

**Plan de prevención para evitar desórdenes músculo-esqueléticos en los trabajadores de  
la empresa Plastic World Jr Sas**

Nelson Eduardo Monguí González y Santiago López Alarcón

Programa de Posgrados, Universidad ECCI

Seminario de Investigación II

Mg. Luz Marleny Moncada Rodríguez

Junio de 2022

Universidad ECCI

Sede Bogotá

## Contenido

Resumen.....	11
Abstract .....	13
Introducción.....	15
1. Plan de prevención para evitar desórdenes músculo-esqueléticos en los trabajadores de la empresa Plastic World Jr Sas.....	17
2. Problema de investigación .....	18
2.1 Descripción del problema.....	18
2.2 Formulación del problema.....	19
3. Objetivos .....	20
3.1 Objetivo general.....	20
3.2 Objetivos específicos .....	20
4. Justificación y delimitación .....	21
4.1 Justificación .....	21
4.2 Delimitación .....	22
4.3 Limitaciones.....	24
5. Marcos de referencia.....	25
5.1 Estado del arte.....	25
5.1.1 <i>Documentos nacionales</i> .....	25
5.1.1.1 Análisis de los trastornos músculo-esqueléticos asociados a factores de riesgos ergonómicos en el personal de enfermería en servicios de asistencia .....	25
5.1.1.2 Ausentismo laboral y prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos en áreas de prese empresa avícola del Valle del Cauca, Colombia .....	26
5.1.1.3 Prevención de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral en Colombia un estudio de futuro para el año 2025 Universidad del Rosario.....	26
5.1.2 <i>Documentos internacionales</i> .....	27
5.1.2.1 Estudio exploratorio sobre las causas que generan los trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores del área de molino de una empresa productora de artículos plásticos ubicada en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.....	27
5.1.2.2 Estudio y análisis de trastornos músculo-esqueléticos en la industria sonoreense en el período 2014 a 2016 .....	28

5.1.2.3 Factores de riesgo y aparición de trastornos músculo-esqueléticos en trabajadores del área de geología, compañía minera San Ignacio De Morococha, .....	28
5.1.2.4 Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral en el cuello y las extremidades superiores de los fisioterapeutas en Cataluña .....	30
5.1.2.5 Trastornos Músculo Esquelético En Trabajadores Administrativos Con Estrés Ocupacional .....	31
5.1.2.6 Incidencia de lesiones músculo-esqueléticas en tren superior en personal militar ..	32
5.1.2.7 Factores de riesgo y trastornos músculo-esqueléticos en el personal obrero de la empresa Techint- Proyecto Camisea Sector Selva.....	33
5.1.2.8 Incidencia de trastornos músculo-esqueléticos en el personal del área de abastecimiento de una empresa de Lima .....	34
5.2 Marco teórico .....	35
5.2.1 Metodologías.....	35
5.2.1.1 RULA (Rapid Upper Limb Assessment).....	35
5.2.1.1.1 Procedimiento de aplicación .....	36
5.2.2 Qué son desórdenes músculo-esqueléticos. ....	54
5.2.3 Accidente de trabajo.....	56
5.2.4 Causas de los accidentes de trabajo.....	56
5.2.4.1 Causa básica.....	56
5.2.4.2 Acción correctiva.....	57
5.2.4.3 Acción preventiva.....	57
5.2.4.4 Condición insegura.....	57
5.2.4.5 Acto inseguro.....	57
5.2.5 Enfermedad laboral.....	57
5.2.5.1 Tipos de enfermedad laboral.....	58
5.2.6 Diferencia entre enfermedad común y enfermedad laboral.....	59
5.2.7 Enfermedades laborales más comunes.....	59
5.3 Riesgo biomecánico.....	60
5.3.1 Clases de riesgo.....	61
5.3.1.1 Riesgo mecánico.....	61
5.3.1.1.1 Tipo de lesiones más comunes de los accidentes por riesgo mecánico.....	62
5.3.2 Prevención y control del riesgo dentro de la empresa.....	62
5.4 Manipulación de cargas .....	63

5.4.1 Límites de peso recomendados para manipular cargas.....	65
5.4.2 Variables relacionadas con la manipulación manual de cargas.....	66
5.5 Factores de riesgo .....	71
5.5.1 Factores de riesgo individuales.....	71
5.5.2 Factores de riesgo ligados a las condiciones del trabajo.....	71
5.5.3 Factores de riesgo psicosocial.....	71
5.5.4 Factores de riesgo para síndromes de sobreuso o por trauma acumulativo.....	71
5.6 Factores de riesgo determinados por la Gatisst .....	72
5.6.1 Riesgo derivado de la carga.....	72
5.6.2 Trabajo estático.....	73
5.6.3 Trabajo dinámico.....	73
5.7 Riesgo derivado de la postura.....	73
5.7.1 Posturas prolongadas.....	73
5.7.2 Mantener la postura.....	73
5.7.3 Postura forzada.....	73
5.7.4 Postura antigraedad.....	73
5.8 Riesgo derivado de la fuerza .....	74
5.9 Riesgo derivado del movimiento .....	74
5.10 Aspectos psicosociales .....	74
5.11 Características de los factores de riesgo para los DME .....	74
5.11.1 Características de la carga.....	74
5.11.2 Características individuales.....	75
5.12 Características del entorno .....	75
5.13 Marco legal .....	75
6. Marco Metodológico .....	78
6.1 Recolección de información .....	78
6.1.1 Análisis de la información .....	78
6.1.1.1 Diagnóstico.....	78
6.1.1.2 Estándares mínimos resolución 0312 de 2019 .....	78
6.1.1.3 Identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos.....	79
6.1.1.4 Indicadores ausentismos, enfermedades laborales y accidentes de trabajo.....	79
6.1.1.5 Diagnostico de salud .....	79

6.1.1.6 Definidos roles y responsabilidades.....	79
6.1.1.7 Estándares de seguridad o de operación segura.....	80
6.1.1.8 Entrega de elementos de protección personal (EPP) .....	80
6.1.1.9 Reporte ausentismo, morbilidad, mortalidad.....	80
6.1.1.10 Normatividad nacional aplicable .....	81
6.1.1.11 Aplicación metodología RULA .....	81
6.1.1.12 Resultados de trabajo de campo .....	81
6.2 Matriz de riesgo .....	83
6.2.1 Identificación de riesgo de los trabajadores.....	83
6.2.2 Evaluación situaciones de salud.....	83
7. Resultados y/o propuesta .....	88
7.1 Logros.....	88
7.2 Falencias .....	89
7.3 Diagnóstico de salud de los trabajadores de Plastic World Jr Sas .....	90
Gráfico 6. Diagnóstico túnel carpiano .....	93
7.4 Propuesta .....	95
7.4.1 Capacitaciones .....	95
7.4.2 Pausas Activas .....	96
7.4.3 Incentivos.....	96
7.4.4 Metodología RULA.....	97
8. Análisis financiero .....	98
9. Conclusiones y recomendaciones .....	99
9.1 Recomendaciones .....	99
10. Referencias .....	101

## Índice de tablas

Tabla 1. Puntuaciones del brazo .....	38
Tabla 2. Modificaciones sobre la puntuación del brazo.....	40
Tabla 3. Puntuación del antebrazo .....	41
Tabla 4. Modificación de la puntuación del antebrazo .....	42
Tabla 5. Puntuación de la muñeca .....	43
Tabla 6. Puntuación de la desviación de la muñeca .....	43
Tabla 7. Puntuación del giro de la muñeca.....	44
Tabla 8. Puntuaciones del cuello.....	45
Tabla 9. Modificaciones sobre la puntuación del cuello .....	46
Tabla 10. Puntuación del tronco .....	46
Tabla 11. Modificación de la puntuación del tronco .....	47
Tabla 12. Puntuación de las piernas.....	48
Tabla 13. Grupo A: Tronco .....	50
Tabla 14. Normativa riesgo biomecánico.....	61
Tabla 15. Factores de riesgo para síndromes de sobreuso o por trauma acumulativo .....	72
Tabla 16. Ángulos de confort para el trabajo .....	74
Tabla 17. Diagrama de Gantt del proyecto de investigación.....	78
Tabla 18. Fuente: Propia .....	98

### Lista de gráficos

Gráfico 1. Causalidad de accidentes y pérdidas .....	56
Gráfico 2. Molestias musculares.....	90
Gráfico 3. Dolor de espalda .....	91
Gráfico 4. Funciones monótonas.....	92
Gráfico 5. Enfermedad asociada a desórdenes DME .....	93
Gráfico 6. Diagnóstico túnel carpiano .....	93
Gráfico 7. Impedimento por molestias .....	94
Gráfico 8. Hospitalización por molestias .....	94

## Lista de figuras

Figura 1. Medición de ángulo incorrecta frente a una medición correcta (en verdadera magnitud).....	35
Figura 2. División del cuerpo en ambos lados: derecho e izquierdo por el plano sagital .....	36
Figura 3. Grupos de evaluación en el método RULA .....	37
Figura 4. Posiciones del brazo .....	38
Figura 5. Eje de referencia para la medición del ángulo de los brazos .....	39
Figura 6. Modificaciones sobre la puntuación del brazo .....	40
Figura 7. Posiciones del antebrazo .....	41
Figura 8. Referencia para la medición del ángulo del antebrazo .....	41
Figura 9. Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo .....	42
Figura 10. Posiciones de la muñeca .....	43
Figura 11. Modificación de la puntuación de la muñeca, en función de la desviación .....	43
Figura 12. Giro de la muñeca .....	44
Figura 13. Posiciones del cuello .....	45
Figura 14. Posiciones que modifican la puntuación del cuello .....	45
Figura 15. Posiciones del tronco .....	46
Figura 16. Posiciones que modifican la puntuación del tronco .....	47
Figura 17. Posiciones de las piernas .....	48
Figura 18. Tronco .....	50
Figura 19. Cuello .....	51
Figura 20. Piernas .....	51
Figura 21. Brazos .....	52



Figura 22. Antebrazos .....	53
Figura 23. Muñecas .....	53

## Anexos

Encuesta de percepción .....	105
Cuestionario nórdico .....	110

## Resumen

En el presente trabajo se utilizó el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) para evaluar la exposición de los trabajadores a peligros biomecánicos que pueden conducir a enfermedades o problemas músculo-esqueléticos en las extremidades superiores e inferiores del cuerpo, como la postura, adopción, repetición de movimientos, fuerza aplicada o actividad estática del sistema músculo-esquelético.

Los desórdenes músculo-esqueléticos (DME) generados por el trabajo, impactan la funcionalidad de los colaboradores de la organización y/o empresa por ser altamente incapacitantes, afectan la economía de la empresa y el sistema de salud. Por ser de condición crónica, pueden generar restricciones temporales y permanentes en los trabajadores activos.

El propósito fundamental del “Plan de prevención para evitar desórdenes músculo-esqueléticos en los trabajadores de la empresa Plastic World Jr Sas”, es disminuir y controlar al máximo los trastornos músculo-esqueléticos y el peligro biomecánico que afecta a la seguridad y salud de los trabajadores. Para cumplir con este objetivo, se hizo necesario evaluar los riesgos laborales con el fin de desarrollar medidas específicas para prevenir y proteger a los trabajadores y/o colaboradores, teniendo en cuenta el principio de precaución, prestando especial atención a la evolución de la técnica y buscando adaptar el trabajo a las personas.

El resultado, fue un plan de prevención donde se evidenció en algunos colaboradores de la empresa problemas físicos, más exactamente en personas que desarrollan actividades de manera monótona o repetitiva, generando dolores, fatiga crónica, entre otros.

Como conclusión, el resultado de las actividades repetitivas, siendo éstas totalmente prevenibles y la ausencia total de pausas activas en los trabajadores de la organización conlleva a una alta probabilidad de adquirir problemas músculo-esqueléticos.

Las directivas de la organización comprenden la importancia de este plan de prevención de accidentes relacionados a desórdenes músculo-esqueléticos para evitar enfermedades laborales en los trabajadores de la empresa, por lo que desean su implementación con el fin de velar por el bienestar de todos sus colaboradores.

**Palabras clave:** Plan, prevención, desorden músculo-esquelético, trabajo, peligro biomecánico, enfermedad laboral.

### **Abstract**

In the present work, the RULA (Rapid Upper Limb Assessment) method was used to evaluate the exposure of workers to biomechanical hazards that can lead to diseases or musculoskeletal problems in the upper and lower extremities of the body, such as posture, adoption, repetition of movements, applied force or static activity of the musculoskeletal system.

Musculoskeletal disorders (MSD) generated by work impact the functionality of the organization's and/or company's collaborators because they are highly incapacitating, affect the company's economy and the health system. Being a chronic condition, they can generate temporary and permanent restrictions in active workers.

The fundamental purpose of the "Plan for the prevention of accidents related to musculoskeletal disorders to avoid occupational diseases in the workers of the company Plastic World Jr Sas", is to reduce and control to the maximum the musculoskeletal disorders and the biomechanical danger that affects the safety and health of workers. To meet this objective, it became necessary to assess occupational risks in order to develop specific measures to prevent and protect workers and/or collaborators, taking into account the precautionary principle, paying special attention to the evolution of the technique and seeking to adapt work to people.

The result was a prevention plan where physical problems were evidenced in some company collaborators, more precisely in people who carry out activities in a monotonous or repetitive manner, generating pain, chronic fatigue, among others.

In conclusion, the result of repetitive activities, being totally preventable and the total absence of active breaks in the organization's workers, leads to a high probability of acquiring musculoskeletal problems.

The directors of the organization understand the importance of this accident prevention plan related to musculoskeletal disorders to avoid occupational diseases in the company's workers, so they want its implementation in order to ensure the well-being of all its collaborators.

**Keywords:** Plan, prevention, musculoskeletal disorder, work, biomechanical hazard, occupational disease.

## Introducción

Desde la evolución misma, el ser humano siempre ha estado ligado a la investigación, cuando interacciona con el medio e intenta desarrollar herramientas que le faciliten la existencia, es decir, siempre ha necesitado nuevas invenciones que han nacido de procesos metodológicos con mayor o menor rigurosidad que le han permitido entender el mundo que lo rodea.

La investigación deja de ser un ejercicio propio de esa época y de un grupo seleccionado de personas que cumplen ciertas condiciones para pasar a convertirse en un ejercicio inherente al desarrollo humano.

A modo de ejemplo: un niño se enfrenta a algo desconocido, él inicia el proceso de búsqueda para determinar qué es ese objeto que él desconoce, lo examina, lo observa e interactúa con el mismo, a partir del empleo de los órganos y los sentidos intenta dar respuesta a preguntas como: ¿para qué? ¿porqué?, pero el ejercicio que realiza casi instintivamente es interrumpido por las condiciones sociales y culturales de las cuales está rodeado.

El investigar es inherente al ser humano, se convierte en una actitud mental e intelectual que le facilita la descripción, explicación e identificación de lo que le rodea.

La investigación deja de ser un ejercicio para convertirse en un proceso dentro del desarrollo que favorece la calidad de vida e incluso brinda ventajas competitivas en lo profesional que permite brindar soluciones ante la necesidad.

Por esta razón, este plan de prevención tiene como propósito identificar los principales conceptos de la investigación en el DME y otras temáticas que facilitarán la introducción en el mundo de la investigación.

En el presente trabajo se plantea un plan de intervención con el fin de prevenir desórdenes músculo-esqueléticos en los colaboradores de la empresa Plastic World Jr Sas, con el ánimo de minimizar el riesgo biomecánico que se puedan presentar en los trabajadores en el desarrollo de sus actividades diarias.

Para este plan de prevención se plantea utilizar la metodología RULA (Rapid Upper Limb Assessment); esta metodología pretende evaluar la exposición del trabajador a los factores de riesgo que pueden contribuir a los trastornos músculo-esqueléticos de la extremidad superior, como la postura adoptada, la repetición del movimiento, la fuerza aplicada o la actividad estática.

Este plan de prevención se llevará a cabo únicamente hasta el diseño, ya que la empresa Plastic World Jr Sas no cuenta con los recursos necesarios ni suficientes para la ejecución y puesta en marcha de esta propuesta.



**1. Plan de prevención para evitar desórdenes músculo-esqueléticos en los  
trabajadores de la empresa Plastic World Jr Sas**

## 2. Problema de investigación

### 2.1 Descripción del problema

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo dentro de la empresa Plastic World Jr Sas, siempre y cuando las directivas de la organización así lo consideren, de ser así, el tiempo estimado para su ejecución será de seis (6) meses siempre y cuando la empresa apruebe el presupuesto necesario para que se lleve a cabo este proyecto de investigación.

Se pretende realizar un plan de mejora continua de prevención a todos los trabajadores de la organización que se encuentren en riesgo de presentar desórdenes músculo-esqueléticos, con el fin de crear mejores condiciones de salud y seguridad en el trabajo. Los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo son lesiones en los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, piernas, cabeza, cuello o la espalda causados o agravados por las tareas laborales, como levantar, empujar o tirar.

Los trastornos músculo-esqueléticos a menudo se asocian con dolor y limitaciones en la movilidad, la flexibilidad y los niveles funcionales generales, lo que reduce la capacidad de trabajo de una persona. Afectan:

- Articulaciones (artrosis, artritis reumatoide, artritis psoriásica, gota, espondilitis anquilosante).
- Hueso (osteoporosis, osteopenia y fracturas por fragilidad ósea, fracturas traumáticas).
- Músculo (sarcopenia).
- Columna vertebral (dolor de espalda y cuello).

- Varios sistemas o áreas del cuerpo (dolor regional o sistémico y trastornos inflamatorios, incluidos los trastornos del tejido conectivo o vasculitis, con manifestaciones músculo-esqueléticas, como el lupus eritematoso sistémico).

## **2.2 Formulación del problema**

¿Cómo prevenir los desórdenes músculo-esqueléticos y evitar enfermedades laborales asociadas a los trabajadores en la empresa Plastic World Jr Sas?

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Diseñar un plan de prevención para evitar desórdenes músculo-esqueléticos en los trabajadores de la empresa Plastic World Jr Sas haciendo énfasis en el método RULA.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Elaborar un diagnóstico a los colaboradores que presentan exposición a desórdenes músculo-esqueléticos en las diferentes áreas en la empresa e identificar las actividades inseguras asociadas a las enfermedades que son desarrolladas por los trabajadores de la empresa Plastic World Jr Sas, para realizar el seguimiento respectivo según sea el caso.
- Contextualizar metodologías: información y normatividad nacional e internacional relacionada con el desorden músculo-esquelético, con el fin de determinar las estrategias para identificar y plantear el programa de prevención.
- Diseñar una propuesta del programa de prevención para evitar los desórdenes músculo-esqueléticos y enfermedades asociadas encontradas durante las inspecciones efectuadas en la empresa.

## **4. Justificación y delimitación**

### **4.1 Justificación**

Es de gran importancia para las empresas, velar por el bienestar físico, mental y social de sus colaboradores en sus puestos de trabajo. Por ello, es necesario intervenir en los factores músculo-esqueléticos, ya que esta es una deficiencia que se viene presentando actualmente en la empresa Plastic World Jr Sas, esto sucede dado a que es una organización susceptible por sus actividades para generar accidentes de trabajo, especialmente por no tener los elementos de protección personal necesarios para la prevención de estos mismos. Por tal motivo la ejecución de este plan busca contribuir en dicha empresa a la prevención y disminución de enfermedades músculo-esqueléticas y de esta forma aportar a la generación de un ambiente seguro y saludable dentro de la organización, el desarrollo de este proyecto beneficiará a la empresa Plastic World Jr Sas, dado que este proyecto ayudará a disminuir las enfermedades músculo-esqueléticas frente a sus trabajadores que son reportados por la empresa, esto recortará los costos generados por el ausentismo laboral y mejorará la calidad de trabajo de sus empleados.

Fue significativo un alto porcentaje (28,57%) de molestias y/o dolores de espalda a intensidad. Un promedio del 11% de los encuestados informó tener la mayor intensidad de dolor y/o malestar en ciertas áreas del cuerpo.

Las posturas forzadas y la manipulación de cargas (91,83%) fueron los factores más comunes en el trabajo, respectivamente, seguidos de los índices de trabajo elevados con el 89,8% y los movimientos repetitivos con el 87,75%.

## 4.2 Delimitación

Teniendo en cuenta las normas colombianas relacionadas sobre el levantamiento de cargas intermitente (frecuencia interrumpida) los pesos máximos son de 15 Kg. en los hombres y 8 Kg máximo en las mujeres. Para el caso de levantamiento incesante (frecuencia continua) los pesos máximos son de 12 Kg. en el caso de los hombres y 6 Kg para las mujeres.

La manipulación de carga con dicho pesos debe contemplar las condiciones físicas y características antropométricas de la persona que realizará la labor, en relación con las características de la carga, altura, distancia y frecuencia del levantamiento o el transporte. Estos son factores que debe considerar el empleador al momento de ordenar la ejecución del trabajo. El levantamiento de cargas desde la postura sedente (sentado), así sea con un peso mínimo, conlleva un riesgo no tolerable y debe ser evitado.

En la mayor parte de las empresas las operaciones de carga y transporte manual de materiales es un trabajo frecuente que da lugar a lesiones dolorosas y costosas, generando enfermedades de tipo músculo-esqueléticos.

