



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO SEDE ARAGUA.  
ESPECIALIDAD EN SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL AMBIENTE  
LABORAL.

RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS EN  
MIEMBROS SUPERIORES DE UNA EMPRESA CORDELERERA.  
BARQUISIMETO - ESTADO LARA. 2010-2011.

Trabajo presentado para optar al grado de especialista en Salud Ocupacional e  
Higiene del Ambiente Laboral.

Autor: Yelitza Jiménez Muñoz.

CI: 9.612.795

Maracay Octubre 2014.

## **APROBACION DEL TUTOR**

En mi carácter de Tutor del trabajo titulado RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS EN MIEMBROS SUPERIORES DE UNA EMPRESA CORDELER. BARQUISIMETO - ESTADO LARA. 2010-2011.

presentado por la ciudadana Yelitza Jiménez Muñoz, para optar al grado de Especialista en Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral, reúne los requisitos y meritos suficientes para ser sometida a su evaluación.

En Maracay Octubre 2014.

---

Dr. Benny Suarez.

CI: 9.660.081

Tutor.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCIÓN DE ASUNTOS ESTUDIANTILES  
SEDE ARAGUA



**ACTA DE DISCUSIÓN**  
**TRABAJO DE ESPECIALIZACIÓN**

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 29 literal "N" del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo de Especialización titulado:

***RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS EN  
MIEMBROS SUPERIORES DE UNA EMPRESA CORDELERA.  
BARQUISIMETO-ESTADO LARA. 2010-2011***

Presentado para optar al grado de **ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACIONAL  
E HIGIENE DEL AMBIENTE LABORAL** por la aspirante:

**JIMÉNEZ MUÑOZ, YELITZA JOSÉ**  
C.I. 9.612.795

Habiendo examinado el Trabajo de Especialización presentado, decidimos que el mismo está

**APROBADO**

En Maracay, a los treinta días del mes de Octubre del año dos mil catorce.



  
Prof. **ALEXANDER ROMERO**  
C.I.: 5.272.692

  
Prof. **BIBI NAZILA ALI**  
C.I.: 16.676.508

  
Prof. **MARCOS SÚNICO**  
C.I.: 3.719.181

Glenda

*"Democracia y Autonomía, garantía de presente y futuro Universitario"*  
Final Av. Leonardo Ruiz Pineda - La Morita - Edo. Aragua  
Telf. 0241-6004000 - 6005000 ext. 404140

## **DEDICATORIA**

A mí amada Familia que siempre me apoyan incondicionalmente

A mi Hermosa Madre Mi todo.

A mi Padre por su comprensión

A mi esposo, Mi Amor y Compañero de Vida

A Vicky la alegría de mi Vida.

A mis Hermanos, Sobrinos

A todos los Amo.

## RECONOCIMIENTO

Al Ing. José Rodríguez quien me permitió ejecución del trabajo en la empresa y su cooperación.

A la Dra. Patricia quien me apoyo en esta etapa del post grado.

Al Dr. Benny Suarez mi Tutor, por su orientación.

A mi Compañera de Post grado Dra. Karody quien mutuamente nos apoyamos en esta etapa de nuestras carreras.

A mis Docentes de Postgrado por sus enseñanzas.

A mis Compañeros de Postgrados por todas las vivencias.

## INDICE

Dedicatoria.....	iii
Reconocimiento.....	iv
Índice.....	v
Índice de Tablas.....	vi
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	viii
Summary.....	ix
Introducción.....	1
Capítulo I	
Planteamiento del problema.....	3
Justificación.....	5
Objetivos de la Investigación.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos.....	7
Alcances y limitaciones.....	8
Capítulo II	
Antecedentes de la Investigación.....	9
Marco Teórico.....	11
Capítulo III	
Tipo de Investigación.....	16
Población y Muestra.....	16
Procedimiento.....	17
Técnica Recolección de Datos.....	17
Resultados.....	21
Discusiones.....	38
Conclusiones.....	40
Recomendaciones.....	40
Referencias Bibliográficas.....	41
Anexos.....	43
	47

## INDICE DE TABLAS.

<b>Tablas.</b>	<b>Paginas.</b>
1. Caractericas socio laboral operadores de mecates maquinas FB10- FB15 de una empresa cordelera. Barquisimeto. Estado Lara.....	21
2. Análisis de posturas seleccionadas por método rula en operadores de mecates FB 10-FB 15 empresa cordelera. Barquisimeto Estado Lara.....	36

## INDICE DE FIGURAS.

<b>Figura.</b>	<b>Paginas.</b>
1. Esquema Corporal Operador Mecate Maquina FB 10 de una Empresa Cordelera. Barquisimeto. Estado Lara.....	25
2. Aspectos dimensionales de la maquina FB 10 empresa cordelera. Barquisimeto- Estado Lara.....	26
3. Medida antropometrica operador de mecates maquina FB 10 de una Empresa Cordelera. Barquisimeto. Estado Lara.....	27
4. Esquema corporal Operador Mecate Maquina FB 15 de una Empresa Cordelera. Barquisimeto. Estado Lara.....	32
5. Aspectos dimensionales de la maquina FB 15 empresa cordelera. Barquisimeto- Estado Lara.....	33
6. Antropometria operador de mecates maquina FB 15 de una Empresa Cordelera. Barquisimeto. Estado Lara.....	35



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO SEDE ARAGUA.  
ESPECIALIDAD EN SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL AMBIENTE  
LABORAL.

RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS EN  
MIEMBROS SUPERIORES DE UNA EMPRESA CORDELERA.  
BARQUISIMETO - ESTADO LARA. 2010-2011.

Autor: Yelitza Jiménez Muñoz.

**RESUMEN.**

Con el objetivo de describir los puestos de trabajo en operadores de mecates (maquinas FB10-FB15) y su relación con trastornos músculos esqueléticos en miembros superiores de una empresa cordelera Barquisimeto-Estado Lara. Se realizó un estudio descriptivo con enfoque ergonómico en 2 operadores maquinas FB10-FB15, para la recolección de datos se utilizo la entrevista individual, esquema corporal, guía observacional, Método Rula, antropometría y aspectos dimensionales del puesto. La edad promedio del estudio fue de 46 años, masculinos con una antigüedad de 7,5 años, la organización del trabajo laboran 8 horas diarias en un turno rotativo semanal, con pausa formal e interjornada de 30 minutos, en cuanto a la exigencia laboral la tarea requiere de concentración, alzamiento, halado, empuje de cargas mayores de 5 kg, repetitividad, bipedestación prolongada con deambulacion, las zonas de dolor y fatiga al final del día son muñecas, codo, hombro y región lumbar. Los puestos evaluados exhiben riesgo alto, medio y bajo para alteraciones músculo esquelética de miembros superiores, la antropometría y aspectos dimensionales del puesto genera disconfort adoptando posturas incómodas, existe una relación entre las actividades de trabo, posturas, movimientos, fuerza de sufrir trastornos músculos esqueléticos en miembros superiores, se recomienda cambios inmediatos en las actividades de trabajo, las maquinas, implementar sistema de vigilancia epidemiológicas de trastornos músculos esqueléticos.

**Palabras Claves:** Trabajo, Miembro Superior, Método Rula.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO SEDE ARAGUA.  
ESPECIALIDAD EN SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL AMBIENTE  
LABORAL.

RELATIONSHIP WITH DISORDERS SKELETAL MUSCLES IN UPPER MEMBER OF A COMPANY CORDAGE. BARQUISIMETO - LARA STAT. 2010-2011.

**Author:** Yelitza Jiménez Muñoz.

**SUMMARY.**

In order to describe the jobs ropes operators (machines FB10-FB15) and its relation to skeletal muscle disorders in the upper members of cordage company Barquisimeto, Lara State. A descriptive study was conducted with ergonomic focus on 2-FB15 FB10 machines operators for data collection individual interviews, body schema, observational guide, Rula method anthropometry and dimensional aspects of the position I was used. The average age of the study was 46 years, male with an age of 7.5 years, work organization working 8 hours a day in a weekly rotating shift, pause and formally interjornada 30 minutes, in terms of labor demand the task requires concentration, hoist, pulling, pushing higher loads of 5 kg, repeatability, prolonged standing with ambulation, areas of pain and fatigue at the end of the day are wrist, elbow, shoulder and lower back. The evaluated positions exhibit high, medium and low for musculoskeletal disorders of the upper limbs, anthropometry and dimensional aspects of the job generates discomfort adopting awkward postures, there is a relationship between the activities, postures, movements, strength to suffer skeletal muscle disorders in upper limbs, immediate changes in work activities is recommended, machines, implement epidemiological surveillance system skeletal muscle disorders.

**Keywords :** Job, Senior Fellow, Rula method .

## INTRODUCCION

Para la Organización Mundial de la salud. (OMS), 1975. Los trastornos músculos esqueléticos de origen laboral son aquellos que se producen por múltiples factores, donde el entorno laboral y la realización del trabajo contribuyen significativamente no siempre de la misma manera a desencadenar la enfermedad. Mientras que Podnice, (2007). Define a los trastornos músculos esqueléticos como los daños en las estructuras corporales, músculos, tendones, ligamentos, nervios, hueso y el sistema de circulación sanguínea localizado, que son causados y agravados en principios por el trabajo y los efectos del entorno inmediato en el que se realiza el trabajo.

La Universidad Politécnica de Cataluña España en 2004, reportó que las patologías de miembros superiores se le atribuyen a los movimientos repetitivos, condiciones inseguras, factores disergonómicos, falta de conocimiento, predisposición genética, falta de motivación o incapacidad física o mental, estimando que un 31% de los trabajadores europeos realizan algún tipo de repetitividad en las tareas, ocasionando con mayor incidencia tendinitis, tenosinovitis, epicondilitis, epitrocleítis, síndrome del túnel carpiano.

En Colombia para el año 2007 los trastornos músculos esqueléticos se ubicaban en 80,4%, dado por síndrome del túnel de carpo 54,5%, epicondilitis, 9,7%; alteraciones del hombro 9%, alteraciones dorso lumbares 9,4%, alteraciones de rodillas 1,1% y otras 16,4%. Federación aseguradora colombiana. (.Fasecolda), 2007.

En Venezuela de acuerdo con las estadísticas del instituto de salud y seguridad laboral de los trabajadores (INPSASEL), reporta que para el año 2006 los trastornos músculos esqueléticos representaron el 76,5% de las enfermedades ocupacionales. INPSASEL, (2006).

El centro de trabajo analizado y así como cualquier empresa de manufactura, las condiciones disergonómicas se constituyen en factores de riesgo o causa comprobables de diversas patologías, entre ellas los trastornos músculos esqueléticos, así como desgaste físico, fatiga, baja productividad, ausentismo laboral, reposos entre otros.

