

**DISEÑO DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA DISMINUIR LOS  
RIESGOS BIOMECÁNICOS EN EL PERSONAL DE LA FERRETERÍA BOLÍVAR  
PLAZA, UBICADA EN LA CIUDAD DE POPAYÁN - CAUCA**

**JOHANA FERNÁNDEZ PABÓN  
TANIA ANDREA DELGADO TOBAR  
LUZ KARINA MACIAS URRUTIA**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
SEDE CALI - MANIZALES**

**2020**

**DISEÑO DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA DISMINUIR LOS  
RIESGOS BIOMECÁNICOS EN EL PERSONAL DE LA FERRETERÍA BOLÍVAR  
PLAZA, UBICADA EN LA CIUDAD DE POPAYÁN - CAUCA**

**JOHANA FERNÁNDEZ PABÓN  
TANIA ANDREA DELGADO TOBAR  
LUZ KARINA MACIAS URRUTIA**

Proyecto de grado para optar al título de Especialistas en Seguridad y  
Salud en el Trabajo

Directora

**Mag. PATRICIA ANDREA MARTOS**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
SEDE CALI-MANIZALES**

**2020**

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>PÁGINA</b>
1. RESUMEN.....	5
2. ANTECEDENTES/ESTADO DEL ARTE.....	6
3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	9
3.1 Planteamiento del Problema.....	9
3.2 Formulación de Pregunta de Investigación.....	10
4. OBJETIVOS.....	10
4.1 Objetivo General.....	10
4.2 Objetivos Específicos.....	10
5. JUSTIFICACIÓN.....	11
6. MARCO REFERENCIAL.....	12
6.1 Marco Teórico.....	12
6.2 Marco Conceptual.....	18
6.3 Marco Legal.....	21
6.4 Marco Contextual.....	25
7. METODOLOGÍA.....	27
8. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	32
8.1 Resultados.....	32
8.2 Discusión.....	45
9. CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES.....	47
9.1 Conclusiones.....	47
9.2 Recomendaciones.....	48
10. BIBLIOGRAFÍA.....	49
11. ANEXOS.....	52

## LISTA DE TABLAS E IUSTRACIONES

	<b>PÁGINA</b>
Tabla 1. Normatividad Colombiana referente a Seguridad y Salud en el Trabajo.....	21
Tabla 2. Caracterización de los empleados de la Ferretería Bolívar Plaza de la ciudad de Popayán.....	26
Tabla 3. Operacionalización de variables.....	31
Tabla 4. Niveles de riesgo y acción.....	40
Tabla 5. Escala de Valoración del riesgo.....	41
Tabla 6. Relación tareas realizadas Vs. Riesgos identificados en las Áreas de trabajo.....	43

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	<b>PÁGINA</b>
Ilustración 1. Ubicación Ferretería Bolívar Plaza. Fachada principal.....	25
Ilustración 2. Edad Trabajadores Ferretería Bolívar Plaza.....	33
Ilustración 3. Género de los Trabajadores Ferretería Bolívar Plaza.....	34
Ilustración 4. Ocupación de los Trabajadores Ferretería Bolívar Plaza.....	35
Ilustración 5. Enfermedad actual de los Trabajadores Ferretería Bolívar Plaza.....	36
Ilustración 6. Enfermedad actual (relacionando patologías) De los Trabajadores Ferretería Bolívar Plaza.....	37
Ilustración 7. Afiliación al sistema de salud de los Trabajadores de la Ferretería Bolívar Plaza.....	38
Ilustración 8. Limitaciones permanentes para moverse o caminar.....	39

## 1. RESUMEN

El presente trabajo de Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo, se realizó en la Ferretería Bolívar Plaza de la ciudad de Popayán – Cauca, la empresa se encuentra ubicada en un sector de importante actividad comercial, para la realización del trabajo se aborda la problemática de los riesgos biomecánicos ocupacionales enfocado en los desórdenes musculoesqueléticos que son sintomatologías prevalentes en ámbito laboral y demás actividades diarias que realizan los seres humanos. El propósito del estudio fue diseñar una propuesta de intervención tendiente a disminuir los riesgos biomecánicos de los trabajadores de la Ferretería Bolívar Plaza de la ciudad de Popayán – Cauca.

Para determinar el nivel de riesgo biomecánico al que están expuestos los trabajadores, se adelantó investigación de tipo descriptiva, de corte transversal, con enfoque Cuantitativo, para ello se tomó una población de 6 trabajadores (hombres), en donde se les aplicó unos instrumentos: Encuesta sociodemográfica, método de: REBA, OCRA, régimen de pausas activas, estereotipos, factores de riesgo por trabajo repetitivo, riesgo y valoración. Los resultados arrojados determinaron que presentaron niveles de riesgo postural medio en los cargos de asesor comercial, gerente y subgerente relacionando tareas de ventas y administrativas y un riesgo alto en las áreas de despacho realizando tareas expuestas a la manipulación de materiales y cargas como resultado de acumulación de pequeños y repetidos traumatismos laborales.

Finalmente, los resultados establecidos en el desarrollo de la investigación evidenciaron que los trabajadores en su mayoría se encuentran expuestos a movimientos repetitivos de miembros superiores y posturas mantenidas en períodos prolongados que está expuestos a riesgos ergonómicos altos, prevaleciendo puntuaciones entre 4-7, indicando que de no aplicar las medidas preventivas y correctivas adecuadas se pueden generar desordenes musculoesqueléticos a mediano o a largo plazo, ocasionando impactos negativos sobre el trabajador y a la vez sobre la empresa. Con el método OCRA, se pudo demostrar la prevalencia de riesgo alto, el cual se debe manejar rápidamente para no generar futuras patologías y afectaciones de salud integral del trabajador en la Ferretería “Bolívar Plaza”.

**Palabras claves:** Riesgos Biomecánicos, Alteraciones Ergonómicas, Trastornos Músculo – Esqueléticos, Método REBA y OCRA.

## 2. ESTADO DEL ARTE/ANTECEDENTES

Revisar estudios a nivel internacional, nacional y local sobre el tema en particular permite analizar la argumentación de diferentes autores, quienes a través de la implementación de diversas técnicas y métodos fortalecen sus planteamientos teóricos, resultados que sin lugar a dudas generan un insumo importante en la presente investigación, de allí que se haya partido de estudios realizados en la ciudad de Santiago de Chile, pasando por el análisis de trabajos adelantados en la ciudad de Bogotá, se procede al estudio de tesis adelantada en la ciudad de Cali –Valle y se finaliza con un estudio pertinente para el presente trabajo realizado en la ciudad de Popayán – Cauca.

En la ciudad de Santiago Chile se pudo evidenciar que se han liderado estudios de métodos de control para minimizar los riesgos biomecánicos de sus trabajadores, dentro de los que se puede destacar el de” *Identificación de riesgos biomecánicos de los/as trabajadores en plantas de proceso de salmón para la prevención de disfunción dolorosa de extremidad superior (DDES) en Chile. 2015.*

Manquemilla (1), señaló al respecto que,

[...] las enfermedades Músculo-Esqueléticas (EME) se presentan como la primera declarada dentro de las Enfermedades Profesionales (EP) con un 30% sobre el total de las enfermedades laborales diagnosticadas entre los años 1995 al 2009. Desde el año 2003 se observa una tendencia al alza en casos como Tendinopatías y Síndromes de Atrapamiento de Nervio Periférico en Extremidades Superiores (EESS). Aunque este crecimiento tiene un origen multifactorial, las EME aparecen significativamente asociadas a trabajos con movimientos de alta repetición,

potenciados por factores organizacionales de tipo económicos en trabajos donde el riesgo biomecánico es alto.

En la ciudad de Bogotá, se tomó como ejemplo el estudio llamado “*Análisis de los Factores de Riesgos Biomecánicos al Realizar Domicilios en Bicicleta en el Restaurante el Oasis*” para lo cual sirvió de referencia.

Como lo manifiesta, Guarnizo (2), quien refirió:

[...] se identificaron factores de riesgos biomecánicos a partir del análisis de la actividad de entrega de domicilios en bicicleta por parte del personal que labora en el restaurante el Oasis, como trastornos musculoesqueléticos (TME) como resultado de las tareas de desplazamiento, mientras que la causalidad de los TME fue multi-factorial, los riesgos biomecánicos, las fuerzas y movimientos repetitivos son la principal causa de las lesiones en este tipo de trabajo. Para ello se tuvo que evaluar el riesgo de los TME y desarrollar medidas de control eficaces que requirieron de un entendimiento de cómo las fuerzas y movimientos pueden dañar estructuras anatómicas humanas y los factores que influyen en el riesgo de lesión.

En tesis adelantada por Giraldo & Rodríguez (3), en el Valle del Cauca en el año 2019 denominada referida a la “Identificación de los peligros Biomecánicos en el área de producción de una Empresa Metalmeccánica del Sur Occidente Colombiano, durante el período 2019”, se buscó crear mejoras en el área de producción de una empresa metalmeccánica del sur occidente colombiano, desde el punto de vista de los peligros biomecánicos ocupacionales centrado en los desórdenes músculo esqueléticos que son síntomas frecuentes en el ámbito laboral y otras actividades que realizamos los seres humanos, al igual que el absentismo que se presenta en el campo laboral. El estudio realizado para tal fin fue de tipo descriptivo donde se tuvieron en cuenta elementos ergonómicos de la postura estática y dinámica y factores organizacionales de los puestos de trabajo, fundamentados en los síntomas de dolor previamente diagnosticados en los trabajadores. Para

dicho estudio se utilizó la metodología GTC 45, esta guía nos permitió identificar y valorar el riesgo al que están expuesto los trabajadores, la Guía de Atención en Seguridad y Salud en el Trabajo y la Norma GATISO 2015 se utilizó para hacer las prevenciones y control de riesgo.

En la ciudad de Popayán, se tomó como ejemplo la “Aplicación piloto de un programa de ergonomía participativa para la prevención y control de los factores de riesgo ergonómico en la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión”

Como lo refiere, Cerón (4):

[...] los trabajadores de la fábrica presentaron multiplicidad de riesgos biomecánicos por estar expuestos en área de producción los cuales interfirieron de forma negativa en sus condiciones de salud; la probabilidad de sufrir algún evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) durante la realización de algún trabajo. El riesgo aumenta en función del tiempo de exposición, la intensidad, y la reiteración de la presión. Factores De Riesgo Biomecánicos, además la manipulación manual de cargas, esfuerzos, movimiento repetitivo, postura prolongada, postura mantenida, postura forzada, coloca al trabajador en un riesgo biomecánico. Este tipo de trabajo dejo ver que movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión. movimientos repetitivos.

### **3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**



### **3.1 Planteamiento Del Problema**

La protección del trabajador frente a los peligros y riesgos laborales en Colombia es un tema realmente moderno, toda vez que es a partir de inicios del siglo XX que se empieza a conocer de su contenido, el retraso en la protección de la seguridad de los trabajadores se dio debido a que existió una visión restringida del papel crucial de los trabajadores, de sus derechos y deberes en la dinámica económica, en la actualidad la situación es muy disímil por cuanto se busca la protección de los trabajadores frente a los peligros y riesgos que puedan tener en sus sitios de trabajo, gracias a la trascendencia que han obtenido estudios sobre seguridad y salud en el trabajo, resultando beneficiosa tanto para el trabajador como para el empleador.

El cambio paradigmático referente al trabajador como sujeto de derechos, busca que los trabajadores tengan puestos de trabajo óptimos, que se haga seguimiento a sus condiciones de salud musculoesqueléticas. Ambientes de trabajo saludables mantienen la sinergia trabajador – empleador, pues los primeros gozarán de óptimo estado de salud, realizarán sus actividades con celeridad y eficiencia, los segundos por su parte evitarán ausentismos de los primeros por causas médico laborales, lo que aumentará el rendimiento económico de los empresarios.

Cuando la salud y seguridad de los trabajadores toma importancia trascendental en Colombia, se crea el Ministerio de la Protección Social y la normativa tendiente a reglar los derechos de los trabajadores que para el caso se refiere al Código Sustantivo del Trabajo con el propósito de proteger a los trabajadores en sus puestos de trabajo, en el aspecto industrial los riesgos pasan de ser considerados principalmente desde el punto de vista instrumental a entenderse como ciencia y a estudiarse con el método científico, es decir a basarse en principios y métodos, lo que ha generado que en tiempos actuales se hayan desarrollado métodos e instrumentos para la medición de la locomoción humana, con el objeto de entender como las personas desarrollan su actividad en el puesto de trabajo, tendiente a medir el nivel de riesgos laborales que puedan presentarse.

Con el fin de evaluar si efectivamente en una empresa ferretera ubicada en zona comercial de la ciudad de Popayán Cauca, se lleva a la práctica lo reglado desde la normatividad colombiana, se aplica metodología de investigación con la puesta en marcha de técnicas e instrumentos que aportan la metodología científica para determinar el nivel de riesgo biomecánico y su intervención para mitigarlo en la población trabajadora de la Ferretería Bolívar Plaza, ubicada en la ciudad de Popayán Cauca.

### **3.2. Formulación de la Pregunta de Investigación**

¿Se identifica e interviene el nivel de riesgo biomecánico al que están expuestos los trabajadores de la Ferretería Bolívar Plaza, ubicada en la ciudad de Popayán Cauca?.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General**

Diseñar una propuesta de intervención para disminuir los riesgos biomecánicos en el personal de la Ferretería Bolívar Plaza, de la ciudad de Popayán Cauca.

### **4.2 Objetivos Específicos**

1. Determinar el nivel de riesgo biomecánico en el personal de la Ferretería Bolívar Plaza, de la ciudad de Popayán Cauca.
2. Establecer un diagnóstico de los riesgos biomecánicos que existen en los diferentes puestos de trabajo del personal de la Ferrería Bolívar Plaza de la ciudad de Popayán Cauca.