Las ARL hacen las siguientes recomendaciones generales:

- Utilizar siempre que sea posible ayudas mecánicas en lugar de manuales para manipular cargas.
- En las tareas muy repetitivas se debe disminuir el peso manejado.
- Si no se puede modificar el peso, debe bajarse la frecuencia, o establecer pausas frecuentes y suficientes.
- Es aconsejable alternar tareas de carga física con otro tipo de tareas más ligeras.
- Evite manejar cargas con los brazos muy separados del cuerpo, el tronco girado o muy flexionado.

- No manipule cargas de forma repetida con los brazos por encima de los hombros.
- Nunca maneje pesos elevados en posición sentada.
- Utilizar la vestimenta, calzado y equipos adecuados (guantes, botas, casco, etc.).

Recomendaciones manejo de cargas pesadas:

- Evite realizar trabajos de forma continuada en una misma postura.
- Es aconsejable alternar tareas y realizar pausas, que se deberán establecer según la persona y el tipo de trabajo.
- El peso máximo recomendado en trabajos habituales de manipulación de cargas es de 25 kg.
- En trabajos esporádicos de manipulación de cargas, el peso permitido puede llegar hasta los 40 kg.
- Observar la forma y tamaño, posible peso, puntos de agarre e indicaciones de la carga antes de empezar a cargar.
- Pedir ayuda a otros si el peso de la carga es excesivo.
- Sitúe la carga cerca del cuerpo en todo momento.
- Separe los pies ligeramente, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento que intente hacer. Si tiene que levantar una caja o un bidón, mantenga un pie separado hacia atrás, para poder retirarlo si la carga no es estable.
- Antes de levantar la carga, la espalda debe mantenerse recta.
- Al levantar la carga, primero extienda las piernas y luego enderece el resto del cuerpo.
- Cargue simétricamente.
- No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas mientras carga.
- Sujete firmemente la carga usando los brazos, piernas y muslos.

- Levantarse suavemente, por la extensión de las piernas, manteniendo siempre la espalda recta.
- No tirar la carga ni manipularla bruscamente.
- Procurar no efectuar giros al levantar la carga.
- Hacer rodar o deslizar la carga si es posible.
- Una vez levantada la carga, mantener los brazos pegados al cuerpo.
- Llevar la carga de forma que se vea lo que se tiene adelante y que no estorbe al avanzar.
- Llevar la carga usando las palmas de las manos, no solamente los dedos.
- Al manipular cargas con aristas, bordes, etc., utilizar guantes de seguridad.
- Utilizar calzado de seguridad.
- En el caso de manipular cargas entre varias personas, es conveniente que lo lidere una sola.
- Si el levantamiento se efectúa desde el suelo hasta una altura media, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- Depositar la carga y después ajustarla si lo cree necesario.

#### **4.3 Limitaciones**

Este proyecto se llevará a cabo únicamente hasta el diseño, ya que la empresa Plastic World Jr Sas no cuenta con los recursos necesarios ni suficientes para la ejecución y puesta en marcha de esta propuesta. La conectividad a internet es difícil debido a la congestión de la red debido a las demandas de teletrabajo causadas por la pandemia del Covid 19.



## **5. Marcos de referencia**

### **5.1 Estado del arte**

Las investigaciones nacionales, son puntos de referencia para la ejecución y puesta en marcha de esta investigación, no obstante, la diferenciación hace meya en los aportes que se pueden dar a un grupo de trabajo, empresa, sociedad o país con la resolución de investigaciones que estén encaminadas a la protección de los trabajadores y su salud en todos los aspectos. Además, genera comparaciones en cuanto al tema de investigación y sus resultados para otros investigadores, dando fe de los resultados y sus aportes.

#### **5.1.1 Documentos nacionales**

**5.1.1.1 Análisis de los trastornos músculo-esqueléticos asociados a factores de riesgos ergonómicos en el personal de enfermería en servicios de asistencia.** Universidad ECCI. Bogotá, Colombia. María Angélica Díaz Barrera Cindy y Juliette Trujillo Ramírez. 2020.

En Colombia los factores de riesgo afectan la población según los resultados de la segunda encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo ciencia que estos factores ocupan el primer lugar principalmente los relacionados con las condiciones relacionadas con los movimientos frecuentes de mano o brazo conservar la mínima postura durante toda o la mayor parte de la jornada laboral y posturas prolongadas que pueden producir cansancio o dolor. En cuánto la enfermedad laboral según la encuesta mínima en Colombia de las diez causas más frecuentes, cuatro afectan a los miembros superiores y son de origen ergonómico lo cual representa 47.4% de todas las enfermedades de origen laboral de las cuales el síndrome de túnel carpo ocupa el primer lugar a nivel nacional con el 42.5%, lo cual afecta directamente la pérdida de la capacidad laboral y las oportunidades de crecimiento.

Continúan en un orden de síndrome del manguito rotador con un 6.2% la epicondilitis medial y lateral con un 5% entre otras enfermedades que afectan la población.

**5.1.1.2 Ausentismo laboral y prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos en áreas de prese empresa avícola del Valle del Cauca, Colombia.** Universidad Libre. Berta Cárdenas Castellanos, Christian Mario Olguín Ortega y heroínas, Sandoval Peláez. 2016.

El ausentismo laboral representa un costo anual alto en todos los sistemas productivos a nivel mundial siendo los trastornos músculo-esqueléticos la causa más frecuente disminución de caspas incapacidad laboral temporal y permanente la detección temprana de síntomas músculo-esqueléticos permitirá la reducción de enfermedades y ausentismo de origen laboral el objetivo de este trabajo es determinar las causas principales de ausentismo laboral y la prueba licencia sin síntomas músculo-esqueléticos en trabajadores del área de desprecio de una empresa avícola del Valle del Cauca estudio observacional retrospectivo de corte transversal análisis de registro de incapacidades del 2015 para caracterizar el ausentismo laboral para la recolección de datos de prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos y se aplicaron 110 encuestas con información socio-laboral y cuestionarios de síntomas nórdico se realizó análisis de estadística descriptiva mediante rangos frecuencias porcentajes y promedios.

**5.1.1.3 Prevención de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral en Colombia un estudio de futuro para el año 2025 Universidad del Rosario.** Edwin Castro Calderón. 2016.

Este estudio presenta los resultados de un análisis de prospectiva estratégica aplicado a la prevención de los desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral en Colombia comienza con el establecimiento del Estado del arte y el análisis de tendencias y mega tendencias

mundiales en materia de prevención y culmina con la selección de un escenario apuesta considerando por los expertos como aquel al que Colombia debe apostarle al año 2025 materiales y métodos el método que se utilizó es el propuesto en el modelo prospectivo avanza 2008 el cual permite seleccionar un escenario apuesta basado en el análisis retrospectivo y el estado actual de un sistema de estudio así como el análisis de las tendencias las opiniones de los expertos el monitoreo tecnológico el juego de actores y sus interrelaciones con dichos insumos se convocaron expertos de diversas áreas de interés de la ergonomía y de los riesgos laborales para adelantar los talleres de prospectiva estratégica definición de factores de cambio variables estratégicas o algo pues de factores diseños decenarios con Los ejes de Peter Schwartz y análisis morfológico.

### **5.1.2 Documentos internacionales**

**5.1.2.1 Estudio exploratorio sobre las causas que generan los trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores del área de molino de una empresa productora de artículos plásticos ubicada en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.** Universidad Politécnica Salesiana. Mailyin Estefanía Alcívar Tapia. 2015

La generación de trastornos músculo-esqueléticos es una situación que se presenta con mayor frecuencia en las empresas junto especialmente en las áreas operativas se considera como la causa principal de enfermedades ocupacionales relacionadas con los tejidos blandos y músculos el objetivo de la presente investigación es conocer las causas que generan los trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores del área de molino en la empresa manufacturera. Para llevar a cabo este trabajo se realizaron encuestas de los colaboradores del área se analizó la actividad que realizan y las condiciones de trabajo en las que están expuestos también se revisó la matriz de riesgos laborales para los puestos de trabajo y se

consultó publicaciones existentes respecto a este tema los resultados obtenidos en esta investigación revelan que el 100% de los colaboradores del área han sufrido por lo menos un tipo de trastorno músculo-esquelético lo que sugiere que las posturas forzadas manipulación de carga y movimientos repetitivos fatigan los músculos y tejidos blancos causando lesión y hasta incapacidad.

**5.1.2.2 Estudio y análisis de trastornos músculo-esqueléticos en la industria sonorenses en el período 2014 a 2016.** Tecnológico nacional de México. Olivia Alcántar Jatomea Hermosillo, Sonora, México. 2018.

En el estudio el análisis de los costos generados por los trastornos músculo-esqueléticos que ocurren dentro de la industria sonorenses durante el período 2014 y 2016 el cual sirve de apoyo a la industria para una adecuada toma de decisiones por parte del departamento de recursos humanos dependiendo de los trastornos músculo-esqueléticos que presenta el trabajador los datos se obtienen del instituto Mexicano del Seguro Social IMSS realizando la selección y análisis estadístico de los mismos para obtener como resultado en información relevante para crear la base de datos que nos ayuda la formulación y cálculo de los costos generados además de la identificación oportuna de un trastorno músculo-esquelético y su efecto directo e indirecto en relación con la productividad y desempeño económico de la empresa esta base de datos es una herramienta de apoyo que fortalece y complementa la información necesaria para mejorar el tiempo de acción y reacción reducción considerable de los costos y el capital humano generado.

**5.1.2.3 Factores de riesgo y aparición de trastornos músculo-esqueléticos en trabajadores del área de geología, compañía minera San Ignacio De Morococha,** Junín. Universidad Inca Garcilaso De La Vega, Viviana Rubí Gonzales Común. Perú, 2017.

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre los factores de riesgo y la aparición de los trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores del área de Geología en la Compañía Minera San Ignacio de Morococha, Junín, 2017. El método que se utilizó fue descriptivo puesto que asocia la relación entre dos o más variables, el diseño de la investigación fue correlacional de corte transversal, de tipo cuantitativa. La muestra de estudio estuvo conformada por 113 trabajadores del área geología. Para la recolección de datos se utilizó como técnica la encuesta y como instrumento el cuestionario, que fue validada por juicio de expertos y a través de la prueba de Alfa de Cronbach se obtuvo una confiabilidad fuerte de 0,856 y 0,892. Los resultados arrojaron que el 32.74% de los trabajadores encuestados presentan un nivel alto con respecto a la variable factores de riesgos, el 46.90% presentan un nivel medio y un 20.35% un nivel bajo, también se evidencia que el 31.86% presentan un nivel alto con respecto a la variable trastornos músculo-esqueléticos, el 45.13% presentan un nivel medio y un 23.01% un nivel bajo. Se concluyó que la variable factores de riesgo está relacionada directa y positivamente con la variable trastornos músculo-esqueléticos laborales, con un grado de relación de 0.673 representado este resultado como moderado con una significancia estadística de  $p=0.001$  siendo menor que el 0.01. Por lo tanto, se acepta la hipótesis principal y se rechaza la hipótesis nula. Se recomendó a los directivos del área de Geología y a la Superintendencia de Administración de la Compañía Minera San Ignacio de Morococha, plantear objetivos y estrategias de intervención tanto en el individuo, así como en el propio centro de trabajo para disminuir el factor de riesgo y por ende mejorar la condición de salud de los trabajadores.

**5.1.2.4 Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral en el cuello y las extremidades superiores de los fisioterapeutas en Cataluña.** Universidad de Lleida, Sonia Malca Sandoval, Cataluña, 2017

Este trabajo de tesis doctoral se sitúa dentro de los estudios de investigación en los que estuvimos trabajando desde la comisión de Extremidad Superior del Colegio de Fisioterapeutas de Cataluña (CFC), integrada por Vicens Punsola Isard, Enric Sirvent Ribalda, Daniel Misas Guerrero, Félix Obradó Carriero, Elena Ozaes Lara, Rubén Sequeira Delgado y la doctoranda. El Colegio de Fisioterapeutas de Cataluña, es un colegio profesional constituido con el fin del ejercicio de las funciones propias de estas corporaciones públicas, entre las que se incluye la de promover la investigación relacionada con la Fisioterapia. El CFC realizó la distribución de un cuestionario entre los fisioterapeutas colegiados de Cataluña, confeccionado por su Comisión de Extremidad Superior, para tener información actualizada sobre el impacto de las diferentes patologías de esta extremidad en el ejercicio profesional. Esta primera motivación sobre los trastornos músculo-esqueléticos nace de la preocupación por las patologías que puedan afectar la extremidad superior en los fisioterapeutas, profesionales cuya herramienta básica de trabajo son las manos. Con un propósito científico de colaboración la doctoranda firmó un convenio con el CFC teniendo previsto de realizar un estudio denominado “Patologies laborals en les extremitats superiors dels fisioterapeutes a Catalunya”. Por razones que se explican en el cuerpo de la tesis, se modificó este nombre del estudio por el de “Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral en el cuello y las extremidades superiores de los fisioterapeutas en Cataluña”. En 2012 se reorganizaron las Comisiones de trabajo del CFC y se creyó conveniente fusionar las comisiones de Aparato locomotor, Terapias manuales y Extremidad superior, con la creación de la Comisión de Fisioterapia neuromusculoesquelética. Es en este

contexto donde se ubica este trabajo de tesis doctoral. El objeto de estudio de este trabajo se enmarca dentro del campo de la epidemiología así como también en el de la prevención de riesgos laborales. Concretamente corresponde a la línea de investigación sobre Patologías laborales en fisioterapia, continuando así promoción de la investigación relacionada con la Fisioterapia del Colegio de Fisioterapeutas de Cataluña.

**5.1.2.5 Trastornos Músculo Esquelético En Trabajadores Administrativos Con Estrés Ocupacional**, Universidad de San Carlos de Guatemala. Joselín del Carmen Alvarenga Martínez María, Isabel Bonilla Diemecke y Mónica del Rosario González Ordoñez. Guatemala, 2018.

Describir los trastornos músculo-esqueléticos de los trabajadores administrativos con estrés ocupacional, de la Dirección Departamental de Educación Guatemala Sur, Dirección Departamental de Educación de Guatemala Norte y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia durante agosto y septiembre del año 2018. Población y métodos: Estudio descriptivo, cuantitativo, transversal en el cual se encuestó a una muestra de 288 trabajadores administrativos y se describieron las características sociodemográficas, presencia de estrés ocupacional y caracterización de síntomas músculo esqueléticos, basados en el cuestionario de estrés ocupacional de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el cuestionario nórdico. Resultados: El 61% (175) de sexo femenino, el 99% (286) con una edad entre 25 y 50 años, el 19% (55) ocupa puesto de asesor(a); el 35% (101) presenta estrés ocupacional; de ellos el 96% (97) presentó síntomas músculo esqueléticos; de estos el 51% (154) se presentó en cuello y hombro, 46% (139) con tiempo de 1 a 7 días de evolución, el 30% (90) con tiempo de episodio de 1 a 24 horas, el 60% (183) no necesitó tratamiento, 58% (176) presentó una intensidad de dolor entre 7 y 10 puntos y el 80% (242) no

tuvo ausencia laboral. Conclusiones: La muestra incluida se conformó mayormente de mujeres, de 25 a 50 años de edad, en el puesto de asesor(a); de cada diez trabajadores administrativos, cuatro presentan estrés ocupacional, y de estos nueve indican presentar síntomas músculo esqueléticos del tronco superior; los síntomas musculo esqueléticos se presentan en la región del cuello y hombro, con un tiempo de evolución de uno a siete días, con una duración de hasta una a veinticuatro horas, una intensidad entre siete a diez puntos, sin necesidad de tratamiento ni ausencia laboral.

**5.1.2.6 Incidencia de lesiones músculo-esqueléticas en tren superior en personal militar.** Universidad Técnica De Ambato. Paredes Chicaiza, Paulina Maribel. Ecuador, 2017.

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad determinar la incidencia de lesiones músculo-esqueléticas en el tren superior en el personal militar de la Brigada de las Fuerzas Especiales No. 9 Patria. En la actualidad las lesiones músculo-esqueléticas constituyen la primera causa de ausentismo laboral además tienen gran influencia en el rendimiento físico del personal, dejando como interrogante cuál es la incidencia de lesiones músculo-esqueléticas en el personal militar. Esta investigación estuvo encaminada con un paradigma cuantitativo, fue de tipo Documental con el objetivo de analizar los diferentes fenómenos que se presentaron en la población se utilizó como recurso principal documentos como las historias clínicas y bases de datos del ISSFA, de una población de 721 pacientes que acudieron a consulta externa en el policlínico de la Institución en el periodo Enero- Diciembre 2016, se utilizó como instrumento para recolección de datos una matriz basada en el CIE10 se pudo determinar que 21 pacientes presentaron lesiones músculo-esqueléticas en tren superior lo que influye en el correcto rendimiento físico y que por esta razón nace la necesidad de diseñar un Plan Preventivo de lesiones músculo-esqueléticas en el tren superior basado en el calentamiento, auto stretching,



fortalecimiento y a través de esta investigación determinar frecuencias y en base de ello el manejo fisioterapéutico.

**5.1.2.7 Factores de riesgo y trastornos músculo-esqueléticos en el personal obrero de la empresa Techint- Proyecto Camisea Sector Selva.** Universidad Autónoma de ICA. Máximo Ramírez Taype y Elías Eleazar Palomino Espinoza. Cusco, 2020

Objetivo: Determinar la relación entre los factores de riesgo y los trastornos músculo-esqueléticos en el personal obrero de la empresa Techint- Proyecto Camisea Sector Selva – Cusco, 2020. Material y método: Estudio fue tipo observacional, prospectivo, transversal y de nivel relacional, la población fue 500 trabajadores y una muestra de 217 participantes, quienes respondieron a un cuestionario con variables de caracterización y un instrumento tipo escala de 27 ítems para la variable factores de riesgo y de 24 ítems para la variable Trastornos musculo esqueléticos. Los resultados fueron presentados descriptivamente y se utilizó la prueba Rho de Spearman. Resultados: El 77.42% percibe a los factores de riesgo en un nivel medio, 15.21% bajo y 7.37% alto; así mismo, los riesgos químicos son percibidos en 55.3% en un nivel medio, al igual que los riesgos ergonómicos 53.0%, biológicos 56.2%, pero en los riesgos psicosociales la incidencia fue baja con 99.54%. Por otro lado, el 65.9% no presenta trastornos músculo-esqueléticos y el 34.1% si los presenta, asimismo en 53.9% se presentó en zona cervical, 53.5% en zona dorsal, 59.9% zona lumbar, 61.8% en zona brazo y codo, pero en la zona mano y muñeca en el 99.5% no se presentó trastornos musculo esqueléticos. Conclusiones: Existe una relación significativa entre los factores de riesgo y los trastornos músculo-esqueléticos en el personal obrero de la empresa Techint- Proyecto Camisea Sector Selva – Cusco, 2020.

**5.1.2.8 Incidencia de trastornos músculo-esqueléticos en el personal del área de abastecimiento de una empresa de Lima.** Universidad Privada Norbert Wiener. Delgado Porras Jesús Alfredo. Lima, Perú, 2017

Objetivo: Determinar la Incidencia de los trastornos músculo esqueléticos relacionado con el trabajo de los trabajadores del área de abastecimiento de la empresa. Diseño: Estudio observacional, descriptivo de corte transversal. Métodos: El estudio se llevó a cabo en el área de abastecimiento de la empresa ubicada en la sede Santa Anita. La población estudiada fue de 54 colaboradores de 18 a 41 años. El 63% corresponde al género masculino. Los datos fueron recolectados mediante un cuestionario, el cual estuvo dividido en datos del trabajador (edad, sexo, tiempo laboral y herramienta de trabajo); salud laboral (presenta o no presenta trastorno musculo esquelético en los últimos 12 meses relacionado al trabajo de abastecimiento y localización anatómica). Se realizó el análisis estadístico mediante el programa informático SPSS v 23. Resultados: El 88.89% de trabajadores sufrieron algún trastorno músculo-esquelético relacionada con su trabajo en los últimos 12 meses. El trastorno más frecuente se encontró en la columna lumbar (35.2%). El sexo masculino presentó mayor porcentaje de trastorno músculo esquelético (57.4%), los abastecedores mayores de 34 años sufrieron menos trastornos músculo esqueléticos en los últimos 12 meses, estos trastornos músculo esqueléticos estuvieron presentes en los colaboradores que tenían 2 años en actividad y los que trabajan en coches fueron los más afectados. Conclusión: Los abastecedores de la sede de Santa Anita de la empresa de Lima están expuestos a sufrir lesiones músculo esqueléticos relacionadas con su trabajo, pero no siempre todos llevan a cabo todas las medidas preventivas que están a su alcance.

## 5.2 Marco teórico

### 5.2.1 Metodologías

**5.2.1.1 RULA (Rapid Upper Limb Assessment).** Está diseñado para evaluar la exposición del trabajador a los factores de riesgo que pueden contribuir a los trastornos músculo-esqueléticos de la extremidad superior, como la postura adoptada, la repetición del movimiento, la fuerza aplicada o la actividad estática, sistema músculo-esquelético.

La aplicación del método comienza con la observación de las actividades de los trabajadores durante los diferentes ciclos de trabajo. Con base a esta observación, se deben elegir las tareas más importantes, ya sea por su duración o porque a priori presentan una mayor carga postural. Estas serán las tareas a evaluar.