En el presente estudio se realizó una evaluación de los puestos de trabajo en operadores de maquinas de mecates FB 10 - FB 15 de la empresa cordelera, se seleccionó dicha área porque se presentó un aumento de los trastornos músculos esqueléticos en los operadores de maquinas de mecates, consultando por fatiga muscular, artralgias en las muñecas, codos, hombros al final de la jornada laboral. En estos puestos de trabajo se aplicó el análisis postural por Método Rula (Rapid Upper Limb Assessment), este método analiza la relación entre la exposición de las posturas, fuerza, actividad muscular y aparición de lesiones musculo esqueléticas que afectan las extremidades superiores. Vidaurrazaga, Arellano, Díaz, Sánchez, (2005). Se aplicó la Guía observacional de Escalona y col. (2002). Para describir el proceso productivo, la organización, división del trabajo, esquema corporal y su relación con los trastornos músculos esqueléticos; se describió las dimensiones del puesto, la antropometría del operador y su relación maquina hombre.

A efectos de facilitar la exposición del contenido, este trabajo se divide en cuatro capítulos. En el Capítulo I, planteamiento problema, objetivos del estudio, justificación, alcance. En el Capítulo II, antecedentes de la investigación, bases teóricas del estudio. En el Capítulo III se expone el marco metodológico, tipo de investigación, población, muestra, procedimiento, técnica de recolección de datos. En el Capítulo IV se presentan los resultados derivados de la aplicación del estudio a través análisis postural por Método Rula y la aplicación de la guía observacional en operadores de mecates de la empresa cordelera.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral según la (OMS, 1975), son aquellos que se producen por múltiples factores, donde el entorno laboral y la realización del trabajo contribuyen significativamente no siempre de la misma manera a desencadenar la enfermedad. Para Podniece, (2007), define los trastornos musculoesqueléticos como los daños en las estructuras corporales en los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema de circulación sanguínea localizado, que son causados o agravados en principio por el trabajo y los efectos del entorno inmediato en el que se realiza el trabajo.

Riihimäki, H. (2001), menciona que existen oficios donde es más frecuente las molestias musculares a nivel de las extremidades superiores, como es la de los operadores de máquinas textiles, cordeleras, tejedores, video terminales, donde la realización de movimientos de pronosupinación de antebrazo, flexo extensión de manos, de muñecas en contra resistencia, flexión del cuello y del tronco adoptando posturas estáticas, que condicionan tendinitis, tenosinovitis de miembro superior, cervicalgias, lumbalgias. Fontes, (2003) & Acevedo (2005), Refieren que por el solo motivo que las personas pasan más de un tercio de cada día en el trabajo, debería quedar claro que las condiciones de trabajo pueden tener un efecto importante en la salud y el bienestar de los trabajadores. Identificamos una relación directa del trabajo con la salud de las personas, determinada por las modalidades de la organización del trabajo, el ambiente de trabajo, los medios de trabajo y el contenido de la actividad de trabajo; ya que todos estos factores operan directamente sobre el cuerpo y mente de los trabajadores y trabajadoras, produciendo efectos dañinos o protectores, de acuerdo con la forma en que se relacionen con ellos los trabajadores.

Para el 2007, Agencia Europea de salud y trabajo, Refiere en la IV encuesta Europea sobre la condiciones de trabajo que los trastornos músculos

esqueléticos de origen laboral constituyen una de las principales causas de enfermedad relacionadas con el trabajo, en España el 27% de los trastornos músculo esqueléticos se presentan en cuello; hombro, antebrazo, codo, mano y muñeca 29,12 %, zona alta de la espalda 26,6%, zona baja de espalda 40%. Javier y col. (2007) & Maqueda, (1999). Refirieron en España que las lesiones músculos esqueléticas presentan una gran prevalencia tanto en países desarrollados como subdesarrollados y Fasecolda, (2007), refiere que en Colombia para el año 2007 los trastornos músculos esqueléticos se ubicaban en 80,4%, dado por síndrome del túnel de carpo 54,5%, epicondilitis, 9,7%; alteraciones del hombro 9%, alteraciones dorso lumbares 9,4%, alteraciones de rodillas 1,1% y otras 16,4%. La Dou y Colaboradores, (2008), Analizaron la relación entre la edad de los trabajadores y los trastornos músculos esqueléticos en una línea de ensamblaje de automóviles, caracterizados por trabajos repetitivos con ciclos cortos, donde concluye que la edad parece influir en la asignación de los diferentes trabajos, que los síntomas lumbares aparecen en mayores de 50 años, tanto en trabajos alta y baja intensidad, lo cual parece efectos acumulativos de largo plazo.

Como se puede ver en los párrafos anteriores los trastornos músculos esqueléticos, son un problema de salud pública que afecta la calidad de vida en la mayoría de las personas durante toda su existencia y se puede acentuar si es un trabajador, además las personas que padecen de trastornos músculos esqueléticos, originan un elevado costo social y económico en términos de incapacidades, jubilaciones anticipadas, ausentismo laboral, gastos derivados de asistencias, pruebas diagnosticas y tratamientos, hasta el punto que han llegado a ser consideradas como uno de los puntos de intervención más importantes de la prevención de salud ocupacional.

En Venezuela, de acuerdo a las estadísticas del Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laboral (INPSASEL, 2006), desde el año 2002 hasta el año 2006 se estimó que las lesiones músculos esqueléticas ocupaban la

primera causa de enfermedad ocupacional con aumento progresivo, registrándose el 76,5% del total de patologías ocupacionales.

En estado Lara para el año 2005 se registraron 179 casos de lesiones músculo esqueléticas, siendo 13 de ellas lesión de miembro superior pertenecientes al síndrome del túnel carpiano, mientras que para el año 2006 hubo un aumento en 239 casos de Lesiones musculo esqueléticas 35 de las cuales eran extremidades superiores, 14 fueron bursitis y 11 túnel del carpo. INPSASEL, (2006).

Los trabajadores de la empresa cordelera ubicada en Barquisimeto, estado Lara, y así como cualquier empresa de manufactura, las condiciones disergonómicas constituyen factores de riesgo o causa comprobables de diversas patologías, entre ellas los trastornos musculo esqueléticos. Los operadores de las maquinas de mecates FB 10- FB 15 de la empresa cordelera no escapan de los trastornos músculos esqueléticos ya que según, el servicio médico reportó en el último trimestre 2010 , un aumento 40 % de las consultas por trastornos músculos, fatiga muscular, artralgiás en las muñecas, codos, hombros al final de la jornada laboral.

Debido a lo antes expuesto es importante conocer que la Ergonomía, según Fachal & Motti,(2008), es una ciencia que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste. En todas las aplicaciones su objetivo es común: se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores.

El estudio de los puestos de trabajo permite identificar si las afecciones se relacionan con la actividad ejecutada y si estas producen daño a la salud de los

trabajadores que influirá en la calidad de vida de los mismos quienes terminarán convirtiéndose en personas con alguna discapacidad para la realización de las diferentes tareas, lo que repercute en la economía familiar y por ende se convierte en un problema de tipo social. Además la relevancia del estudio desde el punto de vista social convierte a los trabajadores en los primeros beneficiados de los resultados de este estudio, quienes verán mejoras en su desempeño laboral y en su calidad de vida, permitirá a la empresa realizar mejoras en el proceso productivo respetando el valor del recurso humano como la principal materia prima en el engranaje productivo, desde el punto de vista económico disminuirá los costos de las pérdidas horas hombres, favoreciendo la productividad, desde el punto de vista médico permite la implementación de medidas de prevención cumpliendo así con el objetivo de la Salud Ocupacional, desde punto de vista para esta investigación permitirá generar antecedentes para futuras investigaciones.

Razón por la cual la presente investigación se realizó con el objeto de hacer una evaluación de los puestos de trabajo en operadores de máquinas de mecatres FB 10 - FB 15 de la empresa cordelera ubicada en Barquisimeto Estado Lara y su relación con trastornos músculos esqueléticos en miembros superiores y el puesto de trabajo.

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.**

### **OBJETIVO GENERAL.**

Describir los puestos de trabajo en operadores de mecates (maquinas FB 10 y FB 15) y su relación con los trastornos músculos esqueléticos en miembros superiores de una empresa Cordelera. Barquisimeto - Estado Lara.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

1. Describir las características socio laborales de los operadores de mecate maquinas FB10 Y FB 15 de la empresa cordelera.
2. Describir el proceso productivo de trabajo en operadores de Mecate de las maquinas FB 10 y FB 15.
3. Describir las medidas antropométricas de los operadores de mecates y los aspectos dimensionales de las maquinas FB 10 y FB 15.
4. Analizar las posturas en operadores de mecates de las maquinas FB 10 y FB 15 a través del Método RULA y el riesgo de trastornos músculos esqueléticos en miembros superiores

## **ALCANCES Y LIMITACIONES.**

El estudio permitió identificar la relación que tienen las actividades que se realizan en los puestos de trabajo de operadores de mecatres en las maquinas FB10 FB15 y su riesgo de producir trastornos músculos esqueléticos en los miembros superiores.

La investigación permitió realizar recomendaciones en los puestos de trabajo, mejorar la productividad, la salud de los trabajadores y servirá de antecedentes para futuras investigaciones. Las limitaciones presentadas en el estudio, fue la poca colaboración de los trabajadores debido que debían firmar el consentimiento informado para participar en el estudio la gran mayoría decidió no hacerlo.

## CAPITULO II

### **Antecedentes.**

En las últimas décadas el estudio de los trastornos músculos esqueléticos en el medio de trabajo ha acaparado el interés de los investigadores a nivel mundial debido a las altas tasas de incidencia y prevalencia, los altos costos en la salud y el impacto en todos los sectores productivos.

Cruz y col. (2004). Determinaron las conductas de riesgo ergonómico derivadas de la carga física en trabajadores de ladrilleras artesanales ubicadas en el barrio el Pueblillo de la ciudad de Popayán, Colombia. Evaluando variable socio demográficas y observación de tareas con Método RULA, Los resultados obtenidos en relación al riesgo ergonómico derivado de la carga física permiten determinar que el (25%) de los trabajadores encargados de tareas como el traslado de la materia prima al sitio de corte (15%) y el arrimado del ladrillo seco al horno (10%), presentan un riesgo medio (5-6) y el nivel de actuación a seguir en relación a este es el rediseño del puesto o tarea. El 75% de los trabajadores encargados de tareas como la obtención de materia prima (10%), mezcla mecanizada de materia prima (12%), del emparrillado del ladrillo (20%) y del corte del ladrillo (33%) presentan un alto riesgo y el nivel de actuación a seguir en relación con los resultados encontrados, es realizar cambios urgentes en el puesto o tarea.

Zarate y col. (2006). Realizaron una Evaluación Ergonómica en la cosechas de Brócoli de la Zona Rural del Bajío México. Usando el Método RULA y concluyeron que los operarios de los puesto de avioneta, banda y colotes tenían un riesgo alto de sufrir lesiones músculos esqueléticas en miembro superiores, ameritando de inmediato cambio en el diseño de las tareas de trabajo, mientras los operario de llenado de camión el riesgo fue medio ameritando cambio de tareas a corto plazo.

