



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

# **PREVENCIÓN Y CONTROL DE SINTOMATOLOGÍA OSTEOMUSCULARES PRESENTADA EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS PREFABRICADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN**

## **PREVENTION AND CONTROL OF MUSCULOSKELETAL SYMPTOMS PRESENTED IN A COMPANY OF PREFABRICATED PRODUCTS FOR BUILDING**

Autor(es): Quintero María, Flórez Zindy <sup>1</sup>

Richard Monroy Sepulveda<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estudiantes de la Especialización de Seguridad y Salud en el trabajo. Universidad Libre Seccional Cúcuta. Correos electrónicos: [alexandraquintero2105@hotmail.com](mailto:alexandraquintero2105@hotmail.com) , [zindyflorez02@hotmail.com](mailto:zindyflorez02@hotmail.com).

<sup>2</sup> Monroy, R, Docente investigador de la Facultad de Ingenierías. Universidad Libre Seccional Cúcuta. Correo electrónico: [richard.monroys@unilibre.edu.co](mailto:richard.monroys@unilibre.edu.co)



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

## **Resumen**

El artículo tuvo como objeto realizar la identificación de los riesgos ergonómicos que existen en la fabricación de productos prefabricados para el sector constructivo, a través de la aplicación del cuestionario nórdico se identificaron las dolencias musculoesqueléticas presentes así como el análisis de los movimientos inadecuados adoptados por los trabajadores mediante la aplicación de los cuestionarios Rula y Reba con el objetivo de analizar y establecer la prioridad de las medidas preventivas y/o correctivas a implementar en las actividades del área de prefabricados. Se realizó un estudio de tipo descriptivo y cuantitativo el cual mostró los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores y las alteraciones músculo esqueléticas que estos presentan. Los objetivos se desarrollaron mediante una descripción de roles donde se detallaron las actividades y su ergonomía, la aplicación de los cuestionarios de RULA Y REBA, arrojando para el método Rula el 100% de los cargos una puntuación de 7 lo que sugiere un estudio y modificación inmediata del puesto de trabajo y para el método REBA el 6.66% de los cargos una puntuación de 7 y el 6.66% de los cargos una puntuación de 4 lo que sugiere necesaria la implementación de acciones, el 46.66% de los cargos una puntuación de 10 y el 40% de los cargos una puntuación de 9 lo que sugiere medidas a implementar y la aplicación del cuestionario nórdico a 15 trabajadores expuestos a los riesgos ergonómicos del área prefabricados en línea de producción Columbia, donde se observó mayor sintomatología asociados a dolor de cadera y muslos, seguido del dolores en espalda baja dolor en tobillos pies, Hombros y cuello. Con base a lo evidenciado en la aplicación de los cuestionarios RULA, REBA y



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

cuestionario nórdico podemos hacer recomendaciones preventivas y correctivas con el fin de mejorar las afecciones músculo esqueléticas. Se concluye que producto de la carga física, posturas inadecuadas, movimiento repetitivo, y mala manipulación manual de cargas por parte de los trabajadores han generan dolencias y desordenes musculo esqueléticos, los cuales si no se adoptan las medidas preventivas y correctivas en un futuros se verá afectada la calidad de vida de los trabajadores con la aparición de enfermedades laborales y bajas en el rendimiento del personal, ocasionado mayores costos para la organización.

### **Palabras Clave**

Lesiones Osteomusculares, Estibadores, Zunchadores, Esfuerzo físico, Prefabricados, Columbia, Prevención, Promoción, Ergonomía.

### **Abstract**

The purpose of the article was to identify the ergonomic risks that exist in the manufacture of prefabricated products for the construction sector. Through the application of the Nordic questionnaire, the musculoskeletal ailments present were identified, as well as the analysis of inappropriate movements adopted by workers through the application of the Rula and Reba questionnaires in order to analyze and establish the priority of preventive and / or corrective measures to be implemented in the activities of the precast area. A descriptive and quantitative study was carried out which showed the risk factors to which the workers are exposed and the musculoskeletal disorders that they present. The objectives were developed through a



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

description of roles where the activities and their ergonomics were detailed, the application of the RULA and REBA questionnaires, giving the Rula method 100% of the charges a score of 7, which suggests a study and modification immediate of the job and for the REBA method 6.66% of the charges a score of 7 and 6.66% of the charges a score of 4 which suggests the necessary implementation of actions, 46.66% of the charges a score of 10 and 40% of the charges a score of 9, which suggests means to implement and the application of the Nordic questionnaire to 15 workers exposed to the ergonomic risks of the prefabricated area in the Columbia production line, where greater symptoms associated with hip pain were observed. and thighs, followed by pain in the lower back pain in the ankles, feet, shoulders and neck. Based on the evidence from the application of the RULA, REBA and Nordic questionnaires, we can make preventive and corrective recommendations in order to improve musculoskeletal conditions. It is concluded that as a result of the physical load, inadequate postures, repetitive movement, and poor manual handling of loads by the workers, they have generated ailments and musculoskeletal disorders, which if preventive and corrective measures are not adopted in the future, affected the quality of life of workers with the appearance of occupational diseases and low performance of staff, causing higher costs for the organization.

**Keywords:**

Osteomuscular Injuries, Dockers, Straps, Physical Effort, Precast, Columbia, Prevention, Promotion, Ergonomics.



