% manifestó tener molestias en mano o muñeca en los últimos 12 meses, de otra parte, el 75% de la muestra de esta área de inyección manifestó no sentir molestias en el cuello al igual que el 50% de la muestra no manifestó dolor en hombro ni en codo y antebrazo, mientras que un 25% de la muestra tampoco evidencio molestias en mano o muñeca.

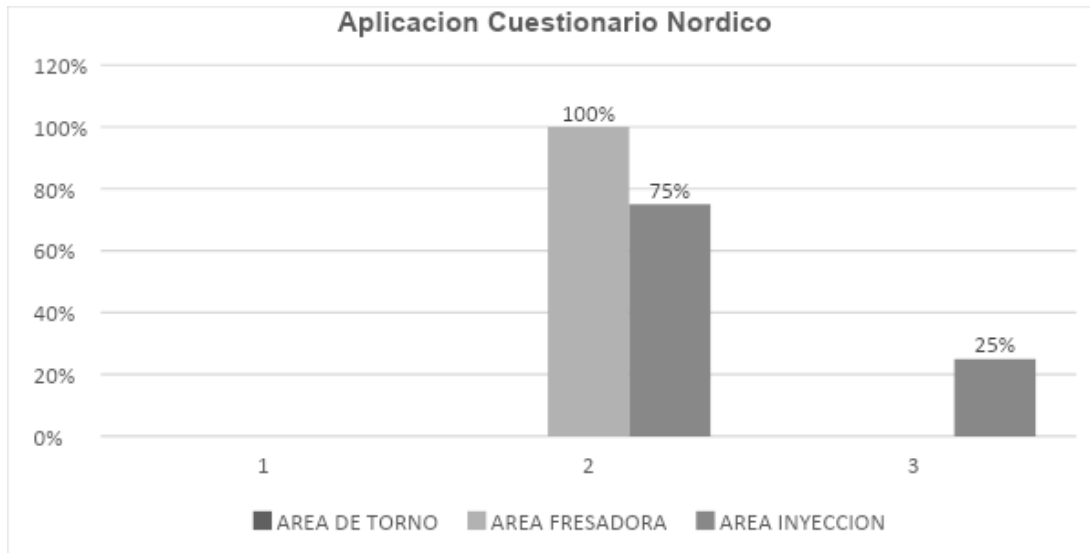


*Grafico 17 ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el Cuello? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección*

En el grafico 17 se evidencia la interrogante “¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el Cuello?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual en el área de torno el 100% de la muestra indico sentir dolor en esta área del cuerpo de 8 a 30 días, mientras que el 100% de la muestra del área de fresadora manifestó sentir esta molestia en cuello mayor a 30 días no seguidos, por parte del área de inyección el 50% de la muestra manifestó sentir molestias en los últimos 12 meses en el cuello de 8 a 30



días y el 50% restante de esta área manifestó sentir esta molestia en un lapso de tiempo mayor a 30 días no seguidos.



*Grafico 18 ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el hombro? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección*

En el grafico 18 se evidencia la interrogante “¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el hombro?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual la muestra en el área de torno no presento molestias en el hombro, mientras que el 100% de la muestra del área de fresadora manifestó sentir esta molestia en el hombro entre 8 a 30 días mayor a 30 días, por parte del área de inyección el 75% de la muestra manifestó sentir molestias en los últimos 12 meses en el hombro de 8 a 30 días y el 25% restante de esta área manifestó sentir esta molestia en un lapso de tiempo mayor a 30 días no seguidos.

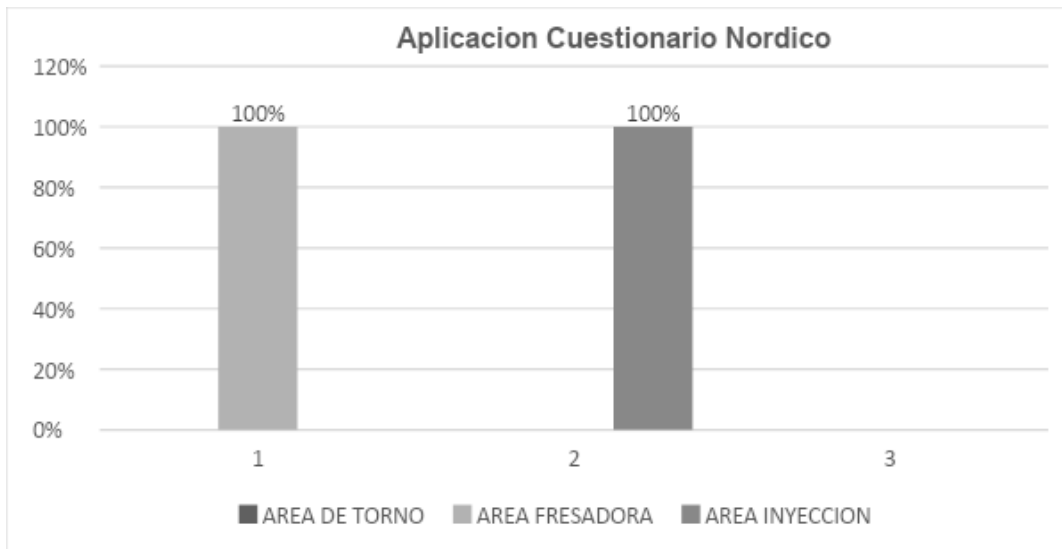


Grafico 19 ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el Dorso o Lumbar? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección

En el grafico 19 se evidencia la interrogante “¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el dorso o lumbar?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual la muestra en el área de torno no presento molestias en esta parte del cuerpo, mientras que el 100% de la muestra del área de fresadora manifestó sentir esta molestia en el dorso o lumbar entre 1 a 7 días, por parte del área de inyección el 100% de la muestra manifestó sentir molestias en los últimos 12 meses en el dorso o lumbar de 8 a 30 días.

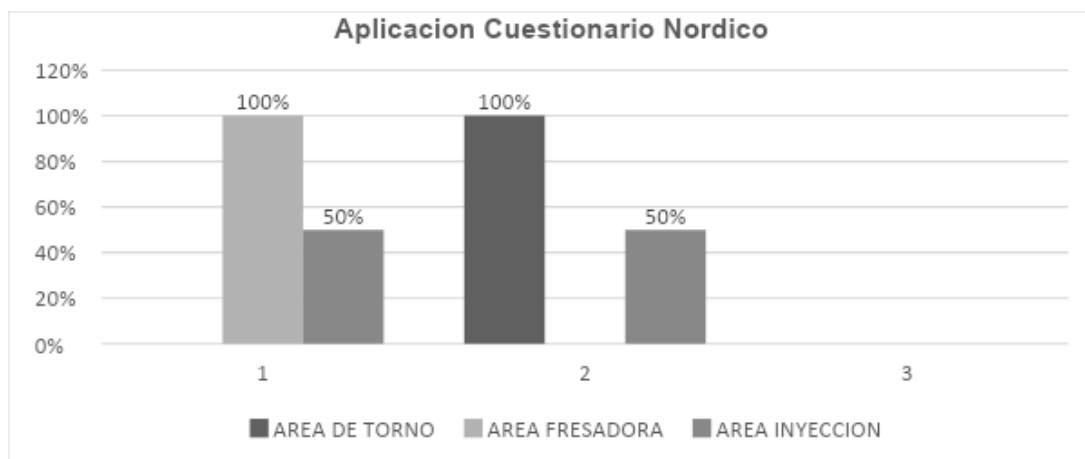
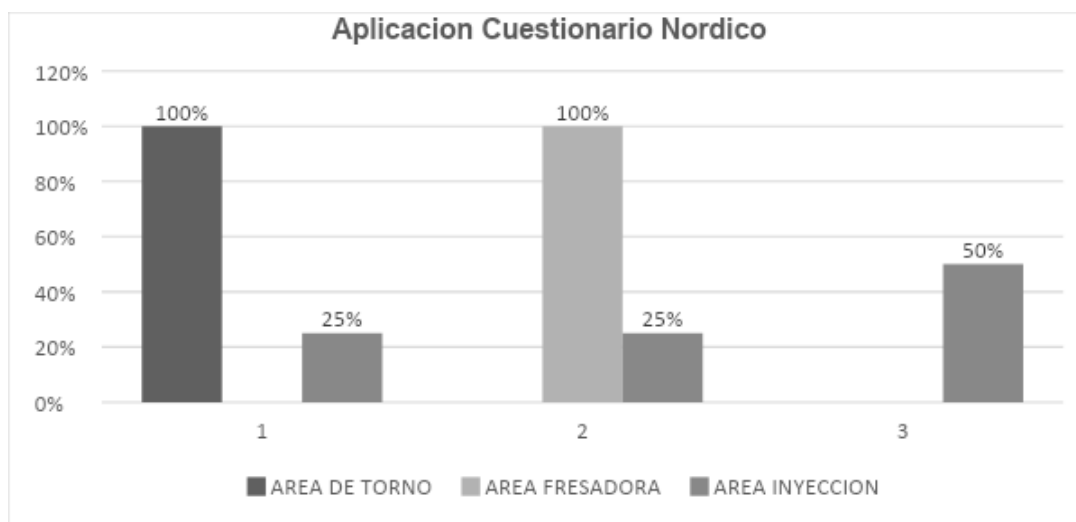


Grafico 20 ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el Codo o Antebrazo? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 20 se evidencia la interrogante “¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en el codo o antebrazo?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual la muestra del 100% en el área de torno presento molestias en esta parte del cuerpo

los últimos 12 meses en un lapso de 8 a 30 días, al igual que el 50% de la muestra del área de inyección, por otra parte la muestra del 100% del área de fresadora manifestaron tener molestias en los últimos 12 meses en el codo o antebrazo de 1 a 7 días , al igual que el 50% restante del área de inyección, el área de fresadora no presento molestias en los últimos 12 meses en esa parte del cuerpo.



*Grafico 21 ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en la Muñeca o Mano? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.*

En el grafico 21 se evidencia la interrogante “¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses en la muñeca o mano?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual la muestra del 100% en el área de torno presento molestias en esta parte del cuerpo de 1 a 7 días, mientras que el 100% de la muestra del área de fresadora manifestó sentir esta molestia en el dorso o lumbar entre un rango temporal de 8 a 30 días, por parte del área de inyección el 25% de la muestra manifestó sentir molestias en los últimos 12 meses en la muñeca o mano de 1 a 7 días, el otro 25% manifestó sentir estas molestas de 8 a 30 días y el restante 50% de esta área manifestó tener molestias en los últimos 12 meses en la muñeca o mano en un periodo mayor a 30 días no seguidos.

Gráfico 22 ¿Cuánto dura cada episodio en dolor de cuello? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

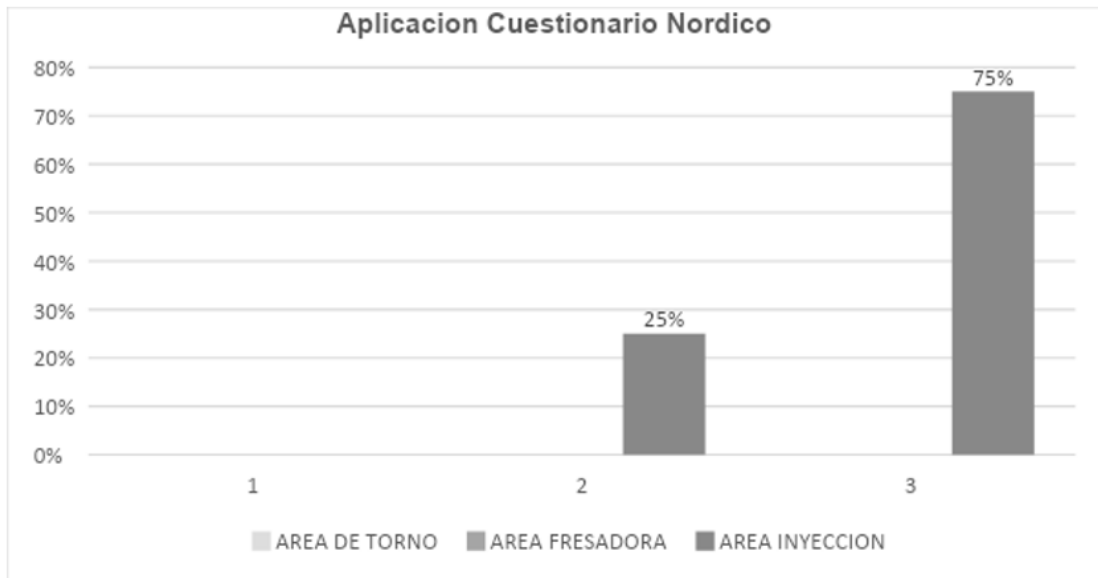


Gráfico 23 ¿Cuánto dura cada episodio en dolor de hombro? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el gráfico 22 se evidencia la interrogante “¿Cuánto dura cada episodio en dolor de cuello?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual la muestra del 100% en el área de torno presento molestias en esta parte del cuerpo menos de 1 hora, para el área de fresadora el 100% de los trabajadores del área indico que se evidencia entre 1 y 24 horas, mientras que el 50% de los trabajadores del área de inyección manifestaron sentir esta molestia entre 1 y 24 horas y el 50% restante entre 1 y 7 días.

En el grafico 23 se evidencia la interrogante “¿Cuánto dura cada episodio en dolor de hombro?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual solo el área de inyección presento molestias en esta parte del cuerpo durante la evaluación de tiempo, en donde un 25% de la muestra manifestó sentir molestias entre 1 y 24 horas y el restante 75% del área de inyección entre 1 y 7 días.

