

**FACTORES DE PELIGRO GENERADORES DE DESÓRDENES  
MUSCULOESQUELÉTICOS EN MIEMBROS SUPERIORES EN UNA EMPRESA DEL  
SECTOR MANUFACTURERO**

**PRESENTADO POR**

**PEDRAZA MARTINEZ LADY ALEJANDRA 1811981090  
RESTREPO ZULUAGA YESSICA PAOLA 1811983170**

**DIRIGIDO POR**

**CLAUDIA YASMÍN PÉREZ RODRÍGUEZ  
PROFESIONAL EN FISIOTERAPIA  
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE LA SALUD OCUPACIONAL  
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE SOCIEDAD, CULTURA Y  
CREATIVIDAD**

**PROGRAMA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL - VIRTUAL**

**OCTUBRE DE 2020**

---

---

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios por la oportunidad de estudiar, a nuestras familias por el apoyo, a la Universidad por ofrecer la modalidad de estudio virtual facilitándonos el cumplimiento de la meta de graduarnos en nuestra profesión, a nuestra tutora por su puntualidad y disposición en la asesoría de este trabajo de grado y por último a la empresa que nos facilitó la realización del proyecto.



## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Puntuación del brazo.....	23
Tabla 2. Modificaciones sobre la puntuación del brazo .....	24
Tabla 3. Puntuación del antebrazo .....	25
Tabla 4. Modificación sobre la puntuación del antebrazo .....	25
Tabla 5. Puntuación de la muñeca .....	26
Tabla 6. Modificación sobre la puntuación de la muñeca .....	26
Tabla 7. Modificación sobre la puntuación de la muñeca .....	27
Tabla 8. Puntuación para el cuello.....	27
Tabla 9. Modificación sobre la puntuación del cuello.....	28
Tabla 10. Puntuación para el tronco .....	28
Tabla 11. Modificación sobre la puntuación del tronco .....	29
Tabla 12. Puntuación para las piernas.....	30
Tabla 13. Puntuación global grupo A .....	30
Tabla 14. Puntuación global grupo B .....	31
Tabla 15. Tabla de valores a agregar .....	31
Tabla 16. Tabla para la puntuación D.....	32
Tabla 17. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida .....	33
Tabla 18. Normativa aplicable.....	35
Tabla 19. Aplicación RULA.....	41
Tabla 20. Presupuesto para ejecutar la investigación .....	46
Tabla 21. Actividades .....	46



## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. División del cuerpo. Tomada de repositorio.uisek.edu.ec Método RULA .....	23
Figura 2. Puntuación del brazo. Tomado de método RULA 2016 .....	23
Figura 3. Modificaciones sobre puntuación del brazo. Tomado del método RULA 2016.....	24
Figura 4. Puntuación del antebrazo. Tomado del método RULA 2016 .....	24
Figura 5. Modificación sobre la puntuación del antebrazo. Tomado del método RULA 2016 .	25
Figura 6 . Puntuación de la muñeca. Tomado del método RULA 2016 .....	25
Figura 7. Modificación sobre la puntuación de la muñeca. Tomado del método RULA 2016..	26
Figura 8. Modificación sobre la puntuación de la muñeca. Tomado del método RULA 2016..	26
Figura 9. Puntuación del cuello. Tomado del método RULA 2016 .....	27
Figura 10. Modificación para la puntuación del cuello. Tomado del método RULA 2016.....	28
Figura 11. Puntuación del tronco. Tomado del método RULA 2016 .....	28
Figura 12. Modificación para la puntuación del tronco. Tomado del método RULA 2016 .....	29
Figura 13. Puntuación de las piernas. Tomado del método RULA 2016 .....	29
Figura 14. Genero. Elaboración propia .....	48
Figura 15.Promedio de edades. Elaboración propia.....	48
Figura 16. Nivel de escolaridad. Elaboración propia .....	49
Figura 17. Estado civil. Elaboración propia .....	49
Figura 18. N.º de personas a cargo. Elaboración propia.....	50
Figura 19. Tendencia de vivienda. Elaboración propia .....	50
Figura 20. Promedio de ingresos. Elaboración propia .....	51
Figura 21. Número de trabajadores por áreas. Elaboración propia .....	51
Figura 22. Antigüedad en la empresa. Elaboración propia.....	52

---

---

Figura 23. Molestias. Elaboración propia.....	53
Figura 24. Partes del cuerpo donde presenta molestias. Elaboración propia .....	53
Figura 25. Hace cuanto tiempo presenta molestias. Elaboración propia.....	54
Figura 26. Ha sido necesario cambiar puesto de trabajo. Elaboración propia.....	54
Figura 27. Molestias en los últimos 12 meses. Elaboración propia .....	55
Figura 28. Cuánto dura cada episodio. Elaboración propia.....	55
Figura 29. Cuanto tiempo le impiden realizar su trabajo. Elaboración propia .....	56
Figura 30. Ha recibido tratamientos. Elaboración propia.....	56
Figura 31. A qué atribuye estas molestias. Elaboración propia.....	57
Figura 32. Calificación A y B más carga. Elaboración propia .....	57
Figura 33. Nivel de riesgo RULA. Elaboración propia.....	58



## TABLA DE CONTENIDO

Agradecimientos .....	2
Listado de tablas .....	3
Listado de figuras.....	4
Tabla de contenido.....	6
Introducción .....	9
1.0. Título del proyecto.....	11
1.1. Situación del problema .....	11
1.2. Justificación .....	13
1.3. Objetivos general y específicos .....	15
1.3.1 Objetivo general.....	15
1.3.2. Objetivos específicos .....	15
2. Marco teórico y estado del arte.....	16
2.1. Marco teórico.....	16
2.2. Marco contextual .....	17
2.3. Marco conceptual.....	18
2.3.1 Desórdenes musculoesqueléticos.....	18
2.3.2. Desórdenes musculoesqueléticos en hombros y cuello .....	19
2.3.3. Desórdenes musculoesqueléticos en mano y muñeca.....	20

---

---

2.3.4. Desórdenes musculoesqueléticos en brazo y codo. ....	20
2.3.5. Peligro Biomecánico.....	20
2.3.6. Postura.....	21
2.3.7. Movimientos repetitivos .....	21
2.3.8. Carga.....	21
2.3.9. Cuestionario nórdico.....	21
2.3.10. Método RULA .....	22
2.4. Marco legal .....	35
2.5. Estado del arte.....	37
3. Diseño metodológico .....	38
3.1. Diseño de la investigación .....	38
3.2. Población objeto.....	39
3.3. Técnica.....	39
3.4. Aplicación de la metodología .....	39
3.4.1. Análisis de puestos de trabajo.....	40
3.5. Presupuesto .....	46
3.6. Cronograma.....	46
3.7. Divulgación.....	47
4.0. Resultados .....	48
4.1. Perfil Sociodemográfico. ....	48

---

---

4.2. Aplicación y resultados del cuestionario nórdico. ....	52
4.3. Resultado de aplicación RULA de las actividades más relevantes. ....	57
5.0. Aspectos específicos .....	58
Conclusiones .....	60
Recomendaciones .....	61
Anexo a. Glosario .....	67
ANEXO B .....	68
Anexo 1 RULAS .....	68
Anexo 2. Consentimiento informado .....	70
Anexo 3. Cuestionario nórdico. ....	71





## INTRODUCCIÓN

Para la Organización Mundial de las Salud (2019), los numerosos casos de desórdenes musculoesqueléticos (DME), son la principal causa de discapacidad en el mundo, estas lesiones aparecen en cualquier etapa de la vida y pueden tener relación con el trabajo y/o con las características fisiológicas de cada persona sin importar la edad, género, la actividad económica en la que se desempeñen, afectando significativamente la movilidad y destreza, lo cual implica que impacte negativamente en el bienestar de las personas, interfiriendo en las relaciones sociales, familiares y laborales. El peligro biomecánico es el causante de un número importante de enfermedades laborales, las cuales se generan por la exposición a diversos factores presentes en el ambiente de trabajo como lo son posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas.

La empresa escogida para esta investigación, hace parte del sector manufactura, su actividad económica pertenece al proceso productivo de autopartes, la cual cuenta con 13 trabajadores directos que en sus diversas operaciones está presente el peligro biomecánico, dicha población ha manifestado molestias en sus miembros superiores que lo relacionan con sus actividades laborales en donde sus tareas involucran el uso constante de miembros superiores, es por ello que en este trabajo de grado encontraremos una identificación de factores que involucran las posturas adoptadas y los movimientos repetitivos.

---

---

Esta investigación juega un papel fundamental para la aplicación de nuestros conocimientos, los cuales se verán reflejados en nuestro actuar como futuros profesionales de la Gestión de la Seguridad y salud laboral.

La seguridad y salud en el trabajo es la disciplina que se encarga de la prevención de accidentes y enfermedades laborales, las cuales pueden ser causadas por diferentes factores de peligros, para dar cumplimiento al objetivo de dicha disciplina, es necesario que se lleven a cabo investigaciones con el fin de identificar las causas y posibles consecuencias de manera que se pueda priorizar e intervenir. “Los riesgos biomecánicos se generan por el uso de herramientas, movimientos repetitivos o por el mal diseño de los puestos de trabajo” (Erazo, L; Fernández, L; y Rendón, A, 2016, p.11), también se pueden complicar porque los empleados no adopten posturas adecuadas en su lugar de trabajo, es por eso que estas personas pueden llegar a necesitar atenciones especiales por complicaciones de salud y en el peor de los casos enfermedades de tipo laboral, lo que generara una dificultad para la persona y ausentismos laborales para la empresa.



## **1.0. TITULO DEL PROYECTO**

Factores de peligro generadores de desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores en una empresa del sector manufacturero.

### **1.1.SITUACIÓN DEL PROBLEMA**

El mundo evoluciona día a día, implicando cambios que interfieren en la forma en la que se realiza el trabajo, aportando factores de peligro que afectan la salud de la población trabajadora generando la aparición de enfermedades. En el año 2019 la revista Fasecolda publicó cifras del año 2017, donde se evidencia que las tasas más altas (282.1) de enfermedades laborales calificadas se dio en el sector económico de la manufactura comparándola con los demás sectores muestra que está en desventaja, relacionándolo con la empresa seleccionada para esta investigación que tiene como actividad principal la fabricación de autopartes está incluida dentro del sector económico de la manufactura, sumado a esto tenemos que en el periodo comprendido entre el 2015 a 2017, el Sistema General de Riesgos Laborales atendió enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conectivo, representando un 51% del total de casos que manejaron para dicho periodo, con diagnósticos de; epicondilitis media, lateral y manguito rotador, representando para el sector manufacturero un 53%, dejando ver que prevalece el factor de peligro biomecánico, para el surgimiento de tantos casos de lesiones osteomusculares.

Las estadísticas muestran que el sector manufacturero es uno de los más impactados por el peligro biomecánico, esto hace que sea un tema muy importante para investigar, el cual puede

---

---

beneficiar el sector de la empresa seleccionada. En la realización de las actividades, los trabajadores se exponen a factores que aportan para el surgimiento y desarrollo de desórdenes musculoesqueléticos, donde interviene; la intensidad de la fuerza, manipulación de objetos pesados, movimiento repetidos de miembros superiores, sumado a jornadas largas de trabajo, actividades de prevención deficientes (OMS, 2004).

En Colombia, los estudios que se han llevado a cabo referente a las enfermedades laborales musculoesqueléticas y sus afectaciones en la vida de los trabajadores han sido pocas, se encontró que las dimensiones más afectadas por la enfermedad son dolor y fatiga; siendo la edad, el ingreso económico, su nivel de escolaridad, su actividad a desempeñar y el régimen de afiliación a la salud los principales actores que influyen significativamente en este factor. La importancia de conocer el estado de salud y calidad de vida que genera el trabajo que desempeñan día a día, nos ayuda a evaluar las afectaciones que influyen directamente con la enfermedad, esto resulta de gran utilidad para evaluar cambios, particularidades y comparar el impacto de múltiples enfermedades en la vida de cada uno de los trabajadores.

Es por ello que surge la siguiente pregunta ¿Cuáles son los posibles factores de peligro generadores de desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores en una empresa del sector manufacturero?



## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades laborales que más se presentan en Colombia y que va en aumento cada día, son las relacionadas con factores de riesgos biomecánicos de miembros superiores, que trae como consecuencia enfermedades degenerativas tales como: túnel del carpo, síndrome del canal de Guyon, epicondilitis conocida también como codo de tenista y epitrocleítis conocida también como codo del golfista, síndrome del pronador, síndrome del túnel radial, tenosinovitis, tendinitis del manguito, entre otros” (Erazo, L; Fernández, L; y Rendón, A, 2016,p.19).

Desde la percepción del programa de la gestión de la seguridad y salud laboral, este trabajo de investigación ayuda a comprender la relevancia de los desórdenes musculoesquelético y el impacto de estos en la salud, interviniendo de manera positiva en los factores de riesgo biomecánico, dando un bienestar a los trabajadores, resultando beneficiada la empresa APSAGROUP. Al identificar y analizar los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores de dicha empresa, se busca establecer la relación de los riesgos musculoesqueléticos de miembros superiores por la adopción de posturas forzadas, movimientos repetitivos y manejo de cargas por periodos de tiempo prolongado y cómo estas afectan la salud de los trabajadores e incrementando el ausentismo laboral por incapacidades médicas, impactando el ritmo producción de la compañía, sin dejar de lado las características propias de cada trabajador como género, edad, nivel de obesidad, estilos de vida (tipo de comida, falta de ejercicio, actividades extra laborales etc.), de acuerdo a estudios realizados, se considera que son factores relacionados con la aparición y progresión de los desórdenes musculoesqueléticos

---

---

esto sustentado en la investigación de trabajo de grado realizada en los trabajadores de la lavandería industrial (Hoyos, M. & Erazo k. 2019).

Con los resultados obtenidos en el desarrollo de este proyecto, se aporte conocimiento al sector manufacturero (autopartes) en lo referente a los factores de riesgos biomecánicos relacionados con posturas adoptadas y movimientos repetitivos a los cuales se ven expuestos los trabajadores de la empresa APSAGROUP, de manera que les permita servir como orientación para la intervención en dicho sector. Una restricción para el desarrollo de este trabajo de investigación es la pandemia del Coronavirus que está afrontando nuestro país, generando que la empresa en estudio mediante su Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, realice sus actividades bajo el cumplimiento de protocolos de bioseguridad, para evitar los contagios en el ambiente laboral, limitando tiempos y reuniones de personal para las demás actividades, como las que implica este trabajo de investigación.



### **1.3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Identificar los factores de peligro generadores de desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores en una empresa del sector manufacturero.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar socio-demográficamente de la población trabajadora.
- Identificar las tareas que involucran posturas asociadas con los desórdenes musculoesqueléticos, proponiendo acciones de mejora.
- Generar un programa que ayuden a aumentar el autocuidado en todos los trabajadores



## **2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE**

### **2.1. MARCO TEÓRICO**

Definir la salud es una tarea compleja, pues se conocen múltiples significados, como teorías y diferentes modelos, para este trabajo de investigación resumimos la definición de salud como la ausencia de lesiones, enfermedades físicas y/o psicosociales, que permiten al trabajador desarrollar todas sus funciones en los diferentes ámbitos como; laborales, familiares, sociales etc., siendo de este un sinónimo el estar sano, es por esto que llegamos a la conclusión que la salud un estado completo de bienestar en donde interfieren múltiples factores.

La salud es un estado cambiante, por ello encontramos una amplia variedad de conceptos, no siendo menos importante unos de otros, los modelos de salud son de gran utilidad de acuerdo al proceso que se trabaje, a continuación, mencionare algunos de ellos: modelo salutogénico; planteado por Antonovsky, el cual hace una revisión integral de la salud con enfoque de intervención, incluyendo conceptos de resistente dureza y personalidad resistente. Modelo de salud positiva; Csikszentmihalyi y Seligman en relación con el pasado plantean, bienestar, satisfacción, contención, en el presente felicidad y fluidez y en el futuro optimismo y esperanza. Modelo holista; se plantea una posición filosófica describiendo la salud como en análisis total de la persona, y por último tenemos el modelo biopsicosocial; planteado por Engel en donde de manera explícita se asume la multiplicidad de causas para lograr tener salud. (Juárez, F. 2011).

---

---



El modelo biopsicosocial trata la discapacidad como cualquier alteración psicológica o social, puede determinar el estado de salud de un individuo. George Engel, plantea desde un punto científico que el humano puede hacer un dominio sobre la aparición, transcurso y finalización de la enfermedad, siendo la salud multidimensional en el cual constantemente interactúan los ámbitos ambientales, psicológicos, culturales, sociales, biológicos y familiares, incluyendo en termino cuidado de la salud siendo importante contemplar todo el contexto de la persona, en el cual los estilos y condiciones de vida juegan un papel fundamental para la aparición y el desarrollo de enfermedad. Situaciones como procesos de duelo, separaciones traumáticas, personas solas, depresiones, etc., aportan al agravamiento o surgimiento de enfermedades (Vanegas y Gil, 2007).

## **2.2. MARCO CONTEXTUAL**

APSAGROUP son Grupos especializados en el desarrollo técnico tienen la tarea de ir de la mano de los clientes para crear aplicaciones potenciales, formular nuevos conceptos de producto, diseñar piezas de ingeniería y hacer de los diseños una realidad. Fue fundada en 2007, en una primera etapa, reconoce que la única forma de asegurar el progreso, está en mantener una estrecha cooperación con proveedores y clientes.

### **Misión**

Fabricación y comercialización de productos plásticos de gran formato, que se diferencian por nuestros altos estándares de calidad para diversos sectores industriales, Crear

---

---

oportunidades de valor para el crecimiento de las partes interesadas, en un lugar seguro y respetuoso del medio ambiente.

### **Visión**

Su objetivo es desarrollar productos para el hombre y la vida futura, que satisfagan las reales necesidades de mercados exigentes.

En Innovación, están integrados desde el diseño hasta la manufactura, ingeniería y utillajes. Personal entrenado y talentoso, y la tecnología y equipos más avanzados, están orientados hacia un objetivo de calidad y economía para nuestros clientes. Presta servicios de Inyección de gran formato y alto tonelaje. Sus productos son de la línea automotriz; parachoques, de la línea aplicaciones; estibas anti derrames y la línea construcción; paneles. Cuenta actualmente con 13 trabajadores directos 5 en el área administrativa y 8 en el área operativa.

## **2.3. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.3.1 Desórdenes musculo-esqueléticos**

Los desórdenes musculo esqueléticos son lesiones que afectan los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos y/o vasos sanguíneos de los brazos, piernas, cabeza o espalda que pueden ocasionar dolor intermitente o continuo y generar restricciones en la movilidad y realización de las funciones diarias, las consecuencias que trae este tipo de enfermedad es la

---

---

reducción de su capacidad funcional y participación en la vida social y como resultado de esto, puede llegar a presentar enfermedades que afectan el bienestar mental y en general todo su entorno. Los trastornos musculoesqueléticos incluyen más de 150 diagnósticos relacionados con el sistema locomotor, generadores de traumatismos que pueden ir desde una duración corta a una duración permanente, un ejemplo de ello es los esguinces y distensiones que tienen una recuperación corta y en el otro extremo están las enfermedades crónicas que generan malestar y ausentismo permanente. (Organización Mundial de la Salud, 2019). Los desórdenes musculoesqueléticos se presentan como consecuencia de las labores que se desempeñan, que implican movimientos repetitivos, posturas adoptadas, vibraciones, manipulación manual de cargas y funciones que se tengan que realizar con carga suspendida, estos desórdenes musculoesqueléticos se complican cuando el tiempo de exposición es demasiado largo, la carga a manipular por cada persona supera lo permitido, no realización de pausas activas, no tomar los descansos requeridos y por deficiencia de intervenciones o deficiencia de programas de prevención.

### **2.3.2. Desórdenes musculoesqueléticos en hombros y cuello**

Los desórdenes musculoesqueléticos que más se presentan en los miembros superiores son Síndrome cervical por tensión, tendinitis del manguito rotador, torticolis, síndrome de la salida torácica o costoclavicular entre otros, los cuales se pueden presentar por la realización de funciones repetidas que sobrepasen los 90° de la articulación del hombro, que pueden llegar a ser incapacitantes y dolorosas. Almanza, J; y Figueroa, N (2019)

---

---

### **2.3.3. Desórdenes musculoesqueléticos en mano y muñeca.**

Dentro de los trastornos musculoesqueléticos que más se presentan en manos y muñecas, se encuentran el síndrome del túnel carpiano, tendinitis, tenosinovitis de Quervain, entre otros, que se presentan en su mayoría por sobrecargas de los músculos y tendones, como consecuencia pueden ocasionar dolores, inflamaciones, incluso hasta pérdida de la capacidad de movimiento.

Almanza, J; y Figueroa, N (2019)

### **2.3.4. Desórdenes musculoesqueléticos en brazo y codo.**

Epicondilitis y bursitis son las enfermedades que más se presentan en el codo, son degenerativas, presentan inflamación de los tendones, generan dolores en articulaciones e incluso adormecimiento de las extremidades. Almanza, J; y Figueroa, N (2019).

### **2.3.5. Peligro Biomecánico**

Este se presenta por posturas prolongadas, movimientos repetitivos, esfuerzos, manipulación manual de cargas. GTC 45 (2012) Conservar posturas apropiadas es la base para contar con una calidad de vida, ya que las posturas tomadas por las personas se relacionan con el estado de salud; es así como la correcta postura indica una gran alineación con un máximo de eficacia fisiológica y biomecánica lo cual genera que las personas tengan un mínimo esfuerzo y tensión, todo esto con hábitos saludables aplicados en cada una de las posturas en su labor a desempeñar. Almanza, J; y Figueroa, N (2019)



### **2.3.6. Postura**

La postura hace énfasis a la posición los brazos respecto al hombro, codos y muñecas durante el trabajo, en un periodo de tiempo. De acuerdo a la postura tomada por una persona se generará equilibrio entre su columna y las diferentes partes del cuerpo. Guevara, D; y Zapata, M (2019).

### **2.3.7. Movimientos repetitivos**

“Actividad que exige movimientos rápidos y continuos de cualquier segmento corporal, a un ritmo difícil de mantener (ciclos de trabajo menores a 30 s ó 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo laboral)” GTC 45 (2012).

### **2.3.8. Carga**

“Es cualquier objeto animado o inanimado cuyo peso supera los 3 kilogramos susceptible de ser manipulado que requiere del uso de fuerza humana para ser desplazado en el espacio o colocado en su posición definitiva” Ministerio de la protección social (S.F)

### **2.3.9. Cuestionario nórdico**

El cuestionario nórdico se realiza a cada uno de los empleados, con el objetivo de detectar y analizar la existencia de síntomas iniciales de posibles desordenes musculoesqueléticos, que todavía no han llegado a ser enfermedad laboral o no han generado que las personas vayan a consulta médica. Las preguntas que se realizan allí son de elección múltiple y pueden ser aplicadas

---

---

de dos formas, la primera forma; la persona diligencia la encuesta por su propia cuenta y la segunda forma; es aplicada tipo encuesta, donde participa un entrevistador y los entrevistados. Este cuestionario tiene como función recopilar información sobre dolores, fatiga y discomfort en distintas zonas del cuerpo. (I. Kuorinka; B. Jonsson; A. Kilbom; H. Vinterberg; F. Biering; D. Sørensen, G. Andersson; y K. Jørgensen. 1987)

### **2.3.10. Método RULA**

Su definición es (Rapid Upper Limb Assessment) Este método fue desarrollado en 1993 por los doctores McAtamney y Corlett, para evaluar las exposiciones de los trabajadores a factores de riesgo que puedan generar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Para la aplicación de este método se comienza haciendo una observación de las actividades que realizan los trabajadores durante varios periodos y formas de realizar el trabajo, también se debe hacer análisis del tiempo de exposición de cada uno de ellos y se debe aplicar en ambos lados del cuerpo por separado.

El RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que está conformado por miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas), y el grupo B que está conformado por las piernas, tronco y cuello.