Las medidas que se toman sobre las posturas tomadas son esencialmente angulares (ángulos formados por diferentes miembros del cuerpo con respecto a alguna referencia en la postura en estudio). Estas mediciones se pueden realizar directamente sobre el trabajador utilizando un transportador angular, un goniómetro eléctrico o cualquier dispositivo que permita la adquisición de datos angulares. Sin embargo, es posible utilizar fotografías de trabajadores en las poses estudiadas y medir los ángulos de estas fotografías. Si usa fotos, necesita hacer tomas suficientes desde diferentes ángulos (alzado, perfil, vistas detalladas, etc.) y asegurarse que los ángulos que desea medir aparezcan en tamaño real en la imagen.

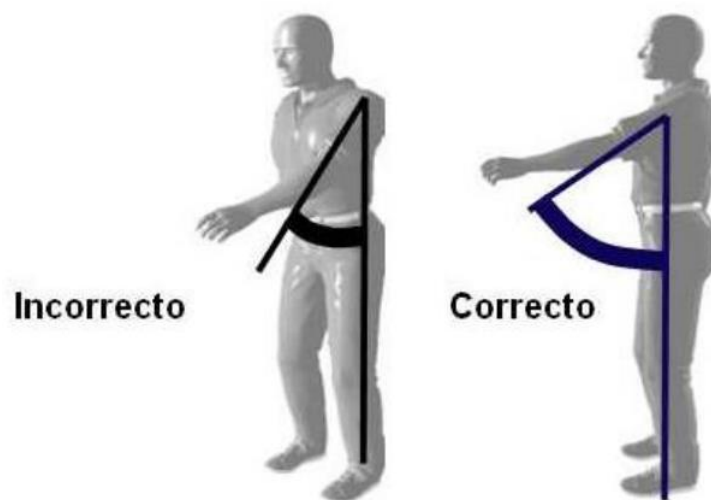


Figura 1. Medición de ángulo incorrecta frente a una medición correcta (en verdadera magnitud)

El método debe aplicarse a ambos lados: izquierdo y derecho del cuerpo respectivamente. Los expertos pueden seleccionar a priori el lado que parece soportar mayor carga postural, pero en caso de duda, lo mejor es analizar ambos lados.

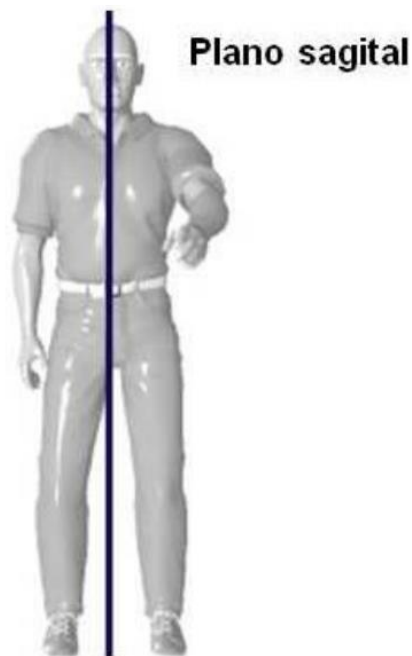


Figura 2. División del cuerpo en ambos lados: derecho e izquierdo por el plano sagital

**5.2.1.1 Procedimiento de aplicación.** El método RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A (extremidades superiores): brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B (piernas, el tronco y el cuello). Asigne una puntuación a cada zona del cuerpo (piernas, muñecas, brazos, torso, etc.) a través de la tabla asociada al método para asignar un valor global a cada zona del cuerpo grupos A y B.

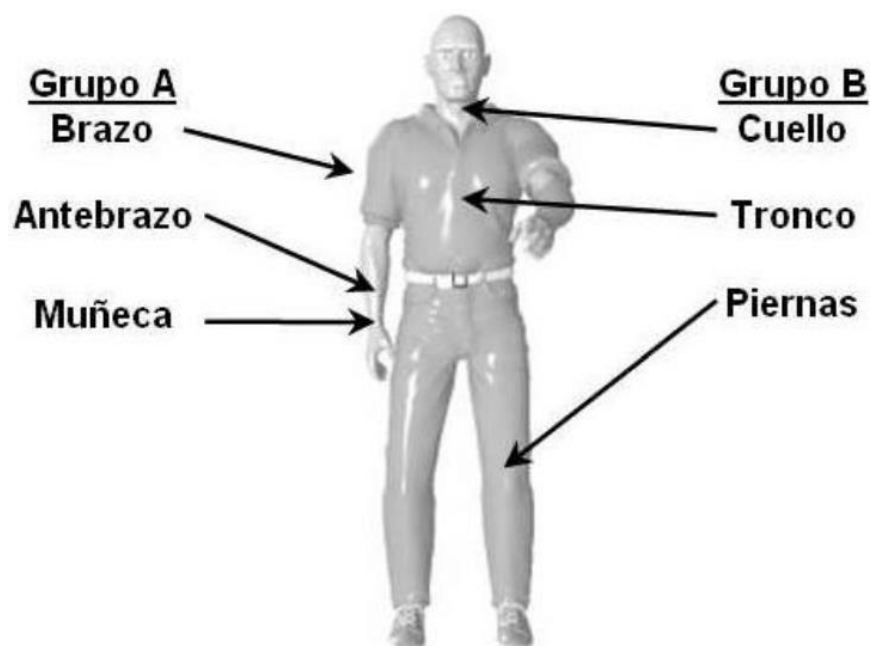


Figura 3. Grupos de evaluación en el método RULA

La clave para asignar puntajes a las extremidades es la medición de los ángulos formados por diferentes partes del cuerpo del operador. Método para determinar, para cada miembro, cómo se mide el ángulo. Las puntuaciones globales de los grupos A y B se ajustaron según el tipo de actividad muscular desarrollada, así como la fuerza aplicada. Finalmente, a partir de estos valores globales ajustados se obtiene la puntuación final. El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional a los riesgos asociados a la realización de la tarea, por lo que un valor más alto indica un mayor riesgo de lesión músculo-esquelética. El método de organizar las calificaciones finales en niveles de desempeño para guiar al evaluador sobre las decisiones que se tomarán después del análisis. Los niveles de trabajo recomendados van desde el Nivel 1, que considera un sitio calificado como aceptable, hasta el nivel 4, que indica una necesidad urgente de cambios en el rendimiento. En resumen, el proceso de aplicación de este método es el siguiente:

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de éstos ciclos.
- Seleccionar las posturas a evaluar.
- Determinar para cada postura si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos).
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo.

- Obtener la puntuación final del método y el nivel de actuación para determinar la existencia de riesgos.
- Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
- Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.

**Grupo A: Puntuación de los miembros superiores.** El método comienza con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas).

#### ✓ Puntuación del brazo

Para determinar qué puntuación se le asignará a dicho miembro, es necesario medir el ángulo que forma con respecto al eje del vástago. La siguiente figura muestra las diversas situaciones consideradas por el método y pretende guiar al evaluador en la realización de las mediciones necesarias.

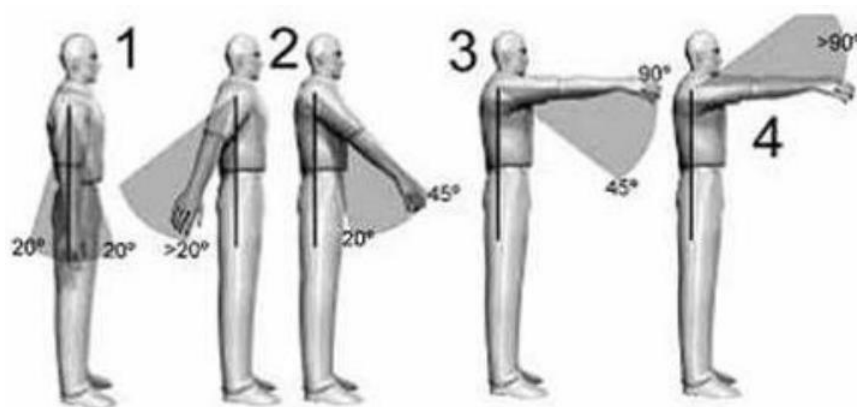


Figura 4. Posiciones del brazo

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

Tabla 1. Puntuaciones del brazo

Es importante recordar que si el tronco está curvo (o extendido) los ángulos deben medirse desde el eje del tronco.

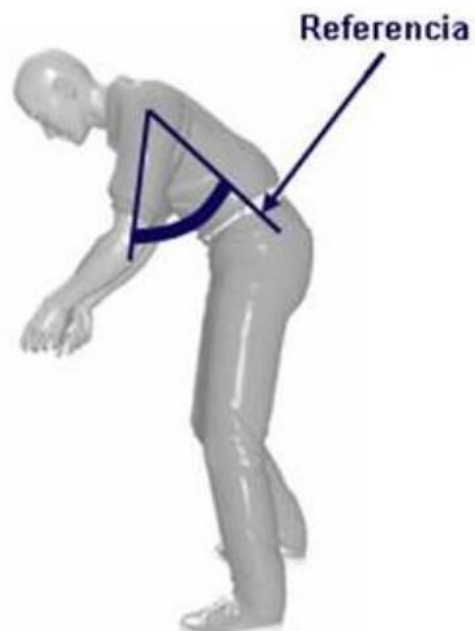


Figura 5. Eje de referencia para la medición del ángulo de los brazos

El grado asignado al brazo puede modificarse aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador tiene el hombro levantado, si el brazo está extendido o abducido del torso, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Cada uno de estos estados aumentará o disminuirá el valor del punto de bifurcación original. Si ninguno de estos se encuentra en la posición del factor, entonces el valor del punto de palanca se muestra en la tabla 1 sin modificación.

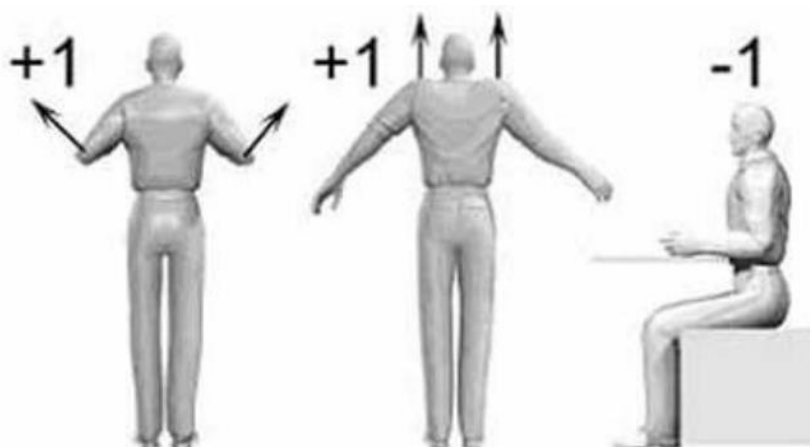


Figura 6. Modificaciones sobre la puntuación del brazo

Puntos	Posición
+1	Si los brazos están abducidos (separados)
+1	Si el hombro está elevado
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo

Tabla 2. Modificaciones sobre la puntuación del brazo

#### ✓ Puntuación del antebrazo

El grado asignado al antebrazo dependerá nuevamente de su ubicación. La figura 7 muestra las diferentes posiciones que puede tomar el antebrazo. Una vez determinada la posición y el ángulo correspondiente, se tomará como referencia la tabla 3 para determinar su punto.



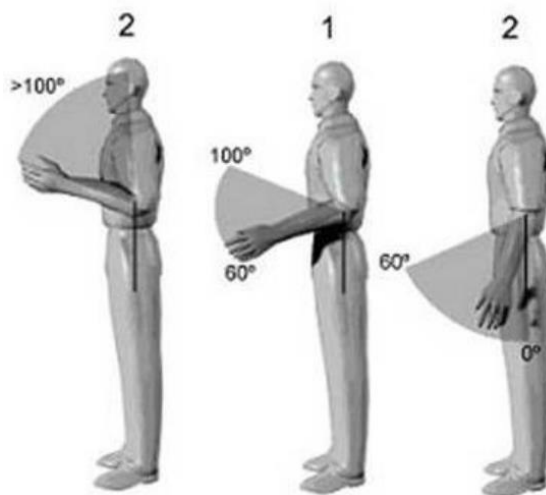


Figura 7. Posiciones del antebrazo

Puntos	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión 100°

Tabla 3. Puntuación del antebrazo

Si el tronco está flexionado (extendido) los ángulos deben medirse desde el eje del tronco, tal como indica la figura 8.

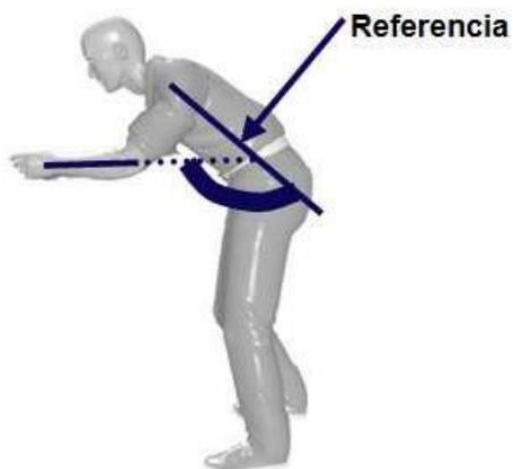


Figura 8. Referencia para la medición del ángulo del antebrazo

El punto para el antebrazo se puede aumentar en dos casos: si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad de manera que la proyección vertical del antebrazo exceda la proyección vertical. Ambos casos fueron excluidos, por lo que la puntuación inicial podría incrementarse hasta un máximo de un punto. La figura 9 muestra gráficamente las dos ubicaciones indicadas y la tabla 4 muestra los incrementos aplicados al punto del antebrazo.



Figura 9. Posiciones que modifican 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

Tabla 4. Modificación de la puntuación del antebrazo

- ✓ **Puntuación de la muñeca.** Se determinará el grado de flexión de la misma. La figura 10 muestra las tres posiciones consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente, consultando para ello los valores proporcionados por la tabla 5.

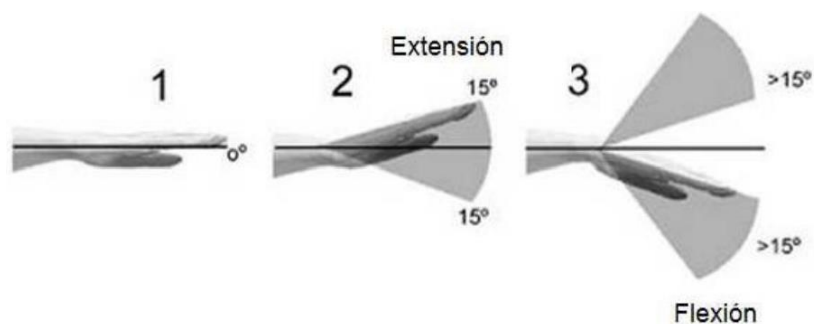


Figura 10. Posiciones de la muñeca

Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°
3	Para flexión o extensión mayor de 15°

Tabla 5. Puntuación de la muñeca

El valor para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital, como muestra la figura 11. En ese caso se incrementa una unidad dicha puntuación.

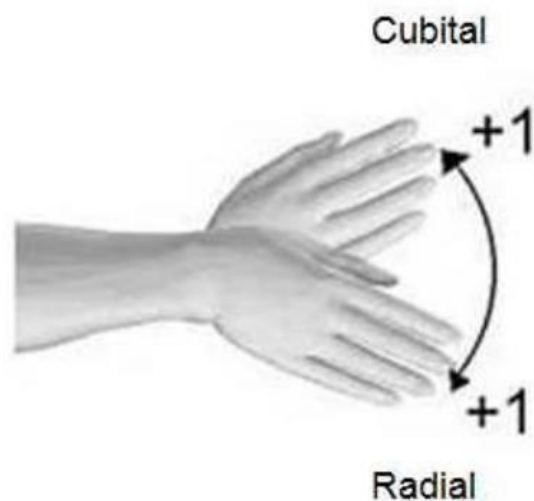


Figura 11. Modificación de la puntuación de la muñeca, en función de la desviación

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente

Tabla 6. Puntuación de la desviación de la muñeca

Con la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma (figura 12). Este valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, sino que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A.

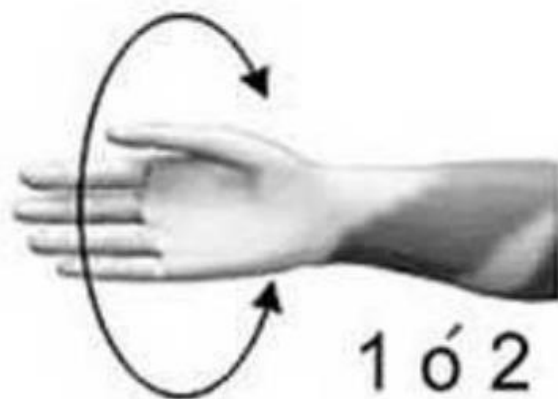


Figura 12. Giro de la muñeca

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

Tabla 7. Puntuación del giro de la muñeca

### Grupo B. Puntuación piernas, tronco y cuello

- ✓ **Puntuación del cuello.** Al principio, se evaluará su flexión. La figura 13 muestra las diferentes posiciones en las que se puede aplicar el cuello de esta forma, tres de las cuales son en forma flexible y una en forma extendida. Los puntajes asignados a cada posición se muestran en la tabla 8.

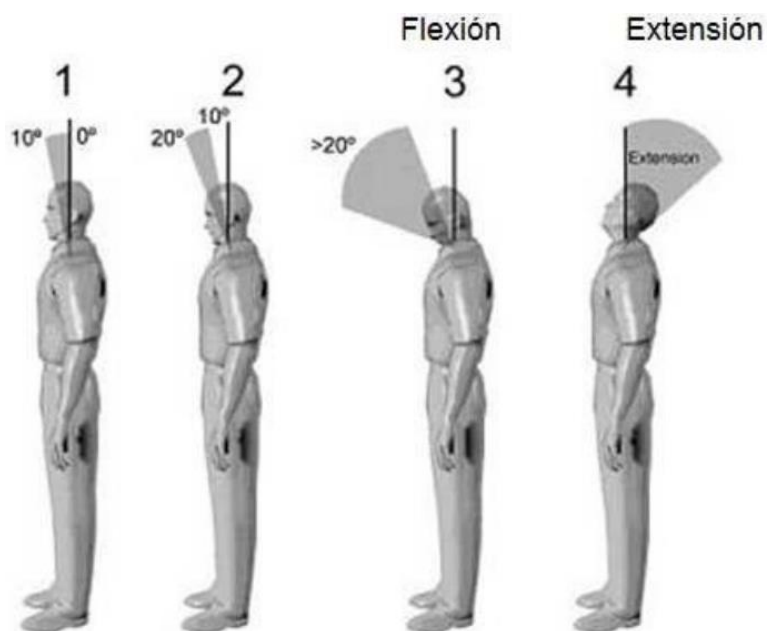


Figura 13. Posiciones del cuello

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 está extendido

Tabla 8. Puntuaciones del cuello

La puntuación para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, como se muestra en la figura 14, con la puntuación indicada en la tabla 3.9.

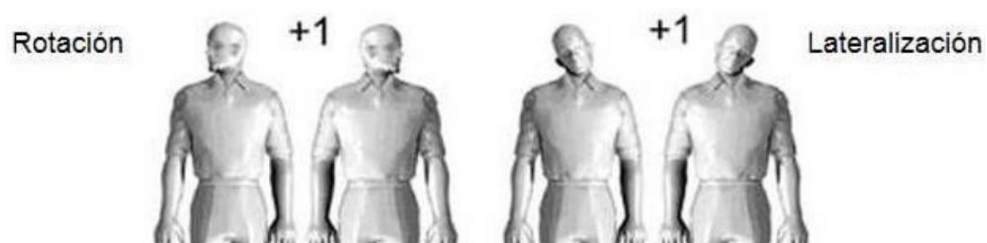


Figura 14. Posiciones que modifican la puntuación del cuello

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

Tabla 9. Modificaciones sobre la puntuación del cuello

- ✓ **Puntuación del tronco.** Se determinará si el trabajador realiza la tarea sentado o de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco, como se muestra en la figura 15. La puntuación correspondiente se seleccionará de la tabla 10.

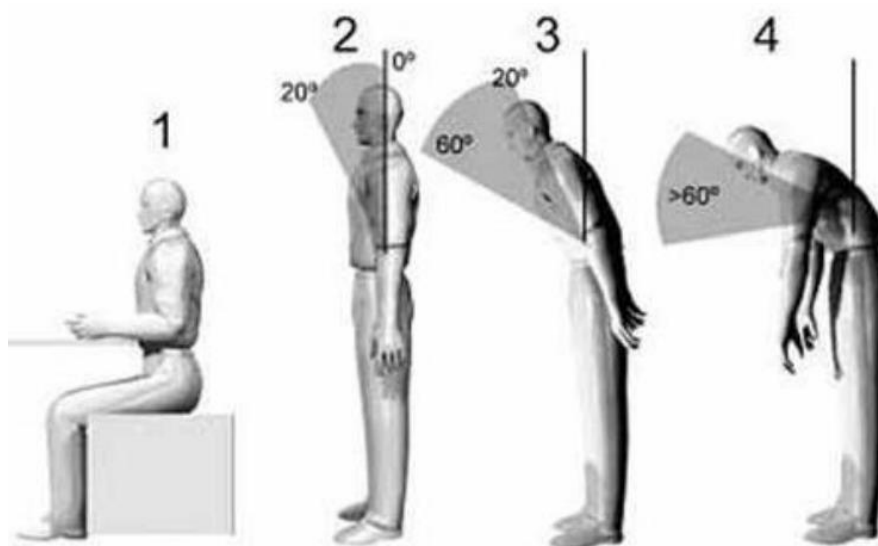


Figura 15. Posiciones del tronco

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

Tabla 10. Puntuación del tronco

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del mismo. Ambas circunstancias no son excluyentes, por lo que la puntuación inicial podrá aumentar hasta 2 unidades, si ambas circunstancias se presentan simultáneamente.