## **5. JUSTIFICACIÓN**

El desarrollo de la empresa ferretera genera riesgos biomecánicos asociados a las malas posturas realizadas durante el desarrollo de la jornada laboral, lo que genera diferentes patologías musculoesqueléticas, incidiendo negativamente en la salud de los trabajadores, así como también en el rendimiento de las actividades, en razón a ello la propuesta de trabajo de grado se enfocó en analizar los riesgos de los trabajadores con el fin de articular la teoría durante el desarrollo de la especialización de Seguridad y Salud en el Trabajo con la práctica en una empresa ferretera de la capital caucana, todo ello con el propósito de prevenir ausentismos laborales y cuidar la salud del trabajador.

Preservar la salud del trabajador es importante toda vez que previene futuras patologías que se pueden adquirir mediante el desarrollo de las actividades laborales, de allí que para plantear posibles soluciones al problemas hayamos decidido tomar como base de la presente investigación los métodos OCRA y REBA, mediante su puesta en práctica y el posterior procesamiento de datos nos conduce a proponer una estrategia de intervención beneficiosa tanto para el trabajador como para la empresa que vincula, pues por un lado se tendrá trabajadores saludables y por otra parte empleadores que maximizan el trabajo de sus empleados.

Cuando se logra sinergia entre empleador y trabajadores se consigue a su vez aumentar el rendimiento financiero de las empresas, pues se contará con trabajadores saludables que cuentan con puestos de trabajo adecuados, trabajadores que no se ausentarán de sus labores, que tendrán sentido de pertenencia por las actividades que realizan toda vez que sus empleadores han previsto los riesgos laborales a los que pueden estar expuestos y han dispuesto de los medios necesarios para minimizarlos, en ese sentido se contará con ambientes laborales sanos, aptos para desarrollar actividades misionales.

Como próximos especialistas en Seguridad y Salud en el trabajo, es de suma importancia aplicar técnicas aprendidas conceptualmente en la academia, en el mercado laboral, en el entendido que en el mediano y corto plazo sirven de insumo para mejorar la situación actual problemática que pueden presentar las empresas, pero en el largo plazo pueden sin lugar a

dudas constituir un insumo necesario a ser utilizado en diferentes empresas que tengan razón social igual o parecida.

## **6. MARCO REFERENCIAL**

### **6.1 MARCO TEÓRICO**

Al revisar sistemáticamente la bibliografía sobre las posturas y movimientos corporales y sus consecuencias al no incorporar un adecuado método de control para prevenir los riesgos biomecánicos en instituciones y empresas se encontró que Rivera **(5)**, afirma entre otras cosas;

[... ] que al aplicar una metodología multidisciplinaria atingente permite resultados cuantificables y conocer las implicaciones que tenga el trabajo, por consiguiente, dentro de los factores físicos de análisis encontramos: repetitividad, postura forzada, fuerza, manipulación manual de cargas, entre otros.

Entre los factores mentales: motivación, rendimiento, organización del trabajo, etc. Dentro de los factores ambientales: térmicos, acústica y vibración, iluminación y contaminantes químicos, entre otros. Por último, otros factores que también influyen para este análisis son: factores psicosociales, factores individuales (historia clínica previa, edad, sexo y genero) y factores organizacionales del trabajo **(6)**

Continuando con la revisión teórica se encontró que los principales factores de riesgo desde el punto de vista ergonómico se podrían considerar las siguientes dificultades ergonómicas así: la generación de fuerzas, la alta frecuencia de movimientos, la duración larga de la exposición, la ausencia de periodos de recuperación, el estatismo postural, la exposición a vibraciones. Y otros que tienen que ver con los factores psicosociales y factores físico-mecánicas **(7)** , siendo una comunicación precisa y clara sobre el tema.

## **La Ergonomía.**

Para, Wolfgang y Joachum **(8)**; la ergonomía trata de ajustar las condiciones de trabajo a las características del trabajador, identificando los riesgos ocasionados por las condiciones de trabajo y buscar soluciones para eliminarlos. La forma de identificar los riesgos ergonómicos es analizar las tareas que se realizan en el lugar de trabajo, las herramientas utilizadas y las condiciones laborales. Reduciendo así lesiones, mejorando su salud y productividad.

Por eso es un conjunto de conocimientos que trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas. El objetivo principal de la ergonomía es mejorar la eficiencia, seguridad y bienestar integral de los trabajadores. “Un aspecto importante de la ergonomía es que se centra en las reacciones, capacidades y habilidades del personal, de manera que se pueda diseñar su entorno y elementos de trabajo ajustados a estas capacidades y que se consigan unas condiciones óptimas de confort y de eficacia productiva. Como ejemplos se tienen las condiciones ambientales del puesto de trabajo: iluminación, ruido, temperatura, vibraciones entre otros” **(8)** Así como el diseño del puesto de trabajo: alturas de trabajo, espacio disponible, herramientas utilizadas, entre otras. También la carga física realizada: posturas forzadas, movimientos repetitivos, manejo manual de cargas, fuerzas, entre otras. Y por último los aspectos mentales o psicosociales del trabajo: descanso, presión de tiempos, participación en las decisiones, relaciones entre compañeros y con los responsables, entre otros.

Las mejoras ergonómicas reducen las demandas físicas del trabajo dando como resultado menos lesiones o dolencias. Otro efecto beneficioso es que, al mejorar el diseño del entorno laboral, consigue incrementar la eficiencia y la productividad de su empresa **(9)**

Un aspecto importante es que el trabajador sea capaz de reconocer los riesgos ergonómicos existentes en su puesto de trabajo para poder llevar a cabo acciones correctivas. Deben tener conocimiento previo y la ejecución adecuada de: las máquinas, herramientas, y equipos usados en su trabajo.

### **Sistema de vigilancia epidemiológico (SVE) biomecánico.**

Para Bayer (10), el sistema de vigilancia epidemiológico, es un ejercicio, fundamentalmente de prevención, que termina influyendo de manera positiva en la dinámica de la industria, los empleados, el cese del ausentismo, y el sostenimiento de los niveles de producción. Básicamente requiere de cuatro fases. En primer lugar, recolección de los datos. Luego el análisis de los datos, seguido de la interpretación de la información y por último la difusión de la información.

En general se podría afirmar que la fundamentación teórica es muy enriquecedora y en los referentes bibliográficos se encuentran más que han servido de soporte al presente proyecto investigativo, los cuales han brindado definiciones como análisis de experiencias realizadas tanto en Colombia como fuera de ella, mejorando las condiciones de las empresas del área ferretera como otras afines al contar con empleados que garanticen un mejor servicio y cuidados adecuados de sus respectivos cuerpos, como herramienta fundamental para la vida.

Ahora bien, para determinar las alteraciones ergonómicas que se manifiestan en el personal de la Ferretería Bolívar Plaza – Popayán, y fortalecer el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de esta empresa, siendo la base principal para realizar el presente trabajo. Por ello se realizaron observaciones continuas, entrevistas dirigidas, analizando la información y profundizando en la investigación.

Para la recolección de la información se aprovechó la investigación cuantitativa de tipo descriptivo de corte transversal donde se aplicaron estas metodologías diferentes que no se excluyen la una de la otra, sino por el contrario se complementan. Para ello se contó con el soporte metodológico de Hernández Sampieri (11), cuando afirma referente la investigación cuantitativa y la investigación cualitativa que la definición de investigación es válida tanto para el enfoque cuantitativo como para el cualitativo. Ambos constituyen un proceso general que, a su vez, integra diversos procesos. El proceso cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos, aunque desde luego,

es factible redefinir alguna fase. El proceso cualitativo es “en espiral” (11) o circular, en el sentido de que las etapas interactúan y no siguen una secuencia rigurosa.

### **El método REBA.**

Este método evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas (12), por ello, se hizo necesario seleccionar aquellas posturas que evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto de trabajo (12). Se seleccionaron aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral. Para ello, el primer paso consistió en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observaron también varios ciclos de trabajo y en ese sentido se determinaron posturas que posteriormente se evaluaron con la colaboración de la asesoría profesional. Se tuvo en cuenta ciclo no muy largo para una evaluación a intervalos regulares. En este caso se consideraron, además, el tiempo que pasó el trabajador en cada postura.

REBA (13), divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A, que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, comprendiendo los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asignaron una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

Las mediciones que se realizaron sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas (13).

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados (14)

El objetivo de REBA (15) es valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas. Aunque el método considere otros factores como las fuerzas ejercidas o la repetitividad, debe emplearse sólo para evaluar la carga postural. Permite la valoración de la actividad muscular causada por **posturas estáticas, dinámicas**, o debidas a **cambios bruscos** o inesperados en la postura. El resultado determina el **nivel de riesgo** de padecer lesiones estableciendo el **nivel de acción** requerido y la **urgencia** de la intervención.

#### **Método OCRA.**

**Este método** permite valorar el riesgo asociado al **trabajo repetitivo (16)**. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo.

El método OCRA (*Occupational Repetitive Action*) considera en la valoración los factores de riesgo recomendados por la IEA (International Ergonomics Association): repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. Considera otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo. Considera factores de riesgo como: repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados, la falta de descansos, factores organizacionales y factores ambientales (16)

El nivel de detalle de los resultados de OCRA, es directamente proporcional a la cantidad de información requerida y a la complejidad de los cálculos necesarios. El método abreviado



Check List OCRA (17) permite, con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores, previniendo sobre la urgencia de realizar estudios más detallados.

Para llevar a cabo la evaluación de un puesto se deberá considerar según ( 17) los siguientes pasos:

- Organización del tiempo de trabajo: tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada y las pausas y tareas no repetitivas.
- Los periodos de recuperación: periodos durante el cual uno o varios grupos musculares implicados en el movimiento permanecen totalmente en reposo.
- Las frecuencias y tipo de acciones: tiempo de Ciclo de Trabajo, número y tipo de Acciones Técnicas en un Ciclo de Trabajo.
- Las posturas adoptadas: considerando fundamentalmente el hombro, el codo, la muñeca y los agarres, así como la presencia de movimientos estereotipados.
- Las fuerzas ejercidas: esta información es necesaria sólo si se ejercen fuerzas con las manos o brazos de forma repetida al menos una vez cada ciclo.
- Factores de riesgo adicionales: como el uso de equipos de protección individual, golpes, exposición al frío, vibraciones o ritmos de trabajo inadecuados (18)

En general, el método analiza el riesgo de los puestos con una ocupación genérica de 8 horas por jornada (riesgo del puesto a jornada completa), sin embargo, un trabajador puede ocupar el puesto un número menor de horas, puede ocupar varios puestos en una jornada o rotar entre varios puestos. En estos casos puede obtenerse el riesgo al que se somete el trabajador calculando el riesgo a jornada completa de los puestos que ocupa y ponderándolos por el tiempo que ocupa cada uno de ellos. Así pues, el método permite evaluar el riesgo asociado a un puesto, a un conjunto de puestos y, por extensión, el riesgo de exposición para un trabajador que ocupa un sólo puesto o bien que rota entre varios puestos (19).

## **6.2 MARCO CONCEPTUAL**

En el presente capítulo se abordan los conceptos importantes, que forman parte del desarrollo de la presente investigación orientada al análisis de factores de riesgos biomecánicos para la intervención de métodos de control de posturas y movimientos corporales en un determinado personal de una empresa.

**Análisis de Riesgo:** Utilización sistemática de técnicas para detectar y evaluar los riesgos de accidentes y/o enfermedades profesionales, según NCH 18000. Of 2004 (20)

**Acción técnica:** Acciones manuales elementales necesarias para completar las operaciones dentro del ciclo de trabajo (girar, empujar, mover, entre otras (20).

**Antropometría:** Disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta de la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas (20).

**Alteración:** Se refiere al indicador del cambio en la forma de algo, una perturbación, un trastorno o un enojo (21).

**Ausentismo:** Según la OIT (Organización Internacional del Trabajo), se define como la no asistencia al trabajo por parte de un empleado del que se pensaba que iba a asistir. También puede definirse como la ausencia o abandono del puesto de trabajo y de los deberes anejos al mismo, incumpliendo las condiciones establecidas en el contrato de trabajo (22).

**Biomecánica:** Análisis del comportamiento físico mecánico de los sistemas biológicos, como huesos, articulaciones, tendones, ligamentos, músculos, aplicando conceptos como torques, stress, compresión, fatiga, deformación, visco elasticidad (23).

**Carga de trabajo:** Nivel de actividad o esfuerzo que el trabajador debe realizar para cumplir con los requisitos estipulados del trabajo (21).

**Carga Dinámica:** Nivel de carga que tiene un trabajo debido a los desplazamientos, esfuerzos musculares y manutención de carga que se realizan en el trabajo (21)

**Carga Estática:** Nivel de carga que tiene un trabajo debido a las posturas que debe adoptar la persona y el tiempo que se mantienen (21)

**Ciclo de trabajo:** Secuencia de acciones técnicas que se repiten siempre de la misma manera (21)

**Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME):** Lesión física originada por trauma acumulado que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo; como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema músculo esquelético (24)

**Ergonomía:** Disciplina que se encarga del diseño del lugar de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador, busca lograr la interacción y optimización de los tres sistemas: hombre – máquina – ambiente (21)

**Evaluación del Riesgo:** Proceso de evaluar el riesgo(s) que se presenta durante algún peligro(s), tomando en cuenta la adecuación de cualquier control existente, y decidiendo si el riesgo(s) es o no aceptable ( 21)

**Exposición:** situación en la cual las personas se encuentran en contacto con los peligros (iii1).

**Factor de Riesgo:** Circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud (21)

**Frecuencia de acciones:** número de acciones técnicas por minuto (21)

**Laboral:** del trabajo, de los trabajadores o relacionado con ellos. (21)

**Movimiento Repetitivo:** Grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en la misma fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. (25)

**Puesto de trabajo:** Espacio físico donde se realiza la actividad laboral, también puede referirse a la actividad en sí misma (21)

**Postura:** posición que el cuerpo adopta al desempeñar un trabajo. La postura agachada y/o levantamiento de carga se asocia con aumento en el riesgo laboral (22)

**Repetición:** La repetición es la cuantificación del tiempo de una fuerza similar. Los movimientos repetitivos se asocian por lo regular con lesiones y molestias en el trabajador. A mayor número de repeticiones, mayor grado de riesgo. Por lo tanto, la relación entre las repeticiones y el grado de lesión se modifica por otros factores como la fuerza, la postura, duración y el tiempo de recuperación.(26)

**Riesgos ergonómicos:** (riesgos disergonómicos o riesgos derivados de la ausencia de una correcta ergonomía laboral), son la probabilidad de desarrollar un trastorno musculo esquelético debido (o incrementada) por el tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo (26)

**Tarea repetitiva:** aquella que se caracteriza por ciclos de trabajo repetidos (21)

**Tiempo de ciclo:** tiempo que transcurre desde que el trabajador empieza el ciclo, hasta que empieza el siguiente, se mide habitualmente en segundos (21)

### 6.3 MARCO LEGAL

Para el desarrollo del marco normativo se presenta una tabla donde se relaciona la norma, el considerando y la relación que tiene con el presente estudio, se presenta en orden cronológico partiendo de la Ley 2663 de 1950 y que corresponde al Código sustantivo de trabajo y que culmina con la resolución 0312 de 2019, como se muestra a continuación:

**Tabla 2. Normatividad Colombiana referente a Seguridad y Salud en el Trabajo**

<b>NORMA</b>	<b>CONSIDERANDO</b>	<b>RELACIÓN CON EL ESTUDIO</b>
Ley 2663 de 1950 (27)	Corresponde al Código sustantivo del trabajo.	Es el código que tiene por objeto lograr la justicia entre las reacciones que surgen entre empleadores y trabajadores, por medio de ella se determinan las obligaciones de protección y seguridad de los trabajadores por parte del empleador, realización de exámenes médicos, garantizar la salud de los trabajadores a través de medidas de higiene y seguridad entre otros.
Ley 9 de 1979 (28)	Es la norma por medio de la cual se dictan medidas sanitarias.	En el cual en el título III dedicado a SALUD OCUPACIONAL se dan disposiciones sobre la preservación de la salud de las personas, proteger a los trabajadores de los factores de riesgo ocupacional a que estén expuestos, entre otros. Indica que en todo lugar de trabajo debe establecerse un programa de salud ocupacional donde estén contenidas actividades que tengan como finalidad prevenir accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo.