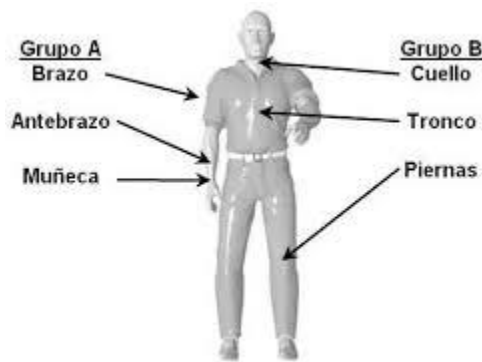


Figura 1. División del cuerpo. Tomada de repositorio.uisek.edu.ec Método RULA

Para cada miembro del cuerpo se da una puntuación de acuerdo al tipo de movimiento que realice, la cual se hace de la siguiente manera: Grupo A

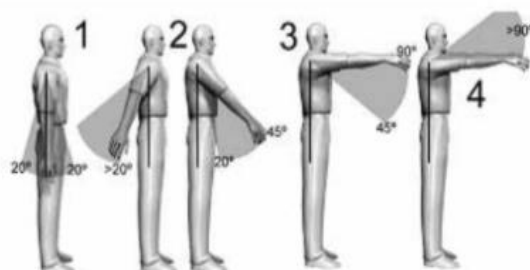


Figura 2. Puntuación del brazo. Tomado de método RULA 2016

**Tabla 1. Puntuación del brazo**

Puntos	Posición
1	Desde de 20° de extensión a 20° de flexión.
2	Extensión >20° o flexión entre 20° y 45°.
3	Flexión entre 45° y 90°.
4	Flexión > 90°.

Fuente: Método RULA (2015)

La puntuación que se le da al brazo puede verse modificada, aumentado o disminuyendo, si el trabajador mantiene sus hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante la realización de sus funciones.

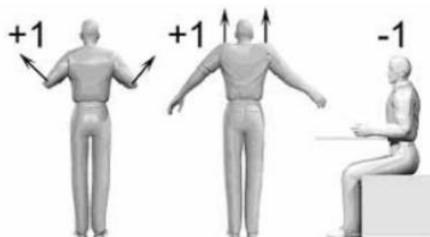


Figura 3. Modificaciones sobre puntuación del brazo. Tomado del método RULA 2016

**Tabla 2. Modificaciones sobre la puntuación del brazo**

Puntos	Posición
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
+1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo.

Fuente: Método RULA (2015)

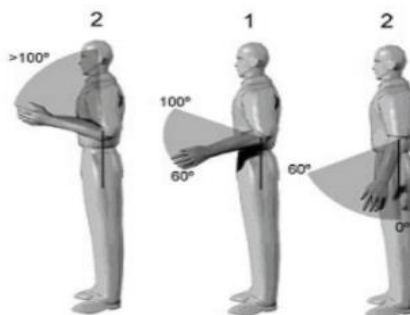


Figura 4. Puntuación del antebrazo. Tomado del método RULA 2016





**Tabla 3. Puntuación del antebrazo**

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

Fuente: Método RULA (2015)

La puntuación del antebrazo puede verse modificada, si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza la actividad a un lado de esté.

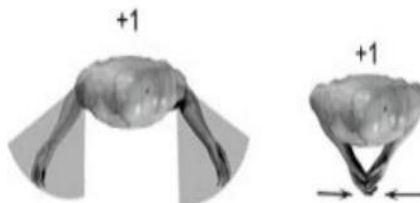


Figura 5. Modificación sobre la puntuación del antebrazo. Tomado del método RULA 2016

**Tabla 4. Modificación sobre la puntuación del antebrazo**

Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Fuente: Método RULA (2015)

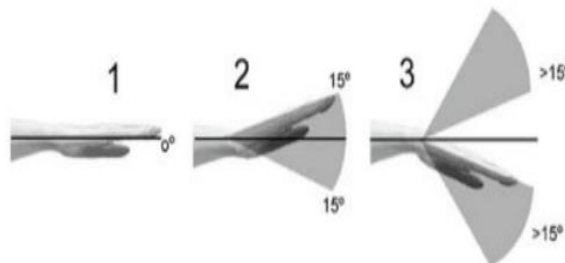


Figura 6 . Puntuación de la muñeca. Tomado del método RULA 2016



**Tabla 5. Puntuación de la muñeca**

Puntos	Posición
1	Neutra respecto a flexión
2	Flexión o extensión entre 0° y 15°
3	Flexión o extensión > 15°

Fuente: Método RULA (2015)

Este valor se verá modificado si existe desviación radial o cubital.

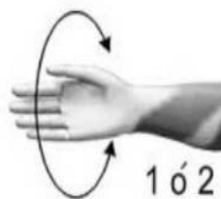


*Figura 7. Modificación sobre la puntuación de la muñeca. Tomado del método RULA 2016*

**Tabla 6. Modificación sobre la puntuación de la muñeca**

Puntos	Posición
+1	Desviación radial o cubitalmente

Fuente: Método RULA (2015)



*Figura 8. Modificación sobre la puntuación de la muñeca. Tomado del método RULA 2016*

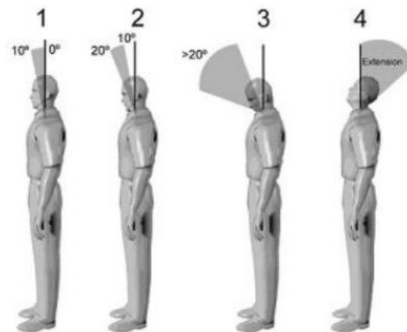


**Tabla 7. Modificación sobre la puntuación de la muñeca**

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio.
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo.

Fuente: Método RULA (2015)

Para cada miembro del cuerpo se da una puntuación de acuerdo al tipo de movimiento que realice, la cual se hace de la siguiente manera: Grupo B



*Figura 9. Puntuación del cuello. Tomado del método RULA 2016*

**Tabla 8. Puntuación para el cuello**

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°
3	Para flexión mayor de 20°
4	Si esta extendido.

Fuente: Método RULA (2015)

La puntuación del cuello se puede ver modificada si la persona realiza inclinación lateral o rotación.



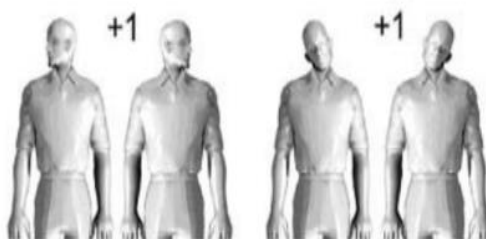


Figura 10. Modificación para la puntuación del cuello. Tomado del método RULA 2016

**Tabla 9. Modificación sobre la puntuación del cuello**

Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

Fuente: Método RULA (2015)

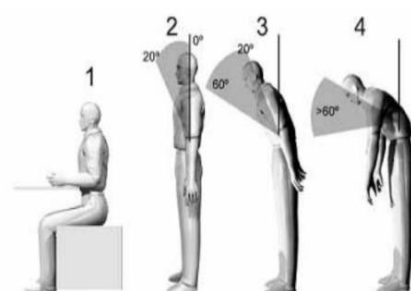


Figura 11. Puntuación del tronco. Tomado del método RULA 2016

**Tabla 10. Puntuación para el tronco**

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $> 90^\circ$
2	Si esta flexionado entre $0^\circ$ y $20^\circ$
3	Si esta flexionado entre $20^\circ$ y $60^\circ$
4	Si esta flexionado más de $60^\circ$

Fuente: Método RULA (2015)



La puntuación del tronco se puede ver modificada si en la tarea a realizar existe torsión o lateralización.

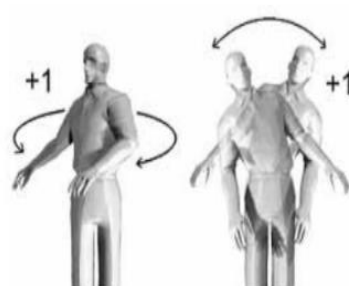


Figura 12. Modificación para la puntuación del tronco. Tomado del método RULA 2016

**Tabla 11. Modificación sobre la puntuación del tronco**

Puntos	Posición
+1	Si hay torsión del tronco
+1	Si hay inclinación lateral del tronco

Fuente: Método RULA (2015)

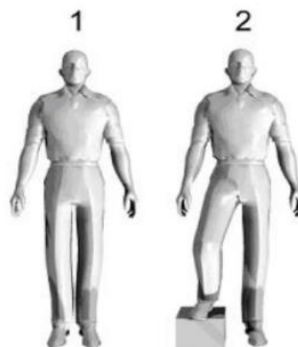


Figura 13. Puntuación de las piernas. Tomado del método RULA 2016



**Tabla 12. Puntuación para las piernas**

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyas
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición,
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido.

Fuente: Método RULA (2015)

Luego de tener una puntuación para el grupo A y el grupo B de forma individual, se procederá a una puntuación global para ambos.

**Tabla 13. Puntuación global grupo A**

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: Método RULA (2015)

**Tabla 14. Puntuación global grupo B**

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

Fuente: Método RULA (2015)

Las puntuaciones obtenidas anteriormente tendrán algún tipo de modificación en función de la actividad que desarrolla y la fuerza aplicada al realizar la tarea. La puntuación de los grupos A y B se verán con el aumento de un punto cuando la actividad es principalmente estática (postura analizada mantenida por más de un minuto seguido) o si es repetitiva (cuatro veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente o de corta duración se considerará actividad dinámica y no se le genera aumento a la calificación obtenida anteriormente.

**Tabla 15. Tabla de valores a agregar**

Puntos	Posición
0	Si la carga o la fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente
1	Si la carga o fuerza esta entre 2 y 10 y se levanta intermitente
2	Si la carga o fuerza esta entre 2 y 10 y es estática o repetitiva
2	Si la carga o la fuerza es intermitente y superior a 10 kg
3	Si la carga o la fuerza es superior a 10 kg y es estática o repetitiva

3	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas
---	--

Fuente: Método RULA (2015)

La puntuación final es el resultado obtenido de sumar a la del grupo A correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasara a llamarse puntuación C. De esta forma la puntuación obtenida al sumar grupo B correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasara a llamarse puntuación D. A partir de la puntuación C y D, dará como resultado la puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7. La puntuación final se extraerá de la siguiente tabla:

**Tabla 16. Tabla para la puntuación D**

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: Método RULA (2015)

Después de tener la puntuación final se realizará un análisis mediante la tabla por la cual se obtendrá el nivel de actuación propuesto por el método RULA.





Según este método se puede hacer una priorización sobre los trabajos a los cuales se les debe hacer una investigación más profunda, según este método nos indicara donde pueden encontrarse los problemas ergonómicos del puesto y realizar las respectivas recomendaciones.

**Tabla 17. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida**

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ò 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ò 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
3	La puntuación final es 5 ò 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7 se requieren cambios urgentes en el puesto o la tarea.

Fuente: Método RULA (2015)

Al realizar un análisis en la empresa del sector manufacturero APSAGROUP, dedicada a la producción de parachoques, donde se realizará el trabajo de investigación, se visualiza que no existen estudios realizados a factores de origen biomecánicos relacionados con las posturas adoptadas y movimientos repetitivos en los empleados, esto conlleva a que la empresa se encuentre en desventaja frente a otras empresas del mismo sector económico.

Para que todos los empleados realicen sus funciones de la mejor manera posible y con un rendimiento de calidad, la empresa debe brindar un ambiente de trabajo adecuado y cómodo, es por esto que las investigaciones que se han llevado a cabo hasta el momento, dan como resultado que las empresas deben dar prioridad a la detención y mitigación de los factores de riesgo biomecánicos que se presentan en dichas funciones (León, J; Pineda, S; y Ríos, N 2018 P.18,19)



El riesgo biomecánico se describe como la relación que tienen los empleados con las maquinas, herramientas y materiales que utilizan para su trabajo diario, esto con un uso frecuente sin tomar las medidas necesarias genera un daño a la salud. Por ello es necesario realizar investigaciones a los desórdenes osteomusculares como una de las enfermedades laborales principales relacionadas con los riesgos bioceánicos (Rodríguez, C; Parra, G; y Ramírez, M 2016 P. 7)

Las lesiones osteomusculares, o también llamados trastornos musculoesqueléticos, son: modificaciones negativas que afectan las estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, originadas o empeoradas por el trabajo y las consecuencias del ambiente en el que se han venido desempeñando. La gran mayoría son trastornos acumulativos como consecuencia de una exposición continua a cargas más o menos pesadas durante un periodo de tiempo extenso (Ramos, J; Vásquez, L; Castellanos, A; y Gutiérrez, O 2020 P. 21)

“Al analizar las enfermedades laborales por clase de riesgo, en cuanto a los sectores económicos, minas 288.5, industria manufacturera 282.1 y agricultura 262.6, se destacaron por tener las tasas más altas de enfermedad laboral clasificadas en el año 2017” (Pino, S; y Ponce, G 2019 P. 2).