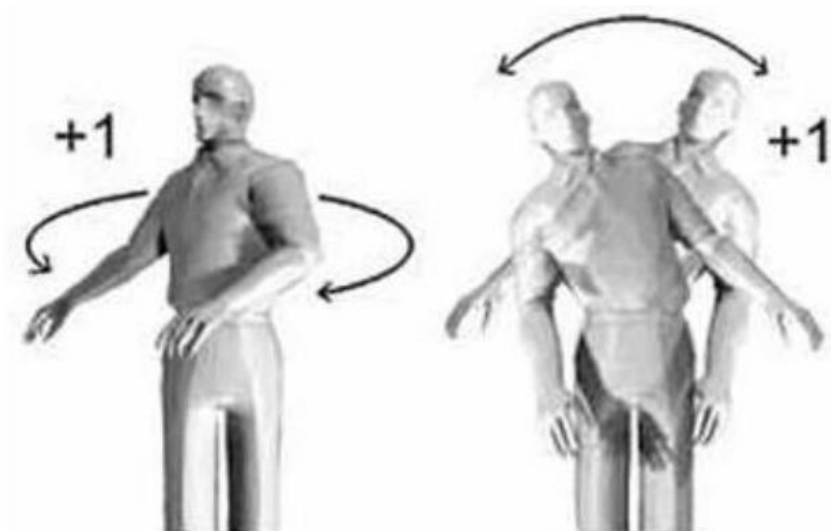


Figura 16. Posiciones que modifican la puntuación del tronco

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

Tabla 11. Modificación de la puntuación del tronco

- ✓ **Puntuación de las piernas.** Este método no se centra en la medición del ángulo, como en los análisis anteriores, sino que aspectos como la distribución del peso entre las piernas, el apoyo actual y la postura (sentado o de pie) son los aspectos que determinarán el resultado. La figura 17 muestra las diferentes posiciones en las que se pueden aplicar los pines, mientras que el punto final se obtendrá utilizando la tabla 12.

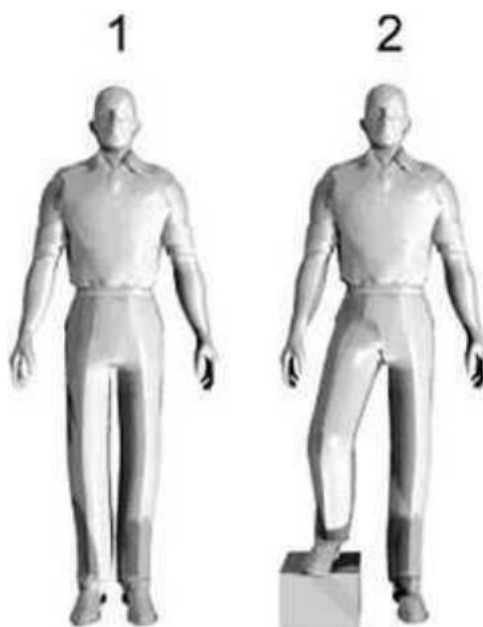


Figura 17. Posiciones de las piernas

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

Tabla 12. Puntuación de las piernas

### Recomendaciones

Después de conocer el resultado final, se determina el nivel del procedimiento propuesto por el método RULA. Para ello se utilizará la tabla 18. Por tanto, el evaluador determinará si la asignación es aceptable o no según lo especificado, si se requiere un estudio en profundidad del sitio para determinar con mayor precisión las acciones a tomar, y si se debe considerar la remodelación del sitio o en última instancia, existe una necesidad urgente de introducir cambios en el desempeño de las tareas.



### **5.2.1.2 REBA (Rapid Entire Body Assessment)**

Esta metodología es muy similar al método RULA (Rapid Assessment of the Upper Limbs), pero está destinada únicamente al análisis de los miembros superiores y ocupaciones en las que se realizan movimientos repetitivos, REBA es más general. Además, es un nuevo sistema de análisis que incluye factores de carga postural dinámicos y estáticos, interacciones de carga humana y un nuevo concepto que incluye la consideración de lo que denominan "gravidad asistida" para mantener la posición de las extremidades superiores, es decir, la ayuda que la propia gravidad puede brindar para mantener la posición del brazo, por ejemplo, mantener el brazo levantado es más costoso que dejarlo caer aun cuando la posición sea forzada.

#### **Objetivos de la metodología REBA**

- Desarrollo de un sistema de análisis postural sensible a los riesgos del sistema músculo-esquelético en una variedad de tareas.
- Divide el cuerpo en partes para codificarlas individualmente, indicando niveles de movimiento.
- Proporciona un sistema para evaluar la actividad muscular debido a la postura estática (parte del cuerpo o parte del cuerpo), postura dinámica (acción repetitiva, por ejemplo, repeticiones de más de 4 veces/min., excluyendo caminar), postura inestable o cambios rápidos de postura.
- Sus indicaciones no son obligatorias salvo que consten en una disposición reglamentaria vigente.
- Para evaluar la importancia de las recomendaciones en un PNT en particular, se debe tener en cuenta la fecha de su publicación. año 2001.
- También incluye un variador de agarre para evaluar el manejo de la carga manual.
- Dar el nivel de trabajo por el resultado final con una indicación de urgencia.
- Equipo mínimo requerido (este es el método de observación en lápiz y papel).

Tabla 13. Grupo A: Tronco

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

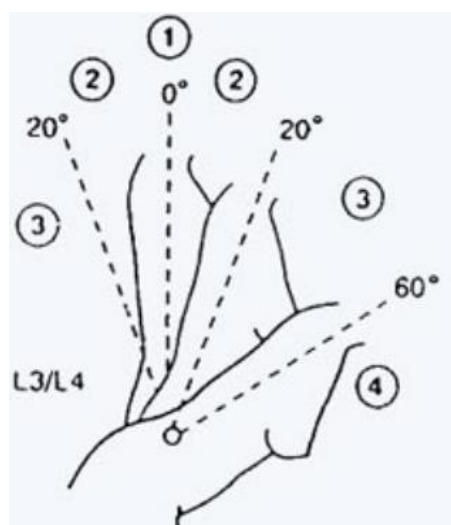


Figura 18. Tronco

✓ **Cuello**

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

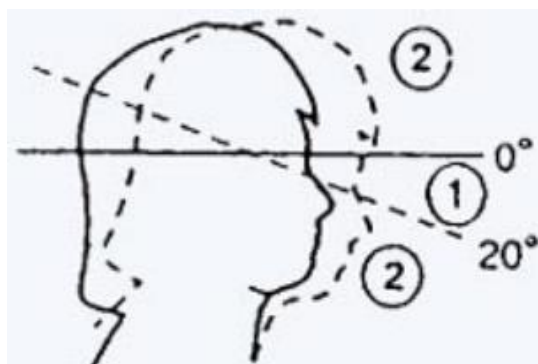


Figura 19. Cuello

## ✓ Piernas

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

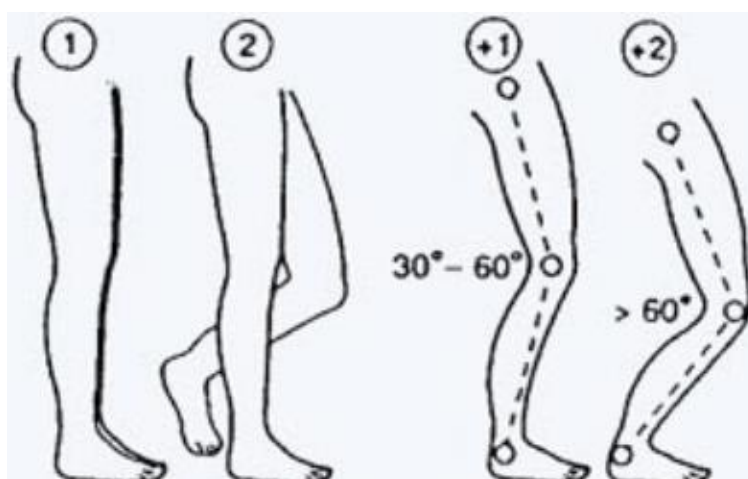


Figura 20. Piernas

Figura 18. Grupo B: Brazos

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir
> 20° extensión	2	+ 1 si hay abducción o rotación
21°-45° flexión	2	+ 1 si hay abducción o rotación
46°-90° flexión	3	+ 1 elevación del hombro
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad

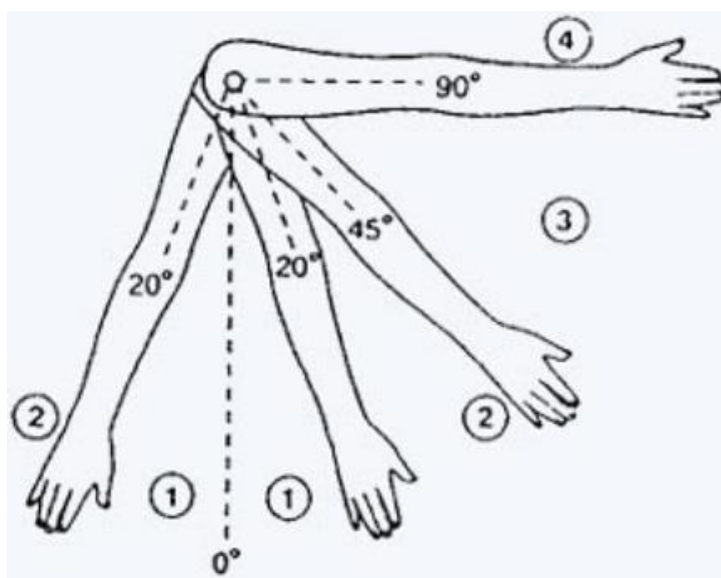


Figura 21. Brazos

✓ **Antebrazos**

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
< 60° flexión	2
> 100° flexión	2

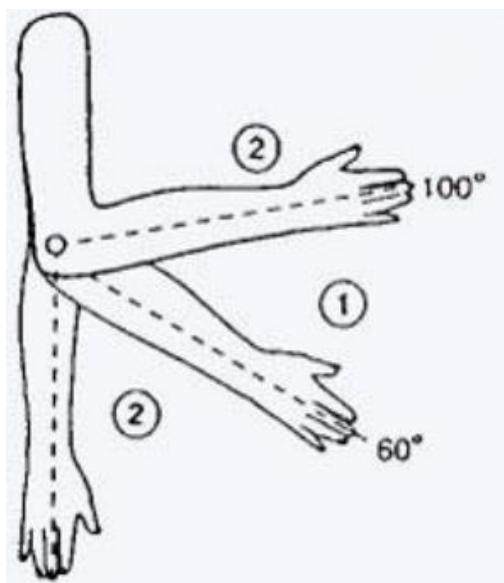


Figura 22. Antebrazos

✓ **Muñecas**

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

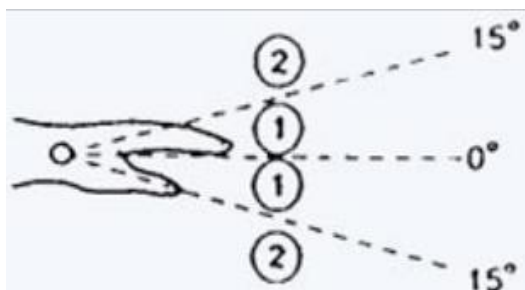


Figura 23. Muñecas

**5.2.1.3 Gatiso.** Las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia – GATISO, son de consulta técnica para la prevención de los daños a la salud por

causa u ocasión del trabajo, la vigilancia de la salud, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los trabajadores en riesgos de sufrir o que padecen las mencionadas patologías ocupacionales.

**5.2.2 Qué son desórdenes músculo-esqueléticos.** Los desórdenes músculo-esqueléticos (DME) son causados por trabajo fatigado que implica posturas prolongadas, mantenidas y forzadas, con pocas posibilidades de cambio, por fuera del ángulo cómodo o desequilibrado con base de apoyo inestabilidad o vibración, por levantamiento y manipulación de cargas y movimientos repetitivos. Los factores organizacionales del trabajo, tales como horas de trabajo, tiempo de descanso y su distribución, ritmo, tipo de control, diversos trabajos y remuneraciones, y condiciones como la edad y el género pueden ser considerados modificadores que mejoran o minimizan el riesgo cosmético DME.

Las intervenciones en prevención de los DME a nivel de los sistemas de salud no son muy efectivas, por cuanto en salud laboral, los resultados de estudios epidemiológicos, las bases de datos y los programas de vigilancia no son comparables unos a otros, dadas las características particulares de las poblaciones, las industrias y los lugares de trabajo. Estas condiciones además de su bajo registro en los sistemas de salud, dificultan calcular la magnitud y naturaleza de los DME relacionados con el trabajo.

Según la OIT, cada año se reportan alrededor de 160 millones de casos nuevos de enfermedades profesionales no mortales, que causan enormes costos para los trabajadores y sus familias, así como para el desarrollo económico y social de los países, esta organización estima que los accidentes y las enfermedades profesionales originan la pérdida del 4% del producto interno bruto (PIB), es decir cerca de 2.8 billones de dólares, en costos directos e indirectos.

En los 27 Estados miembros de la Unión Europea, los DME son los trastornos de salud relacionados con el trabajo más comunes, representando 59% de todas las enfermedades profesionales reconocidas, según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo 2010. La OMS señaló que en 2009 más de 10% de todos los años perdidos por discapacidad correspondían a casos de DME.

En 2007 el Ministerio de la Protección Social de Colombia publicó la encuesta nacional de condiciones de salud y trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales, en el que los factores de riesgo registrados con mayor frecuencia (más del 50%) estaban relacionados con las condiciones ergonómicas, movimientos repetidos de manos o brazos, posturas prolongadas e incómodas que podían producir cansancio o dolor. Según la percepción de los entrevistados, los agentes con mayor prevalencia de exposición durante más de la mitad o toda la jornada laboral, son los relacionados con las condiciones no ergonómicas del puesto de trabajo: movimientos repetidos de las manos y los brazos (51%), mantenimiento de la misma postura (43%) y posiciones que producen cansancio o dolor (24%).<sup>3</sup> Este informe encontró que los DME se encuentran en una proporción 3 a 4 veces más alta que la población general en algunos sectores de la economía, como el de los trabajadores de la salud, la minería, la agricultura y las manufacturas entre otros, con una frecuencia importante en aquellos casos en los cuales hay utilización intensiva de las manos como en los trabajadores de oficina, de aseo y actividades de limpieza y el empaquetado.

Para los 2013 datos de la segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo muestran al riesgo biomecánico entre las siete primeras causas de riesgo laboral en las empresas, así mismo las lesiones músculo esqueléticas representan un 90% de las enfermedades laborales.

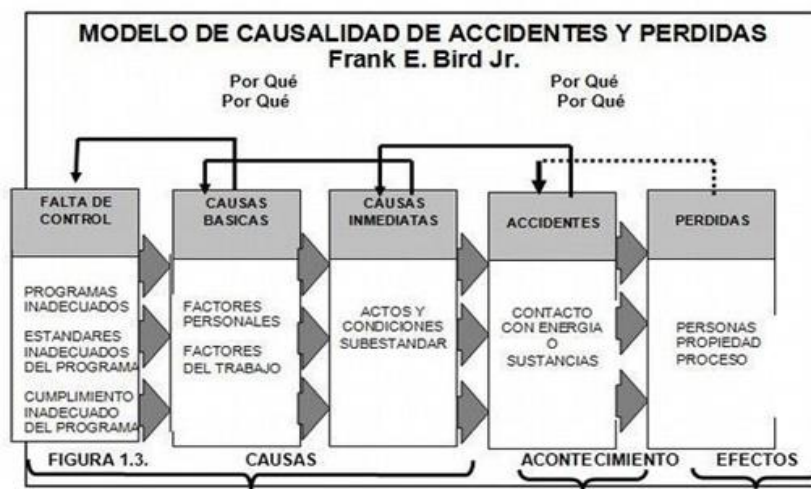
De acuerdo a lo anteriormente descrito, se consideró pertinente, conocer lo que establece la literatura frente a la aparición de los desórdenes musculoesqueléticos, por lo que en el presente artículo se revisan inicialmente conceptos básicos, posteriormente las condiciones individuales, condiciones de la tarea y condiciones organizacionales que predisponen a la aparición de este tipo de desórdenes.

**5.2.3 Accidente de trabajo.** Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona una lesión corporal o perturbación funcional al trabajador, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

**5.2.4 Causas de los accidentes de trabajo.** Causa inmediata. Es aquella que directamente ocasiona el accidente y que se clasifica en: actos subestándares, es decir, que proviene de las personas; y las condiciones subestándares: que radican en el ambiente físico

**5.2.4.1 Causa básica.** Tiene origen en las básicas que se clasifican en: factores personales y factores de trabajo.

Gráfico 1. Causalidad de accidentes y pérdidas





**5.2.4.2 Acción correctiva.** Se toma para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable; también se toma para prevenir algo que puede producirse mientras que la acción preventiva se toma para prevenir accidentes. Ohsas 18001:2007, cláusula 3: Términos y definiciones.

**5.2.4.3 Acción preventiva.** Se toma para eliminar la causa de una no conformidad potencial o cualquier otra situación indeseable; se puede tomar para prevenir algo que sucede mientras que la acción correctiva se toma para prevenir que vuelva a producirse. Ohsas 18001:2007, cláusula 3: Términos y definiciones.

**5.2.4.4 Condición insegura.** Presenta una situación de peligro dentro de la organización que pueda estar presente en el ambiente, máquinas, equipo e instalaciones. Ryan Chinchilla Sibaja (2002): Salud y seguridad en el trabajo. Editorial Universidad Estatal a Distancia.

**5.2.4.5 Acto inseguro.** Es el incumplimiento de los trabajadores a las normas y procedimientos de seguridad que han sido divulgados u aceptados dentro de la organización. Ryan Chinchilla Sibaja (2002): Salud y seguridad en el trabajo. Editorial Universidad Estatal a Distancia.

**5.2.5 Enfermedad laboral.** “La contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El gobierno nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo

ocupacional será reconocida como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes”. Ley 1562 de 2012.

También puede considerarse como acciones agudas o crónicas causadas de manera directa o por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produce incapacidad. Es una patología diagnosticada a un trabajador que se produce por la exposición directa a factores de riesgo higiénicos en el sitio de trabajo, ejemplo: Riesgo biomecánico, físico, químico, etc.), la cual puede generar incapacidades permanentes, invalidez o la muerte.

**5.2.5.1 Tipos de enfermedad laboral.** El listado de enfermedades laborales se puede encontrar en el Decreto 1477 de 2014 que expidió todas las patologías que son de origen laboral y las organizó por dos secciones así:

Sección I: Listado de enfermedades laborales por factor de riesgo ocupacional, ocupaciones e industrias y diagnósticos médicos asociados.

Agentes químicos.

- Agentes físicos.
- Agentes biológicos.
- Agentes psicosociales.
- Agentes biomecánicos o ergonómicos.

Sección II: Grupo de enfermedades para determinar el diagnóstico médico, la cual tiene dos partes:

Parte A: Enfermedades laborales directas, tales como: asbestosis, silicosis, neumoconiosis del minero de carbón y mesotelioma maligno por exposición al asbesto.

Parte B: Enfermedades clasificadas por grupos o categorías:

- Grupo I: Enfermedades infecciosas y parasitarias.
- Grupo II: Cáncer de origen laboral.
- Grupo III: Enfermedades no malignas del sistema hematopoyético.
- Grupo IV: Trastornos mentales y del comportamiento.
- Grupo V: Enfermedades del sistema nervioso.
- Grupo VI: Enfermedades del ojo y sus anexos.
- Grupo VII: Enfermedades del oído y problemas de fonación.
- Grupo VIII: Enfermedades del sistema cardiovascular y cerebro-vascular.
- Grupo X: Enfermedades del sistema digestivo y el hígado.
- Grupo XI: Enfermedades de la piel y tejido subcutáneo.
- Grupo XII: Enfermedades del sistema músculo-esquelético y tejido conjuntivo.
- Grupo XIII: Enfermedades del sistema genitourinario.
- Grupo XIV: Intoxicaciones.
- Grupo XV: Enfermedades del sistema endocrino.

**5.2.6 Diferencia entre enfermedad común y enfermedad laboral.** Las enfermedades que son de origen común son aquellas que se producen durante el desarrollo de cualquier actividad cotidiana excluida del ámbito laboral ejemplo: una gripe, varicela, hepatitis, etc. Mientras que las enfermedades que son de origen laboral se presentan por la exposición directa a riesgos que se encuentran en el sitio de trabajo ejemplo: realizar movimientos repetitivos en el trabajo puede producir la aparición del síndrome del túnel carpiano.

**5.2.7 Enfermedades laborales más comunes.** Las siguientes son las más diagnosticadas:

- Síndrome del túnel carpiano.
- Lesiones del hombro: manguito rotador.
- Lumbagos.
- Tenosinovitis y tendinitis de muñeca y mano.
- Epicondilitis.

Los diagnósticos por enfermedad laboral más repetitivos o prevalentes que se han presentado en Colombia, son los del riesgo biomecánico.

### 5.3 Riesgo biomecánico

Conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos. Es considerado un riesgo producto de la inseguridad, lo cual puede provocar pérdida significativa de dinero por mal manejo de los equipos y materiales con los que cuenta para el desarrollo del trabajo.