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

## **Introducción**

Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) los DME son uno de los problemas más importantes de salud a nivel laboral, tanto en los países desarrollados industrialmente como en los en vía de desarrollo (Guasch J, Forster R, Ramos F, Hernández A, Smith NA). Los factores de riesgo ergonómicos y no ergonómicos que determinan la presencia de DME son posturas forzadas e inadecuadas, esfuerzo, carga física, trabajo muscular estático y dinámico, agresores físicos como vibraciones, condiciones en que se realiza el trabajo como tipo de horario, el modo de remuneración y exigencias del proceso de producción. ( Arenas-Ortiz L, Cantú-Gómez Ó,2013).

Teniendo en cuenta lo anterior podemos argumentar que el aumento en la incidencia de desórdenes musculo esqueléticos, se debe a actividades repetitivas, la realización de fuerza y las posturas inadecuadas, el índice de rotación y de bajas presentadas por la fatiga ocasionada en los trabajadores, por esta razón el desempeño laboral baja y consecuentemente aumenta el ausentismo, por lo que se hace necesario identificar los diferentes desórdenes músculo esqueléticos, con el fin de que se puedan desarrollar actividades de prevención, reduciendo así los días de incapacidad, los costos económicos, y se mejorando la salud en el empleado.

Uno de los factores de riesgo que ha tenido gran impacto en las organizaciones tanto por las tasas de accidentalidad y enfermedades profesionales que en tiempos anteriores no se consideraban es el riesgo Ergonómico, entendiéndose que

Para la Prevention work team S.L. (s.f.):

La ergonomía estudia el espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. En definitiva, se ocupa del confort del individuo en su trabajo.



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

A partir de los datos mencionados anteriormente se puede analizar la cierta necesidad de realizar un análisis más profundo de los puestos de trabajo de las organizaciones, mediante la aplicación de metodologías que conlleven a la identificación adecuada de los riesgos ergonómico a los que están expuestos los trabajadores, para la implementación de medidas preventivas y correctivas y la creación de puestos de trabajo ergonómicos, así como la sensibilización a los trabajadores acerca de la realización de las actividades del trabajo bajo los estándares seguros dispuestos en las organizaciones, convirtiéndose en uno de los retos principales dado que concientizar a la población trabajadora en el autocuidado y amor propio se convierte en un instrumento clave para la prevención de enfermedades; concientizar a la población del cuidado de su salud aunque parezca algo insólito es desafiante, ya que se trata de cambiar la actitud de los individuos frente al riesgo y evitar la generación de enfermedades laborales con el tiempo.

Se tomó como estudio de caso una empresa dedicada a la fabricación de prefabricados para la construcción en donde se evidencio que una de las principales problemáticas es que los trabajadores deben trabajar bajo las condiciones de producción preestablecidas por la maquina Columbia, lo que en efecto hace que los trabajadores deban realizar un mayor esfuerzo tanto físico como mental para dar cumplimiento con los rendimientos de producción establecidos, realizando movimientos repetitivos en posiciones inadecuadas y adicional, estos movimientos



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

deben realizarlos con cargas que oscilan entre los 2 y 25 kg, lo que hace evidente la constante exposición al riesgo ergonómico a los que están expuestos los trabajadores, teniendo en cuenta que a mediano y largo plazo puede generar consecuencias negativas tanto para el bienestar del trabajador como en los objetivos de la empresa. Según estudios se ha demostrado la incidencia de la ergonomía como factor altamente causante de enfermedades profesionales y desordenes musculo esqueléticos trayendo como consecuentes altas tasas de ausentismo y baja de productividad y competitividad, como lo señalan López, Dolores y González. (2011):

En porcentajes muy importantes, los trabajadores están expuestos frecuentemente a situaciones de riesgo provocadas por la inexistencia de una estrategia ergonómica adecuada en su trabajo tales la realización de tareas muy repetitivas y de muy corta duración (el 47.8%), la necesidad de trabajar muy rápido (el 45.6%) o con plazos muy estrictos o muy cortos (el 38.1%) y al trato con clientes (el 36.3%)". (p. 28)

Se tiene como objetivo diseñar un programa de prevención y control de lesiones Osteomusculares en la empresa objeto de estudio, basada en los resultados de una investigación descriptiva, para esto se hizo necesario determinar la prevalencia de molestias musculo esqueléticas por medio del cuestionario Nórdico, y la implementación de instrumentos de los cuestionarios RULA Y REBA. Como se evidencia en el desarrollo de la investigación.

### **Materiales Y Métodos**

El tipo de investigación que se aplicó para realizar esta propuesta, es del tipo descriptivo Según Sabino (1986) "La investigación de tipo descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

interpretación correcta. Para la investigación descriptiva, su preocupación primordial radica en descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada". (Pág. 51), se realizó esta investigación al personal de la empresa objeto de estudio para determinar los niveles de conformidad al momento de la ejecución de las funciones encomendadas y así poder establecer las posturas ergonómicamente inadecuadas que generan molestias o lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores. Se realizara mediante un enfoque cuantitativo el cual nos permite analizar de una forma más objetiva a partir de mediciones numéricas y análisis estadísticos.

La población inmersa en esta investigación es de 15 personas, a la cual se les aplico el cuestionario Nórdico para visualizar donde era mayor las dolencias que presentaban, obteniendo como resultado que los síntomas músculo esqueléticos generados son por posturas ergonómicas inadecuadas, esto nos permitió tomar medidas correctivas por parte de la empresa.