Las enfermedades que más se presentaron en el año 2017, fueron: manguito rotador, epicondilitis media y lateral. Las enfermedades se presentaron según el género de la siguiente manera: 57 % en mujeres y 43% en hombres, el 52% de las enfermedades en hombres fueron osteomusculares, seguido de un 19% enfermedades del sistema nervioso, en mujeres el 42% fueron enfermedades del sistema nervioso y seguido de un 42% del sistema osteomuscular. El 97% de los casos presentados son de personas dependientes y el 3% de personas independientes. Según lo antes

---

---

dicho las enfermedades agrupadas al sistema osteomuscular y al sistema nervioso tienen los primeros puestos en varios sectores económicos (Pino, S; y Ponce, G 2019 P. 2,3,6)

Integra la teoría con el problema de la investigación, expresa proposiciones teóricas generales o postulados que sirven como base para formular la hipótesis de trabajo. En el marco teórico se debe sustentar el proyecto. Esto implica leer, analizar y resumir las teorías relevantes, enfoques teóricos, investigaciones y antecedentes relacionados de forma directa con el proyecto, su consulta se debe basar en fuentes bibliográficas confiables (artículos, libros, normas, normatividad, etc.), para ello usted puede hacer uso de las bases de datos.

## 2.4. MARCO LEGAL

A continuación, mencionaremos un marco legal que involucra el manejo de desórdenes musculoesqueléticos en Colombia de forma directa e indirecta:

**Tabla 18. Normativa aplicable**

Norma	Año	Descripción
Ley 9	1979	Para esta fecha el capítulo III reglamenta la organización de la salud ocupacional, indicando que en todo lugar de trabajo se debe establecer un programa de salud ocupacional actualmente Seguridad y Salud en el Trabajo, buscando la prevención de enfermedades y accidentes laborales;



Ley 100	1993	Surge el sistema de seguridad social integral, creando entidades separadas para el manejo de riesgos laborales, salud con las EPS y pensiones.
Ley 776	2002	Reglamentación en la organización, administración y prestaciones del sistema generales de riesgos profesionales.
Ley 1562	2012	Modificación y actualización el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.
Resolución 2844	2007	Se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para Dolor lumbar, enfermedad discal; Desórdenes músculo-esqueléticos de miembros superiores; Hombro doloroso.
Decreto 1477	2014	Se expide la Tabla de Enfermedades Laborales en Colombia, la cual contempla desordenes musculo-esqueléticos.
Decreto 1507	2014	Manual Único para la Calificación de la Pérdida de la Capacidad laboral y ocupacional.
Decreto 1072	2015	Se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, en el que se incluye la obligatoriedad de implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
Norma Técnica Colombiana NTC 5723		Ergonomía. Evaluación de Posturas de Trabajo Estáticas. Establece recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas en el lugar de trabajo, especificando los límites recomendados para posturas de trabajo estáticas en las que no se ejerce ninguna fuerza externa, o la

		que se ejerce es mínima, y se tienen en cuenta los ángulos del cuerpo y los aspectos de tiempo
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

## 2.5. ESTADO DEL ARTE

En Colombia, el Ministerio de protección social realizó estudios, donde se logró evidenciar que de diez (10) causas de enfermedades laborales, seis (6) pertenecen al grupo de enfermedades de los desórdenes musculoesqueléticos en el año 2004, dato que se siguió repitiendo en el año 2007. Los eventos relacionados con los DME, se agrupan en dos grupos de condiciones, el primero que hace referencia a los eventos asociados directos; interviene la sobrecarga física que encierran los movimientos repetitivos, posturas forzadas o esfuerzos, en donde la capacidad humana se debe extralimitar para dar cumplimiento a las exigencias de la labor, acompañado de factores psicosociales, capacitación, entrenamiento, motivación etc. Por otro lado, está el segundo grupo llamado asociados indirectos, el cual contempla la forma de realización de la tarea, características del cargo, ambiente laboral, los procesos de producción de cada empresa, la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, entre otros. Los anteriores grupos buscan entender la sobre carga física. (Luna, J; Cubillos, A; Guerrero, R; Ruiz, M; Puentes, D; Castro, E; Benavides, J; Carmona, A; Dimaté R.2011).

En una investigación realizada en México donde analizaron los factores de riesgo, de una empresa del sector automotriz, determinaron que las lesiones musculoesqueléticas son las que más prevalecen en miembros superiores, siendo los movimientos repetitivos los mayores



causantes de la generación de este tipo de afectaciones a la salud de los trabajadores, los cuales van ligados a la productividad de la empresa, siendo el factor de riesgo ergonómico el determinante en su mayoría por los factores de postura y fuerza a que se ven enfrentados en realizar los trabajadores (Sierra, L. Arellano, M. Becerra, J. Troncoso, J. y Vega, G. 2017).

Dando un vistazo al ámbito internaciones, según Puente, M (2014) en la investigación realizada en Quito, en una empresa del proceso productivo automotriz el cual hace parte del sector económico de la manufactura encontró que “En base a la encuesta aplicada al personal de la empresa de las áreas de suelda y ensamble, se determinó que el 92% del personal entrevistado experimenta algún tipo de molestia osteomuscular” lo cual corrobora que independientemente del país, el riesgo biomecánico predomina en su afectación a la salud generando múltiples enfermedades laborales por este motivo, entendiendo que es muy importante continuar con la documentación de los procesos de investigación para los desórdenes musculoesqueléticos, generando material que permita conocer las enfermedades, actuar de manera preventiva en las poblaciones trabajadoras que no han sido víctimas de estas patologías (p.110).

### **3. DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Para la identificación de los posibles factores de peligro generadores de desórdenes musculo-esqueléticos en miembros superiores en una empresa del sector manufacturero, la investigación será realizada con un enfoque cuantitativo, de corte transversal, que incluya un diseño no experimental, con la autorización de la empresa objeto de estudio se realizará un trabajo de campo para poder desarrollar el tipo de investigación seleccionado.

---

---

### **3.2. POBLACIÓN OBJETO**

La empresa objeto de este estudio, se encuentra ubicada en Colombia en el departamento de Cundinamarca, municipio de Cajicá, su actividad económica es la fabricación de autopartes. Cuenta con 13 (trece) trabajadores de los cuales, 5 (cinco) son del área administrativa y 8 (ocho) de la parte operativa, dividida de la siguiente manera, 6 (seis) operarios, 1 (un) auxiliar de mantenimiento y 1(un) auxiliar de almacén, no tiene contratado personal temporal, Todo lo anterior es información facilitada por la empresa basada en el perfil sociodemográfico.

### **3.3. TÉCNICA**

Para este estudio se ha determinado tomar el cien por ciento de la población trabajadora, ya que no es posible tomar una población muestra por el bajo número de trabajadores no sería confiable el resultado de la investigación. Se utilizarán instrumentos de investigación que se realizarán en el siguiente orden: 1. Encuesta sociodemográfica. 2. Cuestionario Nórdico 3. Método RULA. Para ello se cuenta con la autorización de la empresa para hacer trabajo de campo.

### **3.4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA**

Acá es importante contar el procedimiento de la aplicación de cada uno de los instrumentos. Describir rula y fotos de cada una de las posiciones utilizadas por las áreas o trabajadores evaluados.

---

---

Se identifica el tipo de población al que se realizara el presente estudio, se inicia realizando una encuesta por medio de Google, llamada cuestionario nórdico, esta encuesta se compone primero de consentimiento informado, seguido de las preguntas que son relacionadas con presencia de posibles dolencias musculo-esqueléticas, se realizó una descripción sociodemográfica de la población objeto de estudio, después de realizar lo antes nombrado se procede a realizar el análisis de puesto de trabajo.

### **3.4.1. Análisis de puestos de trabajo.**

El análisis se realizó mediante observación directa de cada actividad: en las áreas de producción, logística, mantenimiento y administración, dejando grabación en video y registro fotográfico como material para la aplicación del Metodología RULA escogida para esta investigación, la calificación fue registrada en un archivo en Excel, obteniendo 13 calificaciones RULAS.

A continuación, se menciona información importante para la aplicación del método: horario de trabajo lunes a viernes 6:30 am a 4:30 pm, 10 minutos de pausas activas, 10 minutos de refrigerio y 40 minutos de almuerzo.

Para la investigación realizada se decidió tomar el lado derecho, teniendo en cuenta que los 13 trabajadores reportaron que esta lateralidad era la predominante.






Descripción de las principales tareas que se identificaron pueden llegar a tener afectación musculoesquelética:

**Tabla 19. Aplicación RULA**

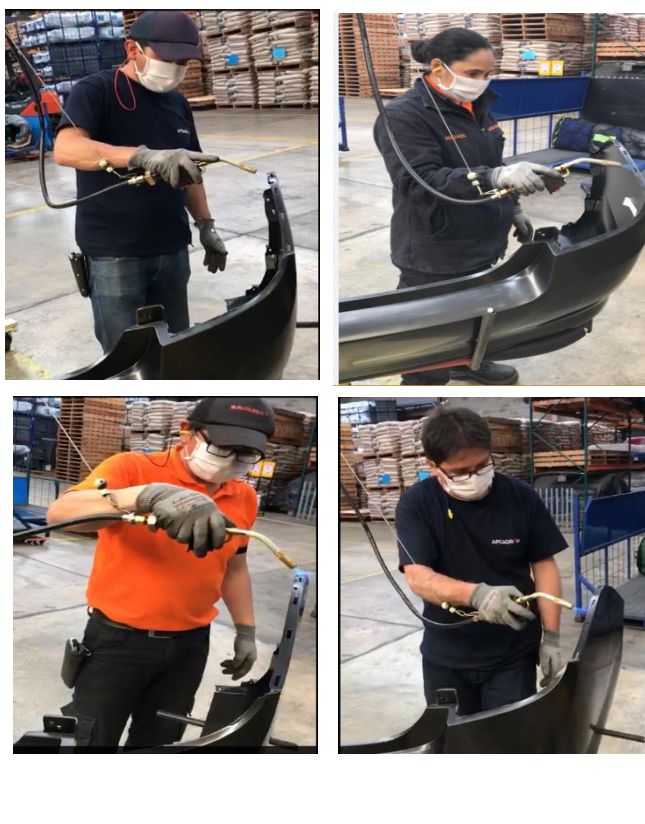
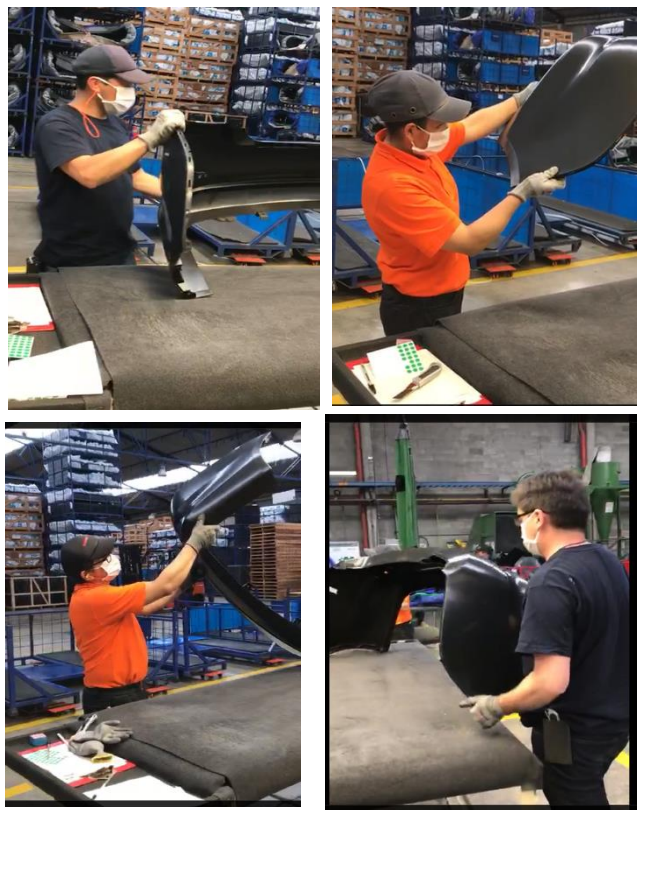
<b>Proceso</b>	<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Registro fotografico</b>
----------------	------------------------------------	-----------------------------