<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>
Norma técnica Colombia (NTC 5764.)	Seguridad de las máquinas. Principios de diseño.
Ley 9 de 1979	Medidas sanitarias y de seguridad industrial.
Artículo 26 del decreto 1295 de 1994	Determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
Resolución 2400 de 1979	Establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
Resolución 2013 de 1986	Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo.

Decreto 1295 de 1994	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales
Resolución 957 de 2005 de la CAN	Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
Ley 1562 de 2012 y Decisión 584 de 2004 de la CAN	Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.
Resolución 2413 de 1979	Reglamento de seguridad industrial para la industria de la construcción.

Tabla 14. Normativa riesgo biomecánico

**5.3.1 Clases de riesgo.** Para valorar el riesgo que tiene una actividad económica o una empresa, el Artículo 26 del Decreto 1295 de 1994 lo clasifica así:

- V Riesgo máximo
- IV Riesgo alto
- III Riesgo medio
- II Riesgo bajo
- I Riesgo mínimo

**5.3.1.1 Riesgo mecánico.** Contempla todos los factores presentes en objetos, máquinas, equipos y herramientas que puedan ocasionar accidentes laborales por falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, carencia de guardas de seguridad en el sistema de transmisión de fuerzas, punto de operación y partes móviles y salientes, falta de herramientas de trabajo y elementos de protección personal. (Sisoma-blogspot.com/2012 factores de riesgo-mecanico.html, salud ocupacional y medio ambiente, blogspot).

#### **5.3.1.1.1 Tipo de lesiones más comunes de los accidentes por riesgo mecánico.**

- Aplastamiento
- Cizallamiento
- Corte
- Enganche
- Atrapamiento
- Arrastre
- Impacto
- Perforación
- Punzonamiento
- Fricción o abrasión
- Proyección de sólidos y fluidos.

**5.3.2 Prevención y control del riesgo dentro de la empresa.** Cerciorarse, antes de empezar a realizar las labores, que las instalaciones de la empresa estén en buen estado de limpieza y orden, al igual que al finalizar la jornada laboral:

- Respetar las zonas señalizadas, verificar que estas existan, que estén en buen estado y visibles.
- Atender a la señalización de seguridad (pictogramas) que marca los riesgos potenciales de los lugares de trabajo.
- Conocer y aplicar los procedimientos de trabajo de que se disponga en la empresa.
- Mantener limpio y ordenado el sitio de trabajo.

- Informar a los encargados de mantenimiento las condiciones locativas que pueden generar un accidente de trabajo.
- Realizar un plan de inspección de los sitios de trabajo (inspecciones de seguridad, orden y aseo, elementos de emergencia etc.).

#### **5.4 Manipulación de cargas**

De acuerdo con la Guía de Atención Integral Gatiso, la manipulación de cargas hace referencia a: “Cualquier actividad en la que se necesite ejercer el uso de fuerza por parte de una o varias personas, mediante las manos o el cuerpo, con el objeto de elevar, bajar, transportar o agarrar cualquier carga”. (Gatiso – DLI – ED. 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 Lugar de Trabajo. p. 36).

Cabe resaltar que en la manipulación manual de cargas interviene el esfuerzo humano tanto de forma directa (levantamientos, colocación) como indirecta (empuje, tracción, desplazamiento). Por otra parte, es importante conocer los siguientes términos con el objetivo de comprender mejor el concepto de manipulación de cargas:

- Carga: Cualquier objeto animado o inanimado que se caracterice por un peso, una forma, un tamaño y un agarre. Incluyen personas, animales y materiales que requieran del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición determinada.
- Carga física de trabajo: conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral. Se basa en el trabajo muscular estático y dinámico. La carga estática está determinada por las posturas, mientras que la carga dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas.

- Manipulación manual: cualquier actividad que requiera el uso de fuerza humana para levantar, bajar, transportar o de otro modo mover o controlar un objeto.
- Levantamiento manual: movimiento de un objeto desde su posición inicial hasta una posición más alta, sin ayuda mecánica.
- Descenso manual: movimiento de un objeto desde su posición inicial hasta una posición más baja, sin ayuda mecánica.
- Transporte manual: “desplazamiento de un objeto de un lugar a otro cuando permanece levantado, horizontalmente y soportado mediante fuerza humana”.
- Postura ideal para manipulación manual: posición de pie de manera simétrica y vertical, manteniendo la distancia horizontal entre el centro de la masa del objeto que se está manipulando y el centro de la masa del trabajador a menos, de 0,25 m. y la altura del agarre a menos de 0,25 m. por encima de la altura del nudillo.
- Condiciones ideales para la manipulación manual: condiciones que incluyen la postura ideal para la manipulación manual, un agarre firme del objeto en postura neutra de muñeca y condiciones ambientales favorables.

De acuerdo con la norma ISO 11228 se considera únicamente en el manejo de cargas la manipulación de objetos con peso igual o mayor a 3 Kg. 27. Es importante aclarar que la manipulación de una carga superior a 3 kg., puede ser una posible enfermedad de tipo de lesión músculo-esquelético, especialmente en la región lumbar del ser humano si su levantamiento y transporte no se realiza de la manera adecuada o en condiciones ergonómicas favorables. Si la carga es inferior a 3 kg, ésta puede ocasionar lesiones en miembros superiores debido a movimientos repetitivos intensivos durante un largo tiempo. La manipulación inadecuada de cargas puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas,



fracturas y lesiones músculo-esqueléticas en zonas sensibles como los hombros, brazos, manos y espalda. Es válido aclarar que las lesiones que se producen no suelen ser mortales, pero originan grandes costes económicos y humanos, ya que pueden tener una larga y difícil recuperación o provocar incapacidad.

Es por esto que el empresario debe tomar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas siempre que sea posible, además según el Artículo 2 de la Resolución 2400/79, el empleador debe “Proveer y mantener el medio ambiente ocupacional en adecuadas condiciones de higiene y seguridad. (Resolución 2400 de 1979. Apuntes Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia. Ministerio de trabajo y seguridad social [En línea]. Consultado el 20 de septiembre de 2010. Disponible en Internet: 126 p.).

En caso de no poder evitar se debe evaluar el riesgo para determinar si es o no tolerable y tomar las medidas necesarias para reducir los riesgos a niveles tolerables.

**5.4.1 Límites de peso recomendados para manipular cargas.** Con base en el artículo 392 de la resolución 02400 de 1979, la carga máxima que un trabajador, de acuerdo con su aptitud física, sus conocimientos y experiencia podrá levantar será de 25 kilogramos de carga compacta; para las mujeres, teniendo en cuenta los anteriores factores, será de 12.5 kilogramos de carga compacta. Para el manejo de bultos se recomienda que los trabajadores no cargan en hombros bultos u objetos con peso superior a los 50 kilogramos, y que las trabajadoras no carguen pesos superiores a los 20 kilogramos. (Norma técnico colombiana NTC 5693-2. Ergonomía. Manipulación Manual. Parte 2: Empujar y hablar. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación –Icontec–, 2009.).

**5.4.2 Variables relacionadas con la manipulación manual de cargas.** Estas variables se deben tener en cuenta al momento de identificar y evaluar el manejo de una carga determinada, entre ellas se encuentran:

- Características de la carga: pueden surgir riesgos cuando la carga es demasiado pesada, voluminosa, su contenido se puede desplazar o su aspecto exterior puede ocasionar lesiones al trabajador. Para ello debe tenerse en cuenta variables como el peso, la forma, volumen, agarre, apariencia externa, rigidez, entre otras.
- Características de la persona: es necesario que la persona encargada de realizar las operaciones de manipulación de cargas sea altamente entrenada para ejecutar la labor, es decir que presente conocimiento sobre la forma adecuada de hacer el levantamiento y transporte de los pesos y que presente un buen estado físico.
- Las lesiones presentadas por manejar altos pesos dependen principalmente de la antropometría de la persona y la existencia previa de desórdenes músculo-esqueléticos. “Las destrezas y capacidades individuales, el nivel de capacitación, la edad, el sexo y el estado de salud” denominadas características individuales, son variables que se encuentran muy relacionadas con el manejo de cargas ya que en ocasiones la destreza y el conocimiento benefician al operario cuando ejecuta sus actividades y reduce el riesgo de sufrir algún accidente laboral. (Norma técnica colombiana NTC 5693-2. Ergonomía. Manipulación Manual. Parte 2: Empujar y halar. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), 2009. 70 p.).
- Esfuerzo físico necesario: el riesgo se presenta cuando el esfuerzo sólo se puede efectuar por un movimiento de torsión o flexión de tronco, cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga o el movimiento se lleva a cabo con una posición inestable

- Características del medio de trabajo: existe riesgo cuando el espacio disponible para realizar la actividad es insuficiente, el suelo es irregular, resbaladizo o inclinado, la temperatura, humedad o iluminación son inadecuadas, el operario esté expuesto a continuas vibraciones y ruido, y cuando la altura donde se manipula la carga es muy alta.
- Exigencias de la actividad: hace referencia a los esfuerzos físicos prolongados, período insuficiente de reposo, distancias de transporte muy largas y al ritmo de trabajo inadecuado.
- Consecuencias de manipulación inadecuada de cargas. La manipulación inadecuada de cargas trae consigo múltiples lesiones en los trabajadores debido al levantamiento, depósito y transporte de cargas en posturas incorrectas, algunas de las posibles consecuencias derivadas son las siguientes:
  - Fatiga física: agotamiento físico ocasionado por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia en el cuerpo, considerada también un cansancio anormal del trabajador, disminución de su rendimiento y sensación de malestar e insatisfacción en el puesto de trabajo.
  - Lesiones dorso-lumbares: las lesiones ocasionadas en la espalda en la zona dorso-lumbar están representadas en lumbagos, alteraciones en los discos intervertebrales más comúnmente conocido como hernias discales o fracturas vertebrales ocasionadas por el sobreesfuerzo realizado por los trabajadores al manipular cualquier tipo de carga en posturas incorrectas. Principalmente el dolor de espalda y zona lumbar se debe a actividades de arrastre, empuje, levantamiento y transporte de materiales pesados.
  - Lesiones en miembros superiores: lesiones músculo-esqueléticas en hombros, brazos y manos por movimientos repetitivos durante las actividades diarias.

- Quemaduras: generadas al manipular carga a altas temperaturas sin la suficiente protección.
- Cortes: generados por manipular carga astillada y con superficie rugosa sin protección.
- Contusiones: generadas por caídas del operario con carga debido a superficies resbaladizas o transporte de carga voluminosa y alta que impide la visibilidad del recorrido por parte del operario.
- Medidas para prevenir y controlar los factores de riesgo por manipulación de cargas pesadas. En primer lugar, se debe analizar en las empresas si es posible evitar la manipulación manual de cargas en los procesos, implementando algunos de los siguientes métodos, los cuales ayudan a disminuir los factores de riesgo derivados de esta actividad.
  - Automatización y mecanización de los procesos: este sistema permite prevenir o reducir la manipulación manual de cargas de tal manera que no sea necesaria la intervención del esfuerzo humano. Algunos de los equipos que se utilizan son: grúas, carretillas elevadoras, y sistemas transportadores.
  - Utilización de equipos mecánicos controlados de forma manual: estas ayudas no eliminan totalmente la manipulación manual de cargas pero la reducen considerablemente. Generalmente se emplean equipos como carretillas, carros, mesas elevadoras, carros de plataforma elevadora, cajas y estanterías rodantes.
  - Medidas organizativas que pueden evitar la manipulación manual: estas medidas se adoptan al analizar cada una de las tareas de manipulación, con el fin de reorganizar el diseño del trabajo de tal manera que se puedan implementar equipos automáticos o mecánicos para facilitar las operaciones o se organicen las distintas fases de los procesos situándose cerca, para eliminar la necesidad de transportar cargas por distancias largas.

Si la manipulación manual no se puede evitar es necesario evaluar la operación, con el fin de conocer si se trata de un riesgo tolerable o no tolerable. En caso de que fuera un riesgo no tolerable se deben tomar las medidas necesarias para reducir los riesgos a un nivel tolerable. Para lo cual es conveniente emplear alguna de las siguientes medidas o varias de ellas: utilizar ayudas mecánicas, reducir o rediseñar la carga, mejorar el entorno de trabajo (evitando desniveles, espacios insuficientes, altas temperaturas, etc.), y actuar sobre la organización del trabajo de tal manera que se eviten giros, inclinaciones, estiramientos o empujes innecesarios.

Para lograr lo anterior, es importante la realización de inspecciones o procedimientos preventivos que proporcionen información suficiente y oportuna para definir los planes de acción que se requieren de acuerdo con las prioridades encontradas en el proceso analizado. Algunas de las recomendaciones que se deben tener en cuenta al momento de manipular cargas son:

- ✓ Permanecer la carga cerca al cuerpo durante su transporte.
- ✓ Sujetar firmemente la carga, utilizando ambas manos. En caso de que la carga disponga de asas, hacer uso de ellas sujetándose con toda la mano, manteniendo la muñeca en posición confortable y sin desviaciones ni posturas desfavorables.
- ✓ Manipular cargas por debajo del nivel de los ojos, con el objetivo de tener visibilidad del recorrido a realizar.
- ✓ Evitar giros de tronco mientras se traslada una carga de un lugar a otro, en lugar de esto, se sugiere mover la espalda junto con los pies al efectuar esta actividad.
- ✓ El trabajo pesado se hará con ayuda de dispositivos mecánicos si es posible, o con la ayuda de otros trabajadores designados por el supervisor o capataz. Cuando el

levantamiento de cargas se realice en cuadrilla, el esfuerzo de todos deberá coordinarse y un trabajador, uno solo, deberá dar las órdenes de mando.

- ✓ Calcular el peso de las cargas antes de manipularlas.
- ✓ Utilizar las escaleras o banquetas disponibles en la zona de trabajo, con el fin de quedar en frente de la carga al momento de alcanzarla o colocarla en su lugar.
- ✓ Realizar levantamientos suaves y espaciados.
- ✓ Utilizar ayudas mecánicas cuando sea necesario.
- ✓ Evitar halar el gato hidráulico cuando se transporta mucho peso.
- ✓ Con respecto al levantamiento de cargas se recomienda lo siguiente:
- ✓ Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada al momento de ejecutar el levantamiento o depósito de la carga, colocando un pie delante del otro frente a la carga.
- ✓ Doblar las piernas, manteniendo los brazos junto al cuerpo y la espalda recta al momento de levantar la carga, evitando de esta manera la flexión de tronco.
- ✓ Realizar la fuerza con las piernas y brazos.
- ✓ Mantener la carga cerca al cuerpo durante el levantamiento y transporte de la misma.
- ✓ Levantar suavemente la carga en la posición adecuada, sin moverla de forma rápida o brusca.
- ✓ Para levantar bultos se sugiere separar las piernas una delante de la otra, doblar las rodillas manteniendo la espalda recta, levantar el bulto de uno de sus extremos llevándolo hasta la rodilla y con el impulso de piernas y brazos trasladarlo hasta el hombro.

## 5.5 Factores de riesgo

Las lesiones músculo-esqueléticas son causadas por factores antropogénicos naturales, ambientales o tecnológicos. Generalmente, estos casos están vinculados o son concurrentes, es decir, de origen multifactorial o multicausal, y se pueden dividir en los siguientes grupos:

**5.5.1 Factores de riesgo individuales.** Son condiciones físicas específicas como la tolerancia a un determinado esfuerzo, la flexibilidad, la capacidad de fuerza y la capacidad aeróbica. Estos incluyen habilidades funcionales, hábitos y enfermedades.

**5.5.2 Factores de riesgo ligados a las condiciones del trabajo.** Estos son factores de riesgo por región.

- ✓ Cuello y Hombros: Postura, Fuerza y Repetición. Pero sobre todo la postura.
- ✓ Codos: Combinación de repetición, fuerza y postura.
- ✓ Muñeca y Mano: Combinación de repetición, vibración, fuerza y postura.
- ✓ Espalda: Movimiento forzado, vibración de todo el cuerpo, levantamiento de pesas.

**5.5.3 Factores de riesgo psicosocial.** Los altos niveles de estrés psicológico (estrés) en el trabajo, la monotonía, la carga mental, la falta de tiempo, la falta de autonomía, la falta de control y las malas relaciones con los compañeros y/o superiores son los factores de riesgo más comunes (Bongers y Winter 1992; Bongers y Houtman 1995; Houtman et al., 1994; ANACT 1996). Estos factores parecen estar asociados principalmente con ATL cervical.

**5.5.4 Factores de riesgo para síndromes de sobreuso o por trauma acumulativo.**

### Extrínsecos

- Altas intensidades o cargas.
- Frecuencia repetida.

### Intrínsecos

- Factores Anatómicos: Imbalances musculares.
- Factores Psicológicos: Intolerancia al estrés.

- Duración prolongada de la actividad.
- Falta de reposo o de intervalos en la actividad.
- Inadecuado calentamiento.
- Indumentaria Inadecuada: No hay uso de protectores autorizados.
- Equipo básico en malas condiciones.
- Superficies y terrenos inadecuados: escenarios de trabajo deteriorados.
- Campos en condiciones no óptimos.
- Condiciones ambientales.
- Temperaturas extremas.
- Falta de adaptación a la altura.
- Ansiedad precompetitiva.

Tabla 15. Factores de riesgo para síndromes de sobreuso o por trauma acumulativo

## **5.6 Factores de riesgo determinados por la Gatisst**

**5.6.1 Riesgo derivado de la carga.** Cualquier objeto, animado o inanimado, caracterizado por peso, forma, tamaño y agarre se denomina carga. Incluye personas, animales y materiales que deben moverse manualmente o colocarse en una ubicación definida.

El manejo manual de cargas es cualquier actividad que requiere que una o más personas usen la fuerza con sus manos o cuerpos para levantar, bajar, transportar o agarrar cualquier carga.

La carga de trabajo físico se define como "el conjunto de demandas físicas que experimenta un trabajador durante la jornada laboral; se divide en estática y dinámica según el tipo de trabajo muscular". La carga de trabajo estática está determinada por la postura, mientras que la carga de trabajo dinámica está determinada por la fuerza muscular, el movimiento y manejo de carga.



**5.6.2 Trabajo estático.** Es un trabajo en el que se sostienen y mantienen las contracciones musculares.

**5.6.3 Trabajo dinámico.** Es un trabajo en el que se producen contracciones y relajaciones de corta duración.

## 5.7 Riesgo derivado de la postura

**5.7.1 Posturas prolongadas.** Cuando se utiliza la misma postura durante el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más).

**5.7.2 Mantener la postura.** Cuando esté en una postura biomecánicamente correcta durante 2 horas o más, continuará sin cambios. Si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará inmovilizada cuando se mantenga durante 20 minutos o más.

**5.7.3 Postura forzada.** Cuando la postura está más allá de un ángulo cómodo.

**5.7.4 Postura antigravedad.** La posición del cuerpo o segmento contra la gravedad.

Segmento	Ángulos de confort para el trabajo
Columna Cervical	De neutro a 30 grados de flexión con rotación e inclinación de 15° máximo.
Columna dorso lumbar	Máximo 20 grados de flexión, inclinación. Ninguna extensión o rotación.
Hombro	Entre 0 y 45 grados de abducción y/o flexión.
Codo	Entre 60 y 100 grados de flexión.
Antebrazo	Neutro a 15 grados de pronación y supinación.
Muñeca o puño	De neutro a 15 grados de dorsiflexión o palmiflexión, sin desviaciones laterales.
Dedos	Agarres circulares a mano llena en trabajos de precisión, pinzas término - terminales o trípode.
Caderas (sedente)	Entre 80 y 110 grados de flexión.
Caderas (de pie)	Entre 0 y 20 grados de flexión.
Rodillas	Flexión de 80 a 100 grados. En bipedestación no se deben bloquear en extensión completa.

Cuellos de Pie

De neutro a plantiflexión de 20 grados.

Tabla 16. Ángulos de confort para el trabajo

### **5.8 Riesgo derivado de la fuerza**

La fuerza se refiere a la tensión en un músculo creada por el esfuerzo requerido para realizar una tarea. Las siguientes categorías de riesgo derivado de la fuerza existen en los siguientes casos:

- Más allá de la capacidad del individuo.
- El esfuerzo se realiza bajo carga estática.
- Este esfuerzo es iterativo.
- No hay suficiente tiempo libre.

### **5.9 Riesgo derivado del movimiento**

El movimiento es la esencia del trabajo y se define por el movimiento de todo el cuerpo o de partes de él en el espacio. Los movimientos repetitivos son proporcionados por ciclos de trabajo cortos (ciclos de menos de 30 segundos o 1 minuto) o movimientos de alta intensidad (> 50%), que usan muy poco músculo (Silverstein et al., 1987).

### **5.10 Aspectos psicosociales**

Alta exigencia laboral, baja capacidad de decisión, bajo apoyo social, pocas oportunidades de descanso.

### **5.11 Características de los factores de riesgo para los DME**

#### **5.11.1 Características de la carga**

- Es demasiado pesado o demasiado grande.

- Voluminosos o difíciles de sujetar.
- El equilibrio es inestable o existe riesgo de desplazamiento de su contenido.
- Debe colocarse de forma que mantenga o manipule su distancia al torso y tenga la misma inclinación torsional.
- Por su apariencia o consistencia, las cargas pueden lesionar a los trabajadores, especialmente si son golpeadas.