Resolución 2400 de 1979 (29)	Norma por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.	Es conocida como el Estatuto General de Seguridad Social, es norma aplicada a todos los centros de trabajo, sin perjuicio de las reglamentaciones que se dicten para cada centro en particular, con el fin de mantener la salud física y mental, prevenir accidentes y enfermedades profesionales, para lograr mejores condiciones de higiene y lograr el bienestar de los trabajadores en el desarrollo de sus diferentes actividades.
Ley 100 de 1993 (30)	Norma por medio de la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral y se dictan otras disposiciones.	El Concepto de seguridad social integral se toma como un conjunto de instituciones, normas y procedimientos que dispone la persona y la comunidad para gozar de calidad de vida, cuyo fin es lograr el bienestar individual pero también la integración de la comunidad.
Decreto 1295 de 1994 (31)	Es la normativa por medio del cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales	Teniendo en cuenta que es la norma encargada de reglar lo referente a riesgos laborales, es pertinente consideración en el presente, toda vez que permite prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades profesionales y los accidentes de trabajo.
Resolución 2346 de 2007 (32)	Norma por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y le manejo y contenido	Se aplica a todas las empresas públicas o privadas, contratistas, subcontratistas, entidades administradoras de riesgos profesionales, personas naturales y jurídicas prestadoras o proveedoras de servicios de salud ocupacional, entidades promotoras de salud, instituciones prestadoras de

	de las historias clínicas ocupacionales.	servicios de salud y trabajadores independientes del país.
Resolución 2844 de 2007 (33)	GATISO Normas Guías de Atención Integral en Salud Ocupacional, Mediante la cual se adoptan Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia.	Las Guías se basan en dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal, que se relacionan con la manipulación de carga manual y otros factores asociados al trabajo; desórdenes musculoesqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores, hombro doloroso relacionad con factores de riesgo en el trabajo; neumoconiosis, hipoacusia neorosensorial producida por el ruido en el lugar de trabajo.
Ley 1562 de 2012 (34)	Es la norma por la cual de modifica el Sistema de Riesgos Laborales y de dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.	Es una norma que tiene por objeto prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles como consecuencia del trabajo que esarrollan. Las disposiciones allí contenidas están relacionas con los accidentes de trabajo, hacen parte integral del Sistema Integral de Riesgos Laborales.
Decreto 1477 de 2014 (35)	Norma por la cual se expide la tabla de enfermedades laborales.	El objeto de la noma tiene una doble entrada, por un lado se toma los agentes de riesgo para facilitar la prevención de enfermedades en las actividades laborales y por otro lado los grupos de enfermedades para determinar el diagnóstico médico en los trabajadores afectados.
Decreto 1072 de 2015 (36)	Por medio del cual se expide el Decreto	En esta normativa es importante destacar el Artículo 2.2.4.6.15. Referida a la identificación de

	Único Reglamentario del sector Trabajo.	peligros, evaluación y valoración de riesgos. Señala que el empleador o contratante debe aplicar metodología que sea sistémica, que tenga alcance sobre los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias internas o externas, máquinas y equipos. Aplica para todos los centros de trabajo y para todos los trabajadores independientes de su forma de contratación y vinculación independiente de su forma de contratación y vinculación, con el fin de que le permita identificar los peligros y evaluar los riesgos de seguridad y salud en el trabajo, con el fin que puedan priorizarlos y establecer los controles realizando mediciones ambientales cuando estas se requieran.
Resolución 0312 de 2019 (37)	Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.	Se fija estándares mínimos para empresas de más de 5° trabajadores clasificadas con Riesgo I, II, III, IV ó V y las de 50 o menos trabajadores con riesgo IV o V, en razón a ello deben cumplir con los estándares allí contenidos con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores.

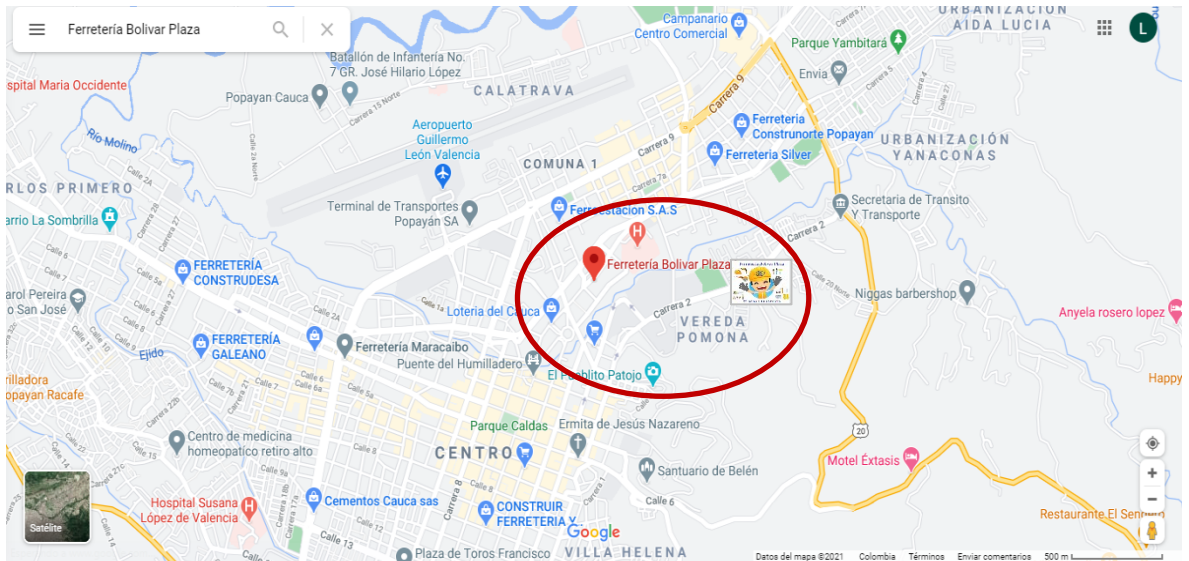
Fuente: Elaboración propia a partir de referentes bibliográficos (2020).

## 6.4 MARCO CONTEXTUAL

*Ilustración 1: Ubicación ferretería Bolívar Plaza. Fachada principal*







Fuente:<https://www.google.com/maps/place/Ferreter%C3%ADa+Bolivar+Plaza/@2.4483626,-76.6020513,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xa362d4f850bd988b!8m2!3d2.4483626!4d-76.6020513>

La Ferreteria Bolívar Plaza de Popayán, se encuentra ubicada en el barrio Bolívar carrera 6ta número 5n 10 de la ciudad, zona comercial, con buen flujo vehicular y peatonal. La empresa cuenta con un lugar de ventas o almacén para atender los clientes, donde normalmente permanecen dos empleados para desempeñar esta labor. Al ingresar y pasar la zona de ventas, se localiza una oficina donde se encuentran ubicados el gerente y el subgerente de la empresa. Esta oficina cuenta con servicio sanitario cómodo y diseñado adecuadamente. Fuera de la oficina se encuentran un baño acorde al género, en perfecto estado e higiene.

El almacén también cuenta con dos bodegas grandes divididas según la mercancía en buen orden, como cemento, hierro, zinc, entre otros, teniendo adecuado espacio para cada mercancía. La segunda bodega también almacena mallas, mangueras, tubos, cajas de accesorios plásticos, sacos de estuco, tarros de pintura, alambres de púas, entre otros ordenados apropiadamente. Se resalta que los espacios donde laboran los vendedores son apropiados, así como donde permanecen los trabajadores de la bodega. Se aprecia el uso adecuado de los espacios y las funciones que cada trabajador.

Para el cargué y descargué de los respectivos materiales se cuenta con acceso a vía carreteable que permite un manejo apropiado y acorde a los requerimientos de seguridad y de cada uno de los clientes. Como del personal, dos empleados, que realiza el cargué o descargué de los vehículos que transportan las diferentes mercancías, garantizando un esfuerzo apropiado y no exagerado por parte de cada uno de los encargados de la bodega que se utilice para ese fin.

**Tabla 2. Caracterización de los empleados de la Ferretería Bolívar Plaza de la ciudad de Popayán.**

<b>Cargo</b>	<b>Sección</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Labor</b>
Gerente	Administrativo	1	Dirección y responsable de la empresa
Subgerente	Administrativo	1	Dirección y responsabilidad de la empresa en ausencia o apoyo del gerente.
Empleado	Ventas	2	Vender los productos verificando cantidades y calidad.
Empleado	Despacho	2	Despacho de pedidos verificando cantidades y calidad.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## **7. METODOLOGÍA**

## **TIPO DE ESTUDIO**

Se realizó un estudio descriptivo de cohorte transversal, donde se realizó una observación directa a 6 trabajadores en la Ferretería “Bolívar Plaza” donde se efectuó un diagnóstico de los riesgos biomecánicos que existen en las diferentes áreas de trabajo del personal de la Ferretería a un tiempo determinado.

Según Rodríguez M y Mendivelso (38), sustenta que: “El diseño de corte transversal se clasifica como un estudio observacional de base individual que suele tener un doble propósito: descriptivo y analítico. También es conocido como estudio de prevalencia o encuesta transversal; su objetivo primordial es identificar la frecuencia de una condición o enfermedad en la población estudiada y es uno de los diseños básicos en epidemiología al igual que el diseño de casos y controles y el de cohorte”.

En este orden de ideas los aspectos y las variables a tener en cuenta fueron: Factores de riesgos biomecánicos y métodos de control de posturas y movimientos corporales.

## **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.**

El enfoque cuantitativo se direcciona inicialmente en el diseño observacional seguido de la aplicación de técnicas de investigación como la encuesta sociodemográfica, donde se evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar, Además, dada por una calificación de escalas con unos puntos de cohorte, donde se evalúa la población escogida versus las calificaciones previamente establecidas dentro de la normalidad como punto de referencia. (39)

En virtud de lo anterior, la presente investigación se caracteriza fundamentalmente porque todas las mediciones se hacen en una sola ocasión, por lo que no existen períodos de seguimiento, el estudio permitió realizar un análisis de las áreas de trabajo bajo el enfoque de la metodología REBA y OCRA en trabajadores del sector Ferretero que se encontraban

vinculados a una empresa denominada Ferretería Bolívar Plaza que realiza labores en la ciudad de Popayán.

## **MÉTODOS, TÉCNICAS, TRATAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN POR OBJETO ESPECÍFICO.**

Se aplicaron tres instrumentos para la recolección de información entre ellos:

1. Instrumento de Encuesta sociodemográfica.
2. Instrumento REBA.
3. Instrumento OCRA.

### **1. Instrumento de Encuesta sociodemográfica.**

Se realizó un instrumento de recolección de información Encuesta (enfoque cuantitativo), para el registro de datos sociodemográficos de los empleados objeto de estudio de la Ferretería “Bolívar Plaza” con relación a los datos de la salud que resultaron determinantes para el análisis de los puestos de trabajo para conocer las condiciones de posturas y movimientos corporales. Los aspectos y variables que se tuvieron en cuenta junto con las categorías y subcategorías en la encuesta fueron las siguientes:

- Datos Básicos de los empleados a encuestar: Nombre, identificación, edad, género, ocupación.
- Enfermedad actual (sufre de un listado de patologías).
- Salud. (Se encuentra afiliado al sistema general de pensiones.
- Tiene usted limitaciones permanentes para moverse o caminar.

Posteriormente se aplicó otro instrumento donde se registra las acciones técnicas referentes a los dos métodos de control de posturas y movimientos corporales como: REBA y OCRA, con los siguientes aspectos.

## **2. Instrumento REBA:**

- Registro de tres posturas tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.
- Movimiento respectivo, puntaje y corrección.

## **3. Instrumento OCRA:**

- Tabla A y tabla carga y fuerza (Cuello, pierna y tronco) puntaje respectivo.
- Tabla B, tabla de agarre. (Antebrazo y muñeca).
- Tabla C, Puntaje A y Puntaje B.
- Niveles de riesgo y acción (Niveles de acción, puntuación, nivel de riesgo e intervención posterior de análisis).

## **MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación se realizó teniendo en cuenta las siguientes fases con sus respectivas actividades.