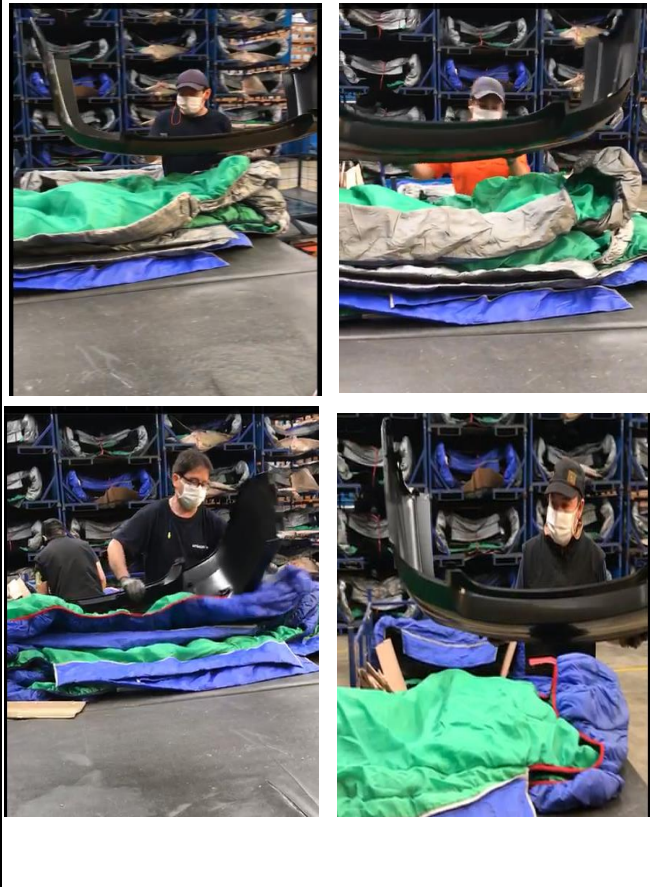

---

---

<p><b>Producció</b></p>	<p>Rebado: Consiste en recibir la pieza de la banda transportadora, colocarla en el dispositivo para posteriormente retirar la rebaba con un bisturi en todo el contorno de la pieza. Esta labor es rotada por las 6 personas del área de producción durante el día.</p>	
-------------------------	--	---


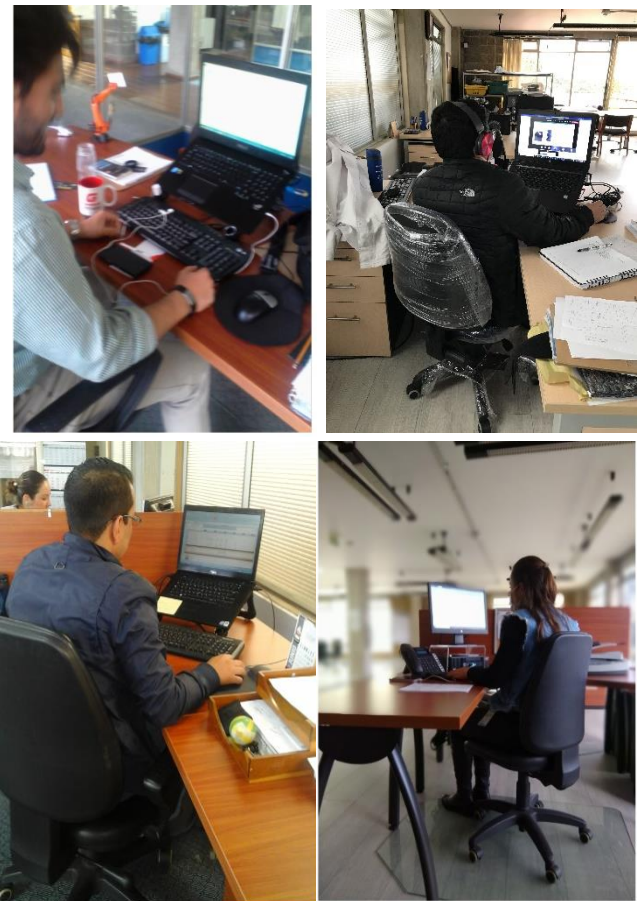


<p><b>Producció</b></p>	<p>Flameado: mediante la aplicaci3n de fuego directo sobre todo el contorno de la pieza, se logra una apariencia suave. Esta labor es rotada por las 6 personas del 3rea de producci3n durante el d3a.</p>	
<p><b>Producci3n</b></p>	<p>Inspecci3n de calidad: Elevaci3n de la pieza para detectar defectos. Esta labor es rotada por las 6 personas del 3rea de producci3n durante el d3a.</p>	

<p><b>Producció</b></p>	<p>Empaque: Color el forro a las piezas. Esta labor es rotada por las 6 personas del àrea de producció durante el día.</p>	
<p><b>Logística</b></p>	<p>Operació de la montacarga para cargue y descargue de la mercancia y materia prima a cargo de una sola persona.</p>	





<p><b>Mantenimiento</b></p>	<p>Labores de pulido, soldadura, esmerilado, a cargo de una sola persona.</p>	
<p><b>Administración</b></p>	<p>En esta labor reunimos 5 cargos que desarrollan actividades administrativas donde la mayoría del tiempo están sentados y utilizando el computador.</p>	

Fuente: Elaboración propia



### 3.5. PRESUPUESTO

Plantear una tabla donde se establezca los aspectos necesarios para el desarrollo del trabajo de grado, tales como, papelería, transporte, horas de trabajo, entre otros, acorde a su proyecto.

**Tabla 20. Presupuesto para ejecutar la investigación**

<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Fuente del recurso</b>
Papelería	1 resma, 2 esferos y planillero.	\$ 15.500	Empresa
Computadores	2 portátiles (servicio)	\$ 400.000	Propio
Internet	3 mensualidades.	\$ 180.000	Propio
Transporte	6 visitas	\$ 20.000	Propio
Tiempo de trabajo	60 horas	\$ 300.000	Propio
Total		\$ 915.500	

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. CRONOGRAMA

**Tabla 21. Actividades**

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Ago.</b>	<b>Sep.</b>	<b>Oct.</b>	<b>Nov.</b>
Diseño de la propuesta de trabajo de grado y objetivos.	X			
Introducción.	X			

Situación del problema.	X			
Justificación.	X			
Marco teórico y estado del arte.	X			
Diseño metodológico	X			
Organización y aplicación de encuestas.		X		
Aplicación método RULA.		X	X	
Resultados.			X	
Aspectos específicos.			X	
Conclusiones.			X	
Recomendaciones.			X	
Realización de la presentación para la exposición del proyecto de grado.			X	
Entrega del trabajo de grado.				X

Fuente: Método RULA (2015)

### 3.7. DIVULGACIÓN

El resultado final de esta investigación será compartido a la asesora del proyecto de grado vía correo electrónico, quién lo socializará al director (a) de trabajo de grado, posteriormente realizaremos la sustentación a los jurados asignados por la universidad Politécnico Grancolombiano, para continuar su divulgación en la plataforma de repositorio de la universidad, el cual será consultado por los diferentes usuarios de la biblioteca virtual. Por último, será socializado a la empresa como valor agregado para su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, al Gerente General en reunión resumiendo los resultados y conclusiones en una presentación, posteriormente en reunión de respuesta rápida la cual se realiza todos los días,

donde se **informará** a todo el personal los resultados y los beneficios que se obtendrían con la implementación de un programa de prevención de desórdenes **musculo-esqueléticos**.

#### 4.0. RESULTADOS

##### 4.1. Perfil Sociodemográfico.

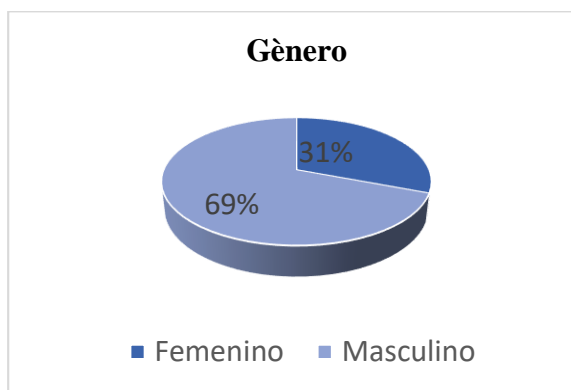


Figura 14. Gènero. Elaboración propia

Del 100% de la población objeto de este estudio el 69% pertenecen al género masculino y el 31% al femenino.

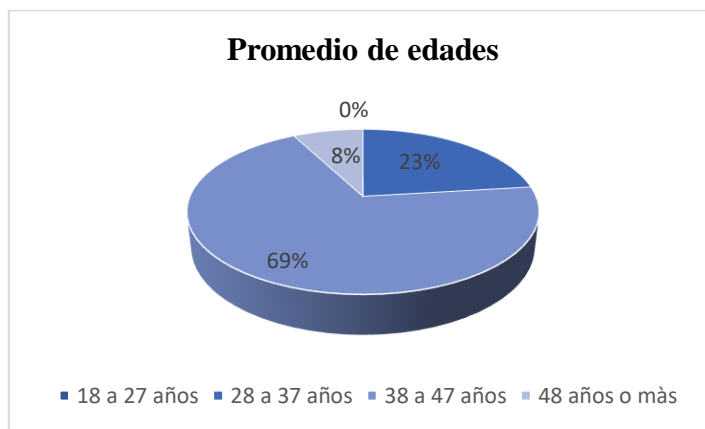


Figura 15. Promedio de edades. Elaboración propia





El 69% de la población se clasifico en el rango de edades de 38 a 47 años, seguido por 23% correspondiente a edades entre 28 a 37 y finalizado con el 8% perteneciente en el rango de 48 años o más.

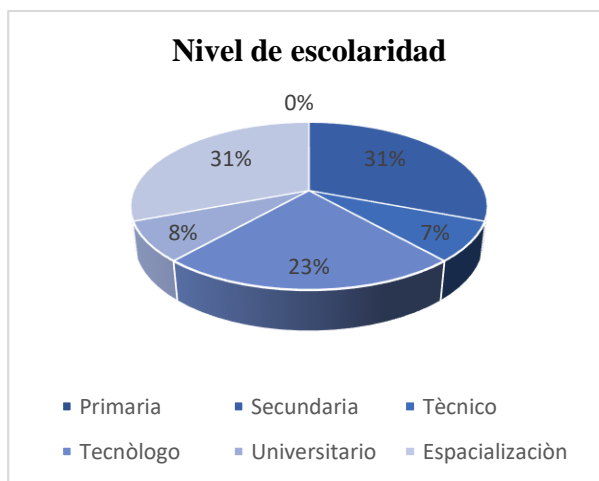


Figura 16. Nivel de escolaridad. Elaboración propia

El 31% de la población encuestada reporto contar con estudios de secundaria completa, empatado con el 31% correspondiente a estudios de especialización, seguido por el 23% del nivel tecnólogo, finalizando con 8% nivel universitario y 7% nivel técnico.

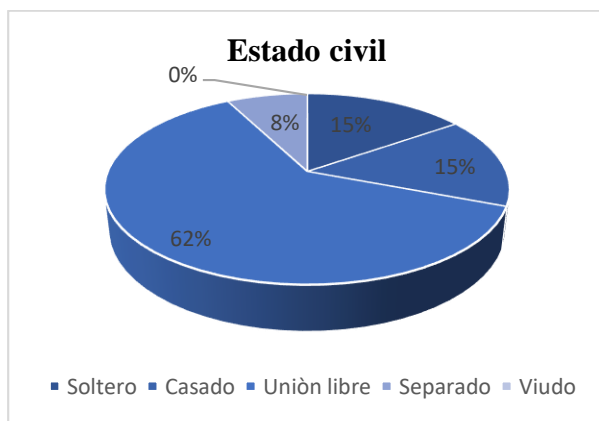


Figura 17. Estado civil. Elaboración propia



Estadísticamente se detectó que el 62% de esta población se encuentran en unión libre, seguido por el 15% que están casados, con igual porcentaje de los clasificados en el rango de solteros y finalizando con el 8% de separado.