#### **5.11.2 Características individuales**

- Especialmente la actividad física excesivamente frecuente o prolongada que involucre la columna vertebral.
- Descanso fisiológico o tiempo de recuperación insuficiente.
- La distancia de elevación, descenso o transporte es demasiado larga.
- Un ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no puede regular.

#### **5.12 Características del entorno**

- Falta de aptitud física para realizar las tareas.
- No hay suficiente ropa, zapatos u otros artículos personales.
- Conocimiento o formación insuficiente o insuficiente.
- Lesiones previas de columna lumbar.

#### **5.13 Marco legal**

En los últimos años, la legislación de Colombia ha sufrido una serie de cambios, convirtiéndola en una de las mejores de América Latina, siendo un país que protege a los trabajadores. Las normas vigentes tienen requisitos cada vez más altos para el control de accidentes laborales, enfermedades profesionales y el control de actividades de alto riesgo.

Algunas de las normativas colombianas relacionadas con la prevención de accidentes y desórdenes músculo-esqueléticos son las siguientes:

*Ley 9 de 1979.* Se dictan medidas sanitarias.

*Resolución 2400 de 1979.* Establece algunas disposiciones de vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

*Ley 100 de 1993, Libro III, capítulos I y II:* Se crea el Sistema de Seguridad Social Integral.

*Constitución Política de Colombia 1993.* Derecho fundamental al trabajo, la salud, derecho social colectivo del trabajo y mecanismos de protección.

*Decreto 1295 de 1994:* Se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.

*Decreto 1772 de 1994.* Se reglamenta la afiliación y la cotización al sistema general de riesgos laborales.

*Ley 776 de 2002.* Establece normas de organización, administración y prestación del sistema general de riesgos laborales.

*Ley 1562 de 2012.* Modifica el sistema de riesgos laborales en materia de salud ocupacional.

*Decreto 723 de 2013.* Se reglamenta la afiliación al sistema general de riesgos laborales de contratistas de entidades públicas, privadas e independientes que laboren en actividades de alto riesgo.

*Decreto 1443 de 2014.* Implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

*Decreto 1477 de 2014.* Se expide la tabla de enfermedades laborales.

*Decreto 1072 de 2015.* Decreto Único Reglamentario del sector trabajo.

*Código Sustantivo del Trabajo.* Lograr la justicia trabajador-empleador en el marco de lo económico y el equilibrio social.

Resolución 0312 de 2019: Se definen estándares mínimos del SG-SST.

## 6. Marco Metodológico

### 6.1 Recolección de información

Es necesario tener en cuenta las siguientes fuentes y técnicas de información que ayudarán al desarrollo del proyecto. La población estudio está determinada en dos grupos: internos y externo.

- ✓ Internos: Colaboradores y empleador.
- ✓ Externos: Contratistas, proveedores, clientes.

Técnicas utilizadas en este proyecto:

- ✓ Observación: Determinadas en la visualización de las ejecuciones y tareas específicas, siendo éstas las que realizan los trabajadores. Además, se tuvo en consideración la observación de las áreas administrativas, detectando necesidades de intervención para el diseño aportando a la relevancia de esta investigación.
- ✓ Entrevistas: Se considera esta técnica fundamental para encaminar el diseño con información de la mano de quienes participan activamente de la organización (Plastic World Jr Sas) por lo cual, fortalece la propuesta investigativa en posteriores cambios del sistema.
- ✓ Los procedimientos específicos para esta investigación están basados en fuentes primarias para el diseño de un sistema, teniendo en cuenta los parámetros de la normativa en cuanto al archivo y control documental que se debe resguardar y complementar cuando el sistema lo requiera.

#### 6.1.1 Análisis de la información

**6.1.1.1 Diagnóstico.** En la primera fase del proyecto se detectó por método visual los problemas generales y específicos que tenía Plastic World Jr Sas, con base en la Ley 9 de 1979 artículo 80, que proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo.

**6.1.1.2 Estándares mínimos resolución 0312 de 2019.** En la aplicación de la plantilla de acuerdo a los estándares mínimos de la resolución 0312 del 2019 en la empresa Plastic World Jr Sas, se reporta incumplimiento en varios aspectos de la normatividad vigente.

**6.1.1.3 Identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos.** La organización cuenta con la matriz de riesgos, pero se evidencia que el documento reporta una fecha desactualizada (27 de octubre de 2017), lo que puede afectar la eficacia del diagnóstico realizado en su momento, las áreas contempladas en la matriz no están acordes a las áreas actuales de Plastic World Jr Sas.

**6.1.1.4 Indicadores ausentismos, enfermedades laborales y accidentes de trabajo.** Se evidencia que la empresa no cuenta con los indicadores de ausentismo, enfermedad laboral ni accidente de trabajo solicitados para analizar la siniestralidad de la organización y el nivel de ausencia de los trabajadores.

**6.1.1.5 Diagnostico de salud.** En la empresa se evidencia registro de exámenes periódicos realizados al 100% de los colaboradores, con reporte de diagnóstico médico inicial de exámenes ocupacionales para ingreso a Plastic World Jr Sas.

Por lo que se hace necesario la construcción de esta nueva política basada en los lineamientos legales.

Los objetivos no se encontraban dentro de la política inicial de la empresa, por lo que se hace necesario la elaboración de los mismos con base a las necesidades expuestas por el representante legal, y que fundamenta la importancia de proteger la seguridad y salud de sus colaboradores, como el de cumplir con la normatividad legal vigente y estar al tanto de los cambios que está presente e identificar los peligros y riesgos valorados para establecer los controles pertinentes y así mitigar la presencia de éstos en las funciones de los trabajadores.

**6.1.1.6 Definidos roles y responsabilidades.** El representante legal debe tener claro cuáles son las responsabilidades a las que se debe acoger para el cumplimiento del sistema y por lo cual esta deficiencia ha generado que el diseño no sea acorde a las necesidades que los trabajadores han venido manifestando, por lo que se requirió tener una rendición de cuentas y de ahora en adelante tendrá la responsabilidad de encaminar el SG-SST de la empresa basado en lo estipulado en el Decreto 1072. Se dejaron documentados en el procedimiento y se colocaron en los perfiles de cargos con su respectiva divulgación a cada uno de los colaboradores.

**6.1.1.7 Estándares de seguridad o de operación segura.** Frente a lo evaluado, se debe fortalecer estos estándares con la información real y actualizada del sistema ya que las deficiencias en su diseño eran evidentes y por lo cual hay algunos parámetros de instructivos, pero más en el área de producción por la complejidad y porque para su ejecución los clientes requieren de estos permisos de ejecución y cumplimiento de las órdenes de compra y contratación.

**6.1.1.8 Entrega de elementos de protección personal (EPP).** Después del análisis de acuerdo a cada una de las actividades que realiza la empresa y que en ocasiones son de alto riesgo, de alto impacto y de control por el riesgo clasificatorio, se hace el respectivo entregable de elementos de protección personal cumpliendo con lo establecido por la normatividad.

Además, se convierte en requisito para el ingreso a obras, sitios de control y estaciones de servicio exigidos por los clientes contratantes. Sin estos controles, entregable o evidencia de su puesta en marcha, no se podría realizar ninguna función por parte de los trabajadores.

**6.1.1.9 Reporte ausentismo, morbilidad, mortalidad.** En el periodo de enero a diciembre de 2021, la oficina de Talento Humano recibió un total de 15 permisos, para un total estimado de 3 permisos mensuales, los cuales se desglosan a continuación:

- ✓ Según formularios de solicitud de permisos, en el primer trimestre se recibió un promedio de 3 permisos mensuales.
- ✓ Mensualmente un promedio de 2 empleados olvidan sus carnet de identificación.
- ✓ Se observa que la dependencia que presentó mayor ausentismo durante el periodo evaluado fue: la operativa (máquinas).

Las principales causas que avalan las solicitudes de permisos recibidas, para asuntos personales son: citas médicas (hijos-padres), asuntos personales, reunión escolar (hijos) y muerte familiar.

Como conclusión, del 100% del total de los trabajadores (15), el 10% registran ausentismo, por causa de morbilidad el 3% y por mortalidad el 0%.

Se recomienda socializar el presente informe de modo que cada dependencia conozca la realidad de las ausencias de su personal. Además, como medida de control para los



empleados reincidentes en dejar el carnet de identificación laboral, aplicar las sanciones establecidas para estos casos.

**6.1.1.10 Normatividad nacional aplicable.** Ley 9 de 1979 artículo 80, que proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo.

#### **6.1.1.11 Aplicación metodología RULA**

1. Identificar ciclos de trabajo y observar a los trabajadores durante varios de ellos: Si los ciclos son largos o inexistentes, se pueden realizar evaluaciones periódicas.
2. Selección de poses que se evaluarán: Se seleccionarán aquellas cargas de pose que a priori se supongan mayores, ya sea por su duración, por su frecuencia, o porque se desvían más de las posiciones neutras.
3. Determinar si se valora el lado izquierdo o derecho del cuerpo: En caso de duda, se analizarán ambos lados.
4. Tome los datos de ángulo requeridos: la foto se puede tomar desde el ángulo adecuado para la medición. Para esta tarea, pueden utilizar herramientas de diagnóstico como RULER.
5. Determine el puntaje para cada parte del cuerpo: use la tabla para cada miembro.
6. Obtener puntajes parciales y finales para métodos de determinación de presencia de riesgo y establecimiento de niveles de acción.
7. Si es necesario, determine qué tipo de acción debe tomarse: mire los puntajes de las diferentes partes del cuerpo para determinar qué debe corregirse.
8. Si es necesario, rediseñe la posición o introduzca cambios para mejorar la postura.
9. Si se introducen cambios, vuelva a evaluar la pose utilizando el método RULA para comprobar la eficacia de las mejoras.

**6.1.1.12 Resultados de trabajo de campo.** Se evidenció que algunos de los trabajadores de Plastic World Jr Sas presentan o han presentado molestias osteo-musculares en algún momento de su vida laboral a nivel de cuello, dorso-lumbar y muñeca/mano. Las molestias han estado presentes en los últimos 12 meses, incluso la última semana. Los datos muestran una ligera correlación entre la postura sedente y la presencia de malestar muscular lumbar; sin

embargo, aunque la postura sedente se considera un factor de riesgo asociado a lumbalgia, en la población estudiada no es el principal factor.

Además, la mayoría de los trabajadores de dicha empresa laboran por más de ocho horas seguidas, mantienen una posición sedentaria que podría ser un aspecto fundamental para desarrollar lumbalgia a corto plazo.

Tabla 17. Diagrama de Gantt del proyecto de investigación

		Mes					
Fase	Actividad	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
DIAGNOSTICO	1.1. Revisar diagnóstico de salud de los trabajadores de Plastic World Jr Sas.	P					
		E					
	1.2. Revisar la matriz de identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos de los mismos.	P					
		E					
	1.3 Solicitar reporte ausentismo, morbilidad, mortalidad en Plastic World Jr Sas.		P				
			E				
INVESTIGACIÓN	2.1. Investigar la normatividad nacional aplicable, teniendo en cuenta actividad económica de Plastic World Jr Sas.	P					
		E					
	2.2 Elaborar cuestionario nórdico a los trabajadores de Plastic World Jr Sas. (Anexo)	P					
		E					
	2.3 Diseñar el plan de prevención haciendo uso de la metodología RULA (Rapid Upper Limb Assessment) a los trabajadores de Plastic World Jr Sas. (Aún no se aplica por estar en etapa de investigación –plan–).			P			
				E			
ANÁLISIS DE RESULTADOS	3.1 Analizar el ausentismo, morbilidad, mortalidad para definir estrategias.			P			
				E			
	3.2 Analizar resultados del cuestionario nórdico para definir estrategias.					P	
						E	

		Mes					
Fase	Actividad	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
	3.3 Diseñar el plan de aplicación de la metodología RULA.					P	
						E	
	3.4 Analizar los resultados de trabajo de campo para definir estrategias.					E	
						P	
<b>REALIZ AR PROPU ESTA</b>	4.1. Presentar el informe gerencial junto con el diagnóstico y la propuesta de solución a la empresa Plastic World Jr Sas.						P
							E

## 6.2 Matriz de riesgo

**6.2.1 Identificación de riesgo de los trabajadores.** Se realiza la revisión de la matriz de identificación de peligros, valoración, evaluación y determinación de controles de Plastic World Jr Sas, la cual se encuentra bajo el lineamiento de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles, en donde se especifica la metodología utilizada por la compañía para su valoración.

**6.2.2 Evaluación situaciones de salud.** Se realiza la exploración de los síntomas y precursores de desórdenes músculo-esqueléticos de acuerdo con el tipo de proceso, tarea y exposición que se encuentra en la situación de trabajo analizada. Esta acción se realiza mediante el diligenciamiento del cuestionario de síntomas musculoesqueléticos; es una prueba que tiene como objetivo recolectar información sobre la presencia de síntomas musculoesqueléticos, en los diferentes segmentos corporales en los funcionarios de la empresa Plastic World Jr Sas.

El cuestionario consta de los siguientes temas:

- ✓ Información personal: Recolecta información de funcionarios y cargo ocupado.
- ✓ Hábitos: Hábitos individuales (consumo de tabaco y actividad física).
- ✓ Trabajo: Identificar la exposición laboral a posibles eventos generadores de desórdenes músculo-esqueléticos.
- ✓ Estado de salud: Permite a través de la codificación visual, identificar las zonas del cuerpo donde se presentan diferentes síntomas asociados con desórdenes músculo-esqueléticos, ya sea dolor, hormigueo y/o molestias en los segmentos corporales; así mismo como la duración e intensidad del tipo de dolor identificado.

El objetivo de esta fase procede a implementar las siguientes medidas de intervención encaminadas a la administración de los factores de riesgo identificados, así como el control de la sintomatología y la reducción de los niveles de riesgo biomecánico en los trabajadores mediante el desarrollo de actividades que apuntan a la prevención en las condiciones de trabajo y de salud hallados.

Esta fase tendrá alcances y objetivos diferenciados de acuerdo con la complejidad del fenómeno de los desórdenes músculo-esqueléticos en la empresa o situación de trabajo analizada. En general, el desarrollo de soluciones se relaciona con:

- ✓ Condiciones organizacionales: Orientadas a eliminar o modificar aspectos de la organización que favorecen el desarrollo de los desórdenes músculo-esqueléticos.
- ✓ Condiciones del puesto de trabajo: Encaminadas a modificar elementos del entorno y de los medios o instrumentos de trabajo.
- ✓ Condiciones individuales: Se desarrollarán en varios niveles de acción, podrán ser de orden físico, psicológico, cognitivo y/o técnico.

Probabilidad		
Improbable	Sucede una vez por año	1
Posible	Sucede una vez por semestre	2
Ocasional	Sucede una vez por trimestre	3
Probable	Sucede una vez por mes	4
Frecuente	Sucede varias veces en un mes	5

Impacto		
Nulo	Generaría pérdidas de 20 dólares o menos	1
Menor	Generaría pérdidas entre 21 y 100 dólares	2
Moderado	Generaría pérdidas entre 101 y 1.000 dólares	3
Mayor	Generaría pérdidas entre 1.001 y 5.000 dólares	4
Catastrófico	Generaría pérdidas de más de 5.000 dólares	5

Niveles de riesgo		
Probabilidad: Impacto		Nivel de riesgo
1:1		Bajo
2:1		Bajo
3:1		Bajo
4:1		Bajo
1:2		Bajo
2:2		Bajo
1:3		Bajo
5:1		Medio
5:2		Medio
4:2		Medio
3:2		Medio
3:3		Medio
2:3		Medio
2:4		Medio
1:4		Medio
1:5		Medio
5:3		Alto
4:3		Alto
5:4		Alto
4:4		Alto

Niveles de riesgo		
3:4		Alto
5:5		Alto
4:5		Alto
3:5		Alto
2:5		Alto

Nombre del proceso	Descripción del proceso
Talento humano	Contratación del recurso humano
Compras	Adquisición de materia prima y otros
Mantenimiento	Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo
Producción	Elaboración de pedidos

Nombre riesgo	Proceso asociado	¿Cada cuánto sucede?	¿Qué impacto causa?	Probabilidad	Impacto	Calificación de riesgo	Nivel de riesgo
	Talento humano	1 una vez por año	Generaría pérdidas de 20 dólares o menos	1	1	1:1	Bajo
	Talento humano	1 vez por semestre	Generaría pérdidas entre 21 y 100 dólares	2	2	2:2	Bajo
	Talento humano	1 una vez por semestre	Generaría pérdidas entre 21 y 100 dólares	2	2	2:2	Bajo
	Compras	1 una vez por semestre	Generaría pérdidas entre 101 y 1.000 dólares	2	3	2:3	Medio
	Compras	1 una vez por semestre	Generaría pérdidas entre 101 y 1.000 dólares	2	3	2:3	Medio
	Compras	1 una vez por trimestre	Generaría pérdidas entre 101 y 1.000 dólares	3	3	3:3	Medio
	Mantenimiento	1 una vez por mes	Generaría pérdidas entre 1.001 y 5.000 dólares	4	4	4:4	Alto
	Mantenimiento	1 una vez por mes	Generaría pérdidas de más de 5.000 dólares	4	5	4:5	Alto
	Mantenimiento	Varias veces en un mes	Generaría pérdidas de más de 5.000 dólares	5	5	5:5	Alto
	Producción	1 una vez por semestre	Generaría pérdidas entre 101 y 1.000 dólares	2	3	2:3	Medio

Nombre riesgo	Proceso asociado	¿Cada cuánto sucede?	¿Qué impacto causa?	Probabilidad	Impacto	Calificación de riesgo	Nivel de riesgo
	Producción	1 una vez por mes	Generaría pérdidas entre 1.001 y 5.000 dólares	4	4	4:4	Alto
	Producción	Varias veces en un mes	Generaría pérdidas de más de 5.000 dólares	5	5	5:5	Alto

Frecuente	0	0	0	0	2
Probable	0	0	0	2	1
Ocasional	0	0	1	0	0
Posible	0	2	3	0	0
Improbable	1	0	0	0	0
	Nulo	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico

## **7. Resultados y/o propuesta**

### **7.1 Logros**

Se logró la aplicación de los estándares mínimos de la Ley 9 de 1979 en la empresa, ya que se evidenció incumplimiento en varios aspectos de la normatividad vigente y los documentos presentados se encontraban desactualizados y sin divulgación efectiva para los colaboradores.

Se logró la mejora de los objetivos de la organización, ya que éstos no se encontraban dentro de la política inicial, por lo que se hizo necesario nuevamente la elaboración de los mismos con base a las necesidades expuestas por el representante legal, y que fundamenta la importancia de proteger la seguridad y salud de sus colaboradores, como el de cumplir con la normatividad legal vigente y estar al tanto de los cambios que ésta presente, e identificar los peligros y riesgos valorados para establecer los controles pertinentes y así mitigar la presencia de éstos en la ejecución de sus contratistas y trabajadores.

En cuanto a capacitaciones, se logró que Plastic World Jr Sas, contemplará este tema y lo aplicara a todos sus colaboradores y por consiguiente, cumple con los requerimientos legales de involucramiento sin importar el sitio donde ejerzan sus funciones. Es de vital importancia su implementación y constante reforzamiento para minimizar la presencia de accidentes y enfermedades laborales.

También se logró la implementación en capacitaciones de SG-SST en la empresa Plastic World Jr Sas, ya que no lo tenía contemplado.

Se implementó los procesos de inducción con formatos establecidos, ya que no existía parámetros explicativos y que debían tener registro como los riesgos a los que están expuestos



de forma actualizada y ser divulgada a los trabajadores, ya que no había un registro de re-inducción a ninguna de las partes ni administrativos ni operarios. Esto debe tener una importancia en el diseño para que tenga la definición de impacto en el conocimiento de las bases fundamentales en las que la empresa establezca su campo de acción y que sean conocedores de sus riesgos, como de la política y sus objetivos, de las condiciones básicas reglamentarias para el ingreso a sus sitios de trabajo, para la regulación de normas en caso de emergencias, y para el cumplimiento de partes de todos los interesados en la seguridad y salud de todos los que forman parte de la compañía.

## **7.2 Falencias**

El presupuesto para el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en la empresa Plastic World Jr Sas es muy limitado, la falencia detectada es que no se encuentra estructurado ni formalizado contablemente ni por el profesional orientador de las ejecuciones en SG-SST, por lo que el rubro puede ser mínimo o escaso por no tener una claridad de lo que se requiere en cada fase en el cumplimiento de éstas y en las intervenciones de urgencia para mitigar los riesgos. Por esto el diseño del sistema no tiene garantizado nada en cada fase que se desarrollará este proyecto.