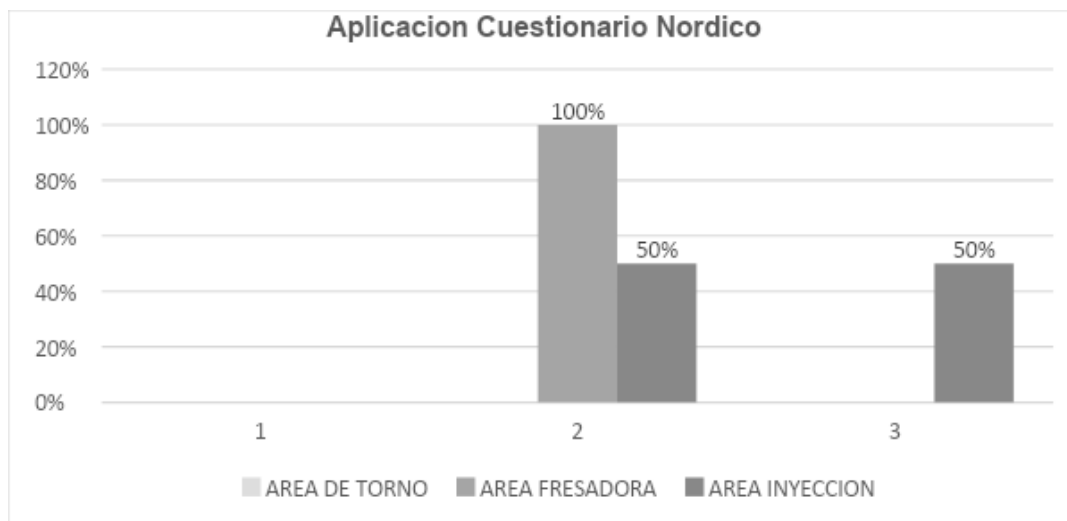


Grafico 24 ¿Cuánto dura cada episodio en dolor de dorsal o lumbar? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 24 se evidencia la interrogante “¿Cuánto dura cada episodio en dolor de dorsal o lumbar?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual las áreas de fresadora e inyección presentaron molestias en esta parte del cuerpo durante la evaluación de tiempo, el 100% de la muestra evaluada en el área de fresadora manifestó sentir la molestia entre 1 y 24 horas, por parte del área de inyección el 50% de la muestra manifestó sentir la molestia entre 1 y 24 horas y el 50% restante entre 1 y 7 días

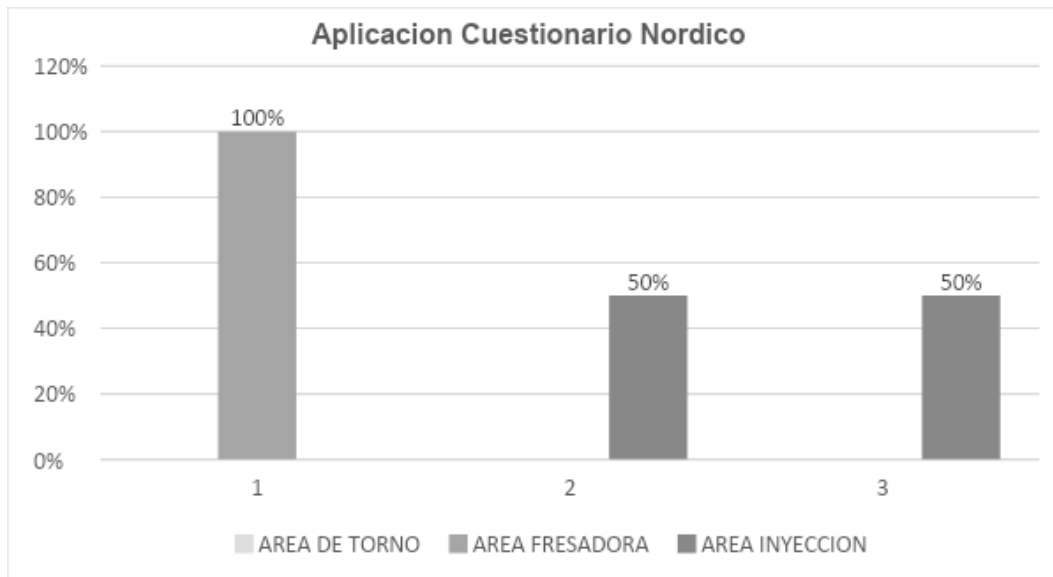


Grafico 25 ¿Cuánto dura cada episodio en dolor de codo o antebrazo? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 25 se evidencia la interrogante “¿Cuánto dura cada episodio en dolor de codo o antebrazo?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 100% del área de torno manifestó sentir molestias durante una fracción de tiempo de menos de una hora, por parte del área de inyección el 50% de la muestra manifestó sentir esta molestia en esa parte del cuerpo entre 1 y 24 horas y el 50% restante entre 1 y 7 días.

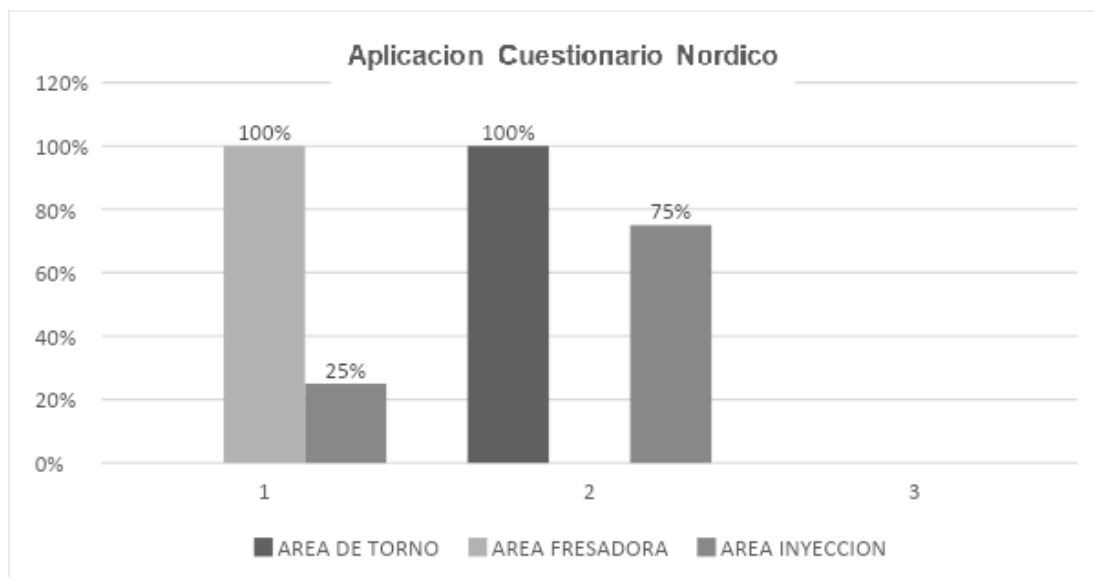


Grafico 26 ¿Cuánto dura cada episodio en dolor de la muñeca o mano? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 26 se evidencia la interrogante “¿Cuánto dura cada episodio en dolor

de muñeca o mano?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual, en las áreas de torno e inyección, el 100% de la muestra de dichas áreas manifestaron sentir molestias durante una fracción de tiempo de menos de una hora y entre 1 y 24 horas respectivamente, por parte del área de inyección el 25% de la muestra manifestó sentir esta molestia en esa parte del cuerpo por menos de 1 hora y el 75% restante entre 1 y 24 horas.

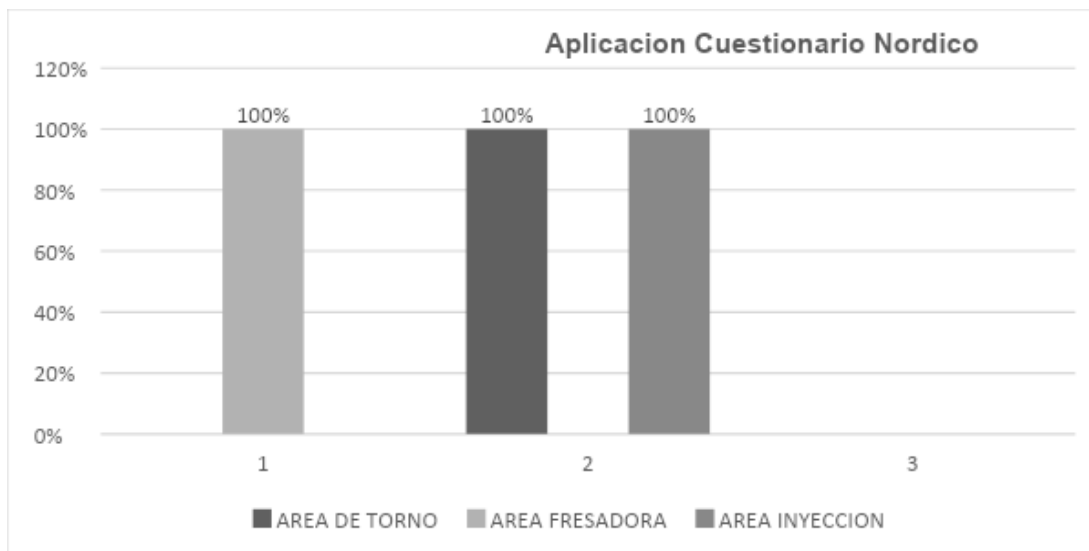


Gráfico 27 “¿cuánto tiempo estas molestias de Cuello le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el gráfico 27 se evidencia la interrogante “¿Cuánto tiempo estas molestias de Cuello le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual en el área del torno el 100% de la muestra manifestó sentir molestias en esta parte del cuerpo en un lapso de tiempo de 1 a 7 días, mientras que el 100% de la muestra del área de fresadora e inyección manifestaron esta molestia entre 1 a 4 semanas durante los últimos 12 meses.

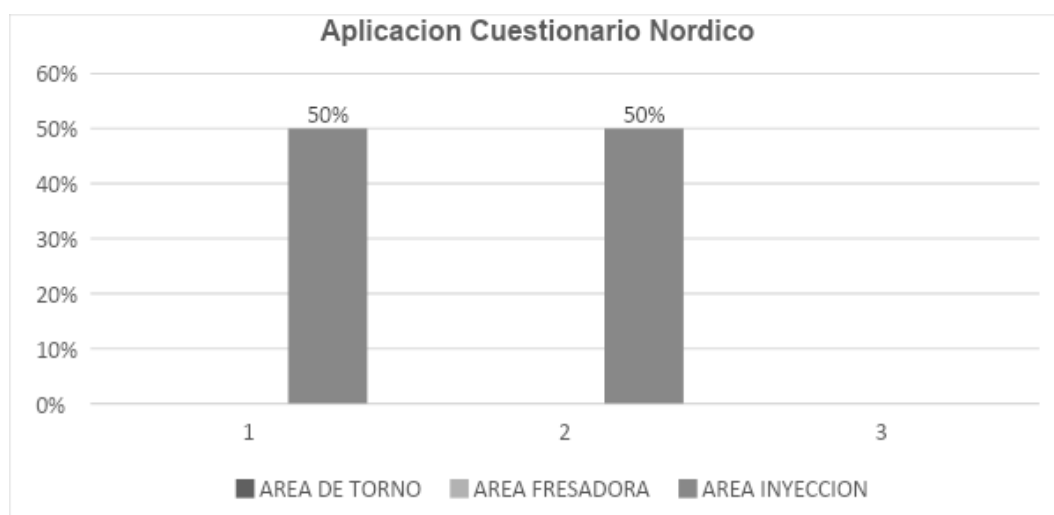


Grafico 28 “¿cuánto tiempo estas molestias de hombro le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 28 se evidencia la interrogante “¿Cuánto tiempo estas molestias de hombro le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual solamente los trabajadores del área de inyección manifestaron sentir molestias en esta parte del cuerpo en lapsos de tiempo de 1 a 7 días (el 50 % de la muestra) y de 1 a 4 semanas el 50% de la muestra restante.

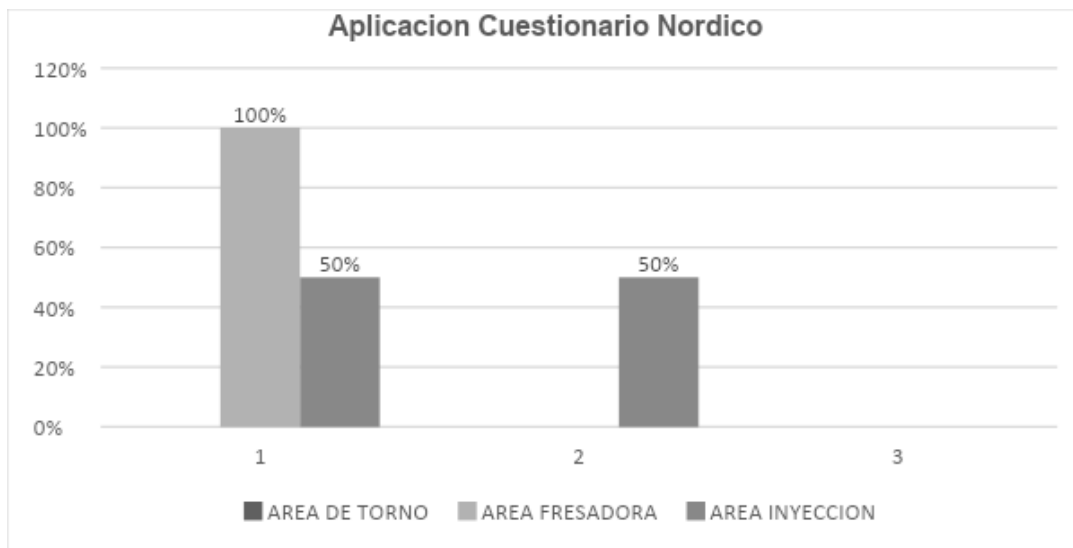


Grafico 29 “¿cuánto tiempo estas molestias de dorsal o lumbar le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 29 se evidencia la interrogante “¿Cuánto tiempo estas molestias de dorsal o lumbar le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 100% de la muestra del área de fresadora manifestó sentir estas molestias en un lapso de tiempo de 1 a 7 días, al igual que el 50% de la muestra del área de inyección, el otro 50% restante de dicha área manifestó sentir estas molestias entre 1 a 4 semanas durante los últimos 12 meses.



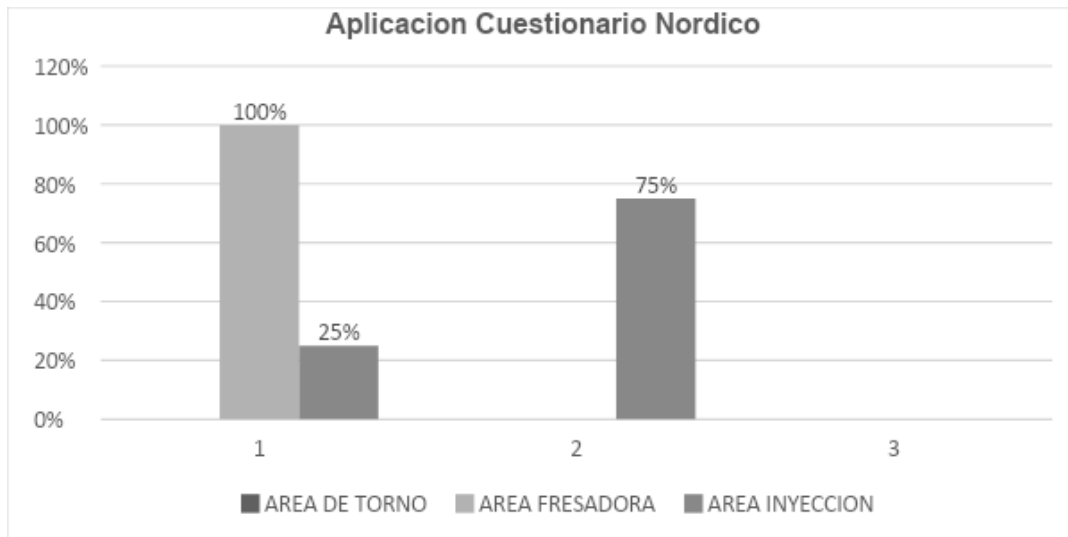


Grafico 30 "¿cuánto tiempo estas molestias de codo o antebrazo le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?" (Cuestionario Nórdico Kuorinka) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 30 se evidencia la interrogante "¿Cuánto tiempo estas molestias de codo o antebrazo le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?" (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 100% de la muestra del área de fresadora manifestó sentir estas molestias en un lapso de tiempo de 1 a 7 días, al igual que el 25% de la muestra del área de inyección, el otro 75% restante de dicha área manifestó sentir estas molestias entre 1 a 4 semanas durante los últimos 12 meses.