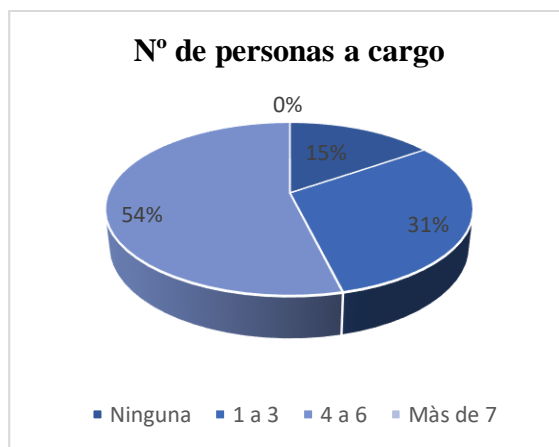


Figura 18. N.º de personas a cargo. Elaboración propia

El 54% de la población de estudio cuenta con un promedio de 4 a 6 personas a cargo, seguido del 31% que tienen a cargo de 1 a 3, finalizando en el 15% que no tienen ninguna persona a cargo.

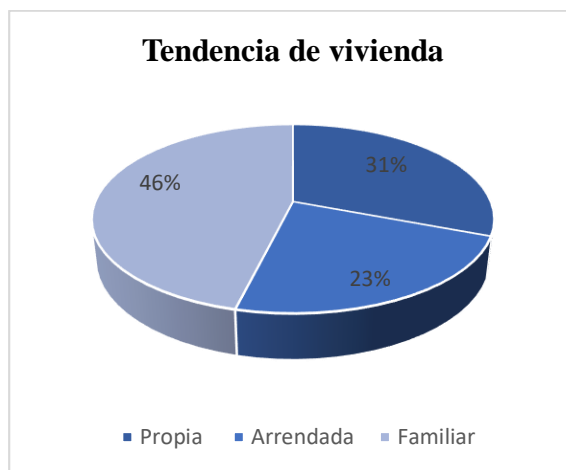


Figura 19. Tendencia de vivienda. Elaboración propia



Referente a la vivienda en la que habitan se evidenció que el 46% viven en casa familiar, el 31% en vivienda propia y 23% en vivienda arrendada.

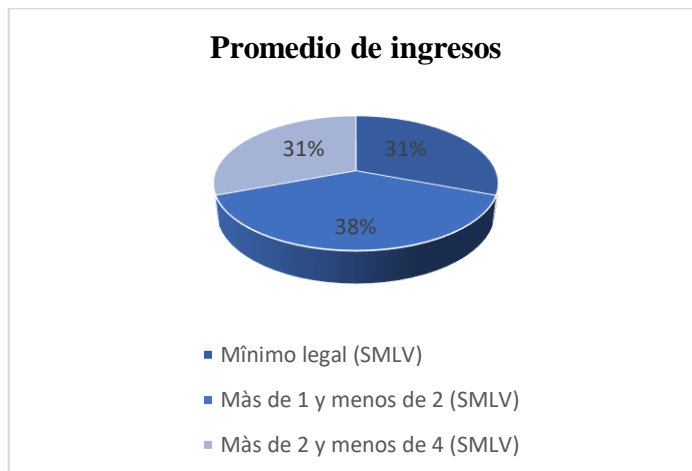


Figura 20. Promedio de ingresos. Elaboración propia

De las 13 personas encuestadas se evidenció que el 38% cuentan con un ingreso de más de un salario mínimo y menos de 2, seguido por el 31% en el rango de más de 2 y menos de 4, finalizando con el 31% que tienen ingresos de un salario mínimo.

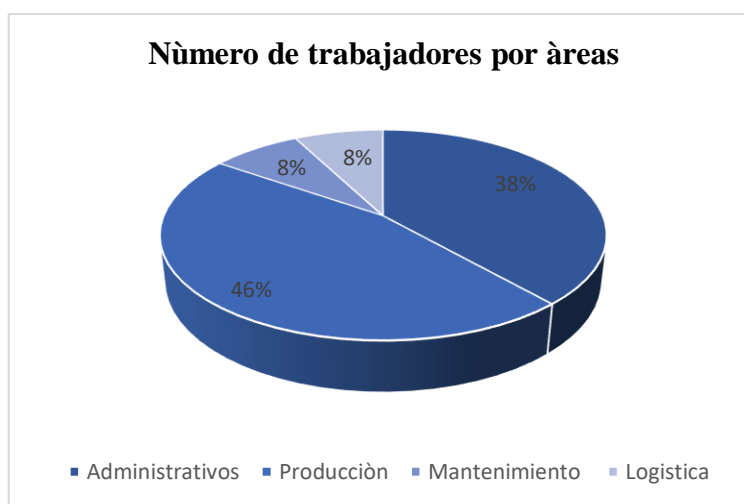
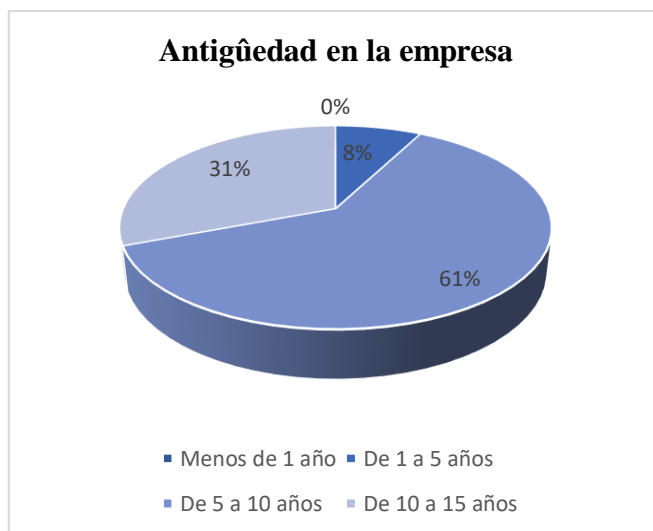


Figura 21. Número de trabajadores por áreas. Elaboración propia



En la distribución de personas en las diferentes áreas, el 46% de la población pertenece al área de producción, el 38% están en el área administrativa, finalizando con el 8% del área de mantenimiento y con el mismo porcentaje en el área de logística.



*Figura 22. Antigüedad en la empresa. Elaboración propia*

De acuerdo a los porcentajes se evidencia que en esta empresa la rotación del personal es baja, teniendo en cuenta que el 61% y el 31% tienen una antigüedad de más de 5 años.

#### **4.2. Aplicación y resultados del cuestionario nórdico.**

Se realizó la aplicación del cuestionario nórdico, con el objetivo de identificar los síntomas musculoesqueléticos que pueden estar presentando las personas objeto de este estudio. Las personas que participaron en la encuesta aceptaron mediante una pregunta de consentimiento informado.

A continuación, mostramos mediante graficas los resultados obtenidos:





Figura 23. Molestias. Elaboración propia

Con esta grafica se puede evidenciar la presencia de sintomatologías en la población objeto de estudio, puesto que más del 50% reportaron novedades.

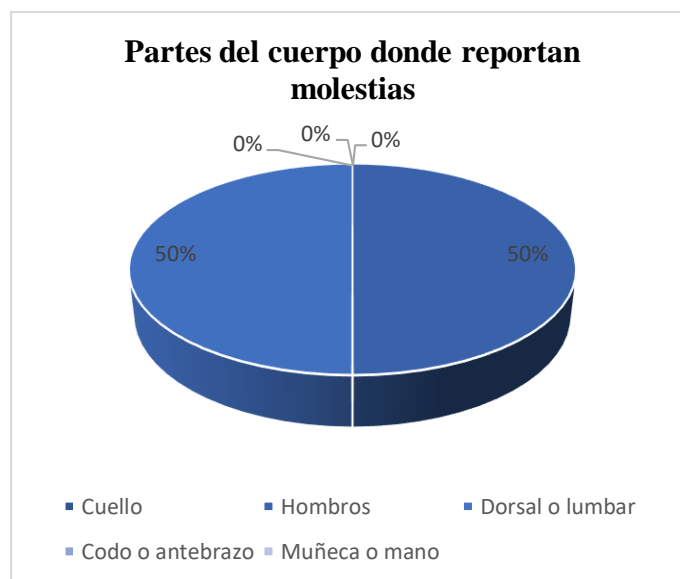


Figura 24. Partes del cuerpo donde presenta molestias. Elaboración propia

Solo se reportaron molestias en los hombros y la parte dorsal o lumbar en una cantidad igualitaria.



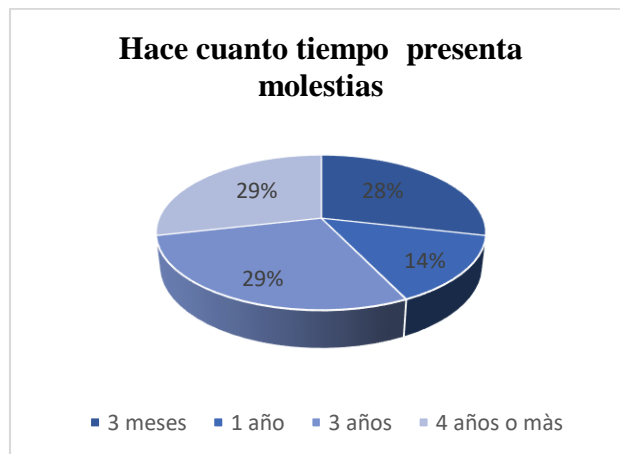


Figura 25. Hace cuánto tiempo presenta molestias. Elaboración propia

Se evidencia que hay una antigüedad en las molestias reportadas superior a los 3 años con un 58%, lo cual es coherente con el tiempo de trabajo de las labores realizadas en esta empresa.



Figura 26. Ha sido necesario cambiar puesto de trabajo. Elaboración propia

Del personal que reporto molestias osteomusculares, el 12% corresponde a una persona del área de producción, que debió ser reubicada.





Figura 27. Molestias en los últimos 12 meses. Elaboración propia

El 100% del personal informo que las molestias han estado presentes durante los últimos 12 meses.

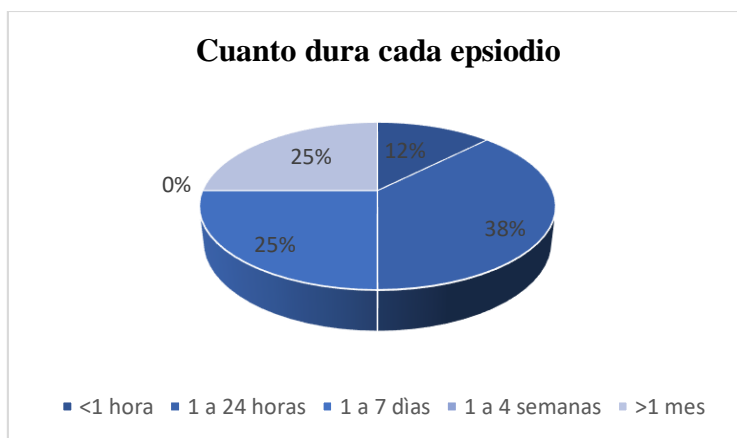


Figura 28. Cuánto dura cada episodio. Elaboración propia

Con el anterior reporte se resume que los episodios tienen una marca especial de tiempo que están distribuidos de forma pareja de una semana a un mes, a excepto de una persona que reporto 1 hora, destacándose el 38 % con una durabilidad de un día.





*Figura 29. Cuanto tiempo le impiden realizar su trabajo. Elaboración propia*

Se evidencia que de la población trabajadora el 50% no se ha visto afectada para desempeñar sus labores diarias, a diferencia del 37% que se ha visto afectado, seguido en el 13%.



*Figura 30. Ha recibido tratamientos. Elaboración propia*

De las personas objeto de este estudio nos reportan que el 62% han recibido algún tipo de tratamiento para sus molestias musculo-esqueléticas.