Seguidamente se realizó el análisis del puesto de trabajo mediante los métodos Rula y Reba El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del





**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

cuerpo. Para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

En la siguiente tabla se muestran los niveles de actuación sobre el puesto.

Puntuaciones entre 1 y 2 indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y que no son precisos cambios. Puntuaciones entre 3 y 4 indican que es necesario un estudio en profundidad del puesto porque pueden requerirse cambios. Puntuaciones entre 5 y 6 indican que los cambios son necesarios y 7 indica que los cambios son urgentes. Las puntuaciones de cada miembro y grupo, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos en los que actuar para mejorar el puesto. (Diego-Mas, Jose Antonio, 2015)

**Tabla 1:**

***Nivel De Actuación Método Rula***

<b>Puntuación</b>	<b>Nivel</b>	<b>Actuación</b>
1 o 2	<b>1</b>	Riesgo Aceptable
3 o 4	<b>2</b>	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	<b>3</b>	Se requiere el rediseño de la tarea
7	<b>4</b>	Se requieren cambios urgentes en la tarea

El método REBA es el acrónimo de Rapid Entire Body Assessment), es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. Con la finalidad de evaluar al personal que mantiene un alto grado de riesgo postural, ocasionando así afectaciones en miembros superiores e inferiores, por las posturas ergonómicamente inadecuadas generando lesiones musculo esqueléticas.

La siguiente tabla muestra los niveles de actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. (Diego-Mas, José Antonio, 2015).

**Tabla 2:**

***Nivel De Actuación Método Reba***

<b>Puntuación</b>	<b>Nivel</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Actuación</b>
1	<b>0</b>	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	<b>1</b>	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	<b>2</b>	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	<b>3</b>	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	<b>4</b>	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

## **Resultados**

### **Descripción de roles relacionado a la descripción ergonómica de las actividades relacionadas por el personal del área de prefabricados línea de producción Colombia.**

Para realizar las actividades en el área de prefabricados, se cuenta en total 15 personas con el cargo de obrero que a su vez realizan las diferentes actividades que se subdividen en roles, los turnos de trabajo son de 9 horas diarias de lunes a viernes para un total de 45 horas semanales laboradas, el total de la población esta debidamente capacitada y entrenada para realizar cada uno de los roles a excepción del rol operador de grúa, dado que son solo dos las personas capacitadas para la operación es decir ellos pueden realizar los demás roles pero solo ellos puede operar la grúa.

Dada la condición anterior se realizan rotaciones de personal en el área lo que se considera una medida de prevención ya establecida dentro de la organización.

La rotación del trabajo puede aliviar la fatiga física y el estrés de grupos musculares y de tendones específicos. Razón por la cual se debe contar con personal flotante que permita hacer la rotación de los otros trabajadores.

Luna García, Jairo Ernesto, Autores Varios 1960- Protocolos de intervención para la prevención de desórdenes músculo esqueléticos de miembro superior y de espalda en actividades Inmobiliarias Empresariales y de Alquiler / Jairo Ernesto Luna García. – Bogotá: Positiva Compañía de Seguros: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Artes. Laboratorio de Ergonomía y Factores Humanos, 2011 88 p.

Sin embargo se debe tener en cuenta que en la realización de cada uno de los roles se presenta diferentes factores de riesgo ergonómicos y a su vez el trabajador está expuesto a todas las condiciones ergonómicas (Movimientos repetitivos, manipulación



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

de cargas, posturas mantenidas y prolongadas) de cada uno de los roles en la línea de Columbia (ver tabla 1), lo que puede llegar a empeorar la situación del empleado, por ende se denota la necesidad de la implementación de las medidas preventivas y correctivas en cada uno de los puesto de trabajo.

A continuación, se realiza una descripción detallada de las actividades realizadas por los trabajadores del área de prefabricados línea de producción Columbia, así como la descripción ergonómica asociada a los movimientos y posturas adoptadas por los trabajadores.

**Tabla 3:**

***Descripción De Actividades De Los Roles Del Área De Prefabricados***

***Relacionada A Los Riesgos Ergonómicos Expuestos En Su Área De Trabajo.***

<b>Nombre Del Rol</b>	<b>Descripción General De Actividades</b>	<b>Descripción Ergonómica</b>
<b>Operador De Montacargas</b>	El trabajador inicialmente realiza una revisión previa del estado del montacargas, una vez verificado que se encuentre en las condiciones de seguridad para iniciar su operación, el equipo inicia su jornada laboral donde en el transcurso del día debe transportar los productos frescos y en perfecto estado a la cámara y de la cámara al patio de estibamiento devolviendo los racks desocupados a la maquina y activar proceso de curado.	Dentro de la supervisión del cargo se encuentra que el empleado utiliza 10 minutos de la jornada laboral diaria para la verificación del montacargas donde mantiene posturas bípedas dinámicas (flexión de hombro y tronco, flexión de codo y muñeca); el resto de tiempo de su jornada laboral 530 minutos realiza la actividad de operación del montacargas en posición sedente, registrando movimientos de flexión de columna cervical, extensión y



## UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

---

		rotación de cuello, rotaciones a nivel de tronco, y flexiones en miembros superior a nivel de hombro y codo.
<b>Zunchador</b>	Es el encargado de recepcionar y verificar las condiciones en que recibe el producto estibado (roturas, material seco, cantidad de producto en la estiba) listo para pasar al patio de producto terminado, una vez verificado procede enzunchar el producto, que consiste en amarrar los bloques estibados, pasando la cinta de zunchar alrededor para que quede completamente asegurado el producto.	Esta actividad es realizada por el trabajador durante toda la jornada laboral (9 horas diarias), se evidencia que para la ejecución de esta actividad mantienen una en posición bípeda dinámica y cuclillas; se realizan movimientos a nivel de columna cervical en flexión, rotación izquierda y derecha; a nivel de tronco en flexión, a nivel de miembros superiores realiza movimientos de flexión de hombro, flexión de codo, movimientos de pronación y supinación de antebrazos, realiza movimientos de flexión y extensión de muñeca, realiza agarre a mano llena, cilíndricos y bimanuales.
<b>Estibador</b>	El estibador es el encargado de acomodar el producto terminado desde el rack hasta la estiba de almacenamiento, a su vez es el encargado realizar el primer filtro de verificación del producto (roturas formas, características finales). Deben estibar diferentes tipos de productos (bloques, pisos, losetas, adoquines) que varían desde su forma tamaño y peso (de 2 a 25 kg) dependiendo de la producción que este	Se evidencia que el rol de estibador es uno de los puntos más críticos, respecto al riesgo ergonómico dado que el 100 % de la jornada laboral mantienen una postura bípeda dinámica y cuclillas; realizan movimientos a nivel de columna cervical en flexión, rotación izquierda y derecha, a nivel de tronco en flexión, a nivel de miembros superiores realiza movimientos de

---



## UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

---

	<p>programada para el día, es el tipo de producto que deben trasladar y estibar desde el rack hasta la estiba; los productos más pesados lo estiban entre dos, adicionalmente deben acomodar las estibas; este proceso los realizan entre dos dado que las estibas tienen un peso promedio de 27 kg.</p>	<p>flexión de hombro, abducción; flexión de codo, movimientos de pronación y supinación de antebrazos, realiza movimientos de flexión y extensión de muñeca, Realiza agarre a mano llena, bimanuales al cargar y descargar los bloques, adicionando que estos movimientos lo realizan con cargas asociadas según el tipo de producto.</p>
<b>Operador De Grúa</b>	<p>Es el encargado de la operación de la maquina columbia, desde la supervisión inicial hasta el cambio de moldes y/o piezas de la maquina al finalizar la jornada, debe manejar la grúa de alimentación de estantes de productos frescos, que consiste en agarrar con una herramienta semiautomática (grúa) los productos frescos de la maquina columbia y acomodarlos en los racks, así mismo se encarga de realizar la supervisión inicial de los productos que salen de la máquina, informando las fallas y ejecutando las medidas necesarias para que los productos salgan conformes.</p>	<p>Mientras se ejecuta la actividad se mantiene postura bípeda dinámica, el tiempo aproximado de trasladar un ciclo del producto hasta los rack es de aproximadamente 40 segundos, realizando esta actividad durante toda la jornada laboral, a nivel de columna cervical realiza movimientos de flexión, rotación izquierda; a nivel de miembros superiores realiza movimientos de flexión de hombro, abducción; flexión de codo, movimientos parciales de pronación y supinación de antebrazos, realiza movimientos de flexión y extensión de muñeca, Realiza agarre cilíndricos en el uso y manejo de la grúa.</p>

---



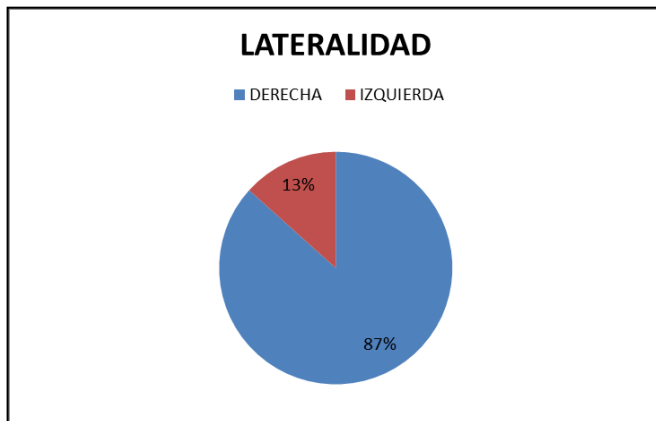
## **Sintomatología presentada por el personal de prefabricada línea de producción Colombia.**

Para conocer la sintomatología del personal se hace necesaria la indagación directa con los trabajadores, con el objetivo de tener de primera mano la información que conlleve a la intervención de los riesgos existentes en los sitios de trabajo.

El cuestionario Nórdico sirve para recopilar información sobre molestias, dolor o incomodidad en distintas zonas corporales.

Muchas veces no se va al médico apenas aparecen los primeros síntomas, y nos interesa conocer si existe cualquier molestia, especialmente si las personas no han consultado aún por ellas. (Página [www.Arlsura.com](http://www.Arlsura.com)).

### **Resultado cuestionario Nórdico**



*Figura 1. Lateralidad*

Del total de las personas encuestadas el 87% son de lateralidad derecha y el 13% lateralidad izquierda.