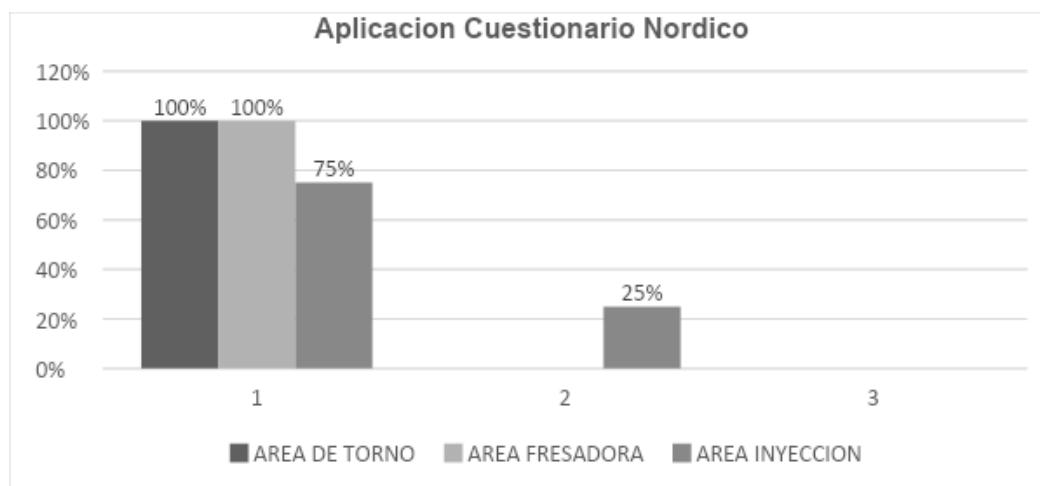


Grafico 31 "¿cuánto tiempo estas molestias de muñeca o mano le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?" (Cuestionario Nórdico Kuorinka) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 31 se evidencia la interrogante "¿Cuánto tiempo estas molestias de muñeca o mano le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?" (Cuestionario

Nórdico Kuorinka), para lo cual el 100% de la muestra del área de torno y fresadora manifestaron sentir estas molestias en un lapso de tiempo de 1 a 7 días, al igual que el 75% de la muestra del área de inyección, el otro 25% restante de dicha área manifestó sentir estas molestias entre 1 a 4 semanas durante los últimos 12 meses.

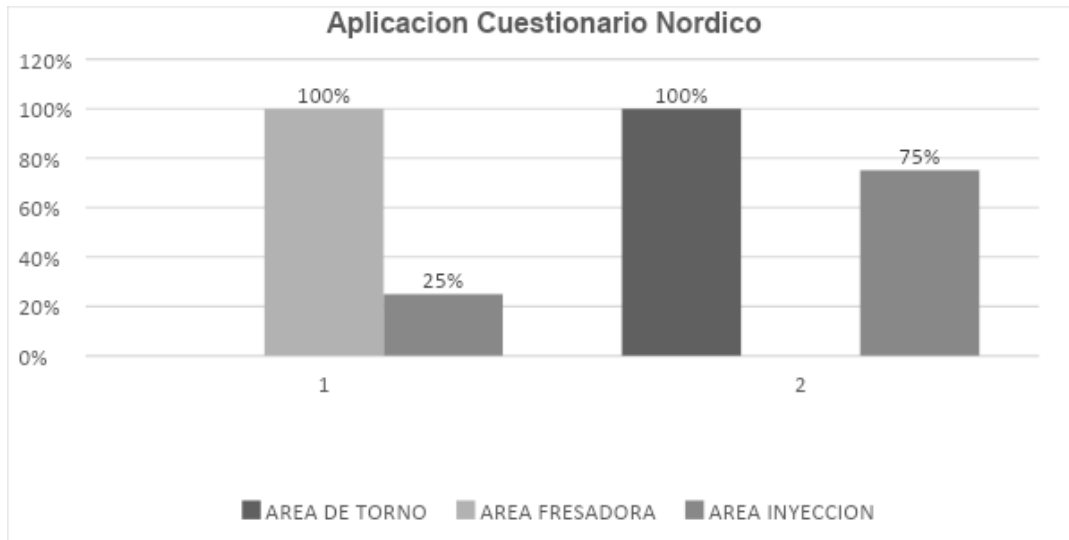


Grafico 32 ¿ha recibido tratamiento por estas molestias de cuello en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 32 se evidencia la interrogante “¿ha recibido tratamiento por estas molestias de cuello en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 100% de la muestra del área de fresadora manifestó haber recibido tratamiento por molestias de cuello en los últimos 12 meses, al igual que el 25% de los encuestados del área de inyección, por el contrario, el 100% del área de torno manifestó no haber recibido tratamiento al igual que el 75% restante del área e inyección.

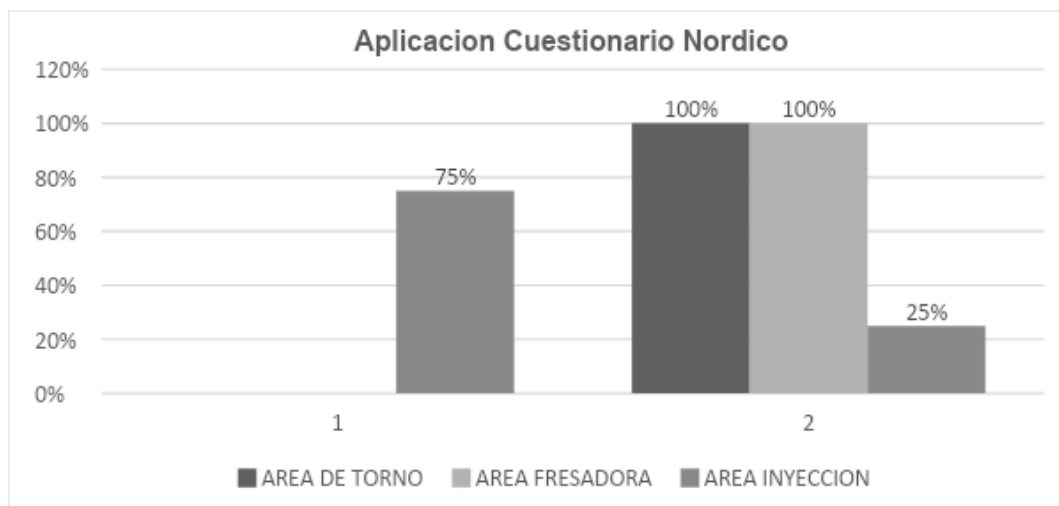


Grafico 33 ¿ha recibido tratamiento por estas molestias de hombro en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 33 se evidencia la interrogante “¿ha recibido tratamiento por estas molestias de hombro en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 75% de la muestra del área de inyección manifestó haber recibido tratamiento por molestias de hombro en los últimos 12 meses, por el contrario, el 100% del área de torno y fresa manifestó no haber recibido tratamiento al igual que el 25% restante del área e inyección.

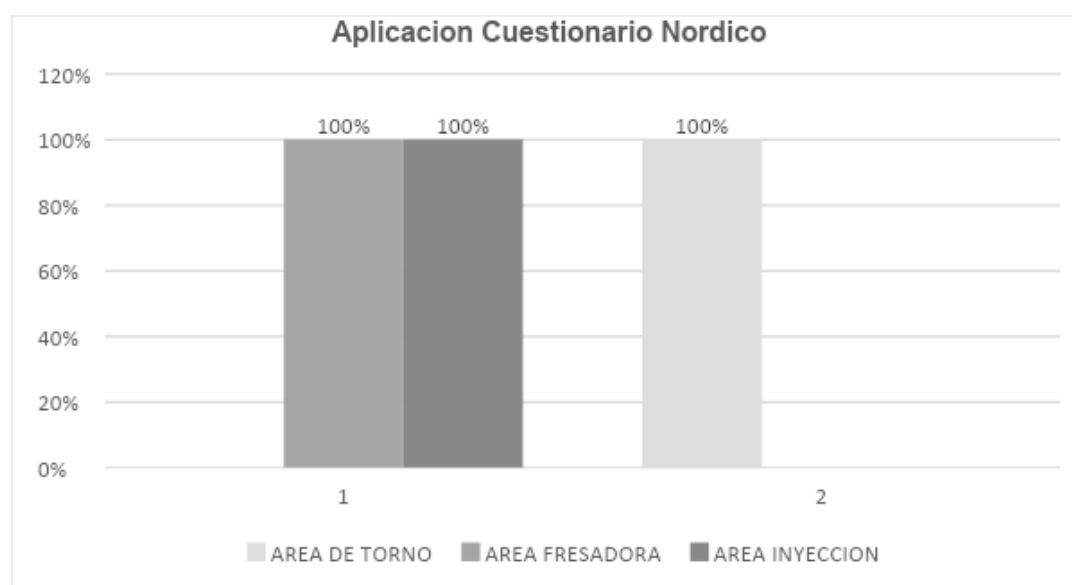
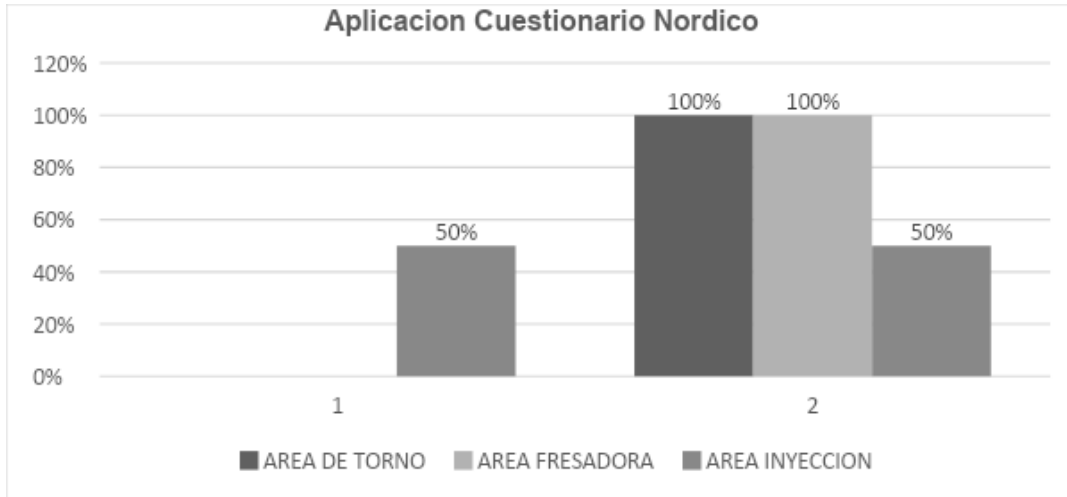


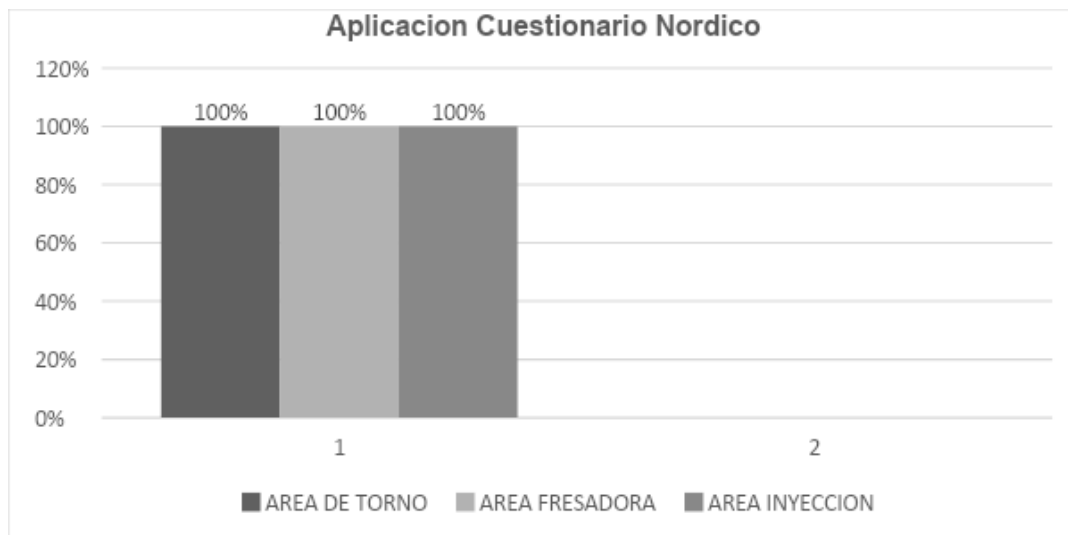
Grafico 34 ¿ha recibido tratamiento por estas molestias de dorsal o lumbar en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 34 se evidencia la interrogante “¿ha recibido tratamiento por estas molestias de dorsal o lumbar en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 100% de la muestra del área de fresadora e inyección manifestaron haber recibido tratamiento por molestias de dorsal o lumbar en los últimos 12 meses, por el contrario, el 100% del área de torno manifestó no haber recibido tratamiento en este lapso de tiempo.



*Grafico 35 ¿ha recibido tratamiento por estas molestias de codo o antebrazo en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.*

En el grafico 35 se evidencia la interrogante “¿ha recibido tratamiento por estas molestias de codo o antebrazo en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 50% de la muestra del área de inyección manifestó haber recibido tratamiento por molestias de codo o antebrazo en los últimos 12 meses, por el contrario, el 100% del área de torno y fresa manifestó no haber recibido tratamiento al igual que el 50% restante del área e inyección.



*Grafico 36 ¿ha recibido tratamiento por estas molestias de muñeca o mano en los últimos 12 meses? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.*

En el grafico 36 se evidencia la interrogante “¿ha recibido tratamiento por estas molestias de muñeca o mano en los últimos 12 meses?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 100% de las tres áreas evaluadas manifestaron haber recibido tratamiento por molestias de muñeca o mano en los últimos 12 meses.