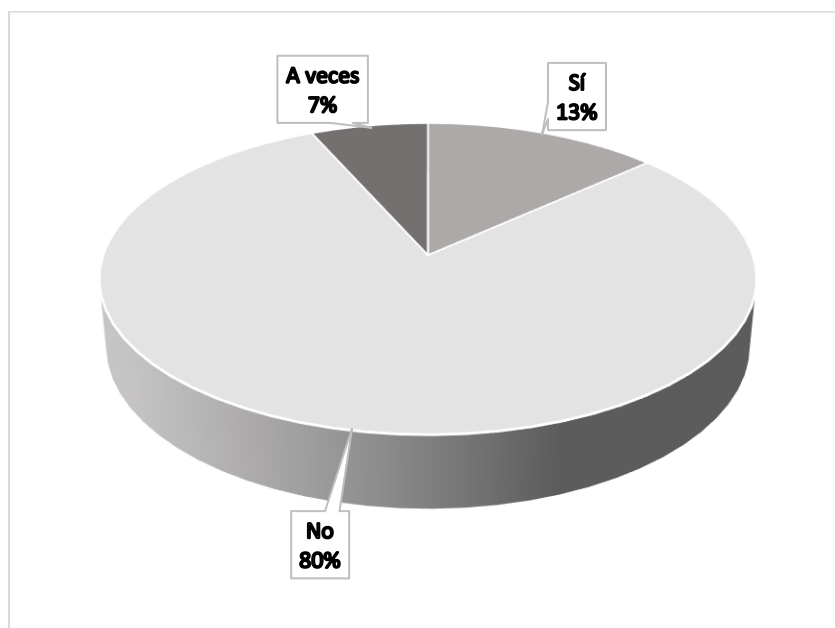
En cuanto a reporte de investigación de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedad laboral, Plastic World Jr Sas no cuenta con el procedimiento estipulado para éstos y que por consiguiente, se hace los reportes pertinentes cuando estos suceden a la ARL. Esto es definitivo para cumplir con los requerimientos no sólo legales si no también para hacer los correctivos posteriores como capacitaciones, cambios en la fuente o reforzamiento de funciones. La organización trata de minimizar la presencia de los accidentes y la incidencia de enfermedades laborales.

### 7.3 Diagnóstico de salud de los trabajadores de Plastic World Jr Sas

1. Durante los últimos 6 meses, ha tenido molestias musculares?

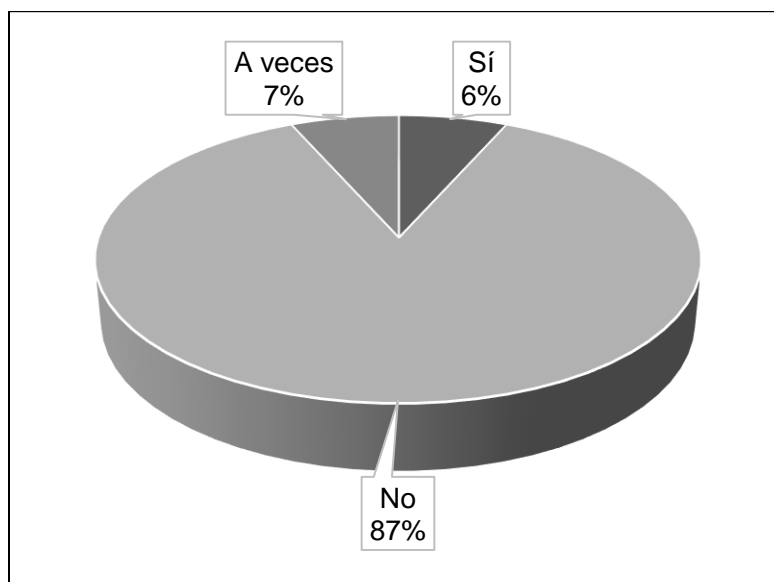
Sí	No	A veces
2	12	1

Gráfico 2. Molestias musculares



2. ¿Sufre dolores de cuello?

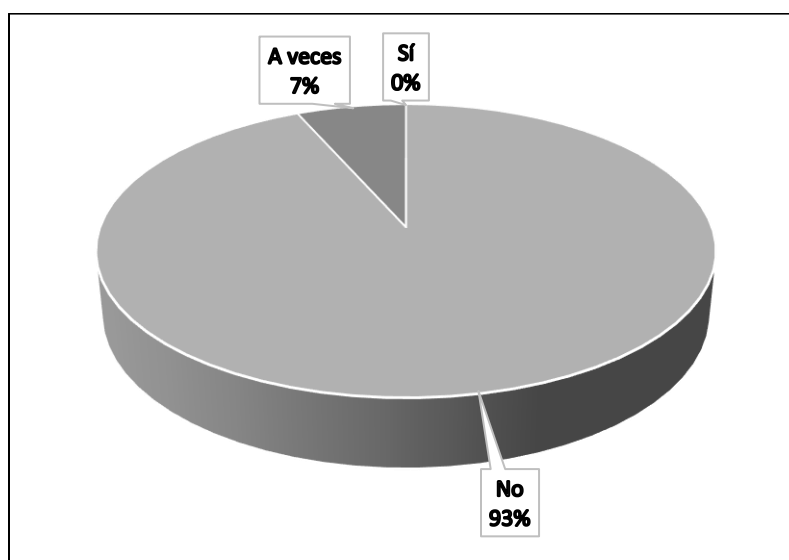
Sí	No	A veces
1	13	1



3. ¿Sufre dolores de espalda?

Sí	No	A veces
0	14	1

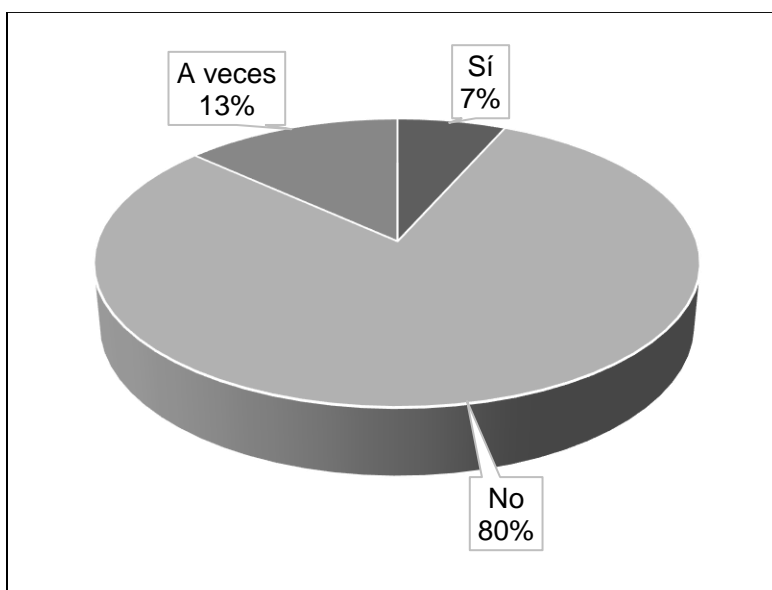
Gráfico 3. Dolor de espalda



4. ¿Las funciones que usted desempeña son monótonas?

<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>A veces</b>
1	12	2

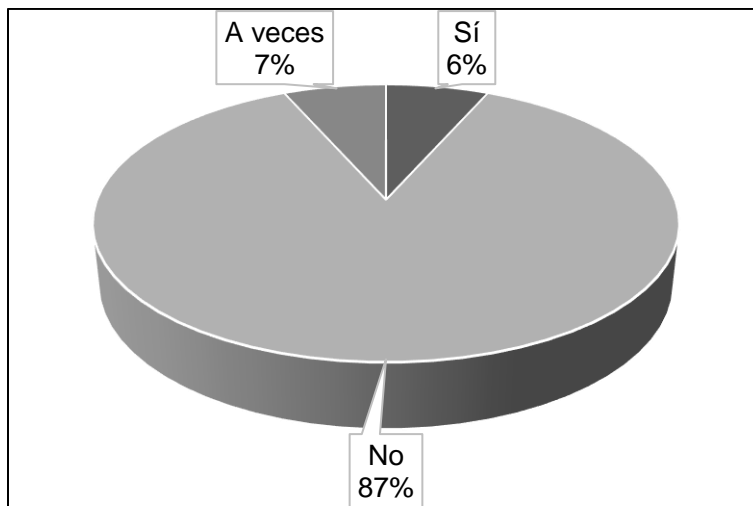
Gráfico 4. Funciones monótonas



5. ¿Presenta alguna enfermedad asociada a desórdenes músculo-esqueléticos?

<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>A veces</b>
1	13	1

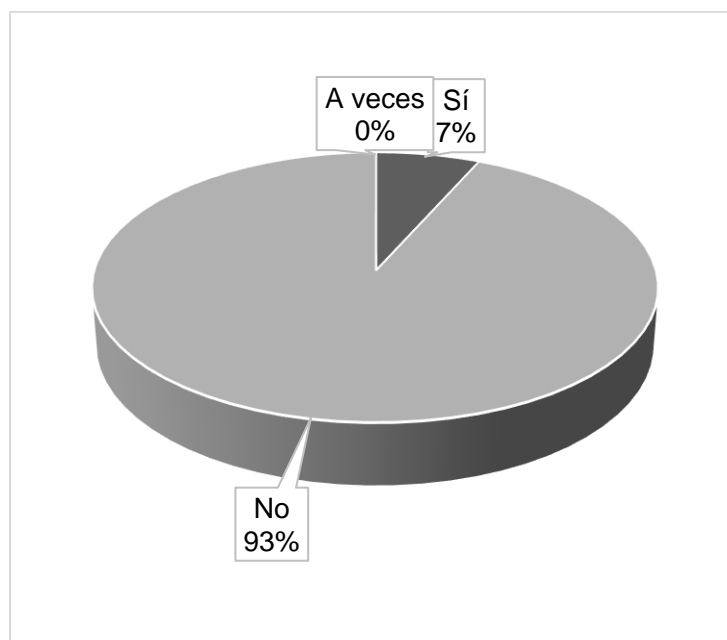
Gráfico 5. Enfermedad asociada a desórdenes DME



6. ¿Ha sido diagnosticado(a) con túnel carpiano?

Sí	No	A veces
1	14	0

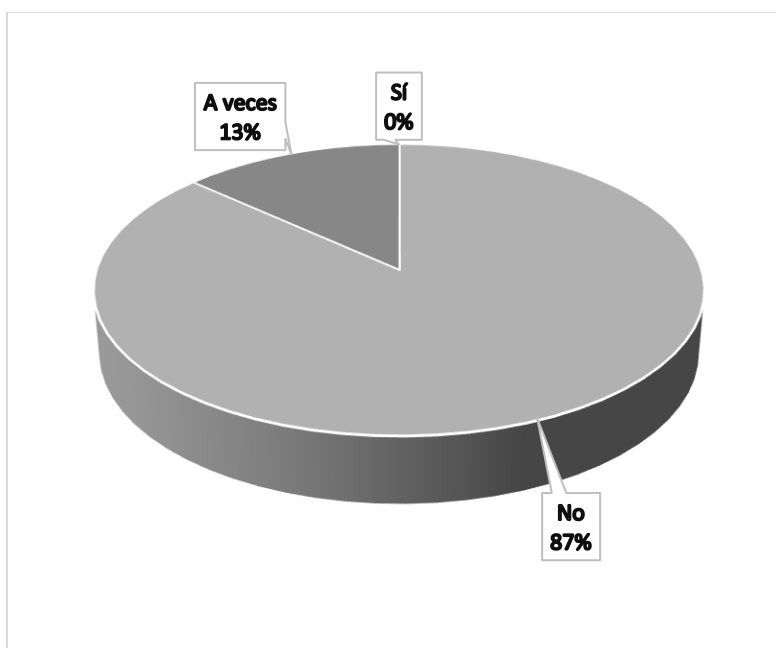
Gráfico 6. Diagnóstico túnel carpiano



7. ¿Ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal debido a su molestia??

<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>A veces</b>
0	13	2

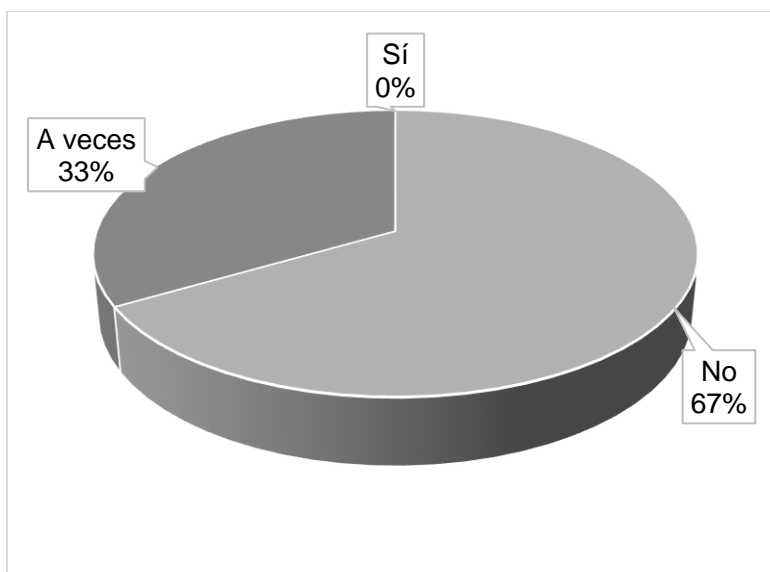
Gráfico 7. Impedimento por molestias



8. ¿Ha sido hospitalizado debido a su molestia?

<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>A veces</b>
0	10	5

Gráfico 8. Hospitalización por molestias



## 7.4 Propuesta

### 7.4.1 Capacitaciones

Una de las propuestas para las mejoras en las posturas es capacitar a todo el personal, tanto operativo como administrativo. Estas capacitaciones pueden ser impartidas por el ARL contratada por la compañía.

La capacitación continua del personal permite que los empleados planifiquen, mejoren y realicen sus actividades de manera más efectiva en cooperación con el resto de la organización, por lo que es necesario construir un equipo de trabajo de alto desempeño que realice un trabajo profesional con los mejores estándares de calidad. En términos generales, los principales beneficios que las organizaciones obtienen de la capacitación son los siguientes:

- ✓ Mejorar la eficiencia y la calidad del trabajo.
- ✓ Mejorar la rentabilidad.
- ✓ Reducir la rotación de personal.
- ✓ Mejorar el estándar de selección de personal.
- ✓ Mejorar la moral de los trabajadores.

- ✓ Ayuda con problemas puntuales del día a día.
- ✓ Reducir la necesidad de supervisión.
- ✓ Prevenir los accidentes laborales.

#### **7.4.2 Pausas Activas**

Son sesiones de actividad física desarrolladas en el entorno laboral, con una duración continua mínima de 10 minutos que incluye adaptación física cardiovascular, fortalecimiento muscular y mejoramiento de la flexibilidad buscando reducir el riesgo cardiovascular y las lesiones musculares por sobreuso asociados al desempeño laboral. Las pausas activas serán una forma de promover la actividad física, como hábito de vida saludable, por lo cual se deben desarrollar programas educativos sobre la importancia y los beneficios de la actividad física regular.

#### **7.4.3 Incentivos**

Estos incentivos podrían ser económicos o en especie; por cumplimiento de metas en el uso de los EPP, mejora en las posturas, participación en las pausas activas o las que considere el empleador que puede incentivar. El principal objetivo de los incentivos laborales es generar una recompensa por el buen desempeño y trabajo duro de los colaboradores. Estos incentivos llevan asociada una retribución económica al salario habitual, lo que supone obtener dinero extra o una mejora salarial. Su impacto en el trabajador puede ser notable y eso tendrá una repercusión en su productividad. Estos son los incentivos de índole económica más habituales.

- ✓ Comisiones. En esta ocasión, los trabajadores reciben un porcentaje por cada venta o nuevo cliente que consiguen. Es habitual en los puntos de venta y en los perfiles comerciales.
- ✓ Méritos. Las empresas pueden conceder aumentos de salario en función de los logros de cada empleado. Es uno de los incentivos más utilizados.
- ✓ Bonos. Las pensiones, primas anuales, complementos de sueldo, planes de préstamos, bonificaciones y reembolso de medicinas y servicios médicos, entre otros, forman parte de los beneficios económicos habituales.



- ✓ Equipo. Se puede recompensar la labor de los grupos de trabajo, favoreciendo a sus miembros en función del resultado que obtienen.
- ✓ Unidades de producción. Es un incentivo para recompensar a los empleados por la cantidad de unidades que producen, es decir, por su rendimiento objetivo.

#### **7.4.4 Metodología RULA**

El método RULA evalúa poses individuales, no grupos de poses o secuencias de poses, por lo que es necesario seleccionar aquellas que serán evaluadas entre las poses empleadas por los trabajadores en ese puesto. Se seleccionarían aquellos que a priori supusieran mayores cargas posturales, ya sea por su duración, por su frecuencia, o por su mayor desviación de las posiciones neutras.

Para ello, el primer paso es observar las tareas realizadas por los trabajadores. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinará la postura a evaluar. Se pueden hacer evaluaciones periódicas si el ciclo es largo o inexistente. En este caso, también se considera el tiempo que los trabajadores pasan en cada puesto.

Las medidas que se toman de la postura que toma un trabajador son esencialmente angulares (ángulos formados por diferentes partes del cuerpo con respecto a alguna referencia). Estas mediciones se pueden realizar directamente sobre el trabajador utilizando un transportador angular, un goniómetro eléctrico o cualquier dispositivo que permita la adquisición de datos angulares.

El método debe aplicarse a los lados izquierdo y derecho del cuerpo, respectivamente. Los evaluadores expertos pueden seleccionar a priori el lado que parece soportar mayor carga postural, pero en caso de duda, lo mejor es analizar ambos lados.

## 8. Análisis financiero

Para este proyecto se estimaron los siguientes valores económicos para el diseño y ejecución del mismo; en la siguiente tabla se describe la investigación, análisis de la información, elaboración del documento, asesoría, revisión y recurso tecnológico de cada una de las fases contemplados en la planificación del proyecto.

También se requirió el uso e inversión de tiempo y recursos tecnológicos, los cuales se describen a continuación. Es importante tener en cuenta que el presente documento fue realizado con ayuda de información secundaria y terciaria de la web. Para identificar el verdadero análisis costo–beneficio sería necesario realizarlo de forma práctica y experimental.

Ítem	Cantidad	Concepto	Valor Unitario	Total
1	224	Autor 1: Investigación y análisis de la información	8.724	1.954.176
2	224	Autor 2: Investigación y análisis de la información	8.724	1.954.176
3	30	Análisis de información seleccionada, definición de objetivos, metodología y elaboración de la propuesta de grado	8.724	261.720
4	50	Elaboración del documento, diseño y esquema explicativo	8.724	436.200
5	28	Asesoría por parte del docente o asesor de tesis	50.000	1.400.000
6	10	Asesoría externa en la revisión del documento	45.000	450.000
7	30	Elaboración de la presentación del proyecto	8.724	261.720
8	12	Revisión del proyecto	8.724	104.688
9	2	Recursos tecnológicos y de comunicación	2.280.000	4.560.000
<b>TOTAL</b>				<b>11.382.680</b>

Tabla 18. Fuente: Propia

El análisis financiero del documento se describe incluyendo costo de realización y honorarios de cada autor en el transcurso de su realización.

El estimado para la propuesta de aplicación del plan de prevención de desórdenes músculo-esqueléticos en la empresa Plastic World Jr Sas es de \$20.000.000.

## **9. Conclusiones y recomendaciones**

Las empresas en Colombia están obligadas a contemplar en su planeación todo lo relativo con programas de intervención para desordenes músculo-esqueléticos, con el fin de cumplir la normatividad obligatoria del Estado y al mismo tiempo tener un aporte significativo con la sociedad.

El programa de prevención debe ir conforme lo que dicen las normativas y decretos locales.

Seguir con el plan de trabajo es la base fundamental para un óptimo resultado de la introducción del programa de intervención de los desórdenes estudiados.

La organización deberá disminuir las pérdidas (humanas, económicas, de productividad, etc.) y aumentar las oportunidades de mejora.

A través de la matriz de riesgos se identifica, evalúa y controla permanentemente los riesgos y peligros significativos asociados a las actividades en las diferentes áreas de la empresa.

Este plan de prevención contribuye en gran medida porque cuando se mejora la organización del trabajo se puede reducir el riesgo de problemas músculo-esqueléticos, fatiga y accidentes.

### **9.1 Recomendaciones**

Evitar realizar fuerza y movimientos exagerados en mano y muñeca.

Implementar un programa de pausas activas donde se realicen ejercicios de estiramiento y relajación de hombro, mano y muñeca para la prevención del desorden del trauma acumulativo.

Una postura neutra representa la postura natural que el cuerpo quiere adoptar. Una línea recta puede trazarse desde la oreja a través del hombro, las caderas, las rodillas y los tobillos cuando la persona está de pie en una postura neutra.

Una de las principales causas de la tendinitis es la repetición excesiva. Existen varias formas de evitar los movimientos repetitivos mientras se trabaja. De ser posible, intente no realizar la misma tarea todo el día. Varíe las rutinas de trabajo y cuando sea posible, tome descansos cortos cada 20 a 30 minutos.

Ya sea de pie o sentado, es necesario que las superficies de trabajo animen a las personas a mantener una postura neutra. La superficie de trabajo debe de estar a la altura de la cintura, evitando que el trabajador se incline o tenga que levantar los hombros para alcanzar un objeto.

## 10. Referencias

Apud, E., Bostrand, L., Mobbs, Y. y B. Strehlke. (1989). Guidelines on ergonomic study in forestry. Ed.: Organización Internacional del Trabajo (OIT), Ginebra.

Apud, E. y Valdés, S. (1995). Ergonomics in Forestry: The Chilean Case. Ed.: Organización Internacional del Trabajo (OIT), Ginebra.

Murrell, K.F.H. (1969). Ergonomics. Ed.: Chapman and Hall, Inglaterra.

Zander, J. (1986). Introduction to Ergonomics. Documentos del Curso Internacional de Ergonomía, Wageningen.

Norma Técnica Colombiana NTC 5693-2. (2009. 70 p.). Ergonomía. Manipulación Manual. Parte 2: Empujar y halar. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec).

Resolución 2400. (1979). Apuntes Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia. Ministerio de trabajo y seguridad social [En línea]. (2010, 126 p.). Consultado el 20 de septiembre de 2010. Disponible en Internet.