Bellorin y col. (2007). Determinaron la prevalencia de síntomas músculos esqueléticos y su relación con las características socio demográficas y ocupacionales en trabajadores de una empresa de construcción civil en Maracaibo. Venezuela, a cada trabajador se le realizó una historia laboral y fue aplicado el Cuestionario Nórdico Estandarizado. 67,4% de los participantes reportó síntomas músculos esqueléticos, la mayor prevalencia de síntomas se observó en el grupo de 36 a 40 años, siendo más afectados los ayudantes de albañil (23,3%) y obreros (13,33%). La prevalencia más elevada de síntomas fue reportada para la espalda baja (50,6%), seguida por los hombros (13,25%). Existe una elevada prevalencia de síntomas músculos esqueléticos en los trabajadores de la empresa estudiada lo que orienta hacia la necesidad de realizar la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo y desarrollar estrategias de reducción y prevención de riesgos.

Martínez, L. (2009). Determinó el riesgo de lesiones músculos esqueléticos en miembros superiores y nivel de acción en los puestos de trabajo con Método Rula en el área de empaque de una empresa procesadora de alimentos de consumo humano en Barquisimeto, evaluó 32 puestos de trabajo con análisis postural Método Rula y evidenció 56,6% de los puestos de empaque presentaron riesgo medio para lesiones músculos esqueléticas ameritando cambios a corto plazo en las tareas de trabajo, 15,7% presentaron riesgo medio y bajo pudiendo requerir cambios a corto plazo en las tareas, 3,1% mostró riesgo alto con cambios urgentes en los puestos de trabajo, el 6,2% presentó riesgo bajo, medio y alto simultáneamente requiriendo cambios de inmediato y a corto plazo respectivamente.

## **Marco Teórico.**

Los trastornos músculos esqueléticos son los daños a las estructuras corporales como son los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema de circulación sanguínea localizado. El mismo autor refiere que pueden ser causados o agravados en principio por el trabajo y los efectos del entorno inmediato en el que se realiza el trabajo. Podnice, (2007).

La etiología de los trastornos músculos esqueléticos se agrupa en factores individuales, ligados a las condiciones de trabajo y a los factores organizacionales. Riihimäki, H. (2001).

- Factores Individuales: características propias de las personas, la condición física, el envejecimiento del aparato locomotor, estrés, sexo, edad, estado de salud, antecedentes personales patológicos (congénitas, diabetes, artritis, endocrinas), hábitos alcohólicos, tabáquicos, deporte, sedentarismo, farmacodependencia.
- Factores Ligados a las Condiciones de Trabajo: son factores que están presente en el ambiente laboral, entre ellos está la fuerza aplicada, la repetitividad de los movimientos, posturas extremas, el frío, la vibración, condiciones disergonómicas producto de una inadecuada relación entre el hombre y la maquina o su puesto de trabajo.
- Factores Organizacionales: características determinadas por la organización del trabajo, jornadas prolongadas, horas extras, monotonía de la tarea, control limitado sobre la labor, supervisión estricta, el trabajo de precisión extrema, exigencias del trabajo, alto ritmo de trabajo, falta de rotación del puesto.

Existen ciertas condiciones disergonómicas que permiten el desarrollo de las trastornos músculos esqueléticas de miembros superiores y estas son descritas por Díaz y col, (2004).

- La fuerza: representa el compromiso biomecánica necesario para ejecutar una determinada tarea, se pueden clasificar en fuerzas externas a aquella

que es aplicada y la interna como la tensión desarrollada por los músculos, tendones, y las articulaciones. La necesidad de desarrollar fuerza está relacionada con la acción de mover objetos, herramientas y mantener el cuerpo en determinada posición. La realización de cualquier tarea va a requerir la contracción de los músculos para aplicar fuerza, y la forma de aplicarla puede ser origen de las lesiones músculos esqueléticas en los trabajadores como fatiga muscular, lesiones tendinosas en el antebrazo, síndrome del túnel del carpo, hombro, mano, etc.

- Repetitividad: son los movimientos requeridos por la tarea a realizar, cuando se realizan implican movilidad de las articulaciones al máximo de su capacidad. El trabajo se considera repetitivo cuando su duración es mayor a una hora, en la cual el individuo realiza ciclos de corta duración menores de 30 segundos, se repiten los mismos movimientos o gestos durante el 50% del ciclo. El trabajo repetitivo está asociado a lesiones del hombro, antebrazo, brazos, muñecas
- Postura: es la posición que el cuerpo adopta al desempeñar un trabajo y puede ser el resultado de los métodos de trabajo como tareas en cuclillas, rotación del tronco al levantar objetos, mano fuera de posiciones neutras (desviación lateral, flexión, o extensión de la muñeca, giros, agarre en pinza), brazo por encima del hombro, las posturas incómodas son el resultado de la incompatibilidad entre la antropometría del trabajador, los requerimientos del trabajo y diseño del puesto. Se puede producir lesiones como tendinitis del supra espinoso, síndrome tensional cervical, epicondilitis, epitrocleititis, síndrome del túnel del carpo.
- Manipulación de cargas: es cualquier tarea en la que el trabajador, mediante su esfuerzo físico, tiene que levantar, transportar, arrastrar y/o empujar cargas. La manipulación manual de cargas es considerada la responsable en muchos casos de la aparición de fatiga o lesiones músculo esqueléticas, en forma inmediata o por acumulación de pequeños traumatismo, pueden afectar cualquier parte del cuerpo siendo más frecuente miembros superiores, espalda y miembros inferiores. Se consideran que la manipulación de toda carga de más de 3 Kg, pueden

causar un riesgo importante si se realiza en condiciones desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas o muy frecuentemente), Las cargas que pesan más de 25 Kg. constituyen un riesgo aun cuando no existan condiciones desfavorables. El riesgo está condicionado por el número de levantamientos o manipulaciones a realizar, la postura de trabajo, las condiciones del puesto (temperatura, espacio de trabajo, la capacidad física del trabajador).

La ergonomía es una disciplina científica que se orienta hacia la comprensión fundamental de interacción entre los seres humanos y los otros componentes de un sistema de producción o de prestación de servicio. Su principal aporte es la elaboración de teorías, principios y métodos de recolección de datos adaptados a las situaciones de trabajo estudiadas. Esta disciplina ofrece como resultado una aproximación integradora y sistemática de los aspectos de la actividad laboral humana, es decir, la consideración de factores físicos, cognoscitivos, sociales, organizacionales y medio ambiente laboral con el objeto de preservar la salud de los trabajadores, mejorar la seguridad e incrementar la productividad en centros de trabajo. Sociedad de Ergonomía de Lengua Francesa. (1999).

La antropometría es la ciencia de la medición de las dimensiones y algunas características físicas del cuerpo humano. Esta ciencia permite medir longitudes, anchos, grosores, circunferencias, volúmenes, centros de gravedad y masas de diversas partes del cuerpo, las cuales tienen diversas aplicaciones en el campo de la salud y seguridad en el trabajo y de la ergonomía, los sistemas antropométricos se relacionan principalmente con la estructura, composición y constitución corporal y con las dimensiones del cuerpo humano en relación con las dimensiones del lugar de trabajo, las máquinas, el entorno industrial y la ropa.

Entre los tipos de antropometría tenemos la estática que estudia dimensiones estructurales como peso, estatura, longitudes de segmentos corporales, espesores, anchos y perímetros. Las medidas son tomadas con el individuo inmóvil, estático

y son las más usadas y fácil de obtener, mientras que la antropometría dinámica estudia las dimensiones funcionales originadas por el movimiento del cuerpo durante la actividad, tales como zonas de alcances de mandos e instrumentos, límites de los movimientos de los segmentos corporales o zonas de despejes y las mediciones de posturas adoptadas en espacio de trabajo restringido. OIT, (1998).

Con la finalidad de evaluar los aspectos disergonómicos y los trastornos músculos esqueléticos se han diseñado varios métodos de análisis postural OCRA (Occupational Repetitive Action), REBA (Rapid Entire Body Assessment), RULA. (Rapid Upper Limb Assessment). Uno de los métodos que se aplica y esta validado internacionalmente es el RULA. Diego, J. (2006).

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), fue creado por el Dr. Lynn Mc Atamney y el Profesor E. Nigel Corlett, de la Universidad de Nottingham en Inglaterra., el cual fue publicado originalmente en Applied Ergonomics en 1993. Rula fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del aparato músculos esqueléticos de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen. Vidaurrazaga, Arellano, Díaz, Sánchez. (2005)

El método Rula analiza la relación entre la exposición de las posturas, fuerza, actividad muscular y aparición de lesiones músculos esqueléticas que afectan las extremidades superiores. Una gran ventaja, es que permite hacer una evaluación inicial rápida a un gran número de trabajadores. Se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas. Las posturas de estos segmentos corporales pueden influir en las posturas de miembro superior, este método evalúa las siguientes condiciones disergonómicas: numero de movimientos, posturas estáticas, fuerza y postura de trabajo. Asensio, S. (2009).

El método Rula divide el cuerpo humano en dos grupos de segmentos denominados A y B, el grupo A comprende Brazo, Antebrazo, la Muñeca (giro, torsión), el grupo B comprende el Cuello, Tronco, las Piernas. La puntuación final de la postura para cada uno de los grupos corporales se obtiene a partir del puntaje adjudicado a cada zona corporal y de la tabla de valoración correspondiente puntuaciones A y B. Villanueva & Verdú, (2004).

Así mismo, una vez obtenida las puntuaciones de las posturas de cada grupo muscular, se les suma la carga adicional procedente del trabajo muscular estático o postura estática y aplicación de fuerzas, obteniéndose la puntuación C para el grupo A y D para grupo B, estas puntuaciones se trasladan a la tabla de valoración final del RULA que nos da el valor definitivo. Villanueva & Verdú (2004).

El método RULA proporciona el grado de riesgo de la lesión musculoesquelética de miembros superiores y el nivel de acción. Asensio, S. (2009).

Según el riesgo:

- Muy Bajo: Puntuación de 1-2 puntos.
- Bajo: Puntuación de 3-4 puntos.
- Medio: Puntuación de 5-6 puntos.
- Alto: Puntuación de 7 puntos.

Según su acción:

- Nivel 1: Puntuación de 1-2 puntos, se interpreta como postura aceptable
- Nivel 2: Puntuación de 3-4 puntos, la tarea requiere cambios y amerita mayor investigación.
- Nivel 3: Puntuación de 5-6 puntos, el puesto de trabajo o la tarea requiere rediseño a corto plazo y mayor investigación.
- Nivel 4: Puntuación de 7 puntos, se requiere cambios urgentes en el puesto y la tarea.

## CAPITULO III

### Marco Metodológico.

#### Tipo de Investigación y área de estudio.

Se realizó un estudio descriptivo con enfoque ergonómico, a través de la observación directa del puesto de trabajo en operadores de maquinas de mecates FB 10 y FB 15.

#### Población y Muestra:

La población está constituida por 30 trabajadores correspondiente al área de mecates con el cargo de operadores de mecate.