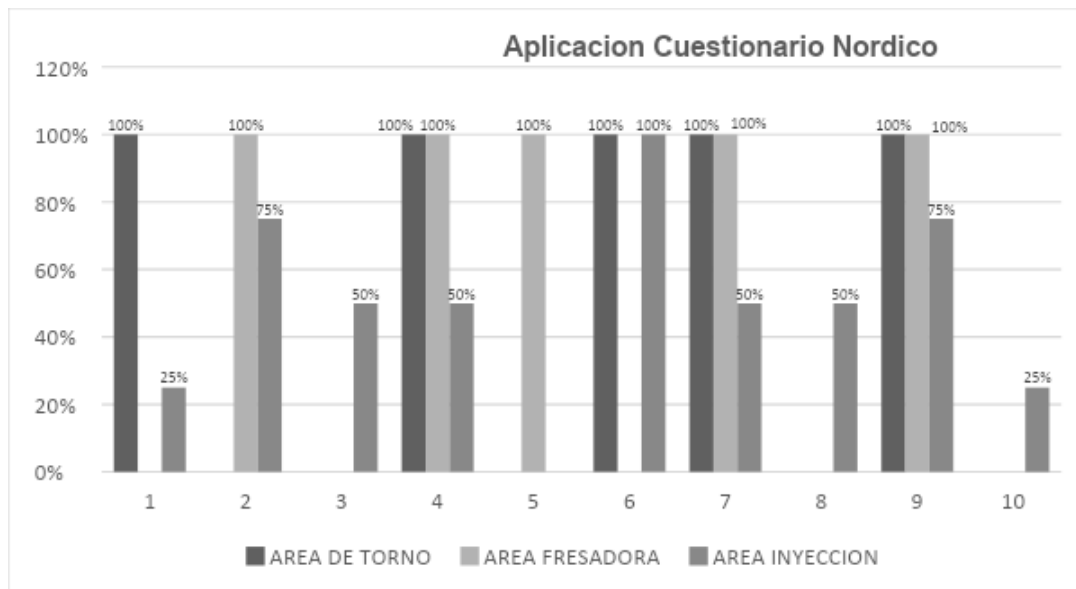


Grafico 37 “¿ha recibido tratamiento por estas molestias de cuello, hombro, dorso o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano en los últimos 7 días?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 37 se evidencia la interrogante “¿ha recibido tratamiento por estas molestias de cuello, hombro, dorso o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano en los últimos 7 días?”(Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual con respecto al área del cuello 100% de la muestra en área de torno han manifestado haber tenido molestias recientemente (últimos 7 días) al igual que el 25% del área de inyección, por el contrario en esta parte del cuerpo el 100% del área de fresadora ha manifestado no sentir esta molestia en ese lapso , al igual que el 75% restante del área de inyección. Con respecto al área del hombro, el 50% de la muestra del área de inyección manifestaron haber tenido molestias en esta parte del cuerpo mientras que el 100% del área de torno y fresa manifestaron no haber tenido estas molestas en este lapso, al igual que el 50% restante del área de inyección.

Respecto al área dorsal o lumbar el 100% de la muestra del área de fresadora manifestaron sentir molestias en esa área el cuerpo en los últimos 7 días, por el contrario, el 100% de la muestra de torno e inyección manifestaron no haber tenido molestias en esta parte del cuerpo en ese lapso de tiempo, para la parte de codo o antebrazo el 100% de la muestra del área de torno y fresa manifestaron haber tenido molestias en esta parte del cuerpo al igual que el 50% del área de inyección en los últimos 7 días , el 50% restante del área de inyección , manifestó no haber tenido molestias en esa parte del cuerpo en ese lapso de tiempo, finalmente para el área de mano o muñeca el 100% de la muestra del área de torno y fresa manifestaron haber tenido molestias en esta parte del cuerpo al igual que el 75% del área de inyección en ese lapso de tiempo, el 25% restante del área de inyección manifestó no haber tenido molestias en esa parte del cuerpo en los últimos 7 días.

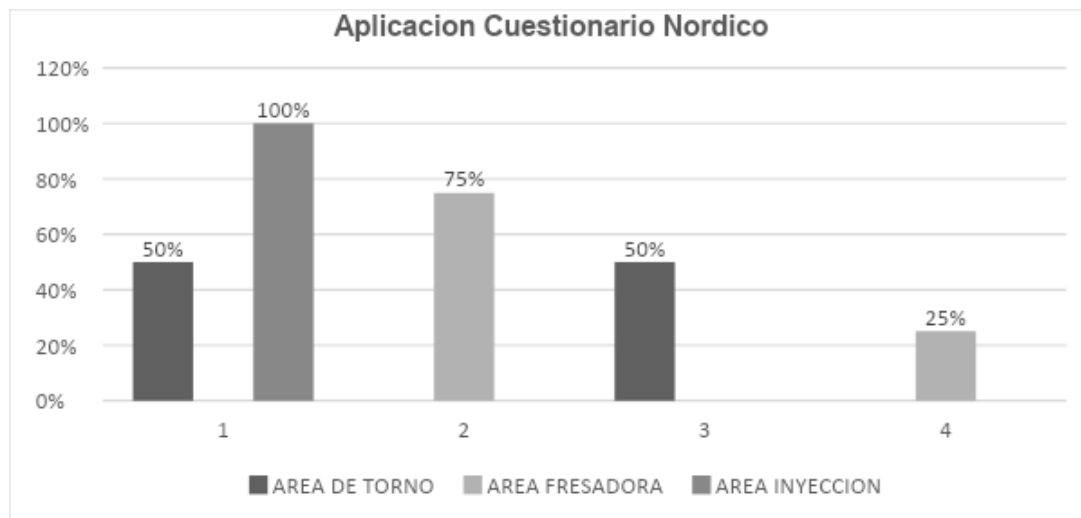
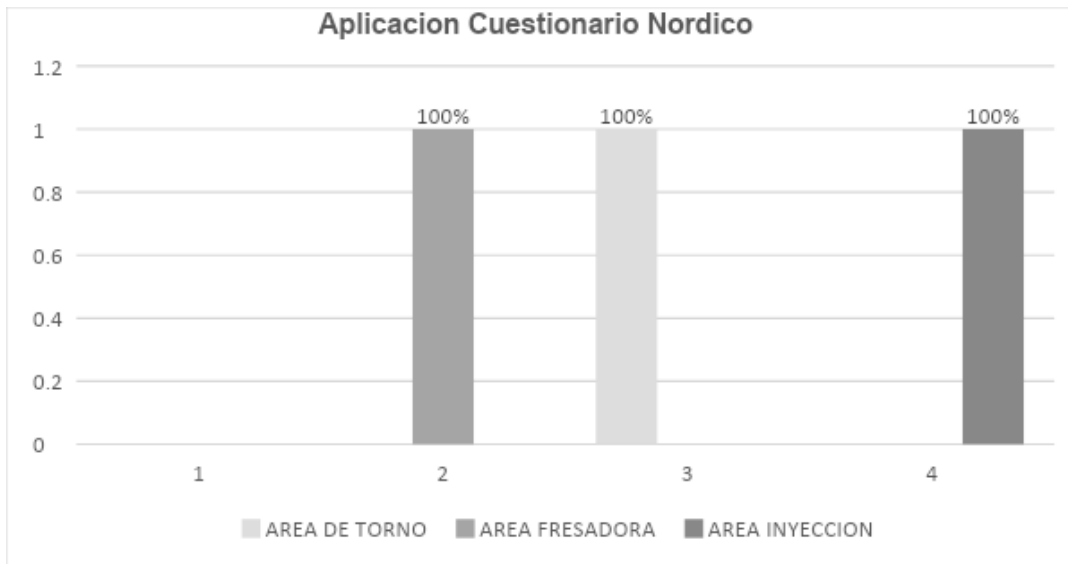


grafico 38 "Póngale nota a sus molestias de cuello entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)" (Cuestionario Nórdico Kuorinka) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

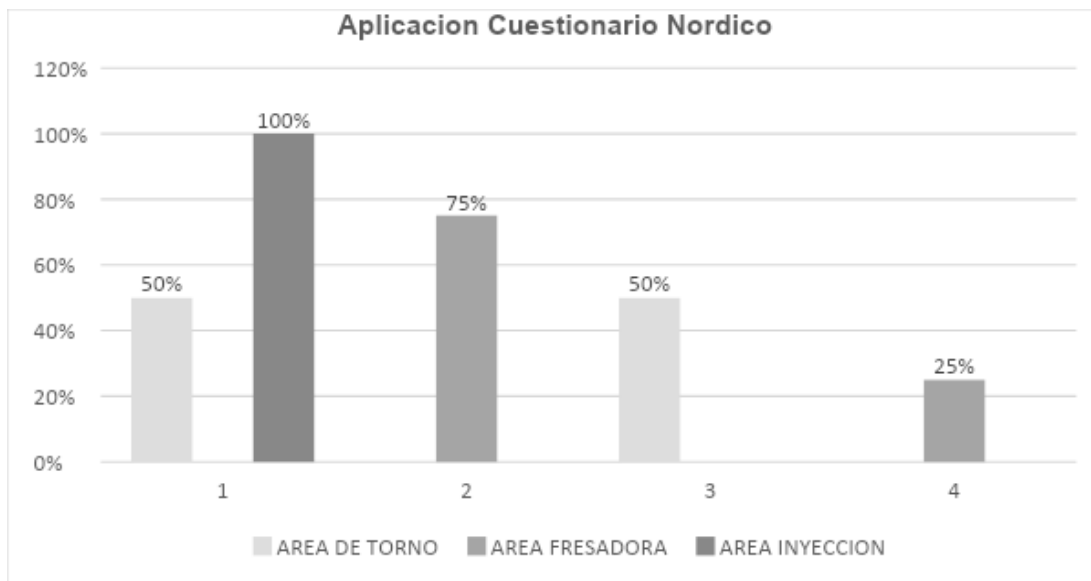
En el grafico 38 se evidencia la interrogante “póngale nota a sus molestias de cuello entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 100% del área de inyección evaluó con una calificación de 1 lo cual equivale a un bajo nivel al igual que el 50% de los trabajadores del área de torno,

para el 75% del área de fresadora evaluó sus molestias en cuello sobre un valor de 2 y en un valor de 4 con molestias algo fuertes para el 25% restante del área de fresadora, por otra parte el 50% restante de trabajadores área de torno califico las molestias en cuello sobre un valor de 3.



*Grafico 39 Póngale nota a sus molestias de hombro entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.*

En el grafico 39 se evidencia la interrogante póngale nota a sus molestias de hombro entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes), para lo cual el 100% de trabajadores del área de inyección evaluó con una calificación de 2 equivalente a un bajo nivel, por otra parte, el 100% de los trabajadores del área de fresadora califico estas molestias con un 3, y en donde se evidencia una mayor molestia siendo evaluada con una calificación de 4 es en el área de inyección en un 100%.



*Grafico 40 Póngale nota a sus molestias de dorsal o lumbar entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.*

En el grafico 40 se evidencia la interrogante póngale nota a sus molestias de dorsal o lumbar entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes), para lo cual el 100% de trabajadores del área de inyección evaluó con una calificación de 1 equivalente a un bajo nivel al igual que el 50% del área de torno, por otra parte, el 75% de los trabajadores del área de fresadora califico estas molestias con un 2 y el restante 25 % de los trabajadores de esta área evaluó esta molestia como fuerte con una calificación de 4, de otro lado el 50% de los trabajadores del área de torno calificaron con un 3 nivel medio las molestias en esta parte del cuerpo.



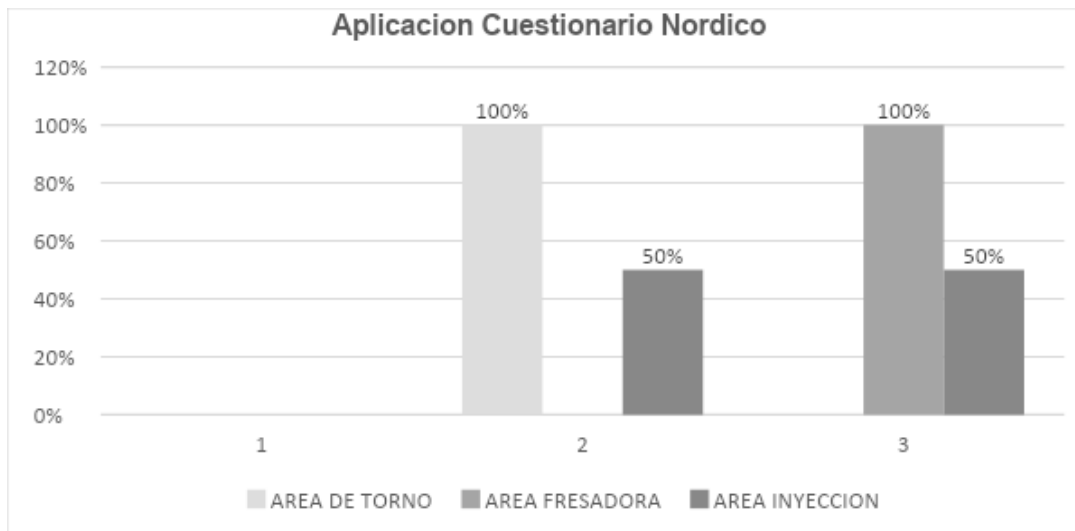


Grafico 41 Póngale nota a sus molestias de codo o antebrazo entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 41 se evidencia la interrogante póngale nota a sus molestias de codo o antebrazo entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes), para lo cual el 100% de trabajadores del área de torno evaluó con una calificación de dicha molestia al igual que el 50% del área de inyección, por otra parte, el 100% de los trabajadores del área de fresadora calificó estas molestias con un 3 al igual que el restante 50 % de los trabajadores del área de inyección.

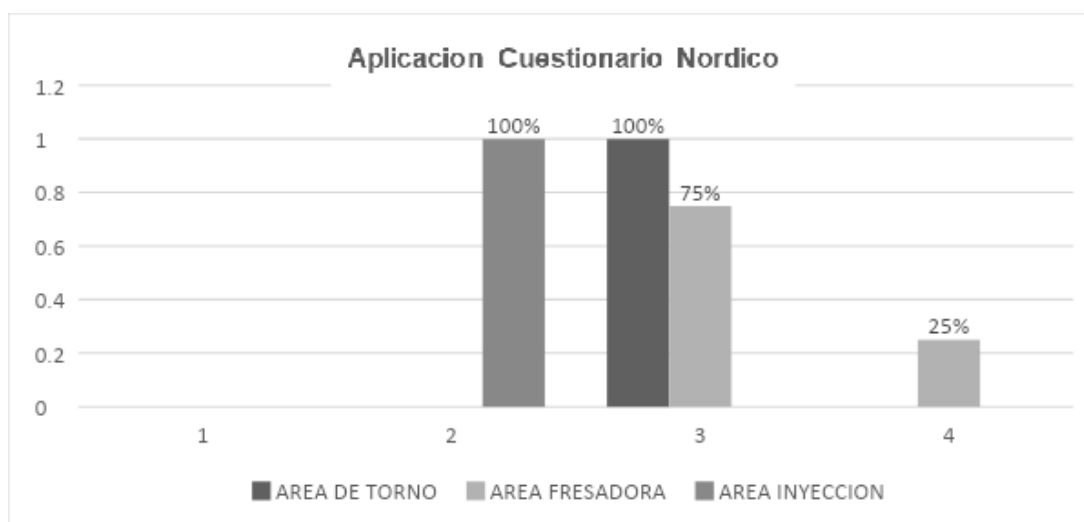


Grafico 42 Póngale nota a sus molestias de muñeca o mano entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 42 se evidencia la interrogante póngale nota a sus molestias de muñeca o mano entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes), para lo cual el 100%

de trabajadores del área de inyección evaluó con una calificación de 2 dicha molestia, por otra parte el 100% de los trabajadores del área de torno calificaron en un término medio (calificación de 3) esta molestia al igual que el 75% del área de fresadora, con una evaluación de 4 el restante 25% de los trabajadores del área de fresadora califico esta molestia como fuerte.