Gatiso–DLI–ED. 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 Lugar de Trabajo.

Norma Técnica Colombiana NTC 5693-1. (2009, 31 p.). Ergonomía. Manipulación Manual. Parte 1: Levantamiento y Transporte. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec).

Agudelo Moreno, Jorge. (2003. 180 p.). Los trabajadores y la Salud Ocupacional. 1 ed. Santa Marta.: Tipografía y litografía Caribe, ISBN 958-33-4586-5.

Aisa Merino, Alejandro, et al. Biblioteca Técnica Prevención de Riesgos Laborales. (2000, Vol. 1. 416 p). Evaluación y prevención de riesgos. España: Editorial Ceac. ISBN 84-329-5351-2.

Álvarez Heredia, Francisco, et al. (2007, 344 p.). Salud Ocupacional. 1 ed. Bogotá D.C.: Ecoe Ediciones Ltda., ISBN 978-958-648-470-1.

Arias Castro, Giovanny de Jesús. (2009, 27 p.). Ergonomía [diapositivas]. Santiago de Cali, 54 diapositivas, color.

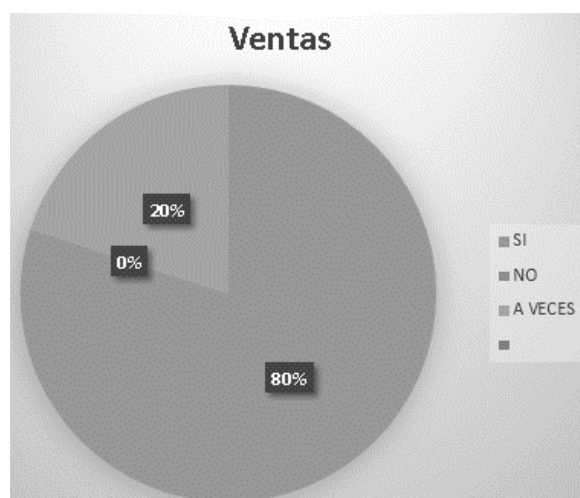
Arseg. (2007 76-77 p.). Compendio de Normas Legales sobre Salud Ocupacional. Resolución 2400. Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

## Anexos

### Encuesta de percepción

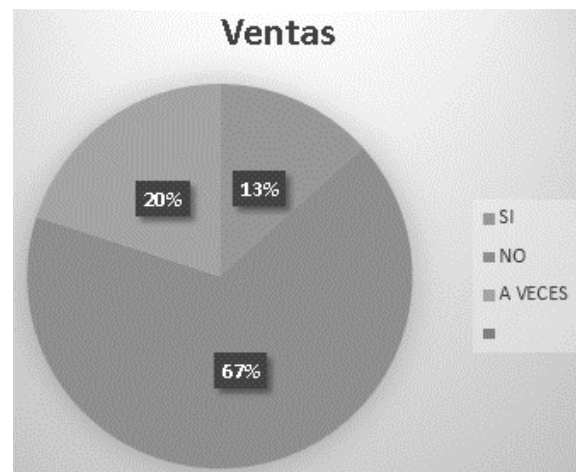
1. ¿La empresa le brinda los elementos de protección personal (EPP) adecuados para el desempeño de sus funciones?:

Sí	No	A veces
12	0	3



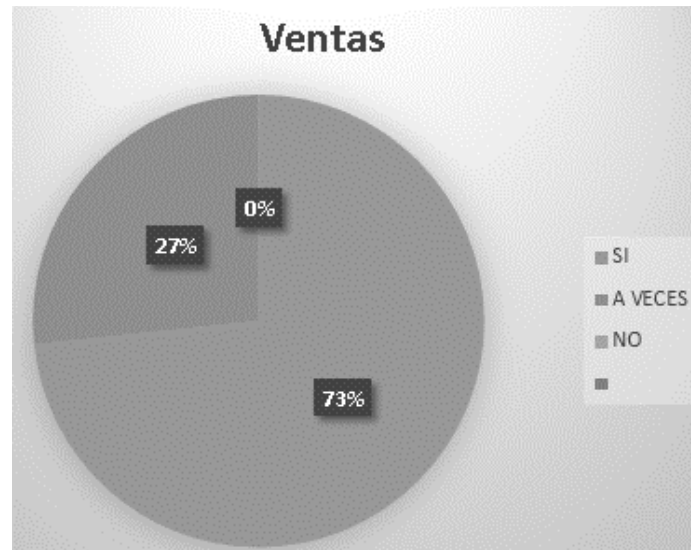
2. ¿Utiliza usted los elementos de protección personal (EPP) en su horario laboral?

Sí	No	A veces
2	3	10



3. ¿Las funciones que usted desempeña son monótonas?

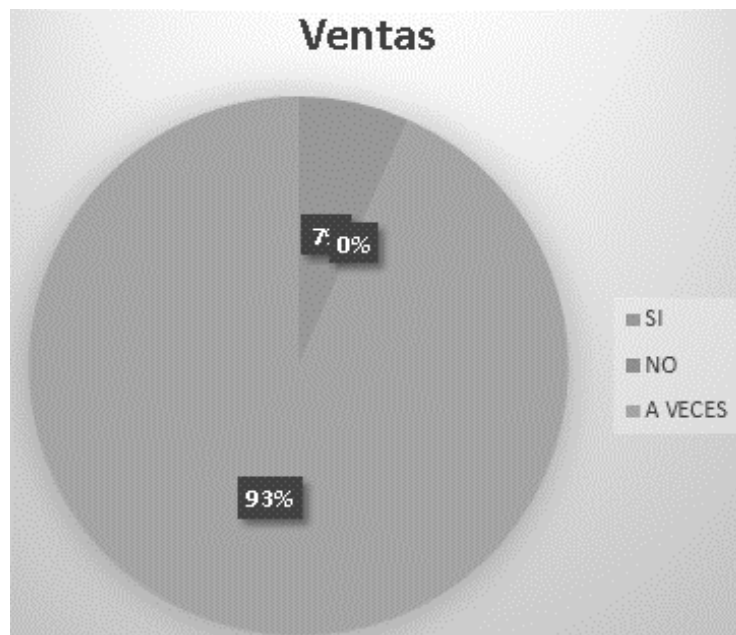
Sí	No	A veces
11	0	4



4. ¿En la empresa le brindan espacios para pausas activas?

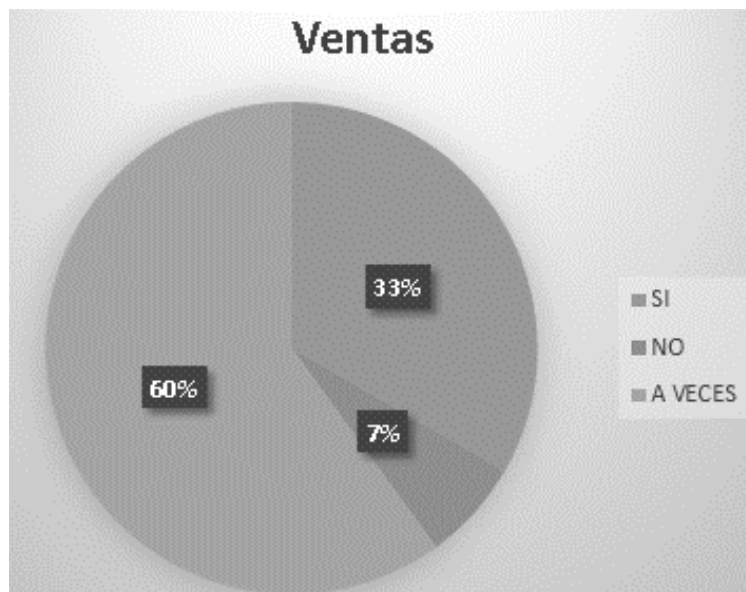
Sí	No	A veces
1	0	14





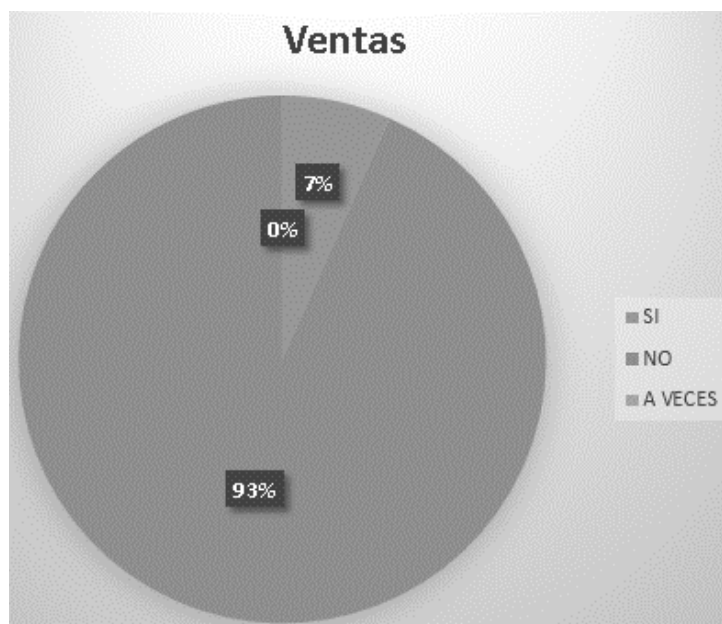
5. ¿La empresa le brinda capacitaciones acerca de Seguridad y Salud en el Trabajo?

Sí	No	A veces
5	1	9



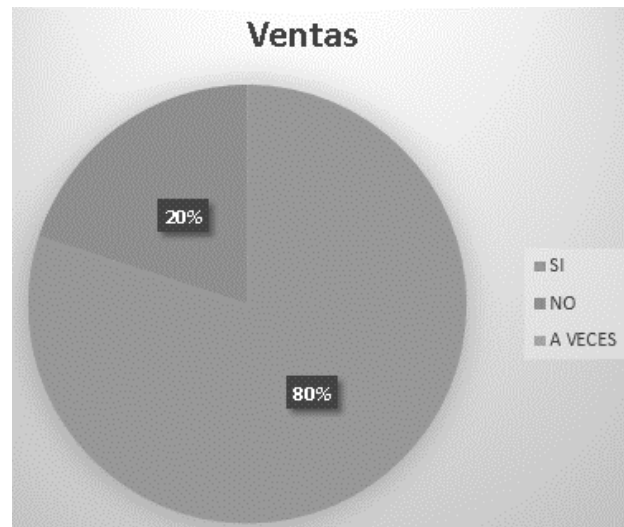
6. ¿Presenta usted alguna enfermedad asociada a desórdenes músculo-esqueléticos?

<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>A veces</b>
1	14	0



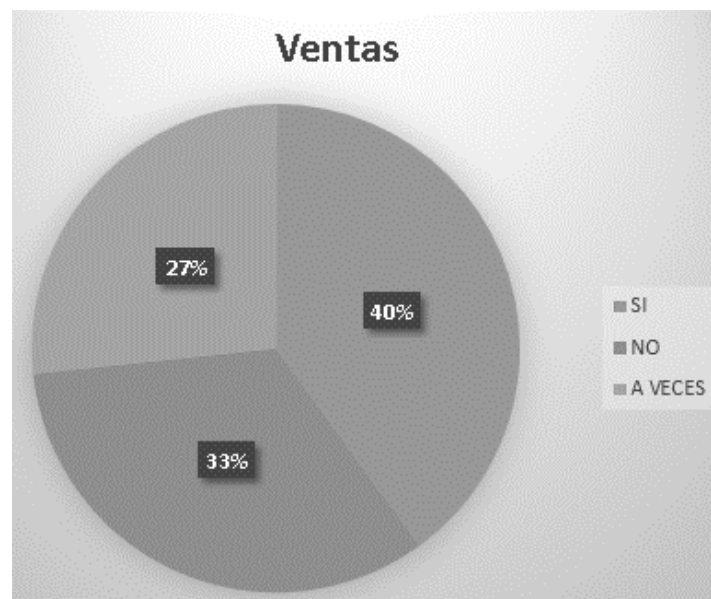
7. ¿En su lugar de trabajo, cuenta con las medidas mínimas de seguridad para la función de su labor?

<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>A veces</b>
12	3	0



¿En su lugar de trabajo cuenta con: luz natural, señalización, ventilación, entre otras?

Sí	No	A veces
6	5	4



## Cuestionario nórdico

En últimos 6 meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:			¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual en su trabajo, durante los últimos 6 meses por esta molestia?		¿Ha tenido molestia muscular en los últimos 7 días?	
<b>Cuello</b>	<del>Si</del>	No	Si	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si	No <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Hombros</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	No	Si	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos hombros	<del>Si</del>					
<b>Codos</b>		<del>No</del>	No	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos codos	Si					
<b>Muñeca</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	No	Si	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si	No <input checked="" type="checkbox"/>
Si la derecha	Si					

En últimos 6 meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:			¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual en su trabajo, durante los últimos 6 meses por esta molestia?		¿Ha tenido molestia muscular en los últimos 7 días?	
Si la izquierda	Si					
Si en ambas muñecas	<del>Si</del>					
Espalda alta	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
Espalda baja	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
Una o ambas caderas-muslos	<del>Si</del>	No	Si	No	Si	No
Una o ambas rodillas	<del>Si</del>	No	Si	No	Si	No

En últimos 6 meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:			¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual en su trabajo, durante los últimos 6 meses por esta molestia?		¿Ha tenido molestia muscular en los últimos 7 días?	
Cuello	<input checked="" type="checkbox"/> No		Si <input checked="" type="checkbox"/>	No	Si	No <input checked="" type="checkbox"/>
Hombros	<input checked="" type="checkbox"/> No		Si	No <input checked="" type="checkbox"/>	Si	No <input checked="" type="checkbox"/>
Si el derecho	<input checked="" type="checkbox"/> Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos hombros	Si					
Codos		<input checked="" type="checkbox"/> No	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos codos	Si					
Muñeca	<input checked="" type="checkbox"/> No		Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	No
Si la derecha	Si					
Si la izquierda	<input checked="" type="checkbox"/> Si					
Si en ambas muñecas	Si					
Espalda alta	<input checked="" type="checkbox"/> No		Si	No	Si	No
Espalda baja	<input checked="" type="checkbox"/> No		Si	No	Si	No
Una o ambas caderas-muslos	Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Si	No	Si	No
Una o ambas rodillas	Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Si	No	Si	No

En últimos 6 meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:			¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual en su trabajo, durante los últimos 6 meses por esta molestia?		¿Ha tenido molestia muscular en los últimos 7 días?	
<b>Cuello</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Hombros</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos hombros	Si					
<b>Codos</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos codos	Si					
<b>Muñeca</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si la derecha	Si					
Si la izquierda	Si					
Si en ambas muñecas	Si					
<b>Espalda alta</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Espalda baja</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Una o ambas caderas-muslos</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Una o ambas rodillas</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No

En últimos 6 meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:			¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual en su trabajo, durante los últimos 6 meses por esta molestia?		¿Ha tenido molestia muscular en los últimos 7 días?	
<b>Cuello</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Hombros</b>	<del>X</del>	No	Si	<del>No</del>	<del>X</del>	No
Si el derecho	<del>Si</del>					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos hombros	Si					
<b>Codos</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos codos	Si					
<b>Muñeca</b>	<del>X</del>	No	Si	<del>No</del>	Si	<del>No</del>
Si la derecha	Si					
Si la izquierda	Si					
Si en ambas muñecas	<del>Si</del>					
<b>Espalda alta</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Espalda baja</b>	<del>Si</del>	No	Si	No	Si	No
<b>Una o ambas caderas-muslos</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Una o ambas rodillas</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No



En últimos 6 meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:			¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual en su trabajo, durante los últimos 6 meses por esta molestia?		¿Ha tenido molestia muscular en los últimos 7 días?	
<b>Cuello</b>	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No
<b>Hombros</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos hombros	Si					
<b>Codos</b>	<del>X</del>	No	<del>Si</del>	No	Si	<del>No</del>
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si	<del>X</del>				
Si en ambos codos	Si					
<b>Muñeca</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si la derecha	Si					
Si la izquierda	Si					
Si en ambas muñecas	Si					
Espalda alta	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
Espalda baja	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
Una o ambas caderas-muslos	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
Una o ambas rodillas	<del>Si</del>	No	Si	No	Si	No

En últimos 6 meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:			¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual en su trabajo, durante los últimos 6 meses por esta molestia?		¿Ha tenido molestia muscular en los últimos 7 días?	
<b>Cuello</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Hombros</b>	<del>Si</del>	No	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos hombros	Si	<del>No</del>				
<b>Codos</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos codos	Si					
<b>Muñeca</b>	<del>Si</del>	No	Si	No	Si	No
Si la derecha	<del>Si</del>					
Si la izquierda	Si					
Si en ambas muñecas	Si					
Espalda alta	Si	No	Si	No	Si	No
Espalda baja	Si	No	Si	No	Si	No
Una o ambas caderas-muslos	Si	No	Si	No	Si	No
Una o ambas rodillas	Si	No	Si	No	Si	No

En últimos 6 meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:			¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual en su trabajo, durante los últimos 6 meses por esta molestia?		¿Ha tenido molestia muscular en los últimos 7 días?	
Cuello	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
Hombros	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos hombros	Si					
Codos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Si	<input checked="" type="checkbox"/> No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos codos	Si					
Muñeca		<input checked="" type="checkbox"/> No	Si	No	Si	No
Si la derecha	Si					
Si la izquierda	Si					
Si en ambas muñecas	Si					
Espalda alta	Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Si	No	Si	No
Espalda baja	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Si	No	Si	No
Una o ambas caderas-muslos	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Si	No	Si	No
Una o ambas rodillas	Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Si	No	Si	No

En últimos 6 meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:			¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual en su trabajo, durante los últimos 6 meses por esta molestia?		¿Ha tenido molestia muscular en los últimos 7 días?	
<b>Cuello</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Hombros</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos hombros	Si					
<b>Codos</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos codos	Si					
<b>Muñeca</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si la derecha	Si					
Si la izquierda	Si					
Si en ambas muñecas	Si					
Espalda alta	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
Espalda baja	<del>Si</del>	No	Si	No	Si	No
Una o ambas caderas-muslos	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
Una o ambas rodillas	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No

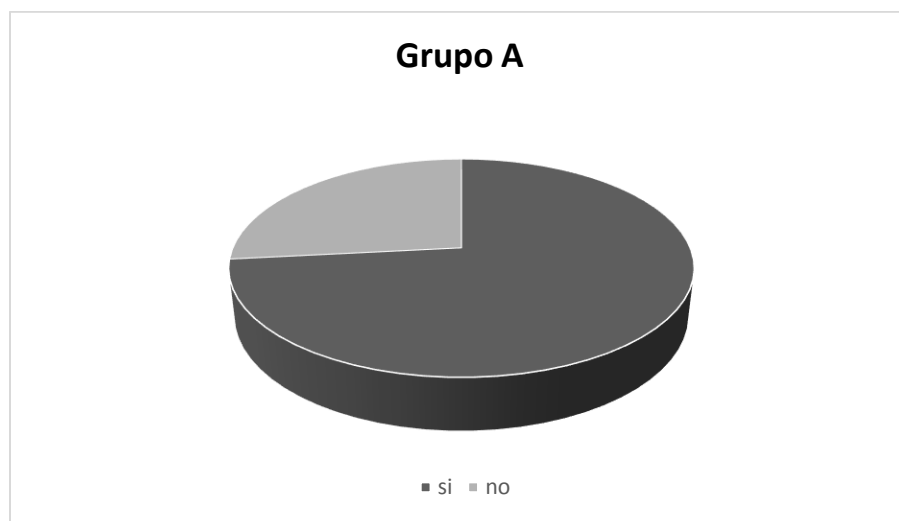
En últimos 6 meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:			¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual en su trabajo, durante los últimos 6 meses por esta molestia?		¿Ha tenido molestia muscular en los últimos 7 días?	
<b>Cuello</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Hombros</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos hombros	Si					
<b>Codos</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos codos	Si					
<b>Muñeca</b>	<del>Si</del>	No	Si	<del>No</del>	<del>Si</del>	No
Si la derecha	Si					
Si la izquierda	Si					
Si en ambas muñecas	<del>Si</del>					
<b>Espalda alta</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Espalda baja</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Una o ambas caderas-muslos</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Una o ambas rodillas</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No

En últimos 6 meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:			¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual en su trabajo, durante los últimos 6 meses por esta molestia?		¿Ha tenido molestia muscular en los últimos 7 días?	
<b>Cuello</b>	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
<b>Hombros</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos hombros	Si					
<b>Codos</b>	<del>X</del>	No	Si	<del>No</del>	Si	<del>No</del>
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos codos	Si					
<b>Muñeca</b>		<del>No</del>	Si	No	Si	No
Si la derecha	Si					
Si la izquierda	Si					
Si en ambas muñecas	Si					
Espalda alta	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
Espalda baja	<del>Si</del>	No	Si	No	Si	No
Una o ambas caderas-muslos	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No
Una o ambas rodillas	Si	<del>No</del>	Si	No	Si	No

### Análisis cuestionario nórdico

Según los resultados del cuestionario nórdico realizado a los colaboradores de la compañía, se pueden identificar los siguientes síntomas:

Aproximadamente 60% de los colaboradores sufre o ha sufrido de incomodidades o molestias en los últimos 6 meses, mayormente en las áreas de las muñecas, hombros y cuello.



En el caso de la espalda (baja y alta), cadera, piernas y rodillas hubo un aumento de síntomas del 73% aproximadamente.