### **Fase I. Revisión Documental.**

#### **Actividades.**

- Revisión documental de teorías, conceptos sobre temas, categorías y subcategorías sobre: Factores de Riesgos Biomecánicos.
- Métodos de control de posturas y movimientos corporales.
- Conceptos sobre: Ergonomía, Sistema de vigilancia epidemiológico (SVE) biomecánico.
- El método REBA
- El método OCRA
- Normatividad y decretos ley sobre: Salud ocupacional, Sistema de riesgos profesionales, sistema de seguridad social integral, Enfermedades laborales, guías y atención integral al sistema ocupacional, análisis de riesgo, Norma OHSAS 18001, control de riesgo de seguridad y salud ocupacional, Norma técnica Colombiana (NTC) 414.

## **Fase II. Diagnóstico Empresa Ferretería Bolívar Plaza. Popayán.**

### **Actividades:**

- Visita a los directivos y personal de la empresa el sector privado del municipio de Popayán, Ferretería Bolívar Plaza. Tema socialización del trabajo de investigación.
- Solicitud de permiso para desarrollar el trabajo de investigación.
- Diagnóstico acerca de los factores de riesgos biomecánicas en los diferentes puestos de trabajo del personal de la Ferretería “Bolívar Plaza”.

## **Fase III. Recolección de la Información.**

Se realizó con base en dos técnicas de recolección de datos.

Encuestas a los directivos y operativos de la Ferretería “Bolívar – Plaza, con los siguientes instrumentos de recolección de información:

- Instrumento de Encuesta sociodemográfica.
- Instrumento REBA.
- Instrumento OCRA.

### **Actividades**

1. Elaboración y aplicación de encuesta sociodemográfica a los directivos y personal operativo en la Ferretería “Bolívar Plaza”
2. Aplicación métodos REBA y OCRA.

## **Fase IV Análisis de la Información**

### **Actividades:**

- Análisis de los instrumentos de recolección de la información a través de tabulaciones, puntajes, calificaciones y totales.

## **Fase V Presentación del diseño de Propuesta de intervención**

### **Actividades:**

Elaboración de la propuesta con base a los siguientes lineamientos:

- Normas y reglamentos de la seguridad y salud en el trabajo.
- Riesgo y accidentes laborales en el sector Ferretero.
- Control de riesgos.
- Capacitación laboral.
- Ejercicios recomendados durante la jornada laboral

**Tabla 3. Operacionalización de variables**

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Unidad de medición o categorías</b>
<b>SOCIODEMOGRAFICAS Y DE SALUD</b>			
Edad	Años cumplidos desde la fecha de nacimiento	Cuantitativa o Razón	Años
Enfermedad actual	Tipo de enfermedad que posee actualmente	Cualitativa Nominal	Diabetes, asma, hipertensión, tendinitis, cefaleas, Cervicalgias, túnel carpiano, Lumbalgias, etc.
<b>EVALUAR POSTURAS Y MOVIMIENTOS DURANTE EL TRABAJO DE LOS PARTICIPANTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO.</b>			
Funciones dentro del cargo	Tarea por cumplir y la responsabilidad que implica el puesto	Cualitativa Nominal	Área administrativa, área de ventas y área de bodega.
Postura corporal	Posición del cuerpo respecto al espacio que le rodea	Cualitativa Ordinal	Sedente – Bípedo- Arrodillado- Cuclillas
Medición de postura angular	Ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo adoptando una	Cuantitativa de Razón	Grados

	Postura determinada.		
Movimiento corporal	Tipo de movimientos que realizan las articulaciones en el cuerpo humano	Cualitativa Ordinal	Flexión- Extensión- Rotación-Aducción- Abducción- Pronación- Supinación- Protracción- Retracción

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## 8. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

### 8.1 RESULTADOS

#### **Resultados Primer Objetivo Específico:**

Determinar el nivel de riesgo biomecánico en el personal de la Ferretería Bolívar Plaza, de la ciudad de Popayán Cauca.

Para lograr el primer objetivo se procede a presentar los resultados de la tabulación de la encuesta sociodemográfica, posteriormente a la aplicación del método REBA y finalmente a la puesta en práctica del método OCRA.

#### **Aplicación de encuesta sociodemográfica**

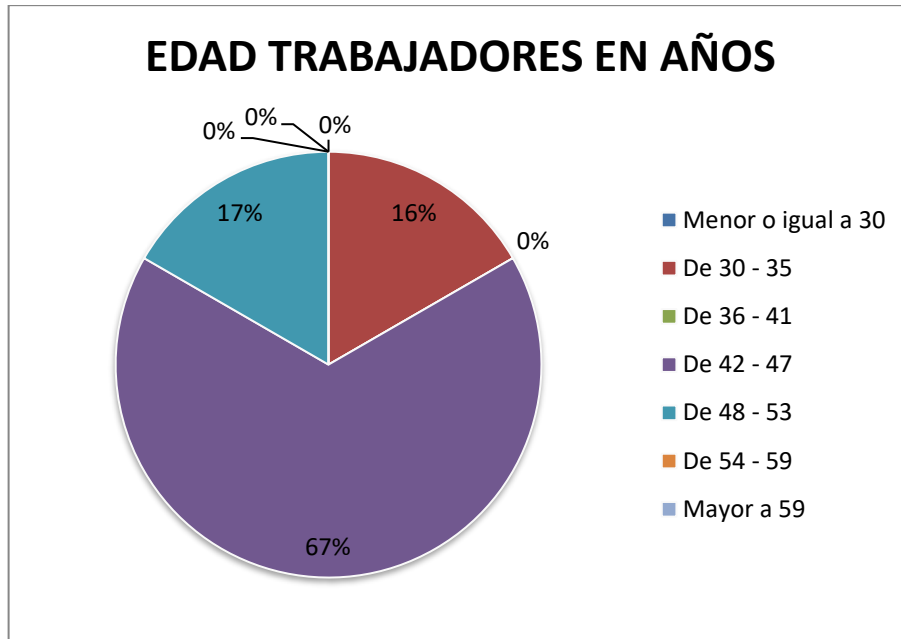
En la aplicación de la encuesta se consultó a los trabajadores aspectos como: la edad, genero, ocupación, enfermedad actual, afiliación al sistema general de pensiones y finalmente si presentan limitaciones permanentes.

#### **Edad trabajadores**

Se han determinado unos rangos que permitan clasificar la edad de los trabajadores de la Ferretería Bolívar Plaza, como se muestra en la siguiente gráfica.



Ilustración 2: Edad Trabajadores Ferretería Bolívar Plaza.  
Fuente: Elaboración Propia



Para determinar la edad de Los Trabajadores se establecen los siguientes rangos: menor de 30 años, de 30 a 35 años, de 36 a 4 años, de 42 a 47 años de 48 a 53 años y de 54 a 59 años. El 67% de los trabajadores se ubica en el rango de 42 a 47 años, correspondiente a 4 personas, siendo el predominante, seguido del 17% que se ubica en el rango de 48 a 53 años y finalmente el 16% entre los 30 y 35 años, los dos últimos rangos correspondiente a una persona cada uno.

### Genero de los trabajadores

Se divide en femenino y masculino como se muestra en la gráfica.

Ilustración 3: Genero de los trabajadores de la Ferreteria Bolívar Plaza.

Fuente: Elaboración Propia



El 100% de los trabajadores, correspondiente a 6 individuos son de sexo masculino.

**Ocupación**

Ilustración 4: Ocupación de los trabajadores Ferretería Bolívar Plaza.  
Fuente: Elaboración Propia

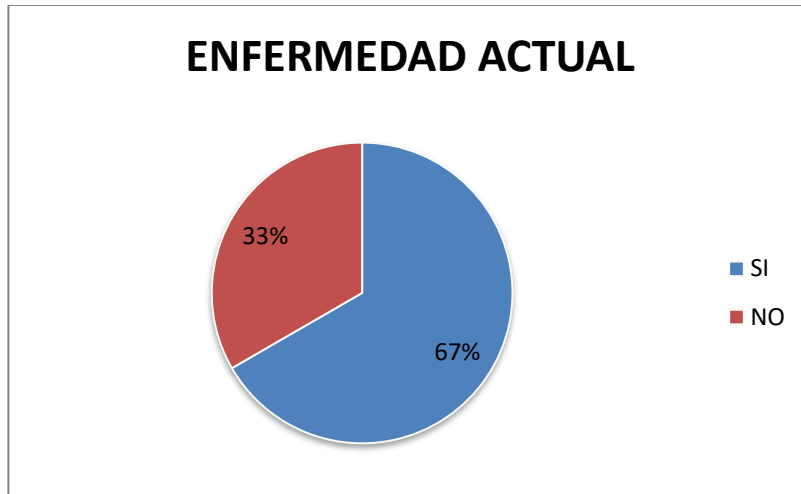


Todos los trabajadores encuestados son empleados.

**Enfermedad actual trabajadores**

Inicialmente se pregunta si presentan alguna patología.

*Ilustración 5: Enfermedad actual de los trabajadores de la Ferretería Bolívar Plaza.  
Fuente: Elaboración Propia*

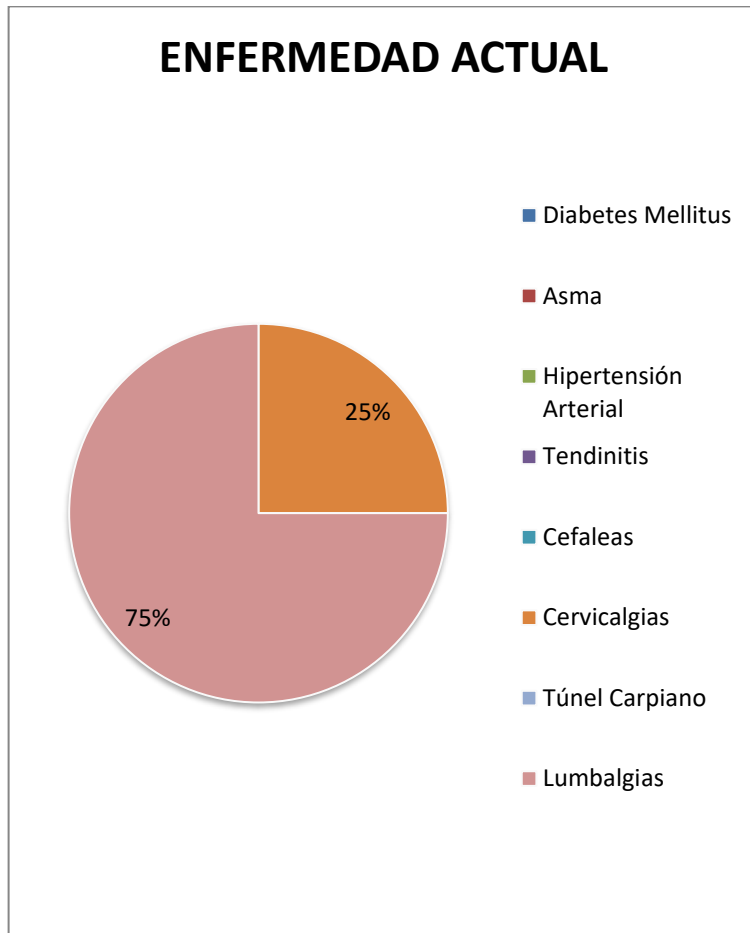


Frente a la pregunta si presentan enfermedad actual, el 67%, correspondiente a 4 personas respondió que sí y el 33%, es decir 2 personas respondieron no padecer en el momento enfermedad actual.

### **Enfermedad actual**

A los trabajadores se les explica cada una de las patologías enunciadas para que seleccionen la que padezcan en caso de referir enfermedad actual.

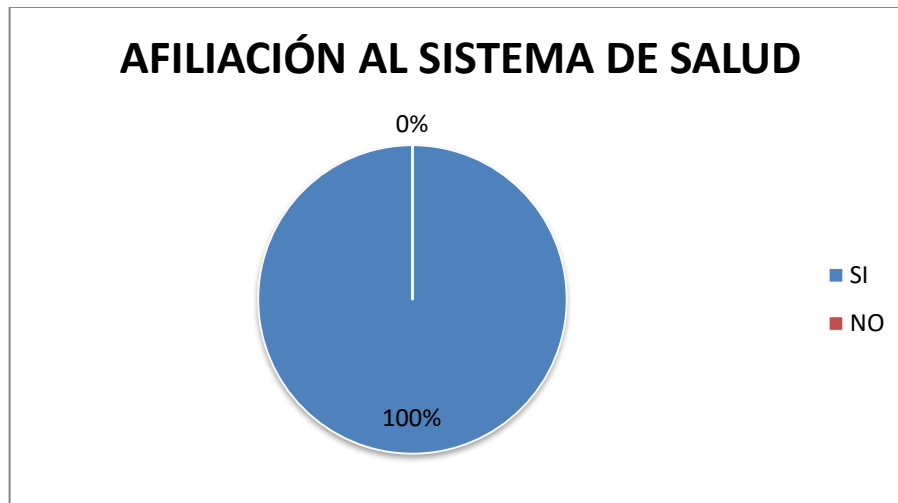
*Ilustración 6: Enfermedad actual (con patologías) de los trabajadores Ferreteria Bolívar Plaza.  
Fuente: Elaboración Propia*



Del 100% de trabajadores que manifestaron presentar un tipo de enfermedad, que corresponde a 4 personas, el 75%, es decir 3 personas dijo padecer lumbalgias y el 25%, equivalente a 1 persona manifestó tener cervicalgias, es de indicar que previo a la aplicación de la encuesta les fue explicado el concepto de cada enfermedad.

**Afiliación al sistema de salud:**

*Ilustración 7: Afiliación al sistema de salud.*  
*Fuente: Elaboración propia*



El 100%, correspondiente a 6 trabajadores expresó estar afiliado al sistema de salud.

**Limitaciones permanentes para moverse o caminar**

*Ilustración 8: Limitación permanentes para moverse o caminar.  
Fuente: Elaboración propia.*



El 100% de los trabajadores, equivalente a 6 personas manifestó no tener limitaciones permanentes para moverse o caminar.

### **Aplicación Método REBA**

Para el método REBA se obtuvieron datos de los movimientos y la posición en los diferentes segmentos. De igual forma para el método OCRA se registraron datos de exposición de los segmentos corporales que tuvieron mayor afectación como la zona lumbar y cervical.