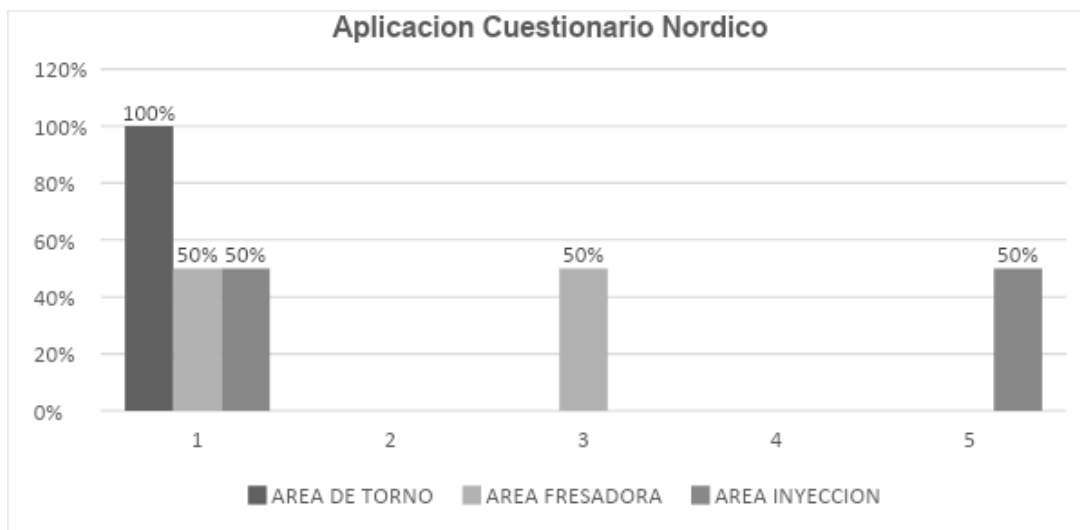


Gráfico 43 ¿A qué atribuye estas molestias en el cuello? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el gráfico 43 se evidencia la interrogante ¿A qué atribuye estas molestias en el cuello?, para lo cual el 100% de trabajadores del área de torno atribuyen esta molestia a mantener una postura estática durante largos periodos de tiempo, así mismo el 50% de los trabajadores del área de fresadora e inyección atribuyeron a la misma causa, por otra parte el 50% de los trabajadores del área de fresadora manifestaron que esta molestia se debe a permanecer largos periodos de tiempo sentado en mala posición o con posturas forzadas, de otro lado el 50% de los trabajadores restantes del área de inyección atribuyeron esta causa al esfuerzo repetitivo en el movimiento.

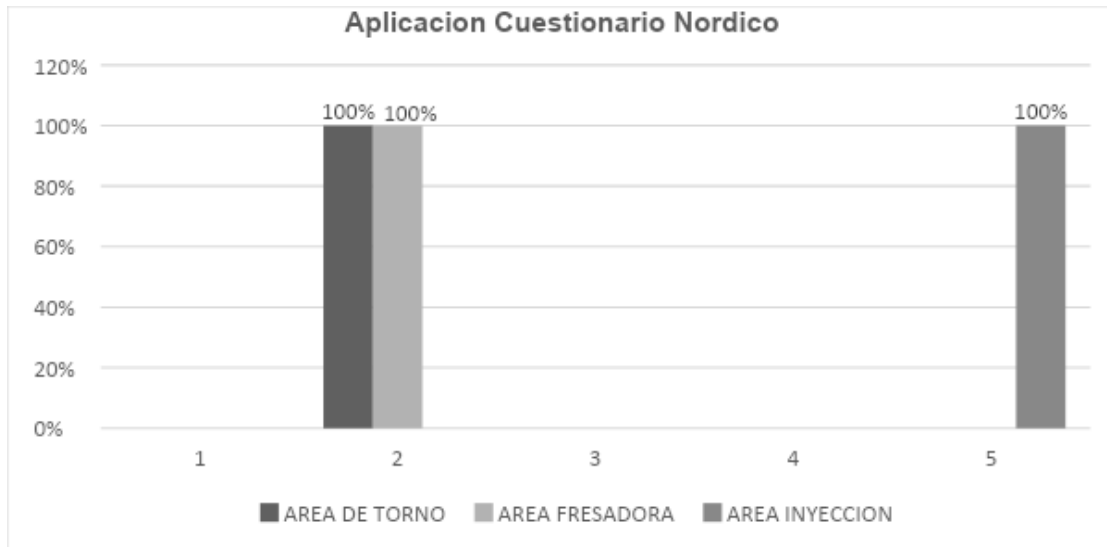


Grafico 44 ¿A qué atribuye estas molestias en el hombro? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 44 se evidencia la interrogante “¿A qué atribuye estas molestias en el hombro?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 100% de trabajadores del área de torno y fresadora atribuyen esta molestia a sobrecarga generada por movimientos frecuentes de hombro, por otra parte, el 100% de los trabajadores del área de inyección manifestaron que esta molestia se debe a un esfuerzo repetitivo en el movimiento.

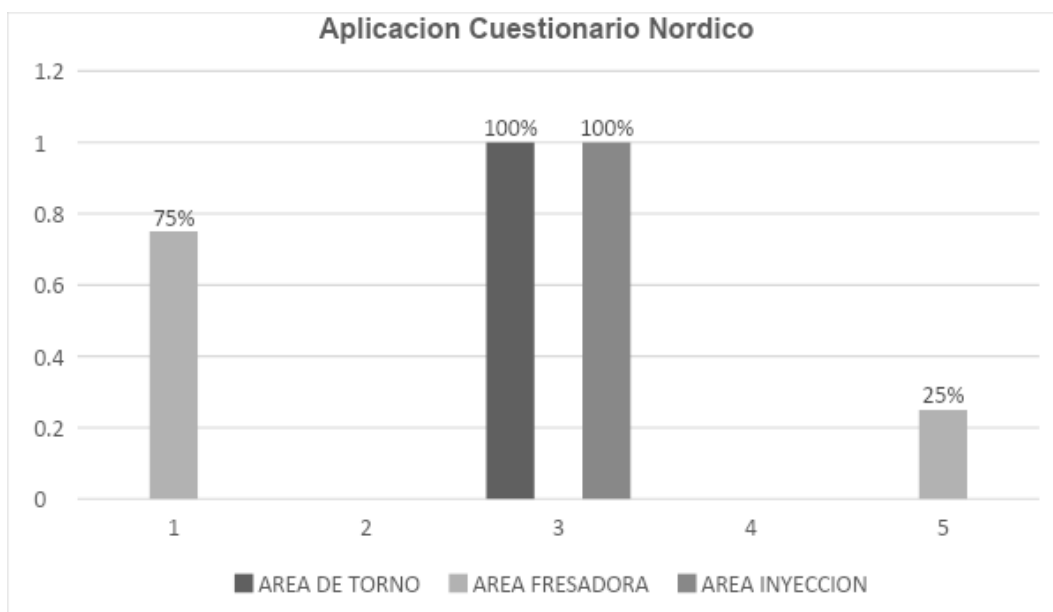


Grafico 45 ¿A qué atribuye estas molestias en el dorsal o lumbar? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 45 se evidencia la interrogante “¿A qué atribuye estas molestias en el dorsal o lumbar?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 100% de trabajadores del área de torno e inyección atribuyen esta molestia a permanecer largos periodos de tiempo sentado en mala posición o con posturas forzadas , por otra parte el 25% de los trabajadores del área de fresadora manifestaron que esta molestia se debe a un esfuerzo repetitivo en el movimiento, mientras que el 75% de trabajadores restantes de esta área atribuyeron la molestia a mantener una postura estática durante largos periodos de tiempo.

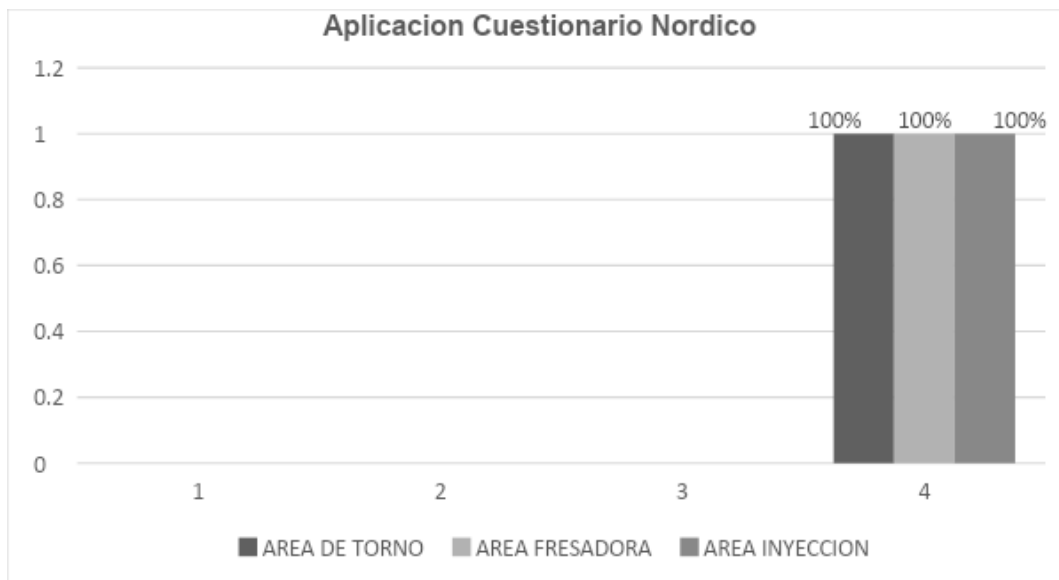


Gráfico 46 ¿A qué atribuye estas molestias en el codo o antebrazo? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección.

En el grafico 46 se evidencia la interrogante “¿A qué atribuye estas molestias en el codo o antebrazo?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 100% de trabajadores del área de torno, fresadora e inyección manifestaron que esta molestia se debe a movimientos forzados o repetidos por la extensión del codo.

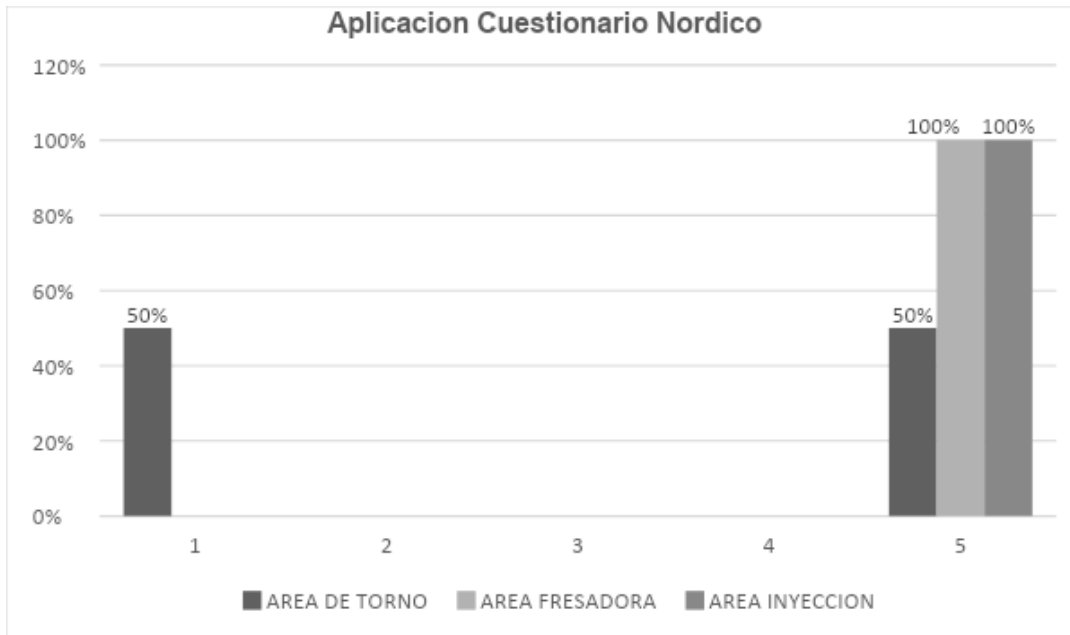


Grafico 47 ¿A qué atribuye estas molestias en la muñeca o mano? evaluado en los trabajadores de las áreas de Torno, Fresadora e Inyección

En el grafico 47 se evidencia la interrogante “¿A qué atribuye estas molestias en la mano o muñeca?” (Cuestionario Nórdico Kuorinka), para lo cual el 100% de trabajadores del área de fresadora e inyección atribuyen esta molestia a un esfuerzo repetitivo en el movimiento, así mismo el 50% de los trabajadores del área de torno manifestó que esta molestia se deriva de la misma causa, mientras que el 50% de trabajadores restantes de esta área atribuyeron la molestia a mantener una postura estática durante largos periodos de tiempo.

#### 7.4 Objetivo Especifico No 4

En respuesta al objetivo específico número 4 se realiza la aplicación del método Reba evaluando los riesgos biomecánicos según cada con los criterios propuestos por el método reba y el debido cálculo de cada variable.

Factor de Riesgo Biomecánico: Postural – Método REBA.

En las áreas de mecanizado se identificaron críticas en las tres actividades de estudio la fresadora, el torno y la inyectora; se evaluaron y se analizaron las funciones mediante la aplicación del método REBA empleando el software ruler del portal Argonautas-Universidad Politécnica de Valencia (ver Anexo 1, 2, 3, 4, 5) en donde están presentados los resultados obtenidos respectivamente en cada área.

Para evaluar los factores posturales en las siguientes áreas de la empresa. (la inyectora, mecanizado en torno y fresadora se realizó mediante el método REBA el cual es una herramienta utilizada para evaluar los factores de riesgos ergonómicos posturales que son inadecuadas para la salud de los trabajadores de la empresa Industrias RT, este tipo de herramienta nos permite valorar las siguientes variables. “brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello, piernas, carga o fuerza y agarre”. El análisis de los resultados obtenidos se relaciona a continuación.