Para la selección de la muestra se utilizó el método de muestreo no probabilístico, que respondió a los criterios de inclusión: a) Operarios que deseen colaborar con el estudio y que firmaron el consentimiento informado, b) Operarios de máquinas de Mecates FB10-FB15, c) una antigüedad mayor a 1 año, d) Operarios de mecates que laboren en los turnos 6am a 2pm, 2pm a 8pm. Criterios de Exclusión: a) Operarios con menos de 1 año de antigüedad, b) Operarios de otras Áreas, c) Operarios que estén de vacaciones, reposo y d) Operarios con antecedentes de lesiones musculares de miembro superior.

La muestra representada por dos (02) operadores de maquinas de mecates quienes aceptaron colaborar con el estudio cumpliendo así con los criterios de inclusión y exclusión.

#### Variables.

- a) Socio Laborales: Edad, Sexo, Cargo, Antigüedad laboral.
- b) Ocupacionales: Exposición de trabajos anteriores (ocupación, cargo, antigüedad).

- c) Puesto de trabajo: Área de trabajo, Tipo de tarea, tiempo empleado en la tarea, pausas de trabajo, maquinas y herramientas.
- d) Organización del trabajo: Horas de trabajo diario, pausas formales, horas de trabajo semanal, dificultad en el trabajo, tareas asignadas, descripción de su trabajo, que le gusta o disgusta de su trabajo.
- e) Fatiga: síntomas de fatiga, esquema corporal.

### **Procedimiento**

Se solicitó permiso a la gerencia de seguridad industrial de la empresa cordelera (Anexo A), con la posibilidad de realizar este estudio ergonómico en el área de mecates. La recolección de información se realizó, mediante visitas a la empresa con la finalidad de tener entrevista con el técnico de seguridad industrial jefe del departamento de salud y seguridad del trabajo y el delegado de prevención para hacer el recorrido por área de mecate, observar el proceso productivo y las actividades del puesto de trabajo a evaluar. Así mismo se visitó el departamento de recursos humanos para obtener datos socios laborales de los trabajadores del departamento de mecates como son la edad, sexo, antigüedad, cargo, horarios de la jornada laboral.

Se les solicitó la colaboración a los trabajadores de dicha área y se les explicó la necesidad, finalidad y objetivo del estudio. Se les entregó una carta con el consentimiento informado (Anexo B) donde ellos acceden colaborar con el estudio, y se hizo entrega del cronograma de visitas destinado a la realización del mismo.

### **Técnica de recolección de datos.**

**Instrumento:** Se aplicó la Guía observacional de Escalona y col. (2002). (Anexo C) que consistió en una entrevista individual abierta, la cual consta de datos socio laborales como edad, sexo, cargo, antigüedad en el cargo, turno de trabajo, experiencia laboral anterior (ocupación, cargo, antigüedad), datos ocupacionales como dificultad en el trabajo, tareas asignadas por el jefe, descripción de su

trabajo, que le gusta y disgusta de su trabajo. Área de trabajo, Tipo de tarea, tiempo empleado en la tarea, pausas de trabajo, maquinas y herramientas. Organización del trabajo dado por horas de trabajo diario, pausas formales, horas de trabajo semanal, condiciones peligrosas del trabajo. Se observaron las actividades de trabajo para identificar los ciclos de trabajo, variaciones, exigencias. Esquema corporal a cada trabajador se le presento la figura del cuerpo humano vista de frente y dorsal, en el cual se les solicitó que señalaran los sitios de dolor y fatiga al final de la jornada de trabajo.

Se realizó la toma de medidas antropométricas de los operadores de maquinas de mecate FB10 - FB 15 (peso, talla) con aplicación de la tabla de Drilli y Contini (1966), se utilizó una cámara fotográfica donde se obtuvieron imágenes que permitieron capturar actividades y posturas para el análisis antropométrico y aspectos dimensional de los puesto de trabajo.

Se realizó evaluación del puesto de trabajo con el Método Rula., que consta de una guía observacional, donde se evaluaron las condiciones disergonómicas que generaran las lesiones músculos esqueléticas de miembros superiores en el puesto de trabajo seleccionado cumpliendo los siguientes pasos; se realizó una evaluación preliminar del recorrido del área de mecates, se observó el puesto de trabajo, las posturas adoptadas durante la realización de tareas, movimientos del ángulo del miembro superior del lado derecho, luego del lado izquierdo a través de la observación directa, se seleccionó aquellas posturas críticas de mayor duración o esfuerzo del trabajador, se realizó la filmación de las tareas. (Anexos E, F, G, I, J, K).

Se registraron los datos correspondientes a los movimientos de brazos, antebrazos, muñecas, torsión de muñecas en cada miembro y se anotaron en la

guía de campo método rula, la información resultante fue procesada y este suministró el gran valor y se obtuvo los niveles de riesgo y de acción.

La hoja de campo Rula, se compone de cuatro segmentos, el primero con la identificación del: Evaluador, puesto de trabajo, cargo, empresa y fecha. El segundo para la evaluación de la postura del miembro superior derecho (brazo, antebrazo, muñeca) que incluye los diagramas corporales con los diferentes ángulos de elevación (desde +/- 20° hasta 90° o más), flexión (0° hasta 100° o más), desviación lateral (0° hasta +/- 15°) y torsión de las regiones anatómicas mencionadas, igualmente se evalúa el trabajo muscular estático. Así mismo, valora la aplicación de fuerza y carga clasificándola en las siguientes 4 parámetros: fuerza o carga intermitente < 2kg, carga o fuerza intermitente de 2-10kg, carga o fuerza estática o repetida de 2-10kg. O carga de fuerza intermitente > 10kg, carga o fuerza estatica o repetida > 10kg o esfuerzos bruscos repentinos o con choque. El tercer segmento evalúa las posturas del miembro superior izquierdo utilizando diagramas y parámetros similares a los usados para la evaluación de miembro superior derecho, así como también el trabajo muscular, posturas estáticas, aplicación de fuerza y carga. El cuarto segmento valora las posturas de cuello, tronco, piernas utilizando diagramas de los diferentes ángulos de flexión (0° hasta 20° o más), extensión, torsión e inclinación lateral del cuello; así mismo contiene diagramas que representan los grados de flexión (0° hasta 60° o más), rotación, inclinación lateral del tronco además de evaluar la postura balanceada y apoyo de las piernas.

Para la postura de las extremidades superiores, el Método Rula asigna puntuaciones, las cuales se trasladan a la tabla A, a la cual se le suman los valores (establecidos por el método rula) correspondiente a las posturas estáticas, a la carga o fuerza aplicada del miembro superior consiguiéndose la puntuación C. mientras que las posturas de cuello, tronco, piernas se les asignará un puntaje que se trasladara a la tabla B, se hacen coincidir y el valor donde se interceptan los puntajes correspondientes a la puntuación B, a la cual se le añaden los valores relativos al trabajo muscular estático y a la carga o fuerza aplicada ( de cuello,

tronco, piernas) obteniéndose la puntuación D. las puntuaciones C y D se trasladan a la tabla C del Método Rula consiguiéndose la puntuación final (Gran Valor) que determina el riesgo.

Se realizó Observación directa asistida que incluye las exigencias de la actividad, medios de trabajo, características de las cargas (peso). Todo lo antes expuesto se realizó previa aceptación y llenado del consentimiento informado para participar en la evaluación. (Anexo B), dicha información recaudada se manejó solo en función de los beneficios que aportan los resultados de la investigación, además los resultados no serán utilizados para los procesos de evaluación laboral ni posibles potenciales despidos, conjuntamente los resultados no son personalizados por lo que no se identifica el sujeto a quien corresponde.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS.

**Tabla 1.** Características Socio laborales operadores de mecates maquinas FB10- FB 15 de una empresa cordelera. Barquisimeto. Estado Lara.

Variable	Maquina	N	%
Cargo	Operador maquina de mecate FB 10	1	100
	Operador maquina de mecate FB 15	1	100
Sexo	Femenino	0	0
	Masculino	2	100
Edad	20 – 40 años	0	0
	41 - 59 años	2	100
Antigüedad	7 – 8 años	2	100
Turno	6am-2pm	1	50
	2pm-9pm	1	50

**Fuente:** Datos propios de la Investigación.

**Interpretación:** Con respecto a la tabla 1, Los operadores de maquinas de mecates son masculinos, la edad promedio es de 46 años, antigüedad 7,5 años, existiendo una igualdad del 50% en los turnos de trabajo diurnos.

## Maquina Mecatera FB 10

El puesto de trabajo se encuentra ubicado en el departamento de mecates, donde labora un (1) trabajador por turno y opera 10 maquinas FB10 donde se procesa el cordel tomatero.

Datos del trabajador.

Cargo	Operador Mecates maquina FB 10
Sexo	Masculino
Edad	43 años
Peso	70 kg
Talla	1,72 cm
Antigüedad	8 años
Antecedente laborales	Rectificador de metal 2 años y obrero 2 años

Organización del trabajo: El área de Mecates es organizada, dinámica, control de actividades diarias con supervisión, bipedestación prolongada y deambulacion constante. La tarea principal es operar y alimentar la máquina de la materia prima (Bobinas hilo lematex) para la obtención del cordel, la actividad de embobinado la realiza en 5 minutos y debe vigilar las 10 maquinas, labora 8 horas diarias, con descanso formal de 30 minutos, no realiza horas extras, sus medios de trabajo son tijera, carretos, bobina de lematex, llave manuales, etiquetas, bolsas plásticas, mesa, paleta, carrito transportador, maquinas FB10.

Descripción de su trabajo: busca la materia prima en el área de Lematex, coloca en el carro las bobinas de hilo Lematex donde debe trasladarlos aproximadamente a 13 metros de distancia al Área de Mecates esta actividad la realiza 1 vez al día, revisa la operatividad de las maquinas, coloca los carretos en

la base de las maquinas y en el tubo plástico para enhebrar el hilo, realiza nudos para asegurar el mismo y comienza el embobinado, deambula constantemente para estar pendiente de que no enrede el cordel y saca las bobinas cada 5 minutos en cada máquina, coloca las etiquetas, embolsa y comienza armar los bultos en una paleta, paletiza aproximadamente 20 bultos de 12 unidades del cordel en la jornada laboral, (Anexo D). Lo que más le gusta de su trabajo es que con su trabajo contribuye al sustento familiar, el compañerismo, mantener su área de trabajo limpia y organizada, lo que no le gusta de su trabajo es que el área de lematex se encuentra lejos de las maquinas y debe buscar la materia prima en esa área.

Zonas de dolor y fatiga: Las zonas que más le duelen al final de la jornada son las muñecas y zona lumbar, el trabajador cree que esto se deba al movimiento de rotación de la muñeca al colocar cada bobina en la maquina, cortar el hilo y que constantemente debe flexionar su columna para colocar los carretes de hilos en las maquinas, le sugiero a mi puesto tener cerca el materia prima.

Ciclos de trabajo.