Los resultados del análisis postural en el grupo de estudio (n=6) se presentan en forma gráfica y en la Tabla que contiene las medidas resumen y de dispersión de las variables analizadas.

**Tabla 4. Niveles de riesgo y acción**

<b>Nivel de acción</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Intervención y posterior análisis</b>
0	1	Inapreciable	No necesario

1	2-3	Bajo	Necesario
2	7-4	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: Elaboración propia

Para empezar, es importante indicar que el nivel de riesgo se mide en inapreciable, bajo, medio, alto y muy alto. Del 100% estudiado, que corresponde a 6 trabajadores, 3 se encuentran en nivel de riesgo medio y 3 en nivel de riesgo alto.

El nivel de acción se mide de 0 a 4 puntos, donde cero es el nivel más bajo y 4 el más alto, 3 se ubican en nivel 2 y 3 en nivel tres.

La puntuación en los niveles de riesgo y acción van en los siguientes rangos 1; 2-3;7-4; 8-10 y 11-15, para el caso objeto de estudio se encuentra en la puntuación 7-4 y 8-10.

Referente a la intervención y posterior análisis, está clasificado en: No Necesario, Necesario, Necesario, Necesario Pronto y Acción Inmediata. Tres de los trabajadores requieren Intervención necesaria, como se puede evidenciar en el color azul del cuadro de la tabla descrita anteriormente y tres Necesaria Pronto, según la tabla se enmarca en el color rosado.

### **Aplicación Método OCRA**

Los resultados para el método OCRA fueron registrados para los (n=6) trabajadores en formatos descritos en la metodología, como se muestra a continuación.



Al aplicar el método OCRA a los trabajadores de la Ferretería Bolívar Plaza, nos arrojó como resultado que los movimientos repetitivos y el tiempo de exposición para 3 trabajadores correspondientes al 50% de la población de estudio, tienen un índice de riesgo de 29,5 dentro de la escala, correspondiente a un Nivel de Riesgo Alto No Aceptable como se puede observar de color morado en la siguiente tabla

**Tabla 5. Escala de Valoración del riesgo**

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Fuente: Elaboración propia

En contraparte los 3 trabajadores restantes correspondientes al 50% tienen una puntuación de 21, clasificado en un Nivel de Riesgo Medio No Tolerable como se observa de color rojo fuerte en la tabla. Toda la información de registro por cada trabajador se puede observar en los anexos.

**Resultado Segundo Objetivo Específico:** Establecer un diagnóstico de los riesgos biomecánicos que existen en los diferentes puestos de trabajo del personal de la Ferretería Bolívar Plaza de la ciudad de Popayán Cauca.

Sobre el análisis de las tareas que realizan Los Empleados en cada puesto de trabajo de la Ferretería Bolívar Plaza de Popayán Cauca se encontró:

### **Área Administrativa**

A nivel de la gerencia y subgerencia, área compuesta por dos empleados, con el cargo de gerente y subgerente, además de adelantar tareas de tipo administrativo y gerencial, también se encarga de realizar otro tipo de tareas en la bodega y en la zona de ventas, cuando la demanda de pedidos es alta, lo que genera que pese a ser empleados administrativos en principio, no se puedan excluir del nivel de riesgo al que están expuestos el resto de empleados.

### **Área de ventas**

Los empleados de ventas que corresponde a dos personas, son los que se encargan de permanecer frente a las vitrinas, de revisar los productos que están ofertando, teniendo en cuenta que siempre se encuentren en cantidad suficiente para la venta, en caso de requerir apoyo en bodega deben estar en disposición de prestar sus servicio también en esa área.

### **Área de Bodega**

Son los encargados de despachar los pedidos, están expuestos a movimientos repetitivos, cargas que sobrepasan el límite permitido, en este sentido lo normal corresponde a 25 kilogramos, peso que usualmente es sobrepasado debido a que deben atender pedidos muy grandes, con una alta demanda, lo que lleva a que el movimiento sea constante, sin contar con tecnología que les ayude a minimizar el esfuerzo realizado. El posicionamiento de elementos debido a la cantidad de objetos que se encuentran, corriendo el riesgo de padecer accidentes y alteraciones biomecánicas debido a la falta de organización de los elementos.

A continuación presentamos la tabla donde relacionamos las tareas realizadas en cada puesto de trabajo y los riesgos biomecánicos al que se encuentran expuestos Los Trabajadores, es de indicar que se han relacionado las tareas específicas, sin incluir las que por necesidad del servicio en ocasiones deben atender cuando aumenta la demanda de pedidos y deben cubrirse las áreas de ventas y bodega.

**Tabla 6. Relación tareas realizadas Vs Riesgos Identificados en las áreas de trabajo**

ÁREA DE TRABAJO	TAREA REALIZADA	RIESGOS IDENTIFICADOS
ÁREA ADMINISTRATIVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de papelería</li> <li>• Actividades administrativas afines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de malas posturas debido a permanecer largos periodos de tiempo frente al ordenador.</li> </ul>
ÁREA DE VENTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de pedidos</li> <li>• Recibo de dinero</li> <li>• Organización de estantes</li> <li>• Entrega de elementos al comprador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos repetitivos</li> <li>• Adopción de malas posturas al organizar los estantes y entregar los elementos al comprador</li> <li>• Exposición prolongada a la realización de actividades</li> </ul>
ÁREA DE BODEGA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargue de insumos</li> <li>• Descargue de insumos</li> <li>• Organizar insumos al interior de la bodega.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre esfuerzo en la manipulación de cargas</li> <li>• Posturas mantenidas</li> <li>• Movimientos repetitivos</li> <li>• Presencia de patologías como lumbalgias, cervicalgias y tendinitis.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Dentro de las tareas con un nivel de exposición medio al riesgo biomecánico se encuentran las que adelantan los trabajadores encargados del área de ventas y que para el caso corresponde a dos personas, toda vez que se trata de empleados que deben permanecer la mayor la mayor parte del tiempo en constante movimiento y realizando actividades repetitivas.

Las tareas que se consideran críticas son las adelantadas por los empleados que deben trabajar en la bodega, correspondiente a dos personas, pues como se ha manifestado son personas que además de permanecer largos periodos de tiempo en espacios cerrados, estar expuestas a trabajos repetitivos y a cargas pesadas, lo que puede generar riesgos biomecánico como lumbalgias, cervicalgias y tendinitis, como se ha evidenciado en la presente investigación.

Las lumbalgias y cervicalgias como riesgos biomecánicos son las patologías más comunes según la labor realizada a las que se encuentran expuestos los trabajadores de la Ferretería Bolívar Plaza, debido a que pueden ocasionar enfermedades como hernias discales, desplazamiento de vertebras, espasmos, fracturas o fisuras a nivel lumbar, por referenciar algunas patologías, de allí la importancia de formular una propuesta de intervención que pueda disminuir el nivel de exposición al que se encuentran expuestos lo trabajadores.

La propuesta de intervención se estructuró a partir de los resultados obtenidos en la presente investigación y se presenta como un anexo.

## 8.2.DISCUSIÓN

Con el propósito de confrontar los resultados de la presente investigación, se han consultado autores como Kontreras C; Jusep J y Monroy R; Giraldo A y Rodriguez L.; Alfaro J y Marroquin A. quienes en diferentes años efectuaron investigaciones relacionadas con la temática de estudio, los primeros en el año 2018 realizaron análisis de la seguridad e higiene industrial de la Ferretería SS, ubicada en el municipio del progreso en Jutiapa; los segundos analizaron los factores de riesgo musculo esqueléticos por manipulación de cargas en el sector ferretero, los terceros en el año 2019 identificaron los peligros biomecánicos en el área de producción de una empresa metalmecánica del suroccidente colombiano y los últimos realizaron propuestas de mejora de la salud ocupacional de los trabajadores del sector de la construcción en El Salvador a través de soluciones ergonómicas prácticas.

En 2018 Kontreas, C, señala que la manipulación manual de cargas genera enfermedades osteomusculares asociadas a lumbalgias y cervicalgias, arrojando resultados similares a los obtenidos en la presente investigación, asimismo indica que se pueden presentar enfermedades en otros segmentos corporales como los hombros y rodillas, igualmente manifiesta Kontreras, C. el padecimiento de estrés, y alergia, estos últimos no fueron analizados en la investigación realizada (40).

Jusep J y Monroy R (41), mediante su estudio encontraron que los trabajadores semanalmente padecen enfermedades por el trabajo que deben realizar dentro de las instalaciones de la ferretería, indicando la causa de ausentismo debido al padecimiento de una enfermedad provocada por el trabajo que desempeñan, el lumbago es el principal desorden musculoesquelético reportado, resultado similar al encontrado en el desarrollo del presente estudio, donde además de enfermedades relacionadas con lumbalgias se hallaron cervicalgias.

En 2019, Giraldo A. y Rodríguez L. (3), en su trabajo de grado para optar al título de especialista en Gerencia de Seguridad y Salud en el trabajo, identificaron que en la empresa metalmecánica del suroccidente colombiano, los movimientos repetitivos y tiempo de exposición de sus actividades laborales constituyen un factor de riesgo de padecer alteraciones biomecánicas, para desarrollar el estudio, se hizo una selección de la población por géneros, donde encontraron que la mayor predisposición de padecer lumbalgias y cervicalgias se localizan en el género femenino, según el estudio las razones se centran en las condiciones físicas, argumentando que para el levantamiento de cargas se requiere mayor esfuerzo. En el estudio adelantado a los trabajadores de la Ferretería Bolívar Plaza, no se pudo efectuar análisis por género toda vez que la planta de personal corresponde al sexo masculino, identificando que existe similitud en las patologías encontradas.

Alfaro J y Marroquín A. (42), en su estudio emplean los métodos REBA, RULA y OWAS, mientras que en la presente investigación se utilizaron los métodos REBA y OCRA. El método RULA es utilizado para las cargas posturales en miembros superiores, El método

OWAS por su parte, es usado solo para evaluar las posiciones o posturas asumidas por los trabajadores. Los resultados obtenidos por Alfaro J y Marroquín A, señalan que el nivel de riesgo postural era medio para los cargos de asesor comercial, gerente y subgerente y un riesgo alto en áreas de venta y bodega, resultados similares a los a que arrojó el presente estudio al aplicar los métodos REBA y OCRA.

Finalmente, al comparar los resultados del presente estudio se encuentra similitud con los resultados arrojados por Kontreas, C; Jusep J y Monroy R quienes coinciden en que al realizar una inadecuada manipulación de cargas pueden aparecer patologías relacionadas con lumbalgias y cervicalgias; Giraldo A. y Rodriguez L están de acuerdo en la predominancia de las enfermedades señaladas, pero además indican que la mayor afectación se presenta en el género femenino; Alfaro J y Marroquín A, coinciden en que el nivel de riesgo es medio para el área de gerencia y subgerencia y alto para el área de bodega y ventas.

## 9. CONCLUSIONES/ RECOMENDACIONES

### 9.1 Conclusiones

Una vez realizada la presente investigación se pudo concluir los siguientes aspectos:

- Al aplicar la encuesta sociodemográfica, además de los métodos REBA y OCRA, se logra concluir que la población se encuentra en un nivel de riesgo medio y alto y que por tal motivo requieren una intervención necesaria y pronta por parte de la gerencia de la entidad.
- Se estableció un diagnóstico por áreas de trabajo y riesgos identificados, las áreas de trabajo de La Ferretería son: administrativa, de ventas y de bodega, los principales riesgos que se presentan son: movimientos repetitivos, posturas prolongadas, sobreesfuerzos por levantamiento de cargas, riesgos que se presentan en todas las áreas siendo predominantes en el área de bodega, donde además presentan patologías relacionadas con lumbalgias y cervicalgias, debido a que usualmente sobrepasan el límite permitido de carga, se observó también que algunas estanterías tienen alturas que pueden ser riesgosas a la hora de almacenar los insumos
- Teniendo en cuenta el estudio realizado, el representante legal reconoce la falta de conocimiento y retroalimentación en aspectos relacionados con el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- Se desarrolló una propuesta de intervención con base en el diagnóstico de los factores de riesgos biomecánicos que existen en los diferentes puestos de trabajo del personal de Ferretería “Bolívar Plaza” Popayán, en este sentido la presente propuesta se estructuró teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Normas básicas, Control de riesgos, capacitación laboral, prevención de enfermedades asociados a la clasificación de productos o artículos.

## 9.2 Recomendaciones

- En la Ferretería Bolívar Plaza de la ciudad de Popayán, es urgente que desde el nivel gerencial se fortalezca la seguridad y salud en el trabajo, como una garantía que tienen los trabajadores que laboran en La Ferretería, generando un estándar seguro de trabajo, toda vez que los empleados presentan alteraciones biomecánicas, con patologías asociadas a lumbalgias y cervicalgias.
- Es necesario realizar intervención mediante profesionales idóneos en el tema de seguridad y salud en el trabajo, con el fin de lograr un estándar seguro de trabajo para los empleados de la Ferretería Bolívar Plaza de la Ciudad de Popayán.
- Es importante que todos los trabajadores como las directivas de la empresa Ferretería “Bolívar Plaza” cuenten con toda la disposición para el cambio, disponibilidad de tiempo y recursos económicos.
- Se recomienda seguir el plan de intervención que ha sido diseñado partiendo del diagnóstico de la situación actual de la Ferretería Bolívar Plaza de la ciudad de Popayán y que tiene como finalidad disminuir los riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores.



## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. Manquemilla Andrés y Cols. Identificación de riesgos biomecánicos de los/as trabajadores en plantas de proceso de salmón para la prevención de disfunción dolorosa de extremidad superior (DDES) en Chile. 2015. Revista Ciencia & trabajo. Cienc Trab. vol.17 no.52 Santiago abr. 2015.
2. Guarnizo Alcira. Análisis de los Factores de Riesgos Biomecánicos al Realizar Domicilios en Bicicleta en el Restaurante el Oasis. Tesis. Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Relaciones Internacionales Estrategia y Seguridad, Diplomado Sistemas Integrados de Gestión HSEQ ISO 45001:2018, ISO14001:2015, ISO 9001:2015. Bogotá.2019.
3. Giraldo A y Rodriguez L. Identificación de los Peligros Biomecánicos en el Area de Producción de una Empresa Metalmecánica del Sur Occidente Colombiano durante el Período 2019. Universidad Santiago de Cali. Especialización en Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo. 2019. 8(53).
4. Cerón Shara. Aplicación piloto de un programa de ergonomía participativa para la prevención y control de los factores de riesgo ergonómico en la empresa fabricante de bandas transportadoras y de transmisión de la ciudad de Popayán. Tesis Universidad del Valle, Facultad ciencias de la salud escuela de salud pública Maestria de salud ocupacional. Popayán. 2015.
5. Rivera C. Enfermedades laborales y ergonomía ocupacional. La izquierda diario. 2015.
6. Moreno, J y Baez C. Factores y Riesgos Psicosociales formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas.2008. 20 (34).
7. Escudero Sabogal, I. Riesgos Ergonómicos de carga física relacionados con Lumbalgia en trabajadores del área administrativa de la Fundación Tecnológica Antonio de Arevalo (Tecnar) Cartagena. Universidad Secciona Barranquilla. 2017.
8. Wolfgang L y Joachum V. Ergonomía. Objetivos, principios y métodos. Enciclopedia de la salud y seguridad en el trabajo. 2010. 29.
9. OPS & OMS. Promoción y mantenimiento del grado de bienestar físico en los trabajadores en todas las ocupaciones mediante la prevención de la postura” Colombia.2018. p.32
10. Puenayan, Y & et, col. Modelo de promoción de la salud en el lugar de trabajo. Colombia. 2018.
11. Bayer Villegas, C y Pavas Aguirre, F. Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Riesgo Osteomuscular asociado a actividades laborales en Empresas del sector Metalmecánico. Universidad Libre. 2017 (49).
12. Hernández Sampieri R. Metodología de la Investigación. Sexta ed. México: McGraw-Hill Education; 2014.
13. Taborda Pimentel, D. Análisis de Puesto de Trabajo bajo la metodología REBA en el trabajadores de una obra de Construcción en el corregimiento de Juanchito. Universidad Católica de Manizales. 2017 14 (88).
14. Buitrago Hernández AP. Utilidad de las metodologías REBA, RULA y OCRA para valorar la carga física en trabajadores de una empresa del sector floricultor. [Tesis de Maestría]. Bogotá DC (COL): Universidad Nacional de Colombia, 2016.
15. Staling, J. “Evaluación de riesgo por posturas forzadas en el cargo de operador de bodega en un centro de distribución de productos ferreteros y automotrices 2019”, México.
16. Rivera C. Enfermedades laborales y ergonomía ocupacional. La izquierda diario. 2015.
17. Moreno, J y Baez C. Factores y Riesgos Psicosociales formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas.2008. 20 (34).
18. Martínez Rada, S. Ergonomía En Construcción: Su Importancia Con Respecto A La Seguridad. 76. 2013. Recuperado: <https://academic.uanavarra.es/bitstream/handle/2454/7644/Mart%C3%ADnez%20Rada%2C%20Sofia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
19. Apud, E., Bostrand, L., Mobbs, Y. y B. Strehlke Guidelines on ergonomic study in forestry. Ed.: Organización Internacional del Trabajo (OIT), Ginebra. 2003. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532003000100003>.
20. Ortiz Arias Y. Evaluación de los Factores de Riesgo Biomecánico en trabadores de Oficina de Alexon Pharma Col. S.A.S. en la ciudad de Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2017. (9).

21. Glosario básico de términos sobre riesgo y salud laboral [https://www.seguroscaracas.com/paginas/biblioteca\\_digital/8\\_Terminologias/Glosario/Glosario\\_B%C3%A1sico\\_Grupo\\_Biblos.pdf](https://www.seguroscaracas.com/paginas/biblioteca_digital/8_Terminologias/Glosario/Glosario_B%C3%A1sico_Grupo_Biblos.pdf)
22. Tatamuez Tarapues Ruth, Domínguez A, y Marabanchoy Tulcan S. Revisión Sistemática. Factores asociados al ausentismo laboral en países de América Latina. Universidad y Salud. Artículo de Revisión. 2018.
23. Guede D, González P, Caeiro J.. Biomecánica y Hueso (I). Conceptos básicos y ensayos mecánicos clásicos. Revistas de Osteoporosis y Metabolismo Mineral. 2013. <http://dx.doi.org/10.4321/S1889-836X2013000100008>.
24. Ordoñez A, Gómez, Esperanza, Calvo Andrea. Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. Revista Colombiana de Salud ocupacional 6(1) Mar 2016, pp 27-32.
25. Ledezma de Miguel J, Rojas P. Método de Evaluación de la Exposición a la carga física debida a movimientos repetitivos. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1012070>
26. Barreiro G, RSE, LCCY. Estudio de los factores de riesgo ergonómico que afectan la salud de los Braceros de la Trilladora Carcafe del Municipio de Garzón. Ergonautas.upv.es. 2008
27. Ley 2663 de 1950. Código sustantivo del trabajo, del 5 de agosto de 1950. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/Decreto-2663-de-1950.pdf>
28. Ley 9 de 1979. Diario Oficial No. 35308, del 16 de julio de 1979. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/LEY%29%20DE%201979.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%29%20DE%201979.pdf)
29. Resolución 2400 de 1979, del 22 de mayo de 1979. Disponible en: <https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/h>
30. Ley 100 de 1993, de fecha 23 de diciembre de 1993. Norma por medio de la cual se crea el sistema de seguridad social y se dictan otras disposiciones. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/ley-100-de-1993.pdf>
31. Decreto 1295 de 1994, de fecha 22 de junio de 1994. Decreto por medio del cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales. Disponible en: <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1261824>
32. Resolución 2346 de 2007. De fecha julio 11 de 2007. Norma por medio de la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo contenido de las historias clínicas ocupacionales. Disponible en <https://www.ins.gov.co/Normatividad/Resoluciones/RESOLUCION%202346%20DE%202007.pdf>
33. Resolución 2844 de 2007, de fecha agosto 16 de 2007. Norma mediante la cual se adoptan Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia Disponible en: [http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/resolucion\\_2844\\_colombia.pdf](http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/resolucion_2844_colombia.pdf)
34. Ley 1562 de 2012, de fecha julio 11 de 2012. Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Disponible en: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1562\\_2012.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1562_2012.html).
35. Decreto 1447 de 2014, de fecha agosto 5 de 2014. Norma por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Disponible en: [https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto\\_1477\\_del\\_5\\_de\\_agosto\\_de\\_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500](https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1477_del_5_de_agosto_de_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500).
36. Decreto 1072 de 2015. Actualizada en 2016. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Disponible en: <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>
37. Resolución 0312 de 2019, de fecha 3 de febrero de 2019. Norma Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector Trabajo. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=38.+Resoluci%C3%B3n+0312+de+2019&oq=38.%09Resoluci%C3%B3n+0312+de+2019&aqs=chrome..69j57l59j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>.
38. Rodríguez M y Mendivelso F. Diseño de Investigación de Corte transversal. Tópicos Investigación clínica. 2018; 35- 36. Recuperado: [https://www.unisanitas.edu.co/Revista/68/07Rev%20Medica%20Sanitas%2021-3\\_MRodriguez\\_et\\_al.pdf](https://www.unisanitas.edu.co/Revista/68/07Rev%20Medica%20Sanitas%2021-3_MRodriguez_et_al.pdf)

39. Tamayo, M. El proceso de la investigación científica. Cuarta Edición. México: Limusa. 2003.
40. Kontreras, C. análisis de la seguridad e higiene industrial de la Ferretería SS, ubicada en el municipio de el Progreso, Jutiapa. Universidad Rafael Landívar. 2018
41. Jusep J, Monroy R análisis de los factores de riesgo musculo esqueléticos por manipulación de cargas en el sector ferretero. Universidad Libre Seccional Cúcuta. Colombia.
42. Alfaro J, Marroquin A. propuestas de mejoras de la salud ocupacional de los trabajadores del sector de la construcción en El Salvador a través de soluciones ergonómicas prácticas. Universidad de El Salvador. El Salvador. 2008.

## ANEXOS


### Anexo 1. Aplicación de metodologías de investigación

#### Encuesta sociodemográfica

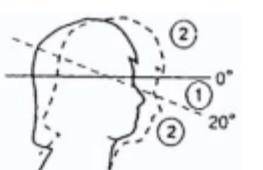
<b>ENCUESTA SOCIODEMOGRAFICA</b>					
<b>Nombre</b>					
<b>Identificación</b>	C.C. <input type="checkbox"/> C.E. <input type="checkbox"/>	N°	Edad: _____	<b>Género</b>	1. Masculino    2. Femenino
<b>Ocupación</b>	1.-Empleado <input type="checkbox"/> 2. Pensionado <input type="checkbox"/> 3. Trabajo en el hogar <input type="checkbox"/> 4. Trabajo informal <input type="checkbox"/> 5. Desempleado				
<b>I. ENFERMEDAD ACTUAL</b>					
Sufre o a sufrido de las siguientes patologías:					
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					
1. Cuales de las siguientes :					
<input type="checkbox"/> Diabetes mellitus <input type="checkbox"/> Asma <input type="checkbox"/> Hipertensión Arterial <input type="checkbox"/> Tendinitis <input type="checkbox"/> Cefaleas <input type="checkbox"/> Cervicalgias <input type="checkbox"/> Túnel Carpiano <input type="checkbox"/> Lumbalgias					
<b>II. SALUD</b>					
1. Usted se encuentra afiliado al sistema general de pensiones.					
<input type="checkbox"/> Si    Cual: _____ <input type="checkbox"/> No					
2. Tiene usted limitaciones permanentes para:					
<b>Moverse o caminar</b> <input type="checkbox"/> Usar sus brazos o manos <input type="checkbox"/> Ver, a pesar de usar lentes o gafas <input type="checkbox"/> Oír, (a pesar de usar audífonos) <input type="checkbox"/> Hablar <input type="checkbox"/> Entender o aprender <input type="checkbox"/> Relacionarse con los demás por problemas mentales o emocionales <input type="checkbox"/> Recordar cosas importantes <input type="checkbox"/> Bañarse, vestirse, alimentarse por sí mismo <input type="checkbox"/> Otra limitación permanente <input type="checkbox"/> Cual: _____					

## Método REBA

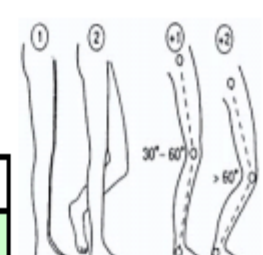
TRONCO				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje	
Erguido	1	Añadir		
0°-20° flexión, 0°-20° extensión	2			
20°-60° flexión, > 20° extensión	3			
> 60° flexión	4			
			+1 si hay torsión o inclinación lateral	

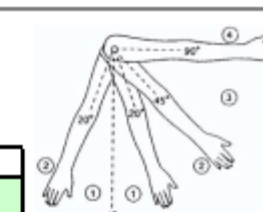
CUELLO				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje	
0°-20° flexión	1	Añadir		
20° flexión o extensión	2			
			+1 si hay torsión o inclinación lateral	

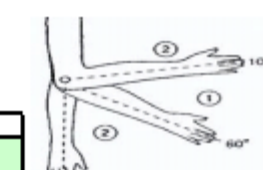
PIERNAS				
Posición	Puntuación	Corrección	Puntaje	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir		
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°		
			+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sentada)	

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

ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje
60°-100° flexión	1	No Corresponde	
< 60° flexión	2		
> 100° flexión			

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

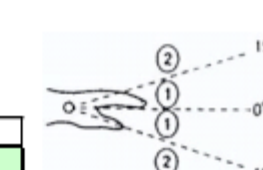


Tabla A y tabla carga/fuerza													
TABLA A													
		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA				
Puntaje	0	1	2	3
	inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	Instauración rápida o brusca

Tabla B y tabla agarre														
TABLA B														
		Antebrazo												
		1						2						
Muñeca		1	1	2	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	1	2	3	2	3	4	2	3	4	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5	5
	3	3	4	5	6	4	5	6	4	5	6	5	6	7
	4	4	5	6	7	5	6	7	5	6	7	6	7	8
	5	5	6	7	8	6	7	8	6	7	8	7	8	8

AGARRE			
0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Tabla C y puntuación de la actividad													
TABLA C													
		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	2	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	3	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11
	8	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11
	9	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12
	10	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Niveles de riesgo y acción			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

## Acciones técnicas y criterios según tarea método OCRA

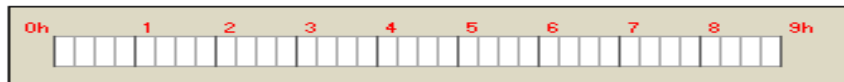
### Régimen de pausas

Escribir X donde corresponda

**Régimen de pausas**

<input checked="" type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

A modo descriptivo, se puede señalar la distribución de pausas en la jornada:



### Estereotipos



Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Por cada 1/3 del tiempo  
 Más de la mitad del tiempo.  
 Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Con los dedos juntos (precisión)  
 Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)  
 Con los dedos en forma de gancho.  
 Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.

### Estereotipo

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por **más de la mitad del tiempo** (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
<b>Factor Postura:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Hombro:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Codo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Muñeca:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Mano-dedos:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Estereotipo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Posturas forzadas:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Factor Duración:	<input type="text" value="0,5"/>	<input type="text" value="0,5"/>

**Índice de riesgo y valoración**



## Índice de riesgo y valoración

### Índice de riesgo y valoración

Dch.    Izd.