Los resultados para el operario de la fresadora son los siguientes (ver anexo 4)

#### **Para el Grupo A:**

- Tronco: “El tronco está entre -20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. Existe torsión o inclinación lateral del tronco” (Ergonautas 2015)
- Cuello: “El cuello está extendido o flexionado más de 20 grados. Existe torsión o inclinación lateral del cuello” (Ergonautas 2015)
- Piernas: “el 100% del tiempo está de pie con una puntuación de 2” (Ergonautas 2015)

#### **Para el Grupo B:**

- Brazo: “El brazo está entre 20 y 45 grados de flexión” (Ergonautas 2015)

- Antebrazo: “El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados” (Ergonautas 2015)
- Muñeca: “Posición La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión” (Ergonautas 2015)
- Carga o Fuerza: “La carga o fuerza es  $< 5$ ” (Ergonautas 2015)
- Calidad del agarre: Agarre Bueno “el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango es medio” (Ergonautas 2015)
- Tipo de actividad muscular: “Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables” (Ergonautas 2015)

Con respecto a la actividad del torno se relaciona los siguientes resultados del anexo 5 se obtuvo lo siguiente:

**Para el Grupo A:**

- Tronco: “El tronco está entre -20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. Existe torsión o inclinación lateral del tronco” (Ergonautas 2015)
- Cuello: “El cuello está extendido o flexionado más de 20 grados. Existe torsión o inclinación lateral del cuello” (Ergonautas 2015)
- Piernas: “el trabajo es de pie toda la jornada” (Ergonautas 2015)

**Para el Grupo B:**

- Brazo: “El brazo está entre 20 y 45 grados de flexión” (Ergonautas 2015)
- Antebrazo: “El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados” (Ergonautas 2015)
- Muñeca: “La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión” (Ergonautas 2015)
- Carga o Fuerza: “La carga o fuerza es  $< 5$ ” (Ergonautas 2015)

- Calidad del agarre: Agarre Bueno “el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango es medio” (Ergonautas 2015)
- Tipo de actividad muscular: “Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables” (Ergonautas 2015)

Con respecto a la actividad de la inyectora se relaciona los siguientes resultados del anexo 1 obtuvo lo siguiente:

**Para el Grupo A:**

- Tronco: “El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. Existe torsión o inclinación lateral del tronco” (Ergonautas 2015)
- Cuello: “El cuello está extendido o flexionado más de 20 grados. Existe torsión o inclinación lateral del cuello” (Ergonautas 2015)
- Piernas: “Soporte bilateral, andando o sentado. Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 90°” (Ergonautas 2015)

**Para el Grupo B:**

- Brazo: “El brazo está entre 40 y 90 grados de flexión” (Ergonautas 2015)
- Antebrazo: “El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados” (Ergonautas 2015)
- Muñeca: “La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión” (Ergonautas 2015)
- Carga o Fuerza: “La carga o fuerza es < 5” (Ergonautas 2015)
- Calidad del agarre: Agarre Bueno “el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango es medio” (Ergonautas 2015)
- Tipo de actividad muscular: “Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables” (Ergonautas 2015)



En la interpretación de los resultados obtenidos de los puestos de trabajo hay una intervención ergonómica del puesto modificación urgente de la tarea dado que la silla marca rimax en el puesto de trabajo de la inyectora obliga al trabajador a tener una mayor exposición en posturas ergonómicas inadecuadas con una flexión de tronco y permanentes giros en su tronco y cuello para depositar los productos finalizados en la canasta de recolección

La evaluación del área que se realizó permite evaluar la parte corporal que soporta mayor incomodidad durante la ejecución de las tareas es la columna, debido a que se observó que la silla estática de plástico de marca rimax no es ergonómica y obliga a los trabajadores a tener una rotación con mayor incomodidad adoptando una postura inadecuada para la Columna vertebral y para el cuello del trabajador. Para dicho segmento se calcula un riesgo muy alto debido a que dichas posturas proveen efectos nocivos sobre el sistema musculoesquelético con una frecuencia alta durante la jornada laboral. Para esto se requiere llevar a cabo acciones correctivas lo antes posible.

### **7.5 Objetivo Específico No 5**

En respuesta al objetivo específico número 5 se diseñó el un Programa de Vigilancia Epidemiológico (PVE) el cual se estructuró bajo la aplicación de las fases del ciclo PHVA con el propósito de prevenir enfermedades de desorden Músculo Esquelético (DME) en la población objeto de estudio, dentro de la organización se encuentra algunas de las actividades propuestas ya empleadas pero dada la importancia del programa de vigilancia epidemiológica se ratifica la recomendación y se establecen unas actividades específicas como mejora continua

## Discusión

Este tipo de industrias donde la maquinaria es fundamental para el desarrollo de las empresas y siendo su operación compleja, es posible analizar desde el punto de vista crítico como grupo, en donde se resaltan actividades y a su vez se genera un diagnóstico minucioso con el fin de determinar los factores de riesgos que se generan dentro de la empresa y la industria; es decir que se evidencio como el esfuerzo físico hace parte de la cotidianidad en los colaboradores, pero también se identifica como las posturas hacen parte importante a la hora de desempeñar las tareas, como consecuencia se puede presentar desde lesiones menores hasta enfermedades laborales según el avance y desarrollo en el proceso.

Inicialmente en la identificación de la maquinaria se determina que los instrumentos de mayor impacto visual por su proceso y por consiguiente es el que mayor afectación podría traer a los colaboradores que hacen parte del funcionamiento de esta misma área, pero a medida que se inicia el proceso de investigación y con la aplicación de métodos que nos permiten generar repuestas, se deduce que no necesariamente es la única maquinaria que genera problemas y afectaciones que impactan la salud de la población objeto de estudio, también se involucran factores que inciden en el desarrollo de las actividades como las posturas y que no solo el esfuerzo afecta a los empleados.

A medida que se avanza en la investigación se evidencia la exposición de las extremidades en cada una de las maquina involucradas en el proceso, en el desarrollo de las actividades se expone los miembros superiores como las muñecas, antebrazos y brazos, es notable un alto reporte de molestias en cada una de las áreas que desempeñan las tareas continuas, así que en un principio la falta de receso es un evento que no se considera por parte de la organización, pues la rotación de personal puede ser una alternativa de solución que se puede combinar con la jornada laboral en un principio, pero

la falta de capacitación del personal para el manejo de toda la maquinaria es un obstáculo para generar mejoras y evitar sintomatologías y lesiones, entonces es necesario plantear diferentes alternativas de solución que permitan incluir a todo el personal y que nos permita experimentar sin provocar algún evento traumático.

Se encontraron correlación entre el manejo de maquinaria evidenciando altos niveles de intensidad, facilitando la recolección de información, así como la intervención que ha tenido la organización en tratar y generar propuesta para prevenir los problemas evidenciados. Los resultados de este estudio concuerdan con que la mayoría de los trabajadores presentan o tienen una prevalencia a sufrir riesgos laborales especialmente en sus extremidades y hay una tendencia de acuerdo a su trayectoria o antigüedad individual de los colaboradores en donde se hace más evidente desordenes musculo esqueléticos, ya que “el trastorno musco esquelético, el dolor lumbar es el más frecuente con una prevalencia de 568 millones de personas” (Organización Mundial de la Salud, 2021), por lo tanto, se hace necesario generar una propuesta de manejo que involucre todos los niveles, edades sus capacidades y destrezas, una de las consideraciones necesarias para tratar este problema motivo de la investigación es crear un programa de vigilancia epidemiológica.

No obstante, es de suma importancia que la empresa cuente con este programa y un sistema de riesgos, “en Colombia a diciembre de 2001, el porcentaje de la población ocupada frente a los afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales es del 48,85%. Para el año 2021 esta proporción fue 51,52%” (Min Salud y Protección Social, 2022).

## **Programa de Vigilancia Epidemiológica**

### **Introducción**

Los desórdenes músculo esqueléticos DME en Colombia se catalogan como el principal grupo diagnóstico en diversos procesos relacionados con el origen y la pérdida de la capacidad laboral y el poder realizar actividades rutinarias.

Este tipo de desórdenes se consideraron desde los años 70s como un problema de salud pública, dado que estas enfermedades al estar directamente relacionadas con la actividad laboral con el paso del tiempo los trabajadores de acuerdo al tipo de actividad que desarrollen se encuentran propensos de padecer este tipo de enfermedad.

En la actualidad los trastornos músculo esqueléticos afectan principalmente zonas del cuerpo como el cuello, hombros, espalda y extremidades superiores, de igual forma pueden tener repercusiones sobre extremidades inferiores, causando daños, alteraciones o trastornos de los músculos, ligamentos y articulaciones.

Los desórdenes músculo esqueléticos pueden generar molestias mínimas e incomodidades en las extremidades del trabajador, hasta el punto de presentar cuadros médicos que harán imposible para este realizar sus actividades laborales, estas se irán presentando y desarrollando a partir de largos periodos de tiempo y de acuerdo a los factores de riesgo a los que el trabajador se encuentre expuesto.

### **Objetivo**

Implementar estrategias que permitan identificar las actividades que generan problemas y desordenes musculo esqueléticos a través de evaluaciones y diagnósticos para brindar un tratamiento acorde a la necesidad latente en las diferentes áreas y puestos

de trabajo de la organización y así mismo proponer medidas de prevención y seguimiento para la población expuesta.

### **Alcance**

Todo el proceso comienza desde la realización del diagnóstico en cada una de las áreas laborales que se van a evaluar junto con los trabajadores y sus condiciones de estado de salud, definiendo los objetivos y estableciendo las estrategias para intervenir las problemáticas encontradas y la valoración de origen y el posible el tratamiento o rehabilitación de los trabajadores afectados, finalmente se realiza el seguimiento al cumplimiento de los indicadores con los cuales se mide el impacto y verificando el avance de la gestión del PVE apoyándonos en el ciclo PHVA.

### **Responsabilidades**

Será compromiso de la alta dirección impulsar la aplicación ejecución y desarrollo del plan junto con la participación de actores claves, con la contratación del profesional de SST o Coordinador de SST y asignando sus responsabilidades, el Médico de Salud Ocupacional, Fisioterapeuta, Eps, Arl y las Juntas de Calificación.

### **Definiciones**

Antropometría: “Disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, sirve de herramienta a la ergonomía en la adaptación del entorno a las personas” (Tatiana Ortega 2016)

Carga de Trabajo: Es la medida cualitativa y cuantitativa del nivel de actividad (física, fisiológica, mental) que el trabajador necesita para realizar su trabajo

Carga Física: Actividades físicas a las que está sometida una jornada laboral.

Carga Física Dinámica: Es un indicador de riesgo de carga física, definida por movimientos repetitivos y sobreesfuerzos.

Carga Física Estática: Es un indicador de riesgo de carga física, definida por posturas inadecuadas de pie, sentado, entre otras (extremas, forzadas, sostenidas, prolongadas o mantenidas).

Condición Física: Son las capacidades físicas representadas en la fuerza, resistencia, coordinación, flexibilidad y velocidad que ejerce una persona al realizar una labor.

Control de Cambios: Se trata de evitar las condiciones ergonómicamente desfavorables en los nuevos proyectos o en procesos, que se cumpla de forma sostenida en el tiempo.

Deficiencia: “Toda pérdida o anomalía de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica, que pueden ser temporales o permanentes.” (Logyser sas 2019)

Desórdenes musculoesqueléticos (DME): “los DME comprenden un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, nervios, vainas tendinosas, síndrome de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y/o neurovasculares debidas a múltiples factores” (Logyser sas 2019)

Discapacidad: “Es toda restricción, disminución o ausencia de la capacidad para realizar una actividad, dentro del margen que se considera normal para el ser humano” (Logyser sas 2019)

Dolor Lumbar Inespecífico: “Sensación de dolor o molestia localizado entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, el cual no se debe a fracturas, traumatismo, enfermedades sistémicas o compresión radicular” (Logyser sas 2019)

Ergonomía: “Es la ciencia que estudia cómo deben diseñarse las herramientas y los ambientes de trabajo” (Logyser sas 2019)

Estimación del Riesgo: Usualmente se basa en la valoración de la probabilidad de que ocurra el evento y la y la estimación de la consecuencia en caso de que este ocurra.

Evaluación del Riesgo: Es un proceso interactivo que se inicia con la detección de un evento y que continúa hasta el control del evento como tal

Factor de Riesgo: Son aspectos de la persona (comportamiento, estilo de vida, características físicas, mentales, fisiológicas y hereditarias) de las condiciones de trabajo y del ambiente extralaboral que han sido asociadas con las condiciones de la salud del trabajador a través de estudios epidemiológicos.

Factores de Riesgo de DME: “aquellos atributos, variables o circunstancias inherentes o no al individuo que están relacionados con los fenómenos de salud y que determinan en la población trabajadora expuesta a ellos, una mayor probabilidad de ocurrencia de DME” (Min salud 2016)

Incapacidad Laboral: Es aquella situación en la que un trabajador no es capaz de asistir o realizar adecuadamente sus funciones en su puesto de trabajo.

Peligro: “Fuente de daño potencial o situación con potencial para causar pérdida” (Logyser sas 2019)

Postura Prolongada: “se define como el mantener una misma postura principal a lo largo del 75% de la jornada laboral”. (Labores de digitación).

Hombro Doloroso: “Se define como aquel dolor que se sitúa en la región del hombro y aparece con algunos movimientos del brazo” (Blanco L, Medina V, Vega N. 2020)

Tendinitis: “se refiere a la inflamación de los tendones, ya sea por sobreesfuerzo, falta de calentamiento antes de los ejercicios, posturas inadecuadas, estiramientos bruscos y hasta infecciones que puedan presentarse” (cuídate plus 2020)

Postura: “Se define como la ubicación espacial que adoptan los diferentes segmentos corporales o la posición del cuerpo como conjunto. En este sentido, las posturas que usamos con mayor frecuencia durante nuestra vida son la posición de pie, sentado y acostado” (Logyser sas 2019)

Posturas Anti gravitacional: “se define como la forma que adopta una postura del tronco o de las extremidades en contra de la gravedad” (Blanco L, Medina V, Vega N. 2020)

Posturas Mantenido: “Se define como el mantenerse en una misma postura sedente o bípeda durante periodo de 2 o más horas, (Posturas de cuclillas o de rodillas)” (Blanco L, Medina V, Vega N. 2020)

Prevención Integral: Prevenir significa desarrollar actitudes y hábitos de vida tendentes a promover respuestas autónomas y condiciones propicias a la autorregulación y la creatividad humana y la Integración de todas las instancias de prevención: Primaria, secundaria y terciaria para el control de las condiciones de riesgo en el ambiente intralaboral, extralaboral y en las características de susceptibilidad del individuo.

Riesgo Atribuible: Se refiere a la diferencia en las tasas de incidencia entre las personas expuestas a algún factor de riesgo y las personas no expuestas al factor de riesgo.



**Riesgo Residual:** Es el nivel de riesgo que persiste después de ser evaluada el área y mitigar/reducir o eliminar los riesgos. Exige que se tomen medidas previas para que, de manifestarse, su efecto sea mínimo. Se puede actuar de dos formas: retenerlo o transferirlo.

**Riesgo:** Son las posibilidad o probabilidad de que suceda algo que tendrá impacto sobre los objetivos.

**Síndrome del Túnel Carpiano:** Es una afección en la cual existe una presión excesiva en el nervio mediano. Este es el nervio en la muñeca que permite la sensibilidad y el movimiento a partes de la mano. El síndrome del túnel carpiano puede provocar entumecimiento, hormigueo, debilidad, o daño muscular en la mano y dedos (Medline plus 2021)

**Sobrecarga Postural:** Se refiere al riesgo para el sistema musculoesquelético, que genera la posición que mantienen los diferentes segmentos durante el desarrollo de las actividades laborales o en nuestra vida cotidiana.

**Trauma Acumulado:** Este tipo de lesiones laborales se producen por un esfuerzo repetitivo, cuando un exceso de presión se ejerce sobre una parte del cuerpo provocando lesiones óseas, articulares, musculares y daños en los tejidos. La mayoría de este tipo de lesiones musculoesqueléticas, denominados Trastornos de Trauma Acumulativo (en adelante, TTA) no se producen por accidentes o agresiones únicas o aisladas, sino como resultado de traumatismos pequeños y repetidos. Se consideran enfermedad laboral, ya que estas patologías son más frecuentes en los trabajadores sometidos a sobrecarga mecánica, que en la población en general

Vigilancia de las Condiciones de Trabajo: son una serie de estrategias y métodos para detectar y estimar sistemáticamente la exposición laboral acumulada del trabajador, de un grupo de trabajadores en un puesto de trabajo, área o sección de una empresa.