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

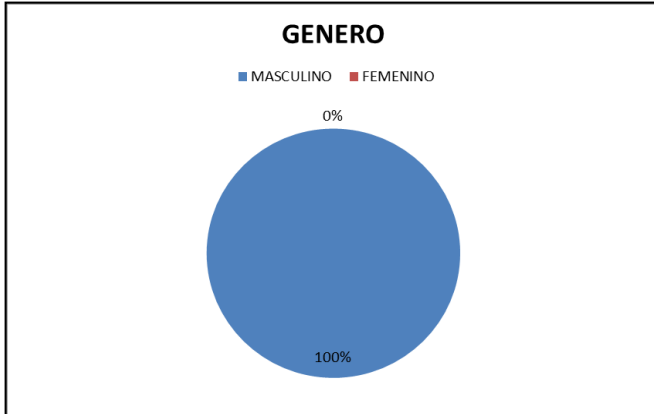


Figura 2. Genero

Del 100% de los encuestados el 100% pertenece al sexo masculino.

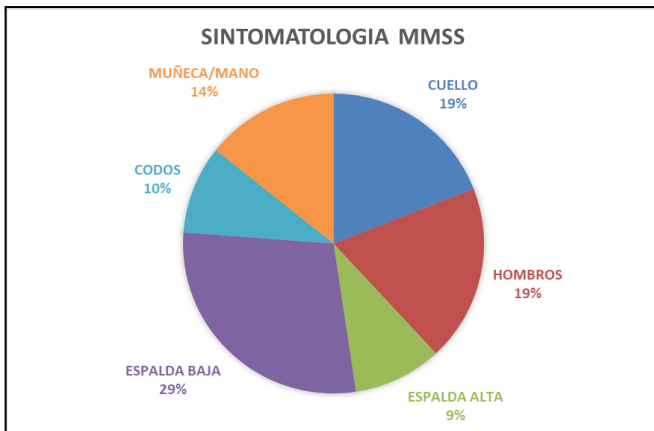


Figura 3. Síntomas MMSS





**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

Del total de los encuestados de la población trabajadora se observa mayor sintomatología asociados a dolores en espalda baja con 29%, seguido de Hombros 19% y cuello con un 19%, muñeca y manos con 14%. Dolor en espalda alta y codos 10% respectivamente. Cabe resaltar que hay trabajadores que presentan 1 o más síntomas.

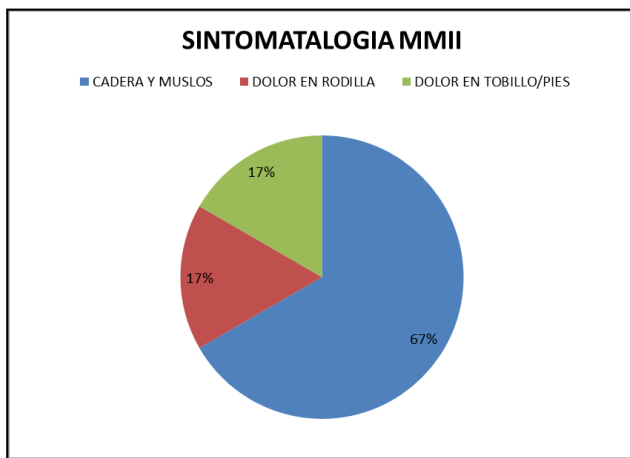


Figura 4. Sintomatología MMII

Del total de los encuestados de la población trabajadora el 67% presenta sintomatología asociados a dolor de cadera y muslos 17% presento algún tipo de dolencia en rodilla y el 27% de la población manifestó dolor en tobillos pies.



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

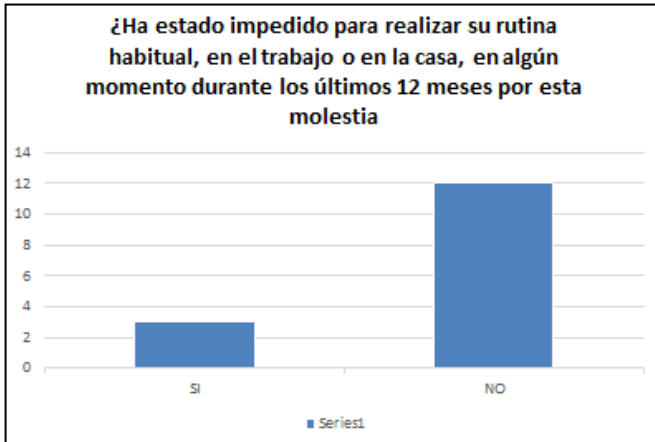


Figura 5. Molestia los ultimos 12 meses

El 80% de la población manifestó no haber tenido incapacidad para realizar su rutina habitual pese a la presencia de algún tipo de molestia o dolor, el 20% de la población manifestó haber tenido incapacidad para realizar su rutina habitual por algunos días.

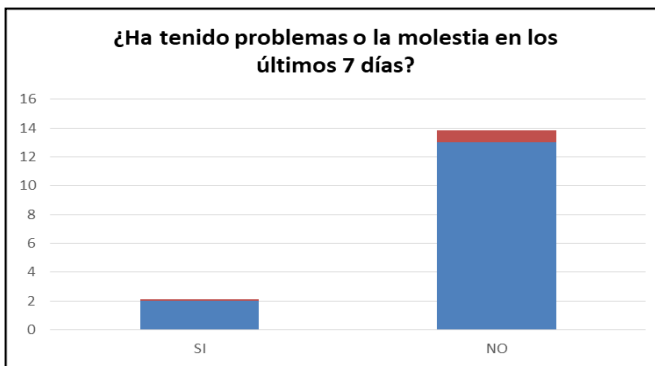


Figura 6. Molestias en los últimos 7 días



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

El 87% pudo o no haber presentado algún tipo de molestia, pero no estos últimos 7 días. El 13% de la población manifestó haber presentado algún tipo de molestia en estos últimos 7 días.