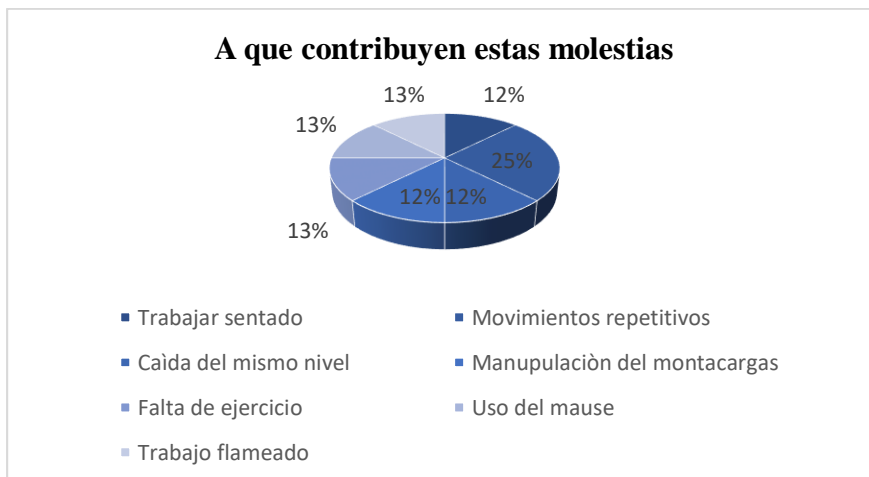


Figura 31. A qué atribuye estas molestias. Elaboración propia

La anterior grafica resumen que la mayoría de las personas asocian sus molestias musculo-esqueléticas a sus actividades laborales a excepción de una persona que manifiesta que esto se debe a falta de ejercicio.

El resultado de la aplicación del cuestionario nórdico, arrojo que los trabajadores del área de producción son los que presencia mayores molestias musculo-esqueléticas.

#### 4.3. Resultado de apliación RULA de las actividades más relevantes.



Figura 32. Calificación A y B más carga. Elaboración propia

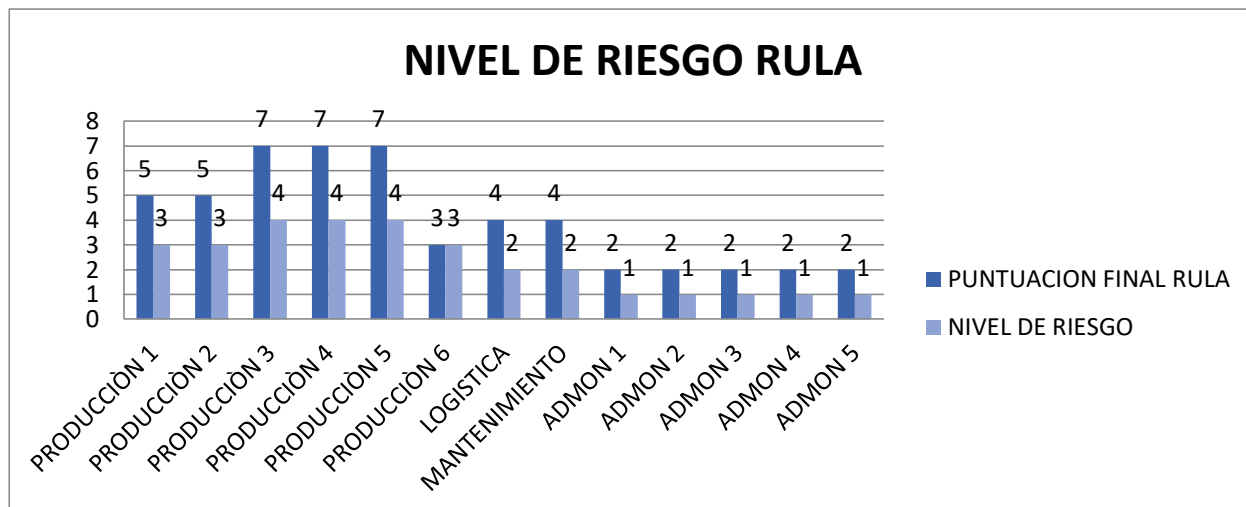


Figura 33. Nivel de riesgo RULA. Elaboración propia

Se presentan los resultados del trabajo de campo, acorde al enfoque planteado, haciendo su respectivo análisis, argumentación y tomando decisiones frente a los resultados obtenidos.

Así mismo como parte de todo lo hecho hasta este momento, se procede a presentar los aspectos específicos, es así donde se muestra el protocolo, programa, campaña, entre otros, acorde al objetivo general del trabajo de grado.

### 5.0. ASPECTOS ESPECÍFICOS

Dando cumplimiento al objetivo general con esta investigación se identificó cuatro (4) posibles factores de peligro que pueden ser generadores de desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores en la población objeto de estudio, detectando que de los 13 trabajadores, los seis (6) que pertenecen al área de producción son los que tienen mayor exposición, debido a factores como; 1. Movimientos continuos, 2. Posturas inadecuadas, 3. Tiempo de duración de la actividad y 4. Tamaño de las piezas. Todo esto unido lleva a que las actividades realizadas por miembros superiores, afecten principalmente el hombro de la lateralidad predominante, ocasionan tensión muscular permanente lo cual puede llevar al deterioro osteomuscular, esto

agravado con la falta de ejercicio y la deficiencia de hábitos de vida saludable como la alimentación sana.

Como acción de mejora se propone un programa que ayude a aumentar el autocuidado en todos los trabajadores, el cual puede contener las siguientes actividades como estrategias:

- ✓ A las personas que reportaron sintomatología en hombro, gestionar con la ARL una visita para valoración osteomuscular en la que se formule un plan casero que contemple ejercicios de fortalecimiento, relajamiento y estiramiento muscular.
  - ✓ Realizar talleres en los que se enseñen actividades de fortalecimiento muscular, que puedan ser incluidos en las pausas activas.
  - ✓ Realizar un acompañamiento al trabajador en las actividades de producción que se detectaron con mayor afectación a miembros superiores, explicando la importancia de eliminar movimientos innecesarios y hacer ver que se pueden hacer de una manera segura (ergonómica) como por ejemplo cuando se recibe la pieza de la banda en la estación de rebabado algunos trabajadores pasan la pieza por encima de la cabeza generando la elevación de los hombros para dejarla en el dispositivo, actividad que se puede hacer ubicándose de lado a la banda y tomando la pieza con las manos quedando de frente al dispositivo.
  - ✓ Sensibilizar a los trabajadores de la importancia y beneficios de hacer pausas activas. Programando los horarios y entrenando líderes.
- 
-

## CONCLUSIONES

Con el desarrollo de esta investigación, concluimos que existen varios factores de peligro con potencialidad de ser generadores de desórdenes musculoesqueléticos en la empresa objeto de estudio, afirmando lo encontrado en las diferentes fuentes consultadas, donde mencionan que el sector manufacturero tiene altas cifras de diagnósticos de enfermedades asociadas a desórdenes musculoesqueléticos.

La sintomatología reportada en la aplicación del cuestionario nórdico comparado con el resultado de la evaluación de la metodología RULA deja ver que existe una alta probabilidad de generarse posibles enfermedades laborales por los factores de peligro presentes en las actividades de producción, específicamente en las tareas de; rebabado, flameado, inspección y empaque, donde se evidenció que el personal realiza movimientos continuos, elevación de hombro y posturas mantenidas, movimientos innecesarios, los cuales aumentan la fatiga muscular.

Se debe intervenir los factores de peligro identificados para detener las evoluciones de los desórdenes musculoesqueléticos, de manera que se eviten la aparición de casos de enfermedades laborales, trabajando de la mano con el compromiso por parte de los trabajadores en el desarrollo de los programas o planes que se planteen para disminuir las afectaciones en miembros superiores, sumado a que el 100% de los trabajadores que participaron en el estudio mostraron disposición y compromiso con el desarrollo de las diferentes actividades.

---

---

## **RECOMENDACIONES**

Fortalecer la intervención preventiva en los factores de peligro identificados como posibles generadores de desórdenes musculoesqueléticos, implementando las estrategias planteadas en el programa de autocuidado plasmadas en este documento, como resultado de la investigación, trabajar de la mano con la ARL implementando las estrategias para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos.

Siendo una población de trabajadores tan pequeña es recomendable capacitarlos a todos como líderes de pausas activas, haciendo la tarea rotativa, hacer campañas de la importancia de realizar ejercicio para fortalecer el sistema muscular que incluyan ejercicios resistidos, continuar con la adecuación de los dispositivos del área de producción en los que se ubican las piezas, para que sean graduables en altura, reduciendo la elevación de hombros, continuar con la rotación de personal en las actividades críticas de producción; rebabado, flameado inspección de calidad y empaque de piezas.

Establecer un programa de mantenimiento preventivo para las herramientas de corte como bisturís, dispositivo de flameado, identificando defectos y corrigiendo fallas, y exigiendo el uso de los dispositivos diseñador para mejorar la ergonomía de los puestos de trabajo, en el área de producción.

---

---

## BIBLIOGRAFÍA

Almanza, J; y Figueroa, N (2019). *Riesgo biomecánico y desórdenes músculo esqueléticos “en el personal del hotel sol caribe san Andrés*. Recuperado de:

<https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1567/Proyecto%20Javier%20Almanza%20%20Nathaly%20Figueroa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

APSAGROUP (2014). Recuperado de:

<http://www.apsagroup.com.co/index.php/es/productos/aplicaciones>

Arenas y Cantú (2013). *Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales*. *Revista Medicina Interna de México*, 29(4), 370-379. Recuperado de:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>

Cardona, J; León, V; y Cardona, A. (2014). *Estado de salud y calidad de vida en pacientes con fibromialgia, Medellín*. Pp. 10-20. Recuperado de:

<http://www.scielo.org.co/pdf/rcrc/v21n1/v21n1a03.pdf>

Cuestionario nórdico APSAGROUP (2020) *Formularios de Google*, Recuperado de:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdnUyabXzmnPUklH0gYLeF1B\\_Z7oxZWU87ppfKxJgh7sV4Hfw/viewform?gxids=7757](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdnUyabXzmnPUklH0gYLeF1B_Z7oxZWU87ppfKxJgh7sV4Hfw/viewform?gxids=7757)

Erazo, L; Fernández, L; y Rendón, A. (2016). *Caracterización de factores de riesgo biomecánico en miembros superiores, que pueden generar enfermedades laborales en los trabajadores encargados del cambio de crucetas de línea des energizada del consorcio Mecam*. Pp. 1-60. Recuperado de

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/492/PROYECTO%20FINAL.pdf?sequence=2&isAllowed=y>



- Guevara, D; y Zapata, M (2019) *Evaluación postural de riesgo musculo esquelético en el personal del hotel aeropuerto s.a.s.* Recuperado de:  
[https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1393/HOTEL%20AEROPUER TO%20S.A.S\\_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1393/HOTEL%20AEROPUER TO%20S.A.S_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hoyos, M. & Erazo, k (2019). *Diagnóstico de desórdenes musculo esqueléticos en la población trabajadora de la lavandería industrial.* Recuperado de: <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/1430>
- Icontec. (2012). *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.* Recuperado de:  
[http://132.255.23.82/sipnvo/normatividad/GTC\\_45\\_DE\\_2012.pdf](http://132.255.23.82/sipnvo/normatividad/GTC_45_DE_2012.pdf)
- Icontec. (2007). *NTC OHSAS 18001 Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional requisitos.* Recuperado de: <http://www.usbcartagena.edu.co/phocadownload/copaso/4.pdf>
- I. Kuorinka; B. Jonsson; A. Kilbom; H. Vinterberg; F. Biering; D. Sørensen, G. Andersson; y K. Jørgensen. (1987). *Cuestionario nórdico.*Pp.233-237. Recuperado de:  
<http://www.ergonomia.cltalentpoolconsulting.com/wpcontent/uploads/2014/06/cuestionario-nordico-kuorinka.pdf>
- Juárez, F. (2011). *El concepto de salud: Una explicación sobre su unicidad, multiplicidad y los modelos de salud.* Recuperado de:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5134644>
- León, J; Pineda, S; y Ríos, N (2018). *Identificación de peligros y valoración de riesgos biomecánicos en los profesionales que laboran en la fundación Creinser con el fin de establecer medidas de control y prevención para mitigar lesiones musculoesqueléticas.*
- 
-

Pp. 1-73. Recuperado de:

[https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/8259/TE.RLA\\_LeonGiralJennyJuliana\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/8259/TE.RLA_LeonGiralJennyJuliana_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Luna, J; Cubillos, A; Guerrero, R; Ruiz, M; Puentes, D; Castro, E; Benavides, J; Carmona, A;

Dimaté R. (2011). *Protocolos de intervención para la prevención de los desórdenes musculoesqueléticos de miembros superiores y de espalda en actividades de manufactura*. Recuperado de:

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9187/9789587197853.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Método RULA. (2015). *Método RULA - Rapid Upper Limb Assessment - ergonomía y*

*prevención de riesgos laborales*. Recuperado de

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Ministerio de la protección social (S.F) *Por la cual se establecen disposiciones y se definen*

*responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo de exigencias de carga física en el trabajo y los límites recomendados para la manipulación manual de cargas,*

*Borrador*. Recuperado de:

[http://www.ridsso.com/documentos/muro/207\\_1481513163\\_584e18cb5cda6.pdf](http://www.ridsso.com/documentos/muro/207_1481513163_584e18cb5cda6.pdf)

Ministerio del trabajo. (2016). *Decreto 1072 de 2015*. Recuperado de:

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>





OMS (2004). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo*. Serie protección de la salud de los trabajadores No. 5. Recuperado de:  
[https://www.who.int/occupational\\_health/publications/en/pwh5sp.pdf?ua=1](https://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf?ua=1)

Organización Mundial de la Salud (2019) *Trastornos musculoesqueléticos*. Recuperado de:  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Puente, M. (2014) *Identificación y evaluación del factor de riesgo ergonómico en trabajadores de una empresa automotriz y su relación con afecciones músculo-esqueléticas*.  
Recuperado de:  
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/791/1/TESIS%20ELIZABETH%20PUENTE.pdf>

Pino, S; y Ponce, G. (2019). *Comportamiento de la enfermedad laboral en Colombia 2015 – 2017*. Revisa Fasecolda. Pp. 418-55. Recuperado de:  
<https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/555/526>

Presidente de la república de Colombia. (2009). *Decreto 2566 de 2009*. Recuperado de:  
[https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013\\_html/Normas/Decreto\\_2566\\_2009.pdf](https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013_html/Normas/Decreto_2566_2009.pdf)

Ramos, J; Vásquez, L; Castellanos, A; y Gutiérrez, O (2020). *Caracterización De La Calidad De Vida de Colaboradores Calificados Con Enfermedades Osteomusculares De Origen Laboral En La Empresa F.G.S*. Pp. 1-92. Recuperado de:  
<https://repository.uniminuto.edu/xmlui/bitstream/handle/10656/10292/Caracterizaci%3b3n%20%20De%20La%20Calidad%20De%20Vida%20de%20Colaboradores%20Calificados%20Con%20Enfermedades%20Osteomusculares%20De%20Origen%2>



0Laboral%20En%20La%20Empresa%20F.G.S%20%281%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Revista Fasecolda No. 175 (2019) Recuperado de:

<https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/issue/view/30>

Rodríguez, C; Parra, G; y Ramírez, M. (2016). *Diseño del programa de vigilancia*

*epidemiológico del riesgo biomecánico de la empresa “grupo empresarial Sierra”*. Pp.

1-36. Recuperado de:

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/171/PROYECTO%20GRISEL%20PARRA%20CLAUDIA%20RODRIGUEZ%20MARIA%20RAMIREZ.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Sierra, L; Arellano, M; Becerra, J; Troncoso, J; y Vega, G. (2017) *Análisis De Riesgo*

*Ergonómico En Una Empresa Automotriz En México*. Recuperado de:

<file:///C:/Users/leonardoandres/Downloads/9690-Article%20Text-27762-1-10-20170730.pdf>

Vanegas García, J. H., & Gil Obando, L. M. (2007). *La discapacidad, una mirada desde la*

*teoría de sistemas y el modelo biopsicosocial*. *Hacia la Promoción de la Salud*, 12, 51-61.

Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v12n1/v12n1a04.pdf>

---

---

## ANEXO A. GLOSARIO

**Cuestionario nórdico:** Herramienta utilizada para detección de síntomas musculoesqueléticos en la población trabajadora.

**Desordenes musculoesqueléticos:** Lesión de los músculos, tendones, ligamentos, cartílagos, nervios, articulaciones, presente en cualquier parte del cuerpo que se producen o se agravan por las labores desarrolladas.

**Descripción sociodemográfica:** Perfil sociodemográfico de la población trabajadora, que incluye la descripción de las características sociales y demográficas de los trabajadores, tales como: grado de escolaridad, ingresos, lugar de residencia, composición familiar, estado civil, ocupación, área de trabajo, edad y sexo. (Ministerio del trabajo, Decreto 1072 de 2015)

**Enfermedad laboral:** Todo estado patológico que sobreviene como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar, bien sea determinado por agentes físicos, químicos o biológicos (Adaptada del Decreto 2566 de 2009 del Ministerio de la Protección Social,).

**Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de éstos (NTC-OHSAS 18001).

**Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurra(n) un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o exposición(es) (NTC-OHSAS 18001).

**RULA:** Rapid Upper Limb Assessment método para una Valoración rápida de los miembros superiores.

---

---



GRPO A, análisis de brazo, antebrazo y muñeca:		GRPO B, análisis de cuello, tronco y piernas		
		Puntuación del brazo:	1	Puntuación del cuello:
Puntuación del antebrazo:	2	Puntuación del tronco:	1	
Puntuación de la muñeca:	2	Puntuación de las piernas:	1	
Puntuación giro de muñeca:	1	Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):	0	
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):	1	Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):	1	
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):	1	GRPO B, análisis de cuello, tronco y piernas		
GRPO A, análisis de brazo, antebrazo y muñeca:		PUNTAJÓN DEL CUELLO		3
PUNTAJÓN DEL BRAZO		PUNTAJÓN DEL TRONCO		1
PUNTAJÓN DEL ANTEBRAZO		PUNTAJÓN DE PIERNAS		1
PUNTAJÓN DE LA MUÑECA		PUNTAJÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD		0
PUNTAJÓN GIRO DE MUÑECA		PUNTAJÓN DE CARGA / FUERZA		1
PUNTAJÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR GRUPO A:		PUNTAJÓN GRUPO B:		3
PUNTAJÓN DE CARGA / FUERZA GRUPO A:				
PUNTAJÓN GRUPO A:				2

CUELLO		TRONCO											
		1		2		3		4		5		6	
		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9

BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA							
		1		2		3		4	
		GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

TABLA F: PUNTAJÓN FINAL	
PUNTAJÓN D: (CUELLO, TRONCO Y PIERNAS)	
	1 2 3 4 5 6 7+
1	1 2 3 3 4 5 5
2	2 2 3 4 4 5 5
3	3 3 3 4 4 5 6
4	4 3 3 3 4 5 6 6
5	5 4 4 4 5 6 6 7 7
6	6 4 4 5 6 6 7 7 7
7	7 5 5 6 6 7 7 7 7
8+	8 5 5 6 7 7 7 7 7

NIVEL DE RIESGO Y ACTUACION	
PUNTAJÓN FINAL RULA	4
NIVEL DE RIESGO	2
DESCRIPCIÓN	Indica que podrían requerirse investigaciones complementarias y cambios

GRPO A, análisis de brazo, antebrazo y muñeca:		GRPO B, análisis de cuello, tronco y piernas		
		Puntuación del brazo:	1	Puntuación del cuello:
Puntuación del antebrazo:	1	Puntuación del tronco:	1	
Puntuación de la muñeca:	3	Puntuación de las piernas:	1	
Puntuación giro de muñeca:	1	Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):	1	
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):	0	Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):	0	
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):	0	GRPO B, análisis de cuello, tronco y piernas		
GRPO A, análisis de brazo, antebrazo y muñeca:		PUNTAJÓN DEL CUELLO		1
PUNTAJÓN DEL BRAZO		PUNTAJÓN DEL TRONCO		1
PUNTAJÓN DEL ANTEBRAZO		PUNTAJÓN DE PIERNAS		1
PUNTAJÓN DE LA MUÑECA		PUNTAJÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD		1
PUNTAJÓN GIRO DE MUÑECA		PUNTAJÓN DE CARGA / FUERZA		0
PUNTAJÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR GRUPO A:		PUNTAJÓN GRUPO B:		1
PUNTAJÓN DE CARGA / FUERZA GRUPO A:				
PUNTAJÓN GRUPO A:				2

CUELLO		TRONCO											
		1		2		3		4		5		6	
		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9

BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA							
		1		2		3		4	
		GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

TABLA F: PUNTAJÓN FINAL	
PUNTAJÓN D: (CUELLO, TRONCO Y PIERNAS)	
	1 2 3 4 5 6 7+
1	1 2 3 3 4 5 5
2	2 2 3 4 4 5 5
3	3 3 3 4 4 5 6
4	4 3 3 3 4 5 6 6
5	5 4 4 4 5 6 6 7 7
6	6 4 4 5 6 6 7 7 7
7	7 5 5 6 6 7 7 7 7
8+	8 5 5 6 7 7 7 7 7

NIVEL DE RIESGO Y ACTUACION	
PUNTAJÓN FINAL RULA	2
NIVEL DE RIESGO	1
DESCRIPCIÓN	Indica que la postura es aceptable sino se mantiene o repite durante largos periodos

## **Anexo 2. Consentimiento informado**

Consentimiento informado para ser sujeto de un proyecto de investigación sobre factores de peligro generadores de desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores como trabajador de la empresa APSAGROUP.

Para tal fin se aplicará una encuesta en la cual se indagará sobre datos personales, condición de salud y aplicación de cuestionario Nórdico, los datos recolectados en la investigación serán presentados estadísticamente, no serán publicados y se utilizarán únicamente con fines educativos y como insumo al Sistema de Vigilancia epidemiológico de APSAGROUP, ¿acepta participar en este estudio? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_.

El trabajador(a) ha sido informado de la naturaleza y propósitos de la investigación, se le ha dado tiempo para hacer las preguntas, las cuales se han resuelto por las investigadoras. Una copia de este consentimiento se le entrega al participante.

Yo \_\_\_\_\_, he sido informado de este proyecto y sus beneficios. Expreso que estoy de acuerdo en participar como sujeto de investigación en este estudio.

---

Firma del Trabajador

---

---

### Anexo 3. Cuestionario nórdico.

Marca temporal	MM/DD/AAA 00:00	3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>					
Los datos recolectados en el presente cuestionario serán presentados estadísticamente en tendencia de frecuencia absoluta. No serán publicados y se utilizarán únicamente con fines educativos y como insumo al Sistema de Vigilancia epidemiológico de APSAGROUP, ¿acepta participar en este estudio?	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? 0 día, 1 a 7 días, 1 a 4 semanas, > 1 mes	0 días: <input type="checkbox"/> 1 a 7 días: <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas: <input type="checkbox"/> > mes: <input type="checkbox"/>	10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	0: <input type="checkbox"/> 1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3: <input type="checkbox"/> 4: <input type="checkbox"/> 5: <input type="checkbox"/>	
Nombre y apellidos								
1. ¿Ha tenido molestias en: Cuello, hombro, dorsal o lumbar, codo o antebrazo, muñeca o mano? (En caso afirmativo escriba cuál y la lateralidad; derecho, izquierdo o ambos) ejemplo: SI: Hombro derecho y Muñeca de mano izquierda, NO	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/> Cuál:	5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses? 1-7 días, 8-30 días, >30 días, no seguidos, siempre (especifique en que parte en caso de ser varias)	1-7 días: <input type="checkbox"/> 8-30 días: <input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos: <input type="checkbox"/> Parte del cuerpo:	8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	11. ¿A qué atribuye estas molestias?		
2. ¿Desde hace cuánto tiempo presenta la molestia? ( indicando la parte del cuerpo y el tiempo en el caso que sea mas de una ejemplo: Manos mas de un año, Hombro izquierdo mas de 3 años)	Tiempo: Parte del cuerpo:	6. ¿Cuánto dura cada episodio? (<1 hora, 1 a 24 horas, 1 a 7 días, 1 a 4 semanas, > 1 mes	<1 hora: <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas: <input type="checkbox"/> 1 a 7 días: <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas: <input type="checkbox"/> > 1 mes: <input type="checkbox"/>	9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>			