### **Marco legal**

“Decreto 614 de 1984: por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país” (Min salud 1984)

“Resolución 1016 de 1989: Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país” (Min salud 1989)

“Decreto 1295 de 1994: Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales” (Min salud 1994)

“Resolución 2844 de 2007: Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia” (Min salud 2007)

“Decreto 1072 del 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo” (Min salud 2007)

“Resolución 0312 de 2019: Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST” (Min Trabajo 2019)

“Decreto 676 del 2020: Por el cual se incorpora una enfermedad directa a la tabla de enfermedades laborales y se dictan otras disposiciones” (Min Trabajo 2020)

### **Marco Teórico**

## **Generalidades**

El dolor muscular, está relacionado con tensiones, sobrecarga o lesiones debido a un trabajo o ejercicio exigente. El dolor muscular tiende a comprometer zonas del cuerpo y músculos específicos que se generan al comienzo o final de la actividad que se esté realizando rutinariamente.

Las causas más relevantes son traumatismos, en algunos casos esguinces o distensiones musculares, las constantes actividades realizadas en el trabajo pueden llegar a provocar dolor principalmente ante diversas situaciones, ya sea por un esfuerzo prolongado al levantar grandes cantidades de peso repetido, trabajo muscular no habitual o trabajo realizado de forma incorrecta, o se pueden presentar a nivel cervical por posiciones incorrectas del cuello mantenidas durante demasiado tiempo

## **Lesiones por trauma acumulativo**

Los desórdenes por trauma acumulativo o desórdenes asociados con trauma repetido incluyen un grupo de condiciones patológicas que involucran nervios, tendones, músculos, y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales. Representan una amplia gama de desórdenes que pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves hasta condiciones debilitantes crónicas severas. (Colegio de Médicos Postgraduados IMSS)

Este tipo de traumas son un componente de trastornos en los cuales se ven involucrados los músculos, tendones y nervios que son causados por movimientos repetitivos del cuerpo, sobre todo cuando también están presentes posturas incómodas, manejo de cargas y sobre esfuerzos de contacto.

Aunque existe una relación entre estas lesiones y las actividades de oficina asociados con el manejo de un computador, existen muchos trabajadores que hacen trabajo repetitivo de otra naturaleza que también pueden correr el riesgo de sufrir estas lesiones.

En particular los más propensos a manifestar este tipo de lesiones son los empleados de las industrias agrícola, automotriz, metalmecánica, moldeado de plásticos, manufactura, así como las personas que realizan actividades rutinarias en puestos de trabajo fijo en oficinas.

<b>Elemento Afectado</b>	<b>Desorden</b>
Tendones	Tendinitis, peritendinitis, tenosinovitis, epicondilitis, ganglión, enfermedad de Quervain
Nervios	Síndrome del túnel del carpo, del cubital, del radial, del canal de Guyón, síndrome del pronador, síndrome de salida torácica, síndrome cervical (radiculopatía), neuritis digital
Articulaciones	Osteoartrosis principalmente de cadera y rodilla
Músculos	Síndrome de tensión del cuello, mialgia, miositis
Circulatorios	Síndrome del martillo hipotecar, síndrome de Reynaud
Bursa	Bursitis de la mayoría de las articulaciones

*tabla 8 Elementos afectados Fuente <https://www.medigraphic.com/>*

### **Factores de riesgo**

Existe una gran cantidad y variedad de dolencias que se incluyen dentro de los trastornos músculo esqueléticos (TME) las cuales se clasifican de acuerdo a la zona del cuerpo y capacidad funcional.

### **Factores individuales**

Los factores individuales de las patologías músculo esqueléticas pueden ser óseas, cuando están relacionadas con los huesos; articulares, cuando se deben al excesivo uso de la articulación afectada o al mantenimiento de posturas forzadas; y peri articulares, cuando son lesiones que afectan a tendones y ligamentos

### **Factores ligados a las condiciones del trabajo**

Estos son los factores de riesgo en las zonas más habituales:

**CUELLO Y HOMBRO:** Síndrome cervical por tensión, Tendinitis del manguito de rotadores, Hombro congelado y tortícolis.

**ZONA LUMBAR:** Lumbalgia, Lumbago agudo y lumbociatalgia.

**BRAZO Y CODO:** Síndrome del túnel radial, epicondilitis, bursitis y epitrocleitis.

**MUÑECA Y MANO:** Síndrome del túnel carpiano, tendinitis, tenosinovitis, síndrome del escribiente, ganglión y contractura de dupuytren.

### **Metodología.**

#### **Definición de caso.**

De acuerdo a las patologías presentadas en guías tales como las de atención integral de en seguridad y salud en el trabajo del ministerio de protección social y de acuerdo a las actividades realizadas en la empresa se determinan las lesiones músculo esqueléticas en miembros superiores.

#### **Factores de riesgo determinados por la Gatisst (guías de atención integral en seguridad y salud en el trabajo)**

- Hombro doloroso

## Riesgo físico

- Carga de peso > 20 Kg
  - Empuje o arrastre de cargas > 35 Kg
  - Elevación de brazo a 90° o más
  - Postura sostenida de brazos superior a nivel del hombro
  - Actividades repetitivas por más de 2 horas
- 
- Dolor lumbar

## Factores biomecánicos

- Trabajo físico pesado (levantar, empujar y manejo de materiales (pesado)) >12.5 kg < 25 kg
  - Movimientos repetitivos (Jardinería, construcción, conducción)
  - Actividad laboral de pie o caminando (> 2 horas)
  - Actividad sentada en el trabajo
  - Actividades de flexión/rotación del tronco en el trabajo (>2 horas/día)
- 
- Desordenes musculo esqueléticos

## Factores de riesgo biomecánicos:

- Postura de la muñeca, extensión y flexión de la muñeca
- Uso de mouse de computador
- Fuerza manual
- Movimientos repetitivos de dorso-flexión
- Uso de herramientas de vibración (superior a 3.9 m/s<sup>2</sup>)
- Agarre fino sostenido

## **Factores de riesgo determinados por las condiciones ambientales**

Características de la tarea.

Tipo de posiciones que ejerzan esfuerzos físicos constantes sin pausas o que prolonguen la ejecución de la tarea por tiempo o desgaste de energía enfocados a miembros superiores.

- Tiempo permanente y falta de recesos.
- Piezas complejas para su trabajo.
- Agilización en proceso completos de ejecución y terminación de la tarea.

Características individuales.

- Acondicionamiento físico
- Capacitaciones no exitosas, breves o deficiencia en recopilación de información.
- Ineptitud, arrogancia para la ejecución de actividades.

## **Implementación del programa de vigilancia epidemiológica para prevenir DME**

En la implantación de este programa es importante determinar diferentes variables a considerar que permiten analizar el punto estratégico de aplicación, como el análisis desde el punto laboral y los colaboradores encargados de ejecutar las diferentes actividades, realizando minuciosamente un estudio detallados de las posibles acciones de intervención como la siguiente estructura de pasos;

1. Recolección de información.
2. Programas, sistemas, indicadores que permitan evaluar las condiciones de salud en la población trabajadora.
  - 2.1 entorno laboral.

- Descripción detallada de cada uno de los puestos de trabajo, determinado los riesgos, sugiriendo medidas correctivas, seguimientos y controles.

- Planteando los riesgos de manera en que se puedan establecer como ninguno, potencial, significativo.

## 2.2 Trabajadores.

- Aplicando programas como pausas activas identificando a través de exámenes médicos y complementación mediante capacitaciones.

Determinación de acuerdo al estado físico identificando alteraciones consecuencias de antecedentes, signos o síntomas.

3. Promoción de la salud a través de actividades que generen autocuidados, prevención de riesgos y factores que intervengan en la salud de los colaboradores y entornos de trabajo.

### **Criterios de inclusión al PVE**

Se dirige a todos los colaboradores que estén vinculados a la organización y que estén o no expuestos a diferentes tipos de riesgos y que su actividad pueda generar o alertar futuros problemas, en todas las áreas de producción.

- Ser mayor de edad

- Poseer o no algún tipo de molestias desde dolores mínimos hasta incapacidades de ejecución de alguna actividad en particular.

- Poseer molestias de desórdenes músculo esquelético.

### **Programa de vigilancia epidemiología para prevención de DME basado en ciclo PHVA**

Se describen cada una de las fases del ciclo PHVA con el objeto de brindar una solidez al programa de vigilancia epidemiológica que se estructura de la siguiente manera:



## **Fase Planear**

Se determinan las actividades para la fase planear que permitirán mejorar el programa y brindar solidez a la estructura del ciclo estableciendo objetivos a desempeñar.

### **Objetivo 1.**

Determinar la maquinaria que permite desempeñar las actividades del personal para priorizar el plan de acción y jerarquizando la intervención en la maquinaria.

### **Actividad.**

Identificación, descripción y evaluación de las condiciones de trabajo.

### **Descripción.**

Recopilando la información necesaria y disponible se describe el funcionamiento y condiciones de trabajo utilizando documentos como:

- Matriz de Identificación de Peligros, evaluación y valoración de riesgos.
- Aplicación de listas de verificación.
- Evaluaciones del factor de riesgo biomecánico basados en GTC 45:2012 y Análisis de exposición de factores de riesgo ocupacional

### **Responsable.**

Médico especialista en Salud ocupacional, fisioterapeuta, Especialista en SG SST.

### **Registros.**

Aplicación de una lista de chequeo de carga física que permita identificar y priorizar por nivel de riesgo, segmento corporal y tipo de factor de riesgo.

## **Objetivo 2.**

Identificación de las condiciones en que se encuentran el personal expuesto de acuerdo a su nivel de exposición por maquinaria e individualmente.

## **Actividad.**

Identificación, descripción y evaluación de las condiciones de salud de la población expuesta

## **Descripción.**

Recopilando la información necesaria y disponible se describe las condiciones de salud de la población trabajadora utilizando documentos como:

- Descripción demográfica de la población.
- Exámenes médicos periódicos
- Encuestas síntomas osteomusculares
- Indicador de ausentismo.
- Encuestas de Morbilidad sentida

## **Responsable.**

Médico especialista en Salud ocupacional, fisioterapeuta, Especialista en SG SST.

## **Registros.**

Informe de diagnóstico de condiciones de salud de la población trabajadora

## **Fase Hacer**

Se determinan las actividades para la fase hacer que permitirán mejorar el programa y brindar solidez a la estructura del ciclo estableciendo objetivos a desempeñar.

### **Objetivo 1.**

Evitar la presencia de lesiones músculo esqueléticas que afecten al personal, realizando chequeos y monitoreando las medidas de control aplicables a la organización.

### **Actividad.**

Identificación de las características del riesgo aplicando controles en la medida que se identifican las fuentes generadoras de peligros tanto para los colaboradores como para la organización.

### **Descripción.**

Solucionado con actividades de mantenimiento, orden y aseo serán aplicados por las diferentes áreas en procesos participativos de mejoramiento.

### **Responsable.**

Médico especialista en Salud ocupacional, fisioterapeuta, Especialista en SG SST.

### **Registros.**

Actas de reunión, documentos de proyectos. Se obtendrán registros fotográficos o de video de las diferentes mejoras implementadas

### **Actividad.**

Asignar recursos y responsables, definir cronograma

### **Descripción.**

Se puntualizan las actividades requeridas y se asignan los recursos y responsables

**Responsable.**

Médico especialista en Salud ocupacional, fisioterapeuta, Especialista en SG SST.

**Registros.**

Actas de reunión, documentos de proyectos.

Se obtendrán registros fotográficos o de video de las diferentes mejoras implementadas

**Fase Actuar**

En esta fase se implementará todo lo planificado, industrias rt tendrán que determinar y proporcionar los recursos necesarios para la implementación, mantenimiento y la mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad.

---

Actividad	Descripción	Responsable	Registros
Evaluar el impacto y medir el control del programa de seguridad - Efectuar seguimiento a los resultados obtenidos	Establecer responsables del monitoreo y gestión de los procesos por cada una de las actividades realizadas por los trabajadores Generar registros de las evaluaciones ocupacionales por cada área de trabajo.	Gerencia, Profesional en SST	Informes de Gestión

---

*Tabla 9 Fase Actuar*

## 8. Análisis financiero (Costo-Beneficio)

### 8.1 Valoración de costo por incumplimiento a la normatividad legal vigente

La no aplicación de un sistema SGSST o incumplir alguno de los estándares en Colombia tiene sanciones legales monetarias que tiene el empleador tendrá que asumir, en el cuadro comparativo adjunto se aprecia el valor que acarrearán las sanciones contra el costo que se requiere para la realización de este plan.

Tamaño de empresa	Número de trabajadores	Activos totales en número de SMMLV	Artículo 13, inciso 2° Ley 1562 (de 1 a 500 SMMLV)	Artículo 30, Ley 1562 (de 1 a 1.000 SMMLV)	Artículo 13, inciso 4° de la Ley 1562 (de 20 a 1.000 SMMLV)
Valor Multa en SMMLV					
Microempresa	Hasta 10	< 500 SMMLV	De 1 hasta 5	De 1 hasta 20	De 20 hasta 24
Pequeña empresa	De 11 a 50	501 a < 5.000 SMMLV	De 6 hasta 20	De 21 hasta 50	De 25 hasta 150
Mediana empresa	De 51 a 200	100.000 a 610.000 UVT	De 21 hasta 100	De 51 hasta 100	De 151 hasta 400
Gran empresa	De 201 o más	> 610.000 UVT	De 101 hasta 500	De 101 hasta 1000	De 401 hasta 1000

Fuente Decreto 472 2015 Artículo 5°. Criterio de proporcionalidad y razonabilidad para la cuantía de la sanción a los empleadores

<b>MULTAS Y SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO EN EL SGSST (DECRETO 472 DEL 2015)</b>	
<b>Mediana Empresa</b>	<b>Total Sanciones</b>
Incumplimiento de las normas de SST	\$22.343.480 (de 6 a 20 SMMLV)
Incumplimiento en el reporte de accidente o enfermedad laboral	\$55.858.700 ( de 20 a 50 SMMLV)
Incumplimiento que de origen a un accidente mortal	\$167.576.100 ( de 25 a 150 SMMLV)
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 245.778.280</b>

Tabla 11 Multas por Incumplimiento

## 8.2 Valoración de Costos de la Propuesta PVE

VALORACION DE COSTOS ANUALES IMPLEMENTACION			
Perfil	Actividad	Mensual	Anual
Profesional Especializado SGSST	Analizar, intervenir y evaluar los riesgos de seguridad y salud en el trabajo presentes en el ambiente laboral y los diversos puestos de trabajo	\$ 3.500.000,00	\$ 42.000.000,00
Fisioterapeuta	Realizar valoraciones a los 24 mil pesos hora (una trabajadores , programas de sesion por semana) gimasia laboral , desarrollar plan de rotaciones de puestos de trabajo.		\$ 1.152.000,00
Profesional - Ing Industrial	Realizar capacitaciones en temas como higiene postural, manipulación de cargas, prevención de enfermedades osteomusculares	\$ 300.000,00	\$ 3.600.000,00
Capacitaciones en SST En SGSST			
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3.896.000,00</b>	<b>\$ 46.752.000,00</b>

Tabla 10 Valoración de Costos

El costo beneficio con respecto a la implementación del programa PVE se toma con los mayores valores que podrían acarrear una sanción a la empresa de acuerdo a lo estipulado en el decreto 472 del año 2015, toda vez que en el análisis de costos anuales y la rentabilidad que esta puede tener con respecto a las sanciones que se aplicarían, es muy favorable para la empresa la implementación de este programa

## 9. Conclusiones y Recomendaciones

Teniendo en cuenta los objetivos que se plantearon en esta investigación podemos concluir:

Dentro del proceso productivo de las empresa industrias rt se describieron las actividades y tareas de la población en estudio en cada área de trabajo, se recolecta en el diagnostico una serie de información que fue fundamental para poder determinar y llevar acabo nuestro trabajo , principalmente se realizó la visita a la empresa y con el fin de documentar cada actividad se realizaron videos con el fin de registrar cada movimiento, posturas y labores de los trabajadores y poder determinar cada factor de riesgo y posteriormente determinar el método de valuación ergonómico más adecuado y así tener una propuesta crítica y argumentativa con mayor precisión.