**Análisis de los puestos de trabajo del área de prefabricados línea de producción Colombia bajo la aplicación de las metodologías Rula y Reba.**

A través de una acertada medición y evaluación de los puestos de trabajo se puede identificar detalladamente los movimientos y posturas realizadas por los trabajadores que generan lesiones osteomusculares, así mismo nos permite identificar las mejoras que se deben implementar en los puestos de trabajo evitando así la incidencia de enfermedades laborales y la prevalencia de las molestias osteomusculares presentadas por los trabajadores.

La aplicación de las metodologías Rula y Reba se realizan mediante observación directa de las actividades realizadas en el trabajador, identificando así, cuales son las posturas críticas adoptadas por el trabajador en cada ciclo de trabajo y cuáles son los factores del puesto de trabajo que están incidiendo en que el trabajador realice movimientos inadecuados que le generen lesiones osteomusculares.

Para la aplicación de los cuestionarios se analizaron detalladamente las tareas que realizan los trabajadores identificando cuales son las que implican la realización de posturas inadecuadas como se detalla en la descripción de roles (ver tabla 3), seguidamente se realizó la evaluación de los puestos de trabajo mediante las metodologías Rula y Reba teniendo en cuenta todos los factores que se detallan según



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

las metodologías aplicadas, acción de movimiento (flexión, extensión, abducción), frecuencia, manipulación de cargas, posturas mantenidas, posturas forzadas, posturas prolongadas dentro y/o por fuera del ángulo de confort de los segmentos del cuerpo involucrados brazo, antebrazo, muñeca, cuello tronco y pierna.

Se identificó que los trabajadores del área de prefabricados se encuentran en alto nivel de riesgo ergonómico, según las puntuaciones arrojadas para cada uno de los roles por las metodologías RULA Y REBA como se describe a continuación.

**Tabla 4:**

***Resultados método Rula***

<b>Cargo</b>	<b>Tabla A</b>	<b>Tabla B</b>	<b>Puntuación C</b>	<b>Nivel de actuación</b>
Operador de Grúa	6	6	7	Estudiar y modificar inmediatamente
Estibador	7	8	7	Estudiar y modificar inmediatamente
Operador de Montacarga	5	8	7	Estudiar y modificar inmediatamente
Zunchador	6	8	7	Estudiar y modificar inmediatamente

Según la metodología Rula los (4) Roles se encuentran en el rango de puntuación más alta de este método con una puntuación de 7 lo que significa un nivel de actuación inmediata en los cambios que se requieren hacer a la tarea.



**Tabla 5:**

**Resultado método Reba**

Cargo	Tabla A	Tabla B	Puntuación C	Nivel de actuación
Operador de Grúa	4	6	7	Es necesaria la actuación
Estibador	9	5	10	Es necesaria la actuación cuanto antes
Operador de Montacargas	3	4	4	Es necesaria la actuación
Zunchador	8	4	9	Es necesaria la actuación cuanto antes

La metodología Reba Arroja los cargos de operador de grúa y operador de montacargas en un nivel medio de Riesgo, mientras que el estibador y Zunchador en un nivel alto de riesgo para los 4 roles se evidencia necesaria la actuación en las medias de prevención.

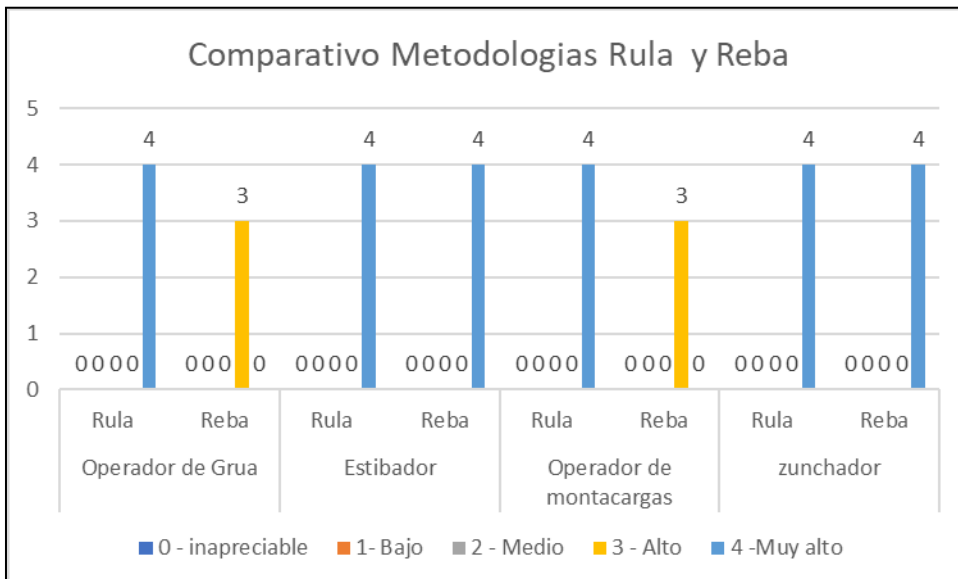


Figura 7. Comparativo Metodologías Rula y Reba



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

En la aplicación de las metodologías Rula y Reba a cada uno de los roles se evidencia la necesidad de la implementación de medidas correctivas y preventivas para evitar la aparición de enfermedades laborales y minimizar las dolencias musculoesqueléticas presentadas por los trabajadores, debido a la realización de movimientos repetitivos y manipulación de cargas de forma inadecuada, condiciones subestándar del puesto de trabajo, falta de concientización y sensibilización al personal acerca de las buenas prácticas de higiene postural.