- Revisar la maquina y verificar materia prima.
- Buscar la materia prima en lematex introduciendo 100 unidades de carrito con un peso 2.80 kg en el carrito transportador. (1 vez al día). Tarea dura 20 minutos.
- Trasladar los carretes en el carrito transportador al área de mecates a una distancia 13 metros. Tarea dura 10 minutos.
- Sacar los carretes del carrito y colocarlos 10 unidades a un lado de la maquina. (4 veces al día).
- Colocar el carrito en cada máquina.
- Enhebra el hilo en el eje tensor de cada máquina, realizar un nudo y cortar.
- Enciende la maquina pulsando botón verde.

- Se embobina el cordel en 5 minutos. 12 bobinas por hora/maquina.
- Se detiene la maquina y se realiza un nudo para asegurar el embobinado
- Se coloca la etiqueta, retira el cordel con peso 1kg, lo embolsa, lo coloca en el mesón de trabajo.
- Comienza enfardar 12 unidades por bulto en una paleta, la apila en torres de 3 Produce aproximadamente 960 unidades del cordel tomatero en 10 maquinas operativas en una jornada laboral de 8 horas.

Variaciones del trabajo.

Interrupciones.

- Se enredo el cordel, se acabo la materia prima del carreto, se va energía eléctrica, se detiene la maquina

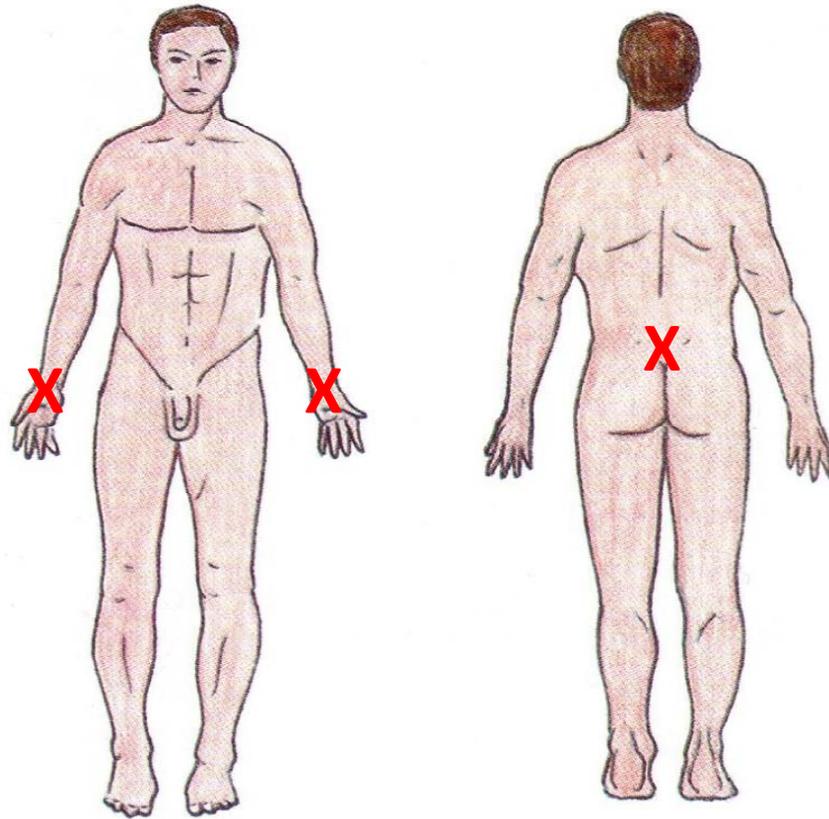
Interferencias.

- Chequeo del trabajo por parte del supervisor
- Buscar la materia prima.

Exigencias.

- Trabajo dinámico.
- Requiere de concentración.
- Buena agudeza visual
- Posturas inadecuadas estáticas y/o repetitivas.
- Halado, empujado, alzamiento de cargas mayor a 5kg
- Bipedestación y deambulacion prolongada

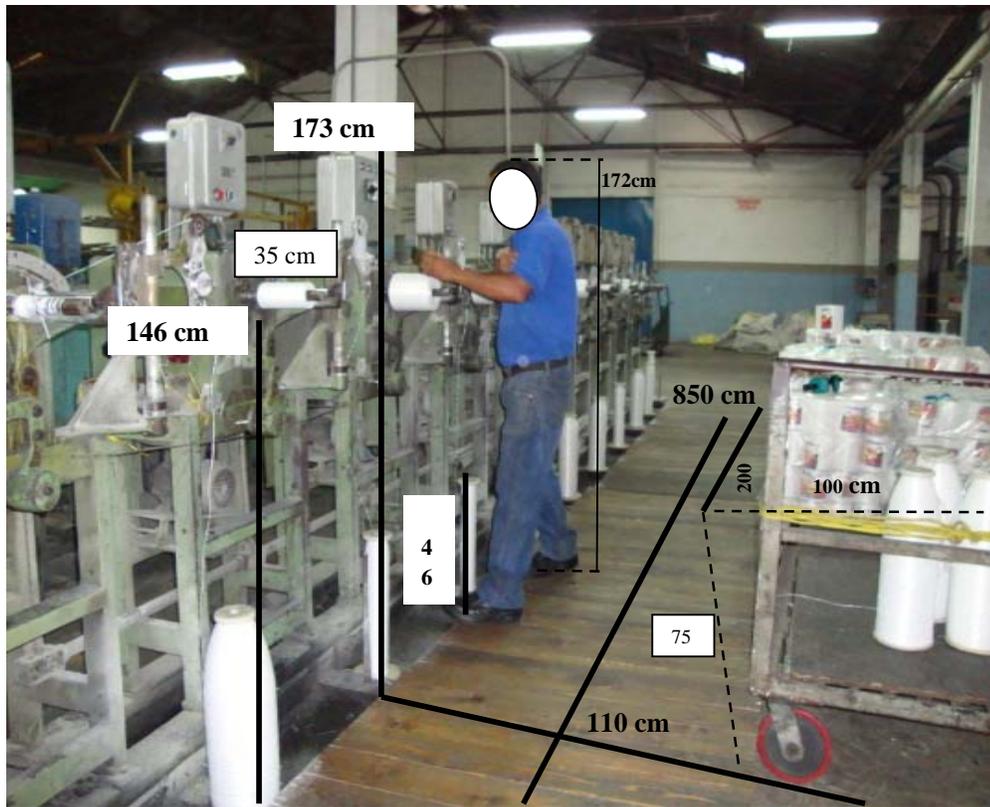
**Figura 1.** Esquema Corporal Operador Mecate Maquina FB 10 de una Empresa Cordelera. Barquisimeto. Estado Lara.



(X) Zonas del cuerpo que siente dolor o fatiga al final de la jornada.

De acuerdo al esquema corporal del trabajador manifestó: fatiga y dolor al final del día de trabajo en las muñecas y región lumbar pudiera deberse a la repetitividad de los movimientos de la muñeca y flexión de columna.

**Figura 2.** Aspectos dimensionales de la maquina FB 10 empresa cordelera. Barquisimeto- Estado Lara.



**Fuente:** Datos propios de la investigación.

La Mecatera FB10 tiene una altura de 173 cm, los porta bobina de la máquina tiene una altura desde el piso de 146 cm por 35cm de ancho, el porta carrito tiene una altura de 46 cm, el mesón de trabajo tiene altura de 75 cm alto por 100 cm de ancho y largo, el operador de mecate se desplaza por las 10 maquinas en una longitud de 850 cm constantemente, al retirar las bobina tomatera de la maquina el operador se desplaza horizontalmente 110 cm para colocar las bobinas en el mesón.

Aspectos dimensionales de la maquina FB 10.

Las maquinas FB 10, se encuentran ubicadas en el área de mecates, consta de 10 maquinas donde el trabajador se encuentra en bipedestación con desplazamiento constantemente por la zona de trabajo para alimentar cada una de las maquinas, el área tiene 850 cm de longitud con un ancho de 110 cm, la altura cada máquina es de 173 cm, el porta carrito tiene una altura de 46 cm, la porta bobina tiene una altura 146 cm.

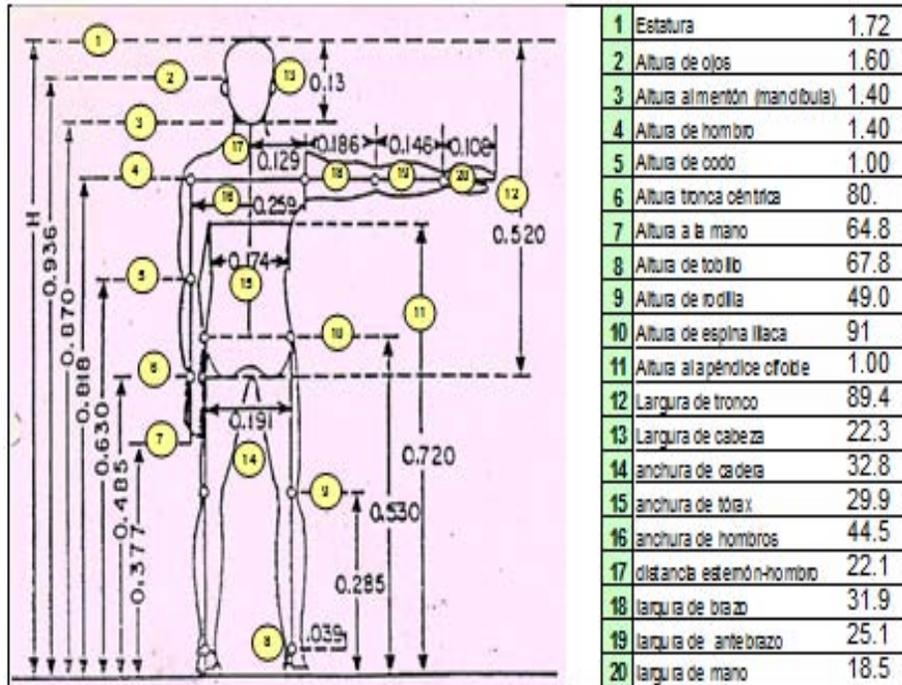
El trabajador tiene una altura de 172 cm y un peso de 70 kg, se observa en la relación hombre maquina en bipedestación, el plano de referencia para la mano no se adecua a la actividad colocar los carretos de hilo en la base de las maquinas generando disconfort conllevando a postura de flexión de la muñeca, flexión dorso lumbar, ejerciendo fuerza y carga.

El porta bobinas tiene una altura de 146 cm con 35 cm de ancho, el trabajador debe colocar tubo plástico, enhebrar el hilo y activar la máquina para embobinar el cordel, sacar la bobina cada 5 minutos por cada máquina, con el operador en bipedestación, en el plano de referencia del hombro - codo no se adecua a la actividad generando disconfort y conlleva a movimientos de flexión del antebrazo con desviación cubital y radial frecuentemente, ejerciendo fuerza y carga.

El mesón de trabajo tiene altura de 75 cm alto por 100 cm de ancho y 200 cm de longitud, con el operador en bipedestación con la actividad de embolsar y enfardar en el plano de referencia de la hombro-codo-mano no se adecua a la actividad generando disconfort conllevando al operador embolse con manos suspendidas en el aire conllevando a flexión de muñecas, inclinación dorso lumbar.