Con relacion a las condiciones laborales en cada área se evaluaron los factores de riesgo de acuerdo la GTC 45:2012 y se realizó la matriz de valoración de riesgos esto nos permitió determinar posiciones ergonómicas por fuera de la zona de confort para mitigar o eliminar posibles futuras lesiones en los trabajadores tales como adormecimiento en músculos, dolor, rigidez, calambres, síndrome de túnel del carpo, inflamación lumbar, inflamación en ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos y/o vasos sanguíneos de brazos, piernas, cabeza, cuello y/o la espalda entre otros. Y que pueden llegar a conducir a lesiones o enfermedades irreparables para los trabajadores en los músculos, ligamentos o hasta afectaciones en la Columba vertebral que pueden cambiar en total la vida laboral del trabajador.

En la valoración e identificación de la sintomatología músculo esquelética presente en la población estudio actualmente, se realizó la aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka con el cual se concluye que para en la población estudio se presentan molestias en la mano y muñecas evidentes síntomas lumbares determinando que el origen

es producto de las funciones efectuadas por sus tareas laborales dando origen a las lumbalgias o enfermedades como el síndrome del túnel carpiano. al comparar los síntomas que fueron manifestados por los trabajadores con las patologías definidas en la GATISO-DME (2007), se encuentran relacion con los movimientos repetitivos de los miembros superiores y las exposiciones al efectuar una fuerza o realizar una tarea con una postura mantenida.

Para el analizar el factor de riesgo postural en cada área se aplicó el método Reba para la evaluación y valoración con esta aplicación se puede concluir que el área de la inyectora presenta la valoración más alta con un nivel de riesgo muy alto de valor 11 de igual forma las otras dos areas del torno y la fresadora presentan un valor de riesgo alto con una puntuación 10. Esta valoración permite concluir la carga postural adoptada por los trabajadores en las jornadas de trabajo es elevada y en algunos trabajadores la extremidad que más sufre es el tronco , la espalda y el cuello por posturas que adopta el trabajador , de igual forma se observó que los trabajadores adoptan posturas de flexión con giro de tronco y cuello estas posturas con el tiempo acarrear efectos nocivos en el sistema músculo-esquelético por la periodicidad que se adoptan durante la jornada de trabajo. Las acciones para este riesgo se deben hacer lo antes posible.

Como respuesta de solución a la problemática se establecieron las actividades necesarias para determinar el Programa de Vigilancia Epidemiológica (PVE) aplicando el ciclo PHVA con el fin de evitar las enfermedades de Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) teniendo en cuenta las condiciones actuales de las areas del Torno, la Fresadora y la Inyectora de igual forma las condiciones de salud actual de los trabajadores y funciones realizadas durante la jornada laboral para que permitan valorar y disminuir o eliminar los factores de riesgo de desorden musculo esquelético de la población de estudio.



## 9.1 Recomendaciones

A partir de los resultados arrojados en la aplicación del cuestionario nórdico se propone como medidas preventivas la realización periódica de pausas activas dentro de las instalaciones de industrias rt, enfatizando en el área de torno, fresa e inyección, las cuales deben ser cumplidas estrictamente.

Se debe hacer énfasis especialmente en las actividades de tipo repetitivo; en este caso al operario de las inyectoras que duran largos periodos de trabajo de pie y con posturas verticales manipulando el tablero electrónico de la máquina y así mismo realizando el acople de los moldes, de igual forma para los trabajadores que permanecen largos periodos de tiempo sentados realizando la extracción del material producto de la inyección, se recomienda el cambio de postura cada hora ya que estos turnos suelen ser mínimo de 6 horas y máximo 8.

De otra parte, se debe implementar la cultura de prevención entre los trabajadores de la prevención. al momento de realizar movimientos con cargas pesadas, como el desplazamiento de material hacia las maquinas. Para los operarios de torno y fresa deben estar situados de forma segura, lo más separado que pueda de las partes que giran y las manos deben estar ligeramente rígidas sobre los volantes del torno, y no sobre la bancada, el contrapunto ni el cabezal, esto evitara tener movimientos forzados sobre la máquina. Así mismo se recomienda realizar capacitaciones periódicas a los trabajadores sobre las posiciones correctas que se deben adoptar al momento de realizar sus actividades laborales y las repercusiones a la salud en caso de no seguir este tipo de recomendaciones.

## 10. Referencias

Anaya, J. C. (2019). Análisis de condiciones ergonómicas y diseño de. Obtenido de [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/7524/3/IV\\_FIN\\_108\\_TI\\_Capogra\\_Anaya\\_2019.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/7524/3/IV_FIN_108_TI_Capogra_Anaya_2019.pdf)

Bogotá D.C. Obtenido de: [http://secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1562\\_2012.html](http://secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1562_2012.html)

Br. Esquivés García, L. H. (2018). Propuesta de implementación de un plan de seguridad laboral. Obtenido de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2494/TESIS%20Esquivés%20Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1562 de 2012. Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.

Congreso de Colombia. (Julio de 16 de 1979). LEY 9 DE 1979. Ley, Por la cual se dictan Medidas Sanitarias, Bogotá D.C. Obtenido de: <https://www.arlsura.com/index.php/leyes-y-normas/236-ley-9-de-1979>

Flores, M. J. (2020). Evaluación y propuesta de mejora. Obtenido de [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3800/Maria%20Albarracin\\_Yoselin%20Carpio\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3800/Maria%20Albarracin_Yoselin%20Carpio_Tesis_Titulo%20Profesional_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Gina Paola Berrio García, J. A. (2012). Diagnóstico y Evaluación del Programa de Salud Ocupacional de la Empresa Metalmecánicas de Precisión el Troquel Metal – Prest LTDA. Obtenido de <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0063091.pdf>

Gutiérrez Strauss, A. M. (2011). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional para el proceso de evaluación en la calificación de origen de enfermedad. Ministerio de la Protección Social. Bogotá D.C. Obtenido de: <https://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/normatividad/normasproyecto/1-Guia-Tecnica-Analisis-Exposicion.pdf>

Hidalgo, J. A. (2015). Identificación Evaluación y Control de Posturas. Obtenido de: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1279/1/Identificaci%C3%B3n%20evaluaci%C3%B3n%20y%20control%20de%20posturas%20forzadas%20en%20la%20industria%20de%20producci%C3%B3n%20de%20un%20gabinete%20pesado%20en%20una%20empresa%20metalmec%C3%A1nica%20de%20la%20ciudad%20de%20Quito.pdf>

Hossain, M. D., Afta, A., Sarker, M., Al Imam, M. H., Mahmud, I., Ahmed Chowdhury, I., & Kabir, R. I. (6 de Julio de 2018). Prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (WMSD, por sus siglas en inglés) y evaluación del riesgo ergonómico entre los trabajadores de la confección de Bangladesh: un estudio transversal. Traducción basada en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0200122>

ICONTEC. (20 de Junio de 2012). GTC 45:2012. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, Bogotá D.C. recuperado de: <https://www.studocu.com/co/document/universidad-del-magdalena/sistema-de-seguridad-social-en-salud/gtc-45-de-2012-guia-tecnica-colombiana-45/7683431>

Icontec. (2020). Guía resumen del Manual de Publicaciones con Normas APA Séptima Edición. Bogotá D.C. recuperado de:

<https://campusvirtualposgrado.ecci.edu.co/mod/folder/view.php?id=52947>

Jesenia Nicola Infantes Rodriguez, L. Y. (2018). Estudio Ergonómico y Propuesta de Mejora de la Productividad en el Cambio de Liners de una Empresa Especializada en Mantenimiento de Maquinaria y Equipo, Aplicando el Software E – Lest. Obtenido de:

[http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15576/1/INFANTES\\_RODR%C3%8DGUEZ\\_JES\\_EST.pdf](http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15576/1/INFANTES_RODR%C3%8DGUEZ_JES_EST.pdf)

Kuorinka, Y., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (septiembre de 1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis

León, L. D. (2015). Análisis del Puesto de Trabajo de un Tornero. Obtenido de: <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/454/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Llanos, S. G. (2019). Identificación de Factores de Riesgo. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25285/Tesis-Santos%20Gutierrez%20Llanos-Total.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Marcelo, Z. S. (2014). Implementación de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para Molemotor S.A. Obtenido de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4955/1/TESIS%20-%20ZURITA%20SINMALEZA%20FABIAN%20MARCELO.pdf>

Metalmecánica, T. M. (s.f.). Samaniego, M. D. (2018). Trabajo Muscular y su Incidencia en las Lesiones Musculoesqueléticas en Trabajadores de la Industria

Metalmecánica.

Obtenido

de:

[http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27425/1/Tesis\\_t1372mshi.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27425/1/Tesis_t1372mshi.pdf)

Ministerio de la Protección Social, Pontificia Universidad Javeriana, & Subcentro de Seguridad Social y Riesgos Profesionales. (2007). Guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para desórdenes músculo esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (síndrome del túnel carpiano, epicondilitis y enfermedades de De Quervain).

Bogotá D:C: recuperado de: [https://www.epssura.com/guias/guias\\_mmss.pdf](https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf)

Ministerio de la Protección Social. (2007). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas y Otros Factores de Riesgo en el Trabajo.

Bogotá D.C. Recuperado de. [https://www.epssura.com/guias/dolor\\_lumbar.pdf](https://www.epssura.com/guias/dolor_lumbar.pdf)

Ministerio De Protección Social. (2007). Resolución N° 2844. por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia.

Bogotá D.C. Obtenido de [https://www.epssura.com/guias/resolucion\\_2888.pdf](https://www.epssura.com/guias/resolucion_2888.pdf)

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1979). Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Bogotá D.C. Resolución. Obtenido de:

[https://www.arlsura.com/files/resolucion\\_2400\\_1979.pdf](https://www.arlsura.com/files/resolucion_2400_1979.pdf)

Ministerio del trabajo. (2014). Decreto 1507 de 2014. Manual Único para la Calificación de la Pérdida de la Capacidad Laboral y Ocupacional. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-1507-DE-2014.pdf>

Ministerio del Trabajo. (2014). Decreto 676 de 2020. Por el cual se incorpora una enfermedad directa a la tabla de enfermedades laborales y se dictan otras disposiciones.

Obtenido

de

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20676%20DEL%2019%20DE%20MAYO%20DE%202020.pdf>

Ministerio del Trabajo. (2015). Decreto 1072 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, Bogotá D.C. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Abril+de+2021.pdf/d3c8b5a4-7135-47ee-bdb8-aaae36932c8e?t=1622043008315>

Ministerio del Trabajo. (2015). Recomendación Guía de Atención Integral de Seguridad y Salud en el Trabajo para Desordenes Musculo esqueléticos (DME) de miembros superiores. Guía, Ministerio del trabajo. Recuperado de: <file:///C:/Users/inged/Downloads/Recomendaciones%20gu%C3%ADa%20DMEMS%20.pdf>

of musculoskeletal symptoms. Applied Ergonomics, recuperdo de: <https://idoc.pub/queue/cuestionario-nordico-kuorinka-1pdf-9n0kvqkye24v>

Parra. F, Patiño. E, Veloza. P, (15 de Abril del 2022), Diagrama de Flujo Proceso Fresadora, Lucidchart, Obtenido de: [https://lucid.app/lucidchart/8f355ea8-7591-4882-bfe9-e71d9a98c9f5/edit?page=0\\_0&invitationId=inv\\_ba0a868b-d2a6-4347-b993-fe9db279c07a#](https://lucid.app/lucidchart/8f355ea8-7591-4882-bfe9-e71d9a98c9f5/edit?page=0_0&invitationId=inv_ba0a868b-d2a6-4347-b993-fe9db279c07a#)

Parra. F, Patiño. E, Veloza. P, (15 de Abril del 2022), Diagrama de Flujo Proceso Ejector, Lucidchart, Obtenido de: [https://lucid.app/lucidchart/0fd85088-55a6-4cb9-bd83-9d5071829c2e/edit?page=0\\_0&invitationId=inv\\_3eef1e93-66b6-419b-9bfe-abed6336e8b2#](https://lucid.app/lucidchart/0fd85088-55a6-4cb9-bd83-9d5071829c2e/edit?page=0_0&invitationId=inv_3eef1e93-66b6-419b-9bfe-abed6336e8b2#)

Parra. F, Patiño. E, Veloza. P, (15 de Abril del 2022), Diagrama de Flujo Proceso Torno, Microsoft Excel.

Parra. F, Patiño. E, Veloza. P, (21 de mayo del 2022), Ergonautas, Ruler, medición de ángulos en fotografías, Obtenido de:

[https://earth.google.com/web/search/Calle+4+%2313-](https://earth.google.com/web/search/Calle+4+%2313-45,+Sogamoso,+Boyac%C3%A1/@5.70943949,-72.93472018,2491.24921708a,594.48173607d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCSDhX0udJRdAESxZN6CZkBZAGf9f-WYNMFLAIQYK3VcYR1LA)

[45,+Sogamoso,+Boyac% c3% a1/ @5.70943949,-](https://earth.google.com/web/search/Calle+4+%2313-45,+Sogamoso,+Boyac%C3%A1/@5.70943949,-72.93472018,2491.24921708a,594.48173607d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCSDhX0udJRdAESxZN6CZkBZAGf9f-WYNMFLAIQYK3VcYR1LA)

[72.93472018,2491.24921708a,594.48173607d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCSDh](https://earth.google.com/web/search/Calle+4+%2313-45,+Sogamoso,+Boyac%C3%A1/@5.70943949,-72.93472018,2491.24921708a,594.48173607d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCSDhX0udJRdAESxZN6CZkBZAGf9f-WYNMFLAIQYK3VcYR1LA)

[X0udJRdAESxZN6CZkBZAGf9f-WYNMFLAIQYK3VcYR1LA](https://earth.google.com/web/search/Calle+4+%2313-45,+Sogamoso,+Boyac%C3%A1/@5.70943949,-72.93472018,2491.24921708a,594.48173607d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCSDhX0udJRdAESxZN6CZkBZAGf9f-WYNMFLAIQYK3VcYR1LA)

## **Anexos**

ANEXO 1. Método Reba Inyectora

ANEXO 2. Método Reba Inyectora

ANEXO 3. Método Reba Inyectora

ANEXO 4. Método Reba Fresadora

ANEXO 5. Método Reba Torno

ANEXO 6. Matriz GTC 45: 2012 Riesgo Ergonómico

ANEXO 7 Consentimiento Informado