Actualmente las bajas relacionadas al ausentismo y enfermedades laborales, que se dan en las organizaciones por trastornos Musculoesqueléticos representa una tasa importante

Según la Federación de Aseguradores Colombianos, Fasecolda, más de 40.000 enfermedades laborales, que de acuerdo con la Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema de Riesgos, para el 2012, el 88% de estas patologías fueron trastornos músculo esqueléticos (DME); dentro de las que se encuentran enfermedades como el síndrome del túnel carpiano y las tendinitis que se producen en las manos, codos y hombros, y los problemas de espalda tales como el lumbago. (Positiva compañía de seguros, 2014).

Es por esto la importancia de realizar estudios que conlleven a la implementación de eficientes medidas de prevención y control del riesgo ergonómico basadas en un análisis y evaluación detallada como el caso objeto de estudio a través de las diferentes metodologías existentes como Rula y Reba.



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

## **Discusión**

Los trastornos musculo esqueléticos afectan a personas de todas las edades, en todas las regiones del mundo. En 2017, fueron la principal causa de discapacidad en cuatro de las seis regiones de la OMS (en la Región del Mediterráneo Oriental fueron la segunda, y en la Región de África, la tercera). Aunque su prevalencia aumenta con la edad, los jóvenes también pueden presentarlos, a menudo en edades en que sus ingresos laborales son más elevados. (James, 2017).

Lo que sustenta la prioridad de la implementación de las medidas preventivas respecto a sensibilización de los factores de riesgo ergonómico, dado que en el sector de la construcción se evidencia que en su mayoría los trabajadores se encuentran en su etapa joven – Adulta y se corre el riesgo a creer que por estar en la etapa potencial laboral, no existe el riesgo de contraer enfermedades o lesiones de tipo ergonómico y el caso omiso a las recomendaciones en higiene postural por los trabajadores y empleadores terminan en su mayoría en enfermedades laborales.

El estudio sobre la carga mundial de morbilidad muestra los efectos de estas enfermedades y la importante carga de discapacidad que producen. En 2017 fueron la segunda causa de discapacidad en el mundo (ocasionaron el 16% de los años vividos con discapacidad), y el dolor lumbar seguía siendo el motivo más común de discapacidad desde que se realizaron las primeras mediciones en 1990. Si bien su prevalencia varía en función de la edad y el diagnóstico, entre el 20% y el 33% de las personas presentan un trastorno musculo esquelético que cursa con dolor. (James, 2017).

En este estudio se identificó que los factores de riesgo ocupacionales relacionados con el desarrollo de lesiones Osteomusculares fue la exposición de los trabajadores a movimientos repetitivos, transporte y manipulación de cargas y posturas prolongadas, tanto para miembros superiores como para miembros inferiores, aumentando de esta manera la posibilidad de desarrollar lesiones Osteomusculares. los hallazgos de este estudio indican que 53.33% de los trabajadores encuestados presentan síntomas



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

relacionados con desordenes musculo esquelético (DME), siendo la espalda baja con un porcentaje del 29% la que presenta mayor sintomatología en miembros superiores, seguida de cuello y hombro en un 19%, muñeca/mano en un 14%, codos y espalda alta en un 10%, en cuanto a los miembros inferiores la mayor sintomatología es en caderas y muslo con un porcentaje del 69% seguida de dolor en rodilla y dolor en tobillos con un 17%.

Así mismo se evidencia la falta de sensibilización y autocuidado por parte de los trabajadores dado que no están adoptando posturas, posiciones y movimientos adecuados, que se puede inferir en la falta de conocimiento en higiene postural y/o el establecimiento de procedimientos de trabajo seguro para la ejecución de labor; Potro lado la importancia de la realización pausas activas, que para este caso sería permitir al trabajador realizar un descanso de entre 5 y 10 minutos de la posición que normalmente se encuentran (bípeda dinámica) y una relajación muscular debido a la intensidad de las tareas realizadas que implican una alta exigencia física y carga postural.

El nivel actuación respecto al análisis postural realizado con el método Rula arrojo que para los cuatro (04) puestos de trabajo objeto de estudio la intervención debe ser inmediata. Mientras con el método REBA el operario de grúa y el operario de montacargas la actuación deben de ser necesario y para el zunchador y estibador el nivel de actuación es necesario pronto; Indicando la realización de forma prioritaria las intervenciones en los cada uno puestos de trabajo, teniendo en cuenta los factores que





## UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

inciden en los diferentes roles (tareas ejecutadas por el trabajador, duración de jornada laboral, pesos de los productos, diseño del puesto de trabajo, ayudas mecánicas existentes) que si bien es realizado el análisis, muy seguramente se evitara posibles lesiones Osteomusculares y/o enfermedades laborales que en efecto reducirá el ausentismo laboral y se denotara una mejora en el rendimiento laboral, físico y mental de los trabajadores.

Estos trastornos musculo-esqueléticos (TME) se caracterizan por afectar cuello, espalda, hombros, extremidades superiores y extremidades inferiores; generando dolor, inflamación y dificultad para realizar algunos movimientos en las zonas donde aparece la molestia; además de provocar somatizaciones que pueden desencadenar trastornos afectivos como ansiedad o depresión. (Blog Lesiones osteomusculares de origen laboral ¿cómo prevenirlas? Julio 22 de 2016.).