**Figura 3.** Medida antropométrica operador de mecatres maquina FB 10 de una Empresa Cordelera. Barquisimeto. Estado Lara.

**Tabla Drilli y Contini (1966)**



**Fuente:** datos propios de la investigación.

Segmentos corporales según Drilli y Contini con operador de mecate maquina FB 10 de pie, con un peso: 70 kg y estatura: 172 cm.

### **Maquina Mecatera FB 15**

El puesto de trabajo se encuentra ubicado en el departamento de mecates, donde labora un (1) trabajador por turno y opera 3 maquinas FB15 donde se procesa el cordel Bananero.

#### Datos del Trabajador

Cargo	Operador Mecates maquina FB 15
Sexo	Masculino
Edad	49 años
Peso	80 kg
Talla	1,62 cm
Antigüedad	7 años
Antecedente laborales	Albañil por 10 años

Organización del trabajo: El área es organizada, deambulacion prolongada. La tarea principal es operar y alimentar la máquina de la materia prima con bobinas de Cordel Denier de 6 kg aproximadamente, la actividad de embobinada se tarda 3 minutos y en 1 hora se embobinan 20 unidades, labora 8 horas, con descanso formal de 30 minutos, labora 48 horas semanales, no realiza horas extras, sus medios de trabajo son tijera, bobinas de cordel Denier, llave manuales, etiquetas, bolsas plásticas, mesa, cestas, paletas, maquina FB15.

Descripción de su trabajo: La tarea comienza verificando la materia prima se encuentre en el lugar de trabajo, revisa operatividad de las maquinas, coloca los carretos en la base de las maquinas e introduce el cilindro plástico en la polea para enhebrar el hilo, realiza nudos para asegurar el mismo y comienza el embobinado, deambula constantemente para estar pendiente de que no se enrede

el cordel y saca las bobinas de la máquinas cada 3 minutos, coloca las etiquetas, embolsa y arma los bultos con 6 unidades de 5 kg cada una y los coloca en la paleta, (Anexo H). Lo que más le gusta de su trabajo es que cuando ve los tejidos de amarre de plátanos y mallas piensa con orgullo que contribuyo hacer el hilo, además ayuda al sustento familiar, lo que no le gusta de su trabajo es mantener su área de trabajo limpia y organizada.

Zonas de dolor y fatiga: las zonas que más le duelen al final de la jornada son hombros, codos y muñecas, el trabajador cree que esto se deba al movimiento rotación de la muñeca al colocar cada bobina en la maquina, halar la bobina, cortar el hilo.

#### Ciclos de Trabajo

- Verificar la materia prima. 1 vez al día
- Colocar las bobinas de cordel Denier en el porta carretos. (4 veces al día)
- Encender la maquina y verificar su buen funcionamiento. ( 1 vez día)
- Colocar el cilindro plástico en el eje bobinador. (Cada 3 minuto/ Maquina)
- Enhebrar el hilo al sistema de tensión al eje bobinador dar 3 vueltas en el tubo y lo pasa al selector electrónico enciende la maquina y comienza el embobinado. Tarea tarda 40 segundos y la realiza cada 3 minutos/maquina.
- Se embobina cordel, se corta, se etiqueta y se retira de la maquina. ( 20 bobina hora/maquina)
- Embolsar las bobinas, colocarlas en la mesa.
- Enfarda 6 bobinas de 5 kg cada una por bulto, Paletizar en torres de 4. Produce 480 unidades de cordel Bananero por jornada laboral

Variaciones del trabajo.

Interrupciones.

- Se enredo el cordel

- Se va energía eléctrica.
- Se detiene la maquina

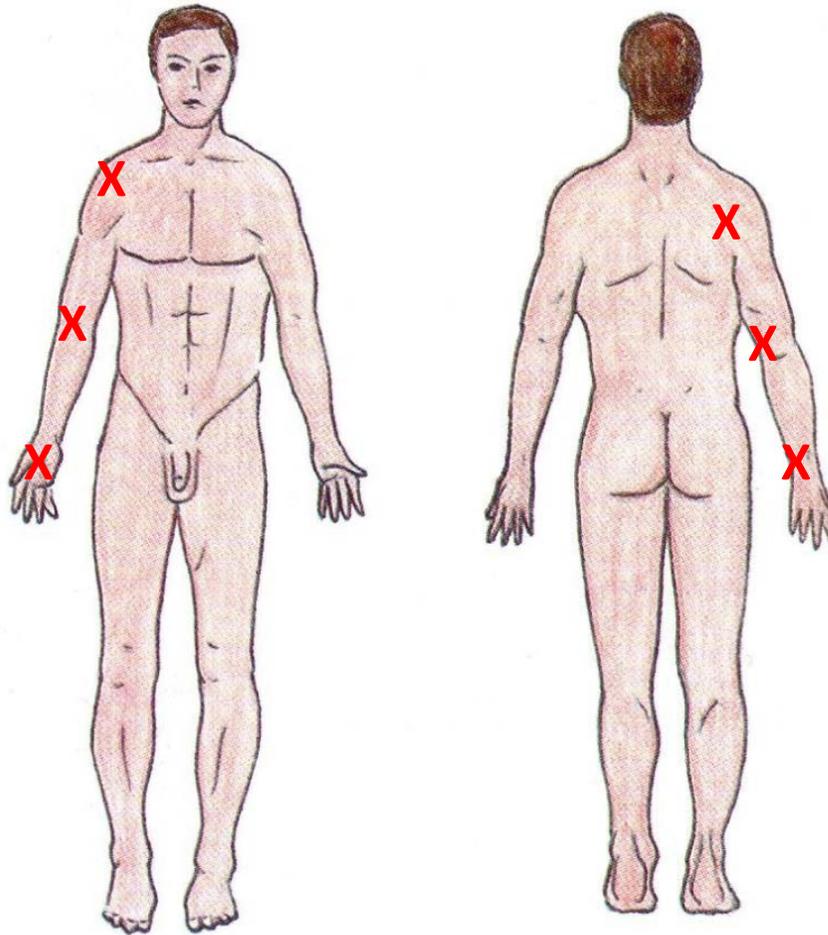
Interferencias.

- Chequeo del trabajo por parte del supervisor
- Buscar la materia prima.

Exigencias.

- Trabajo dinámico
- Buena agudeza visual
- Posturas inadecuadas estáticas y/o repetitivas.
- Alzamiento de cargas mayor a 5kg
- Bipedestación prolongada.

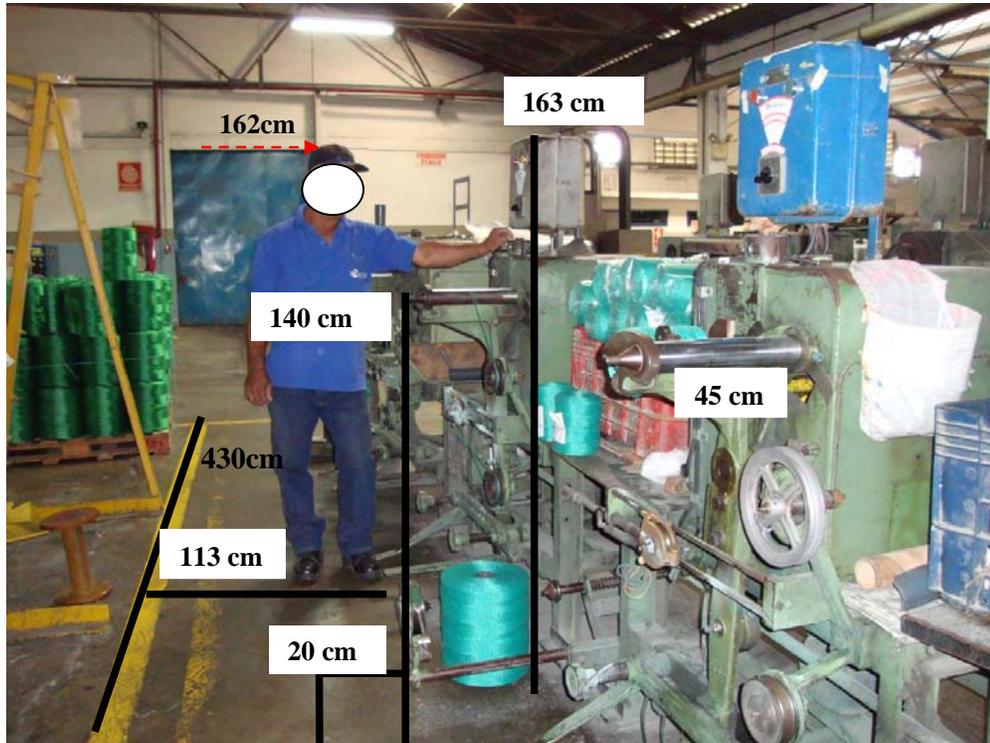
**Figura 4.** Esquema corporal Operador Mecate Maquina FB 15 de una Empresa Cordelera. Barquisimeto. Estado Lara.



(X) Zonas del cuerpo que siente dolor o fatiga al final de la jornada.

De acuerdo al esquema corporal del trabajador manifestó: fatiga y dolor al final del día de trabajo en Los hombros, codo y muñecas pudiera deberse a la repetitividad de los movimientos.

**Figura 5.** Aspectos dimensionales de la maquina FB 15 empresa cordelera. Barquisimeto- Estado Lara.



**Fuente:** Datos propios de la investigación.

La Mecatera FB15 tiene una altura de 163 cm, la porta bobina de la máquina tiene una altura desde el piso de 140 cm y el porta carrito con una altura de 20 cm, el operador de mecate se desplaza por las 3 maquinas en una longitud de 430 cm constantemente, al retirar las bobina tomatera de la maquina el operador se desplaza horizontalmente 113 cm para colocar las bobinas en el mesón.

## Aspectos dimensionales de la maquina FB 15.

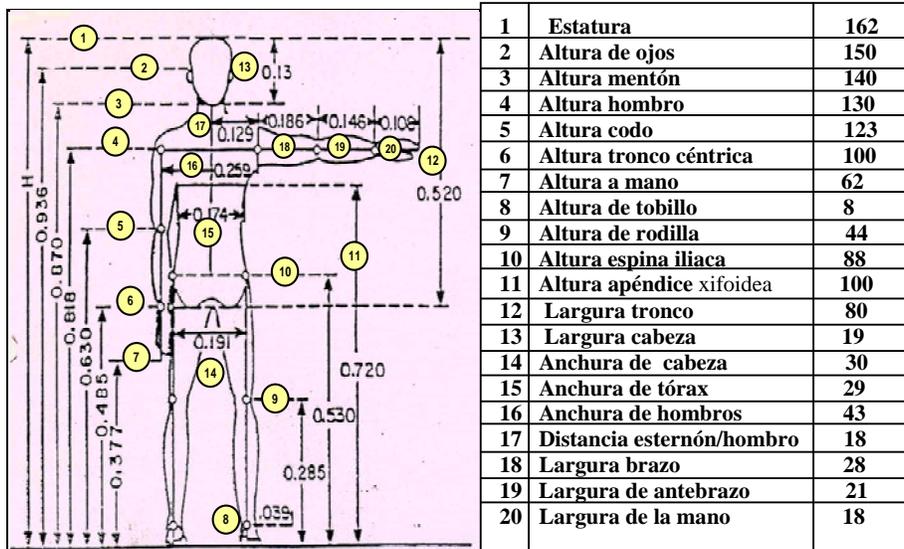
Las maquinas FB 15, se encuentran ubicadas en el área de mecates, consta de 3 maquinas donde el trabajador se encuentra en bipedestación y se desplaza en la línea de producción demarcada, el área tiene una longitud de 430 cm con un ancho de 113 cm, la altura de cada máquina es de 163 cm, el porta carrito tiene una altura de 20 cm, la distancia de la porta bobina es de 140 cm. El espacio del desplazamiento del operador es reducido y se observan obstáculos dejados por el mismo operador.