**Índice de riesgo:**

Aceptable    Aceptable

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

▶ ...	2. Recuperación	3. Frecuencia	4. Fuerza	5. Posturas
-------	-----------------	---------------	-----------	-------------

## Comparación métodos REBA y OCRA

Método	Exposiciones Valoradas	Forma de medir	Estrategia de Observación	Recogida de Datos
<b>REBA</b>	Postura y fuerza.	Sumatoria puntuación asignada en ítems ponderados.	Se observa postura y fuerza para el manejo de las cargas.	Instrumento estructurado
<b>OCRA</b>	Postura, fuerza, duración, frecuencia de acciones, vibraciones.	Índice de riesgo y tablas de puntuación, diferentes Valor para cada ítem.	Cuenta las acciones técnicas en tareas repetitivas.	Instrumento estructurado

Fuente: Métodos de Evaluación Ergonómica. 2015<sup>iv</sup>

## Datos REBA de los trabajadores de la Ferretería Bolívar Plaza, Popayán

Nombre	Cargo	Edad	Años de trabajo	Oficio anterior	Turnos	Tronco	Cuello	Piernas	Brazos	Antebraz
Trabajador 1	Vendedor	49	20	Ferretería	8am-12m / 2pm-6pm	1	2	1	1	2
Trabajador 2	Bodeguero	35	10	Agricultor	8am-12m / 2pm-6pm	1	1	1	1	1
Trabajador 3	Ventas Mostrador	36	12	Vendedor Granero	8am-12m / 2pm-6pm	2	2	1	2	2
Trabajador 4	Bodeguero	37	12	Auxiliar de Construcción	8am-12m / 2pm-6pm	1	1	1	2	2
Trabajador 5	Jefe de ventas	52	7	Comercialización Cárnicos	8am-12m / 2pm-6pm	3	2	2	1	2
Trabajador 6	Vendedor	45	5	Ferretería	8am-12m / 2pm-6pm	2	2	2	1	2

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### **Materiales y Métodos desarrollados en la Metodología**

Para la medición de las variables de interés se utilizó una Encuesta, formatos de evaluación REBA Y OCRA que contiene el método para la valoración de las posturas y movimientos corporales.

### **Análisis Postural.**

En el desarrollo del análisis postural se seleccionó el método REBA y OCRA (1) para su interpretación definiendo las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales y finales y el nivel de actuación con la población a estudio.

Durante el diálogo con cada uno de los empleados se determinó la labor desempeñada, formas de realizar la labor, dificultades apreciadas desde el entrevistado, aportes para mejorar los desempeños, mejorar las condiciones físicas personales y mejoras empresariales.

Durante la visita se observan las principales dificultades tanto de seguridad como del uso del área de trabajo para determinar las acciones correctivas tanto de postura como de espacio a realizar según el sitio designado dentro de la Ferretería “Bolívar Plaza”.

Previamente se entrevistó a cada uno de los empleados por separado para tener presente su punto de vista referente al trabajo realizado. Esto permitió un primer acercamiento y detectar algunas dificultades que se podrían mejorar con la colaboración de los trabajadores y los encargados de la entidad para juntos aportar y mejorar las condiciones de cada uno y por ende de la ferretería “Bolívar Plaza”.

### **Método REBA**

El método divide el cuerpo en dos grupos de segmentos corporales, grupo A corresponde al tronco, cuello y las piernas y en el grupo B se evalúa miembros superiores brazos, antebrazo y muñeca. Para cada segmento se obtiene una puntuación y resultados en una serie de tablas, posterior a la aplicación de sus correspondientes factores se obtiene una puntuación final para cada postura evaluada **(2)**

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario **(2)**. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre de objetos con la mano, así como de la fuerza aplicada durante la

realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad. Los resultados que se obtuvieron de la aplicación del método REBA serán registradas en un formato de Excel diseñado para tal fin (2)

**Evaluación del grupo A:** La puntuación del grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro (3)

**Puntuación del tronco:** La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La figura 1 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 5.

#### **Puntuación del tronco**

<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Fuente: Ergonautas, 2015.

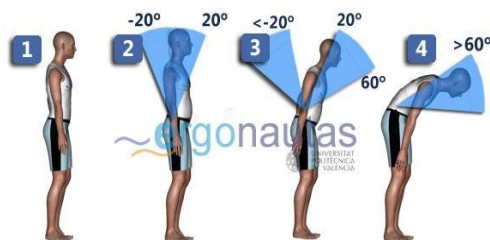
La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco (3). Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 6 y las figuras 1 y 2.

### Modificación de la puntuación del tronco.

Posición	Puntuación n
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

Figura 1. Medición del ángulo del tronco.



Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3)

Figura 2. Modificación de la puntuación del tronco



Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia (3).

**Puntuación del cuello:** La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de 20°, flexión mayor de 20° y extensión (2). La Figura 3 muestra las puntuaciones a asignar en función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la Tabla 7.

### Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 8 y las figuras 3 y 4.

### Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

Figura 3. Medición del ángulo del cuello



Fuente: Ergonautas, (3).

Figura 4. Modificación de la puntuación del cuello



Fuente: Ergonautas, (3).

**Puntuación de las piernas:** La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas y los apoyos existentes (3). La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 9 y la Figura 5.

***Puntuación de las piernas***

Posición	Puntuación n
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas (Tabla 10 y Figura 6). El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas.

**Incremento de la puntuación de las piernas**

Posición	Puntuación n
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

*Figura 5.* Puntuación de las piernas



Fuente: Ergonautas, (3).

Figura 6. Incremento de las piernas



Fuente: Ergonautas, (3).

**Evaluación del Grupo B:** La puntuación del grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca) (1). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos del Grupo B deben recogerse sólo de uno de los dos lados.

**Puntuación del brazo:** La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 7 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 11.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo



disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica.

Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo, la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad (3). Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante, el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla 12 y la Figura 8.

### **Puntuación del brazo**

<b>Posición</b>	<b>Puntuación n</b>
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	<b>1</b>
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	<b>2</b>
Flexión >45° y 90°	<b>3</b>
Flexión >90°	<b>4</b>

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

### **Modificación de la puntuación del brazo**

<b>Posición</b>	<b>Puntuación n</b>
Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado	<b>+1</b>
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	<b>-1</b>

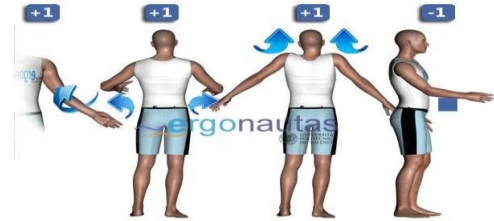
Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

Figura 7. Medición del ángulo del brazo



Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

Figura 8. Modificación de la puntuación del brazo



Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

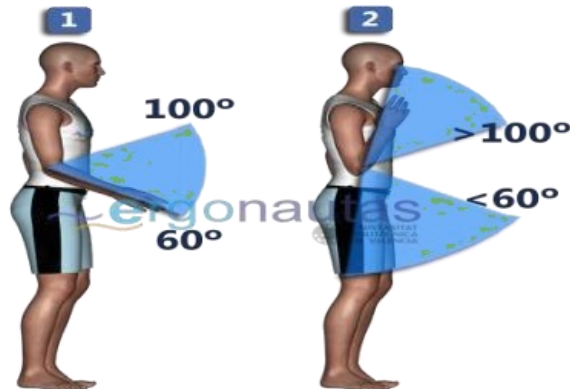
**Puntuación del antebrazo:** La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales siendo la obtenida por flexión la puntuación definitiva.

**Puntuación del antebrazo**

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

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

Figura 9. Medición del ángulo del antebrazo



Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

**Puntuación de la muñeca:** La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutral (57). La Figura 10 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 14.

#### Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	1
Flexión o extensión $> 15^\circ$	2

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (Figura 11). La Tabla 15 muestra el incremento a aplicar.

### Modificación de la puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

Figura 10. Medición del ángulo de la muñeca



Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

Figura 11. Modificación de la puntuación de la muñeca



Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

Puntuación de los Grupos A y B: Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo (Tabla 16).

### Puntuaciones

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

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

Puntuaciones parciales: Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las **fuerzas ejercidas** durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el **tipo de agarre** de objetos para modificar la puntuación del Grupo B.

La carga manejada o la fuerza aplicada modificarán la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación (57). La Tabla 16 muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad más a la puntuación anterior. En adelante la puntuación del Grupo A, incrementada por la carga o fuerza, se denominará Puntuación A.

#### **Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas**

<b>Carga o fuerza</b>	<b>Puntuación</b>
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	<b>0</b>
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	<b>+1</b>
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	<b>+2</b>

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

#### **Incremento de puntuación del grupo A por cargas o fuerzas bruscas**

<b>Carga o fuerza</b>	<b>Puntuación</b>
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres. La Tabla 19 muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará Puntuación B.

Puntuación final: Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la **Puntuación A** y a la **Puntuación B** respectivamente (58). A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la **Tabla 20**, se obtendrá la **Puntuación C**.

**Tabla 3. Puntuación C**

<b>Puntuación B</b>												
<b>Puntuación A</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>1</b>	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
<b>2</b>	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
<b>3</b>	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
<b>4</b>	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
<b>5</b>	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
<b>6</b>	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
<b>7</b>	7	7	7	8	9	9	9	10	11	11	11	11
<b>8</b>	8	8	8	9	10	10	10	11	12	12	12	12
<b>9</b>	9	9	9	10	11	11	11	12	13	13	13	13

<b>10</b>	1 0	10	1 0	11	1 1	1 1	1 1	12	1 2	1 2	1 2	1 2
<b>11</b>	1 1	11	1 1	11	1 2	1 2	1 2	12	1 2	1 2	1 2	1 2
<b>12</b>	1 2	12	1 2	12	1 2	1 2	1 2	12	1 2	1 2	1 2	1 2

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades (Tabla 20).

#### **Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular**

<b>Tipo de actividad muscular</b>	<b>Puntuación</b>
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	<b>+1</b>
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	<b>+1</b>
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	<b>+1</b>

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3)

La puntuación final del método es el resultado de sumar la puntuación C, el incremento debido al tipo de actividad muscular:

### Puntuación del tipo de actividad muscular

Puntuación del tipo de actividad muscular	
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto (excluyendo caminar).
	+1: Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables.

Los tres tipos de actividad considerados no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la "Puntuación C" hasta en 3 unidades

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

Por lo que finalmente se obtiene:  $PUNTUACION\ FINAL = PUNTUACION\ C + \text{puntuación tipo de actividad.}$



### Niveles de riesgo y acción

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango corresponde a un nivel de acción (59). Cada nivel de acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

### Niveles de riesgo

<b>Niveles de riesgo y acción</b>			
<b>Nivel de acción</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Intervención y posterior análisis</b>
<b>0</b>	1	Inapreciable	No necesaria
<b>1</b>	2-3	Bajo	Puede ser necesaria
<b>2</b>	4-7	Medio	Necesaria
<b>3</b>	8-10	Alto	Necesaria pronto
<b>4</b>	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

### Método OCRA (60)

El método OCRA tiene cinco partes, cada una dedicada al análisis de un factor de riesgo diferente:

- Cuatro factores de riesgo principales: falta de tiempo de recuperación, frecuencia del movimiento, fuerza, y posturas incómodas con movimientos estereotipados.
- Factores de riesgo complementarios: vibración transmitida al sistema mano-brazo, temperatura ambiente inferior a 0°C, trabajo de precisión, contragolpes, uso de guantes inadecuados, etc.
- Duración de exposición al trabajo repetitivo (4)

### Formula del método Ocra (4)

Ocra= (frecuencia + fuerza +postura +complementarios) \* recuperación \*duración

Se debe estimar la duración absoluta del trabajo repetitivo, con el fin de optimizar una adecuada evaluación de los riesgos. Se obtiene restando al tiempo total del turno (tiempo por el cual se le paga al trabajador), los siguientes tiempos:

- Duración efectiva de las pausas, sean o no oficiales;
- Duración efectiva de la pausa para comer (si está incluida en la duración del turno y por tanto es retribuida);
- Duración estimada del trabajo no repetitivo.

### Datos organizativos

DATOS ORGANIZATIVOS: DESCRIPCIÓN		MINUTOS
DURACIÓN DEL TURNO	Oficial	(1)
	Efectivo	
PAUSA OFICIAL	De contrato	(2)
OTRAS PAUSAS (Distintas a la oficial)		
PAUSA PARA COMER	Oficial	(3)
	Efectivo	
TRABAJO NO REPETITIVO (Ej.: limpieza, abastecimiento, etc.)	Oficial	(4)
	Efectivo	
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (1)-(2)-(3)-(4)=(5)		(5)

Fuente: OCRACheckINSHT V 1.2 Aplicación para la evaluación del riesgo por trabajo repetitivo (15/11/2012).

Calculo duración del trabajo repetitivo. Se debe tener en cuenta el inicio del horario de trabajo en el puesto, teniendo en cuenta los minutos perdidos en llegar al puesto de trabajo, para vestirse o para asignar la tarea, el número y duración de las pausas programadas u otras interrupciones (como el comportamiento de los trabajadores) (4) y por último el abandono real del puesto de trabajo para consumir alimentos o para vestirse. Estos tiempos disminuyen el tiempo de trabajo repetitivo, pero no se consideran como tiempo de recuperación.

Una vez calculada la duración del trabajo repetitivo se debe emplear la siguiente fórmula, para estimar el tiempo total del ciclo neto.

### Tiempo Ciclo Neto (5)

$$\text{Tiempo total del ciclo neto} = \frac{\text{Tiempo neto de trabajo repetitivo} \times 60}{\text{N}^{\circ} \text{ piezas (o N}^{\circ} \text{ ciclos)}}$$

Fuente: (5)

Compara el tiempo total del ciclo neto calculado, y el tiempo total del ciclo observado; si los tiempos son iguales o muy parecidos, se puede seguir con los siguientes pasos, en caso de hallarse una diferencia (superior al 5%) o 20 minutos en la jornada de trabajo, será necesario considerar el contenido real del turno hasta reconstruir el comportamiento del trabajador en el turno.

Para evitar errores, se considera el inicio del ciclo al instante en el que la unidad llega a un punto predefinido, y finaliza cuando la siguiente unidad alcanza el mismo punto o estado (5).

Se debe considerar el factor de duración de la exposición a los movimientos repetitivos:

Cuando el turno tenga una duración menor de 420 minutos o mayor de 481 minutos, el valor de la puntuación final OCRA debe corregirse para reflejar la duración real de la tarea. El objetivo es ponderar el índice de riesgo final para la verdadera duración del trabajo repetitivo, como se demuestra en la Tabla 24.