### Tabla 6:

#### *Recomendaciones*

<u>Tipo de Control y/o medida</u>	<u>Descripción de la medida a implementar</u>
<u>preventiva</u>	<p>Realizar un estudio de puesto de trabajo para línea de prefabricados donde se tenga en cuenta los siguientes aspectos:</p> <p>Distancia y espacio entre los puestos de trabajo.</p> <p>Espacio de distanciamiento de los productos a la estibas.</p> <p>Realizar una clasificación ergonómica de las características de los trabajadores para acondicionar los puestos de trabajo.</p>



## UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

En el Medio

---

Distribución de los racks según las características ergonómicas de cada trabajador (altura), para aprovechar la gravedad en tendencia de caída de los productos evitando posturas y movimientos inadecuados.

Instalación de puntos fijos de estibamiento, con ayudas ergonómicas (plataforma Hidráulica o mesa niveladora) que permitan adecuar la altura de las estibas y evitar que el trabajador se agache o deba trabajar en cunclillas

Clasificar los productos según su forma tamaño y peso y establecer procedimientos de trabajo seguro.

En el individuo

---

Implementar el programa de pausas activas y/o periodos de recuperación muscular, donde cada hora, los trabajadores dispondrán de 5 minutos para cambiar de la posición y realizar ejercicios de estiramiento muscular, en el caso de los puestos de trabajo que permanecen en posición bípeda se permitirá descanso de los miembros inferiores.

Capacitar el personal en higiene postural y socialización de procedimientos seguros para la ejecución de la labor, se debe tener en cuenta un entrenamiento realizado en la inducción una vez ingrese un trabajador y se deberá realizar por lo menos trimestral retroalimentación y capacitación de los riesgos ergonómicos y las medias preventivas adoptadas por la organización.

Realizar seguimiento a la sintomatología de los trabajadores mediante la aplicación de cuestionarios que permitan la identificación de las principales dolencias Osteomusculares mínimo dos veces en el año.

Realizar rotación de puestos de trabajo, donde se permita la recuperación muscular de los segmentos corporales; Es decir evitar fatigar a los trabajadores de forma que la distribución de

---



los puestos de trabajo no demande continuo esfuerzo físico de una sola zona del cuerpo.

---

## **Conclusiones**

Como principal conclusión podemos decir que mediante la aplicación del cuestionario nórdico a 15 trabajadores de la empresa objeto de estudio se evidenció que el 53.33% de los trabajadores encuestados presentan síntomas dolorosos o alguna dolencia en los miembros superiores y miembros inferiores, un 46.66% no presentan molestias. Por ende podemos decir que la probabilidad de riesgo para lesiones musculo esqueléticas no es elevada sin embargo se amerita intervenir todas las áreas objetos de estudio ya que las posturas adoptadas por el trabajador no es la correcta generando así dolencias musculares.

Concluimos que de acuerdo a los análisis posturales realizados, se sugieren unas posibles mejoras en el puesto de trabajo con el fin de disminuir la aparición de desórdenes musculoesqueléticos. Teniendo en cuenta la aplicación de los métodos RULA y REBA, con los cuales se observaron las zonas corporales en miembros superiores e inferiores (cuello, brazo, antebrazo, muñeca, tronco y piernas) de los trabajadores objetos de estudio, así como las posturas que adoptan al momento de realizar las tareas que desempeñan día a día, donde se logró analizar el nivel de riesgo por carga postural al que están expuestos diariamente, para poder evitar trastornos musculoesqueléticos y así mejorar la calidad de vida de los empleados.



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

De acuerdo con los resultados de la aplicación de las metodologías RULA y REBA se evidencia que se deben aplicar medidas preventiva y correctivas para evitar lesiones musculares que son producto de la carga física, posturas inadecuadas, movimiento repetitivo, manipulación manual de cargas las cuales pueden generar ausentismo laboral del personal de trabajo, una menor productividad y calidad en las labores ejercida durante la jornada laboral dentro de la empresa.

### **Referencias Bibliográficas**

Diego- Mas, J.A, Poveda-Bautista, R. Y Garzon- Leal, D.C., 2015. Influences on the use of observational methods by practitioners when identifying risk factors in physical work. *Ergonomics*, 58(10), pp. 1660-70.

Mcatamney L, Y Corlett, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, pp. 91-99.

Hignett, S. Y Mcatamney, L, 2000. REBA: Rapid Entire Body Assessment. *Applied Ergonomics*, 31, pp.201-205.

<http://simeon.com.co/item/7-lesiones-osteomusculares-de-origen-laboral-como-prevenir-las>.

<http://www.bdigital.unal.edu.co/6126/1/9789587197822.pdf>



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA**  
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA  
EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO  
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

James data-sf-ec-immutable="" SL, Abate D, Abate KH, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018; 392: 1789-858.

Luna JE, Cubillos AP, Guerrero R, Ruiz MR, Puentes DE, Castro E. Protocolos de intervención para la prevención de los desórdenes musculo esqueléticos de miembro superior y espalda en actividad de manufactura. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Positiva Compañía de Seguros. 2011.

Guasch J, Forster R, Ramos F, Hernández A, Smith NA. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo: Iluminación. Organización Internacional del Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Tech. Rep. 2001.

Arenas-Ortiz L, Cantú-Gómez Ó. Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Med Int Méx.* 2013 Jul 1; 29(4):370-9.