El trabajador tiene una altura de 162 cm y un peso de 80 kg, se observa en la relación hombre maquina con el operador en bipedestación realizando la actividad de colocar bobina de hilo denier 6 kg en el porta carrito de cada máquina y su relación con el plano referencia hombro- codo- mano - tronco céntrica, genera un disconfort conllevando a flexión muñeca, extensión del antebrazo e inclinación dorso lumbar, ejerciendo fuerza y carga.

El porta bobinas tiene una altura de 140 cm con un ancho de 45 cm, se observa al operador en bipedestación realizando la actividad de enhebrar el hilo en la maquina y colocar el tubo plástico activar la maquina sacar la bobina cada 3 minutos por cada máquina y su relación con el plano de referencia hombro- codo – mano, genera disconfort y conlleva a movimiento de flexión del antebrazo, con desviación cubital y radial de la muñeca, giro de la muñeca dominante, ejerciendo fuerza y carga.

En la actividad de enfardar el hilo bananero, el operador en bipedestación y en referencia al plano hombro- codo- mano genera disconfort conllevando a flexión antebrazo con suspensión del mismo en el aire, flexión de muñeca, ejerciendo carga.

**Figura 6.** Antropometria operador de mecates maquina FB 15 de una Empresa Cordelera. Barquisimeto. Estado Lara.



**Fuente:** datos propios de la investigación.

Segmentos corporales según Drilli y Contini del operador de mecate maquina FB 10 con un peso: 80 kg y estatura: 162 cm.

**Tabla 2.** Análisis de posturas seleccionadas por Método Rula en operadores de maquinas de mecates FB 10 y FB 15 empresa cordelera Barquisimeto Estado Lara.

Puesto	Actividad	Selección Postura	Rula			Riesgo	Nivel de acción
			A	B	C		
Operador Maquina FB10	Materia prima en Carrito transportador	Flexión antebrazo, flexo extensión muñecas, flexión dorso lumbar	Brazo: 2 Antebrazo: 2 Muñeca: 2 Giro Muñeca: 1  3+1+1:5	Cuello: 2 Tronco: 4 Pierna: 1  5+1+1:7	7	Alto	4 cambios urgentes en la tarea y puesto
	Colocar bobinas en carretos	Flexión brazo, flexo extensión y giro muñeca, flexión lumbar	Brazo: 2 Antebrazo: 1 Muñeca: 2 Giro de Muñeca:1  3+1+1:5	Cuello: 2 Tronco:4 Pierna: 1  5+1+1:7	7	Alto	4 cambios urgentes en la tarea y puesto
	Enfardar	Flexión antebrazo, flexo extensión muñecas, flexión lumbar	Brazo: 1 Antebrazo:1+1:2 Muñeca: 2 Giro Muñeca: 1  2+1+1: 4	Cuello: 2 Tronco: 2 Pierna: 1  2+1+1: 4	4	Bajo	2 cambios en la tarea
Operador Maquina FB15	Colocar bobinas maquinas.	Extensión, flexión Brazo antebrazo, flexión y giro de muñeca, flexión lumbar	Brazo: 3 Antebrazo: 2 Muñeca: 2 Giro Muñeca: 1  4+1+1: 6	Cuello: 4 Tronco: 4 Pierna: 1  7+1+1:9	7	Alto	4 cambios urgentes en la tarea y puesto
	Enhebrar hilo	Flexión antebrazo, flexión, giro muñeca, flexión lumbar	Brazo: 1 Antebrazo: 2 Muñeca: 2 Giro Muñeca:1  2+1+1: 4	Cuello: 2 Tronco: 1 Pierna: 1  2+1+1: 4	4	Bajo	2 cambios en la tarea
	Enfardar	Flexión brazo, muñecas con giro, flexión lumbar	Brazo: 2 Antebrazo: 2 Muñeca: 3 Giro Muñeca: 1 3+1+1:5	Cuello: 2 Tronco: 1 Pierna: 1  2+1+1: 4	5	Medio	3 rediseño de la tarea.

**Fuente:** Datos propios de la investigación.

**Interpretación:** Se identificó riesgo alto con nivel de acción 4 en la actividades de materia prima, colocación bobinas en carretos de las maquinas, riesgo bajo con nivel de acción 2 en enfardado en operador de maquina FB10, mientras que en la maquina FB15 se identificó riesgo alto con nivel de acción 4 en colocación de bobinas, riesgo medio con nivel 3 en enfardado y riesgo bajo con nivel 2 enhebrar hilo.

## **DISCUSIONES.**

Las actividades de trabajo en operadores de máquina de mecatres conllevan adoptar posturas incómodas, movimientos repetitivo en miembros superiores, esfuerzos musculares determinados que son factores de riesgo de trastornos músculos esqueléticos. La presente investigación arrojó que la fuerza laboral está representada por 2 operadores de maquinas de mecatres de la empresa cordelera ubicada en Barquisimeto Estado Lara.

Los operadores de mecatres son de sexo masculino, coincidiendo con las características del estudio de Mendiola y colaboradores. (2002), 75% de la población estudiada es de sexo masculino, pudiéndose inferir que la mayor población trabajadora en actividades que involucran esfuerzo físico son de sexo masculino.

La edad promedio de los operadores de mecatres es de 46 años, se asemeja al estudio de Souñe y col. (2012), 70 % de su población estaba comprendida entre 41 a 50 años, esto quiere decir que los trabajadores en edad media como en mayores se exponen a condiciones disergonómicas, presentándose con mayor frecuencia las lesiones musculo esqueléticas, la nocividad per se de las condiciones disergonómicas favorece la aparición de tales lesiones mientras que, en los trabajadores mayores su característica de pérdida de elasticidad muscular, así como la degeneración articular asociada a un mayor tiempo de exposición a las condiciones disergonómicas se relacionan con la génesis de las lesiones músculos esqueléticas.

Referente a la antigüedad en el cargo fue de 7,5 años, lo contrario del estudio efectuado por Grau y col (2013), donde los trastornos musculo esqueléticos en el personal de lavandería fue de 31,3% población con una antigüedad promedio de 11 a 20 años. En este sentido la literatura menciona que a mayor tiempo de exposición a condiciones disergonómicas produce traumatismos

acumulativos en el sistema musculo esquelético que se expresan en primer lugar como fatiga y en lesiones musculo esqueléticas de desarrollo progresivo.

En cuanto a la organización de trabajo de los puestos evaluados, laboran 8 horas diarias, 48 horas semanales, no realizan horas extras, tienen 30 minutos de pausa formal de descanso, realizan turnos rotativos semanales, al contrario del estudio de Acevedo y col. (2013), en el cual 6% de los trabajadores laboran más de 48 horas semanales con 65% personal fijo y 35% contratado.

Referente a la exigencia de las tareas, requieren de concentración para la misma, alzamiento de cargas mayor a 5 kg, movimientos repetitivos, bipedestación prolongada. En este sentido coinciden con Nateren y Noriega (2004) en su estudio de trastornos músculos esqueléticos y fatiga crónica, donde resultó que la exigencia laboral en bipedestación fue de 44.7%, alzamientos de cargas mayor a 5 kg (43.4%), movimientos repetitivo hombro, brazo, codo fue de 44%. Mientras que para Ledesma y col (2009) en las condiciones de trabajo, estrés y daños a la salud las principales exigencias fue un 88% alta concentración, actividad física alta 86% con tensión muscular hombro-brazo 81%.

Las zonas de fatiga y dolor al final de la jornada laboral fueron referidas en muñeca y región lumbar en operador de máquina de mecates FB 10, mientras hombros, codos y muñeca en operador de máquina de mecate FB 15, en este sentido difiere Menéndez, E, (2013) en su estudio de factores de riesgo músculos esqueléticos crónico laborales donde las principales zonas de fatiga y dolor son la mano, muñeca y región lumbar 62% y coinciden con Ríos, R (2013) en las zonas de fatiga más frecuente son lumbar, mano, muñeca.

En cuanto al riesgo para lesiones músculos esqueléticas de miembros superiores por Método RULA en el operador de Maquina FB10 se identifico riesgo alto para las actividades de materia prima, colocación carretos en maquinas y riesgo bajo para el enfardado con un niveles de acción 2 y 4, mientras que para el operador Maquina FB 15 se identifico riesgo alto para las actividades

colocación de bobinas, enfardado riesgo medio enhebrar hilo riesgo bajo con un niveles de acción 2, 3 y 4, coincide con el estudio Villanueva y Verdú. (2004) donde los puestos de trabajos de envasado de brócoli presentaron simultáneamente los riesgos medio y alto con niveles de acción 3 y 4, y los puesto de encajado de nectarina el riesgo fue bajo y su nivel de acción es 2.

En relación a la antropometría del operador de maquina FB 10 en bipedestación para las actividades de colocación del carrito de hilo en las maquinas, enhebrar el hilo para su embobinado y el enfardado del hilo tomatero generan disconfort que conlleva a posturas de flexión de muñecas a 15<sup>a</sup>, desviación cubital, radial de 0-15<sup>a</sup> y flexión dorso lumbar; mientras que el operador de maquina FB 15 en bipedestación para las actividades de colocación de bobinas en las maquinas, enhebrar el hilo y enfardar las bobinas del hilo bananero condiciona a flexión de muñecas, desviación cubital, radial 0- 15<sup>a</sup> con giro de muñecas, flexión lumbar 90<sup>a</sup>, difieren con el estudio Alvear, I y col. (2012), en los puesto de trabajo administrativo existe disconfort que condiciona a flexión del codo 90<sup>a</sup>, flexión muñeca 15<sup>a</sup> con desviaciones, flexión y rotación del cuello y flexión lumbar.

## **CONCLUSIONES.**

Las actividades de trabajo que realizan los operadores de mecates tienen una relación con los factores de riesgo ergonómico (fuerza, el movimiento y la postura) de sufrir trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores.