**Multiplicador de duración utilizado para calcular la puntuación final OCRA**

<b>MULTIPLICADOR DE LA DURACIÓN NETA DE LA TAREA EN EL TRABAJO REPETITIVO EN EL TURNO</b>	
<b>TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (minutos)</b>	<b>Multiplicador de la duración</b>
60-120	0,50
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1,00
Superior a 480	1,50

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

### Factor de tiempo de recuperación

El tiempo de recuperación es el tiempo en el que hay inactividad física de la extremidad superior (5)

- Descansos (oficiales o no), incluye la pausa del almuerzo, siempre que esté incluida como parte de la jornada de trabajo remunerado.
- Largos períodos de actividad laboral en el que los grupos de músculos están en reposo (durante las tareas de control visual).
- Los períodos dentro del ciclo durante los cuales los grupos de músculos están completamente en reposo, para considerarlos significativos, estos períodos deben durar por lo menos 10 segundos consecutivos dentro del ciclo, y deben repetirse durante todo el tiempo de trabajo.

### Tipo de interrupción del trabajo en ciclos

TIPO DE INTERRUPTCION DEL TRABAJO EN CICLOS CON PAUSAS U OTRAS TAREAS DE CONTROL VISUAL. (Elija una respuesta, pueden escogerse valores intermedios)	
0	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo la pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
2	Existen 2 interrupciones en la mañana y 2 por la tarde de una duración mínima de 8-10 minutos (más una pausa para comer) en el turno de 7-8 horas, o como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, o 4 interrupciones de 8-10 minutos en el turno de 6 horas.
3	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8-10 minutos cada una (sin pausa para comer) en el turno de 6 horas; o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7-8 horas.
4	Existen 2 interrupciones de una duración mínima de 8-10 minutos cada una (más una pausa para comer) en el turno de 7-8 horas; (o 3 pausas pro ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
6	En el turno de 7 horas existe solo una pausa de al menos 10 minutos (sin pausa para comer); o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cual no cuenta como horas de trabajo.
10	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7-8 horas.

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3)

### **Puntuación del tiempo de recuperación**

Se debe escoger una respuesta según aplique. El número de horas sin tiempo de recuperación adecuada también se puede determinar con una precisión de 0,5 horas (5) Para ello, los siguientes criterios deben aplicarse tanto al período siguiente a la hora del almuerzo, y el período de trabajo en el inicio de la jornada:

- Períodos de trabajo con una duración de menos de 20 minutos, se cuentan como períodos con tiempo de recuperación adecuado.
- Períodos de trabajo con una duración superior o igual a 20 minutos e inferior o igual a 40 minutos, se cuentan como 0,5 horas sin tiempo de recuperación adecuado.
- Períodos de trabajo con una duración de más de 40 minutos, pero menos de 80 minutos, se cuentan como 1 hora sin recuperación adecuada.

### **Factor de frecuencia**

Una manera de medir la frecuencia de eventos mecánicos es: (número de acciones técnicas / minuto = frecuencia de las acciones técnicas).

**Las acciones técnicas:** mover o alcanzar objetos, tomar con la mano o los dedos, pasar un objeto de una mano a la otra, colocar un objeto o herramienta en un lugar determinado, empujar o tirar un objeto con requerimiento de fuerza, apretar botones o palancas, doblar, cepillar, rotar, etc (5). La acción técnica puede ser dinámica (movimiento) o estática (una sola postura), siendo el cálculo de la puntuación diferente para cada una. El resultado final para cada extremidad, representa la predominancia de uno de los dos requerimientos (estático o dinámico), tomando como puntuación el valor más alto entre los dos cálculos.

**Acciones técnicas dinámicas:** los movimientos que se realizan en cada escenario, se describen cualitativamente en términos de velocidad, para valores (lentos, algo rápido,

rápido, muy rápido), y se asigna un aumento de frecuencia de entre 20 y 70 o más acciones por minuto, a intervalos de 10 acciones por minuto (5).

Una vez identificado el valor de la frecuencia de las acciones, se deben determinar interrupciones breves. En el caso de una frecuencia de la acción técnica de más de 70 acciones por minuto, con posibilidad de breves interrupciones, la puntuación de frecuencia es de 9 en lugar de 10, para reflejar la posibilidad de breves interrupciones en el ciclo.

**Acciones técnicas estáticas:** Son acciones que requieren mantener o sostener un objeto en la mano, por una parte importante del tiempo del ciclo. La valoración se divide en dos, con dos puntuaciones establecidas: 2,5 para acciones técnicas estáticas que estén presentes durante más de la mitad del tiempo del ciclo, y 4,5 para acciones técnicas estáticas que estén presentes por casi todo el tiempo del ciclo.

### **Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas**

Se tiene en cuenta las acciones realizadas por cada miembro derecho e izquierdo

- Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo
- Frecuencia (acciones/min)
- ¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?

## Cálculo de la puntuación del factor de frecuencia para acciones técnicas, estáticas y dinámicas

FACTOR FRECUENCIA			
<b>ACTIVIDAD DEL BRAZO Y FRECUENCIA DE TRABAJO CON QUE SE REALIZAN LOS CICLOS</b>			
Elija solo una respuesta para cada bloque (ACCIONES DINAMOCAS o ACCIONES ESTATICAS) y tome en cuenta la puntuación más alta (10); es posible escoger valores intermedios. Señale el miembro dominante: mencione si el trabajo es simétrico. Puede ser necesario describir ambos miembros: en este caso, utilice las dos casillas una para el derecho y otra para el izquierdo.			
<b>ACCIONES TECNICAS DINAMICAS</b>	<b>Punt.</b>	<b>Dx</b>	<b>Ix</b>
Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto)	0		
Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto o una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.	1		
Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (aprox. 40 acciones/minuto), con posibilidad de breves interrupciones.	3		
Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (aprox. 40 acciones/minuto), la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.	4		
Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (aprox. 50 acciones/minuto), son posibles pausas breves y ocasionales.	6		
Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes la falta de interrupciones hace difícil mantener el ritmo (60 acciones/minuto)	8		
Frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más); no son posibles las interrupciones	10		
<b>ACCIONES TECNICAS ESTATICAS</b>	<b>Punt.</b>	<b>Dx</b>	<b>Ix</b>
Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg.; ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del período de observación.	2,5		
Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg.; ocupa 3/3 del tiempo del ciclo o del período de observación.	4,5		

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3)

Para el cálculo manual:

- Identificar acciones en el ciclo, que requieren sostener objetos o herramientas por un tiempo igual o mayor a 5 segundos consecutivos;
- Determinar el tiempo total de sostenimiento o agarre, sumando la duración de las acciones identificadas.
- Calcular el porcentaje del tiempo que representa el total para sostenimiento, respecto al tiempo neto total de ciclo.
- Determinar la puntuación basada en los siguientes intervalos de duración relativa:
  - 0% - 50 % = 0 puntos
  - 51% - 80 % = 2,5 puntos
  - 81% - 100% = 4,5 puntos



### Factor de fuerza

El Factor Fuerza se evalúa con la escala de Borg presentada, mediante una entrevista al trabajador para describir el esfuerzo muscular subjetivo percibido durante la ejecución de una tarea repetitiva.

### Escala de Borg CR-10

Escala de Borg CR-10	
0	AUSENTE
0,5	EXTREMADAMENTE LIGERO
1	MUY LIGERO
2	LIGERO
3	MODERADO
4	MODERADO +
5	FUERTE
6	FUERTE +
7	MUY FUERTE
8	MUY FUERTE ++
9	MUY FUERTE +++
10	EXTREMADAMENTE FUERTE (Prácticamente máximo)

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

Para dar paso a esta valoración subjetiva, se debe seguir un procedimiento:

1. Preguntar al trabajador sobre acciones que requieren fuerza muscular del miembro superior.
2. Pedir que atribuya una de las escalas de Borg CR -10 para cada una.
  - Extremadamente pesada: puntuación de 8 o más
  - Nivel pesado: Los resultados de 5, 6 o 7
  - Nivel moderado: puntuación de 3 o 4
3. Asignar una duración relativa a cada acción, respecto a la duración del ciclo completo.

Una vez obtenida la información mediante la entrevista, se determina la duración relativa de cada una de las acciones técnicas que requieren una fuerza igual o superior a 3 o 4 “Moderado” en la escala de Borg, respecto al tiempo de ciclo.

### Valoración del factor fuerza

FACTOR FUERZA				
Presencia de actividades laborales que implican el uso de fuerza en las manos- brazos SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Se puede señalar más de una respuesta. Sume los resultados parciales obtenidos. Si fuese necesario escoja resultados intermedios y súmelos.				
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA MUY INTENSA (puntuación 8 en la escala de Borg) PARA:				
Tirar o empujar palancas.	PUNTUACIÓN		DX	IX
Pulsar botones.	6	2 segundos cada 10 minutos		
Cerrar o abrir.	12	1% del tiempo		
Presionar o manipular componentes.	24	5% del tiempo		
Utilizar herramientas.	32	Más del 10% del tiempo		
Manipular componentes para levantar objetos.				
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA INTENSA (puntuación 5,6,7 en la escala de Borg) PARA:				
Tirar o empujar palancas.	PUNTUACIÓN		DX	IX
Pulsar botones.	4	2 segundos cada 10 minutos		
Cerrar o abrir.	8	1% del tiempo		
Presionar o manipular componentes.	16	5% del tiempo		
Utilizar herramientas.	24	Más del 10% del tiempo		
Manipular componentes para levantar objetos.				
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA DE GRADO MODERADO (puntuación 3,4 en la escala de Borg) PARA:				
Tirar o empujar palancas.	PUNTUACIÓN		DX	IX
Pulsar botones.	2	1/3 del tiempo		
Cerrar o abrir.	4	Aprox. La mitad del tiempo		
Presionar o manipular componentes.	6	Más de la mitad del tiempo		
Utilizar herramientas.	8	Casi todo el tiempo.		
Manipular componentes para levantar objetos.				

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

### Factor de postura

Al evaluar el factor de la postura y cuantificar su duración, se toma en cuenta sólo aquellas posturas y / o movimientos considerados forzados, es decir que requieren la articulación para trabajar en ángulos de más de 50% de la amplitud articular máxima (5)

La valoración del factor postural, se realiza siguiendo los siguientes pasos:

- Identificación de posturas y movimientos forzados, de forma independiente para hombro, codo, muñeca y mano (tipo de agarre y movimientos de los dedos), tanto para el lado izquierdo como para el derecho.
- Si el trabajo es en un ángulo incómodo, la duración del trabajo respecto al tiempo de ciclo completo, debe ser estimada utilizando los valores 1/3 (entre 25% y 50%), 2/3 (más de 50% y hasta 80%) y 3/3 (más de 80%). Para la articulación del hombro, se requiere una mayor precisión, con rangos de tiempo de 1/10 del tiempo de ciclo.
- Evidenciar si hay presencia de estereotipia de movimientos o mantenimiento estático, y si se realizan el mismo tipo de gestos laborales, independientemente de si son forzados o no, utilizando estos criterios:
  - Las acciones técnicas idénticas, o grupos de acciones técnicas que se repiten para más del 50 % del tiempo del ciclo;
  - La presencia de una postura estática que se mantiene de forma ininterrumpida durante más del 50 % del tiempo del ciclo (por ejemplo, agarre prolongado de una herramienta).
  - La presencia de un ciclo muy corto (dura menos de 15 segundos), siempre y cuando incluya acciones realizadas con miembros superiores.

### **Puntajes de evaluación de las posturas forzadas**

Tiempo de postura forzada	Puntuación
<b>Hombro</b> Los brazos se mantienen a la altura del hombro, sin apoyo, (o en otras posturas extremas) por	
10% - 24% del tiempo	2
25% - 50% del tiempo	6
51% - 80% del tiempo	12
Más del 80% del tiempo	24
<b>Codo</b> El codo ejecuta movimientos bruscos (amplia flexión - extensión o pronación - supinación, espasmódicos movimientos, movimientos de huelga) por	
25% - 50% del tiempo	2
51% - 80% del tiempo	4
Más del 80% del tiempo	8
<b>Muñeca</b> La muñeca debe doblarse en una posición extrema, o debe mantener posturas forzadas (como flexión-extensión, o desviación lateral) por	
25% - 50% del tiempo	2
51% - 80% del tiempo	4
Más del 80% del tiempo	8
<b>Mano</b> La mano debe tomar objetos o herramientas en apuro, agarre gancho, pellizcar u otros tipos de agarre por	
25% - 50% del tiempo	2
51% - 80% del tiempo	4
Más del 80% del tiempo	8

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3).

## Factores complementarios

Para el cálculo de este factor (5), se consideran dos bloques. El primer bloque corresponde a los factores complementarios físico- mecánicos, y el segundo a los factores socio-organizativos. Estos factores se denominan complementarios, porque pueden incidir en aumentar el riesgo, si están presentes.

Las puntuaciones de estos factores (físico-mecánicos + socio organizativos), nunca debe superar el valor de 5.

## Factor complementario

FACTOR COMPLEMENTARIO	
<i>Escoger una sola respuesta por grupo y se suman para obtener la puntuación final.</i>	
<b>Bloque A: Factores Físico-mecánicos</b>	
2	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incomodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
2	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
2	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
2	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
2	Se emplean herramientas vibradoras por al menos 1/3 del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo neumático, etc.). Utilizadas en al menos 1/3 del tiempo.
2	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
2	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3 mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
2	Existen más factores complementarios al mismo tiempo (como.....) que ocupan más de la mitad del tiempo.
3	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo del ciclo. (Como.....).
<b>Bloque B: Factores Socio-organizativos</b>	
1	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo se puede acelerar o desacelerar.
2	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (3)

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Wolfgang L y Joachum V. Ergonomía. Objetivos, principios y métodos. Enciclopedia de la salud y seguridad en el trabajo. 2010. 29.
2. Carrillo Estrella, M. Evaluación de Factores Ergonómicos de los Trabajadores de la Empresa Artesa Cia Ltda, expuestos a movimientos repetitivos, posiciones forzadas y manipulaciones de cargas, y propuestas de Plan de control. Cuenca – Ecuador. 2017.
3. Ergonautas. University Politécnica de Valencia. Recuperado de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.
4. Martín, F. & Pérez, J. Factores psicosociales: metodología de evaluación. (NTP 443). Barcelona.: INSHT. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales 2007. 12
5. MAS, DIEGO., JOSE ANTONIO. Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocrá. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>