Al evaluar las posturas seleccionadas por ser las más críticas por método RULA en operadores de máquina FB 10 se identificó riesgo alto para la colocación de materia prima en carrito transportador y al colocar las bobinas de hilo Lematex en el porta-carretos requiriendo de cambios inmediatos en el puesto y en las tareas; mientras que la máquina FB 15 en las actividades de colocar las bobinas en las máquinas se identificó riesgo alto, para enhebrar el hilo riesgo bajo y enfardar bobinas un riesgo medio requiriendo desde cambios en las tareas hasta rediseño del puesto.

De acuerdo al esquema corporal de los operadores de máquinas las zonas de dolor y fatiga al final del día fueron muñecas, codo, hombros y región lumbar.

Los aspectos dimensionales del puesto, la antropometría con las actividades de trabajo evidenciaron que existe vinculación con los trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores conllevando a generar discomfort, condicionando a flexión de las muñecas, con desviación radial cubital, giro de muñecas y flexión lumbar, ejerciendo fuerza y carga durante la jornada laboral.

## **RECOMENDACIONES.**

En vista de los resultados obtenidos y a la existencia de factores de riesgo ergonómico derivados de la carga postural, de los movimientos, de la fuerza que ejercen en la actividad de trabajo y teniendo en cuenta el nivel de acción sugerido en cada tarea, es necesario realizar cambios en las tareas de los operadores de maquina FB- FB 15 y de las maquinarias.

Se recomienda realizar evaluaciones ergonómicas en los puestos de trabajo existente con el fin de identificar los riesgos y hacer las correcciones necesarias que evitar la aparición de trastornos músculos esqueléticos.

Para los operadores de la maquina FB 10 en las tareas de colocación de materia prima en carrito transportador y colocación de las bobinas en los carretos se deben realizar cambios inmediatos en dichas tareas.

Para los operadores de maquina FB 15 en las tareas de colocación de bobinas se requieren cambios de inmediatos en las tareas, se debe rediseñar la actividad de enfardado y realizar cambios mediatos al enhebrar el hilo.

Implementar un programa de de vigilancia epidemiológica de trastornos músculos esqueléticos para la prevención de la patología, disminuir la incapacidad temporal o permanente e inhabilidad para realizar las tareas de trabajo.

Diseñar normas de información y formación a los trabajadores de la importancia e impacto a la salud de los trastornos músculos esqueléticos.

Se sugiere implementación del programa de pausas activas en la jornada laboral.

Implementar rotación de puestos de trabajo para así disminuir los riesgos de trastornos músculos esqueléticos y aumentar el número de trabajadores que operen las maquinas por turnos.

Se sugiere el rediseño del proceso productivo en la maquina FB10-FB15.

## Referencias Bibliográficas.

- Acevedo, D. (2005). Flexibilidad, división sexual del trabajo y salud laboral. Caso de una industria de alimento. CDCH. Universidad de Carabobo, 1era edición. Pp. 6.
- Acevedo, G. y col. (2013). Condiciones y medio ambiente de trabajo en hospitales Públicos Provinciales de la ciudad de Córdoba. Argentina. *Revista de salud Pública. XVII (4):8-20*
- Agencia Europea para la Seguridad y Salud de los Trabajadores. (2007). Introducción a los traumatismos musculo esqueléticos de origen laboral.
- Alvear, I. Estrada, E. López, M. (2012). Influencia de las dimensiones del puesto de trabajo en la carga física de trabajadores administrativos en un hotel de Valledupar. Memorias XI jornadas de investigación CIMA, 2013. Pp 120– 124.
- Asensio, S. (2009). Metodología para la generación de agendas de rotación de puestos de de trabajo desde un enfoque ergonómico mediante algoritmos evolutivos. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Bellorin, M y Colaboradores. (2007). Prevalencia de Síntomas Músculos Esqueléticos y su Relación con las Características Socio Demográficas y Ocupaciones de Trabajadores de una Empresa de Construcción Civil. *Revista Salud de los Trabajadores. 15 (2). 89-98.*

- Cruz, D. Restrepo, C. Campos, C. (2004). Conductas de Riesgo Ergonómicas Derivadas de la Carga Física en Trabajadores Ladrilleras Artesanales. Recuperado de: <http://www.facultadsalud.unicauca.educo/fcs/2005/marzo/conductas%20%20%20riesgo>. Consulta, Octubre, 10 2010
- Díaz, L. Parada, L. Alvarado, C. (2004). Lesiones músculos esqueléticas. Red de Sociedades científicas VI encuentro. Recuperado de <http://infomedonline.com.ve>. Consulta, octubre 14 2014.
- Diego, J (2006). Métodos de evaluación ergonómica. Recuperado de <http://www.ergonautas.upv.es/métodos/rula/rulaayuda.php> Consulta, Junio, 14 2014.
- Escalona, E. Yonusg, M. González, R. Chatigny, C. Seifert, A. (2002). La ergonomía como herramienta para trabajadores y trabajadora Editorial Tantum, Primera. edición. Pp 35-53
- Fachal, C & Motti, V. (2008). La ergonomía y el ambiente laboral [blogs.pot.com](http://blogs.pot.com). Recuperado de <http://www.laergonomiayelambientelaboralblogs>. Consulta, Octubre 14 2014.
- Federación de aseguradores colombianos, Fasecolda. (2007). Enfermedad profesional en Colombia y su impacto social. Cámara Técnica de Riesgos Profesionales. Recuperado <http://www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/...41/.../1.2.pd>., Consulta, Junio, 21 2010.
- Fontes, R. (2003). Seguridad y salud en el trabajo en América Latina y el Caribe: análisis de temas recomendaciones políticas. Series de documentos de trabajo del mercado laboral. Banco interamericano del desarrollo.

Grau, P. Vuelta, Y. Galián, I. Lloret, R. (2013). Trastornos musculoesqueléticos en el personal del servicio de lavandería del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca Murcia. *Revista enfermería del trabajo. III: 100-106*. Recuperado de <http://D:/Downloads/Dialnet-TrastornosMusculoesqueleticosEnElPersonalDelServic-4421227.pdf>. Consulta, Febrero, 08 2014.

INPSASEL. Diresat Lara-Trujillo-Yaracuy. Registro de enfermedades Ocupacionales. Recuperado de: <http://www.inpsasel.go.ve>.

Javier, E. Mikel, D. Anna, G. (2007) Los Trastornos Músculo Esqueléticos. Una prioridad en la acción preventiva en la C.A. de Navarra. *Revista La Mutua* 7 (17).

La Dou, K. Rademarchers, H. Winter, G. Schawb, K. Grasmueck, M. Sommer, M. Shulze, J. (2008). Musculoskeletal disorders en assembly jobs in the automotive industry with special reference to age management aspects. *International Journal of industrial ergonomics*.

Ledesma, B. Púlido, M. Villegas, J. (2009). Condiciones de trabajo, estrés, daños a la salud en trabajadores de la Maquila Honduras. *Revista de salud trabajadores* 17(1)23-31.

Maqueda, J. (1999). Lesiones musculoesqueléticas; Un reto para la prevención de riesgos laborales. Recuperado de: <http://www.srt.gov.ar/conferenciacencillo/CD/Iforo/contenido/Iforo.pdf>.

Martínez, L. (2009). Riesgo de lesiones músculos esqueléticas en miembros superiores y nivel de acción en los puestos de trabajo del área de empaque de una empresa procesadora de alimentos consumo humano, Tesis para optar al grado de especialista salud ocupacional. UCLA, Barquisimeto Estado Lara.

Mendiola, C. Conejo, M. (2002). El trabajo en el espacio rural .Riesgo y molestias Musculo esqueléticas jornaleros mexicanos del cultivo de fresa. Recuperado: [http// www.es/geocrit/sn119-149htm](http://www.es/geocrit/sn119-149htm)

Menéndez, E. (2013). Factores de riesgo de trastornos musculo esqueléticos crónico Laborales. Recuperado: [http//www.safety &catid=82%3articulos-de-interes&id=1413%3Afactores-de-riesgo-de-Trastornos-musculosqueleticos-crónico-laborales&format=pdf](http://www.safety&catid=82%3articulos-de-interes&id=1413%3Afactores-de-riesgo-de-Trastornos-musculosqueleticos-crónico-laborales&format=pdf). Consulta, Febrero, 08 2014.

Nateran, J. Noriega, M. (2004). *Revista Salud de los trabajadores*. 12 (2) Dialnet-univiaja.es Articulo traumatismo musculo esquelético y fatiga Crónica.

OIT publicación No. 21. (1998) Atención al dolor Prevención de las lesiones Enfermedades profesionales a través de la ergonomía.

Organización Mundial de la Salud. (1975). Prevención de los trastornos músculos esqueléticos de origen laboral. *Rev. Agencia Europea de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Magazine 3.

Podnice, Z. (2007). European Agency for Safety and Health at Work. Facts 71: Introduction to work - related Musculoskeletal disorders.

Riihimäki, H. (2001). Sistema musculo esquelético. Visión general. En: OIT. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 4ta Edición. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Subdirección general publicaciones España. Vol.1, Cap. 6, pp. 6.2.

Ríos, R. (2013). Fatiga percibida y síntomas músculos esqueléticas en trabajadores De una empresa de mecánica automotriz. Tesis para optar el título de magister en salud ocupacional LUZ. Maracaibo.

Sociedad de Ergonomía de Lengua Francesa y la Asociación Internacional de Ergonomía. (1999). Recuperado de <http://www.ergonomie-self.org>. Consulta, Noviembre, 02 2010.

Souñe, W. Bendezú, C. Ossco, O. (2012). *Revista médica panacea*. 2(3): 91-94  
Artículo Condiciones laborales y nivel de estrés en enfermeros de un hospital Público peruano. Universidad politécnica de España.

Universidad Politécnica de Cataluña España, (2004). Un nuevo método de analiza los riesgos laborales que derivan de los movimientos repetitivos. Jornadas de traumatismo España. Recuperado de <http://www.upc.edu.edu/castella/noticias/acinstitucional/2004/jornadastraumatismos.htm>. Consulta, Junio 12 2014.

Vidarranzaga, Y. Arellano, G. Díaz, M. Sánchez, O. (2005). Evaluacion de posturas laborales en la empresa Zahorí. Sociedad de ergonomista México, A.C. Memorias del VII internacional de ergonomía. Pp:64-71.

Villanueva, M y Verdú, R. (2004). Análisis ergonómico de puesto de trabajo en el sector agroalimentario (brócoli, alcachofa, nectarina).Recuperado :<http://www.carrn.es/neweb2/servlet/integra.servlets.bob/mt-08.pdf> .

Zarate, C. (2006). Evaluación Ergonómica de la cosecha de brócoli de la región del bajío. Método Rula. Recuperado: - <http://www.semac.org.mx/congreso/encuentro4-8pdf>.

# **ANEXOS**

**Anexo A**

UNIVERSIDAD DE CARABOBO.  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO SEDE ARAGUA.  
ESPECIALIDAD EN SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL AMBIENTE  
LABORAL

Barquisimeto Mayo 2010.

Gerencia de Seguridad Laboral.

Lic. Rodríguez.

Presente.

**SOLICITUD DE AUTORIZACION PROYECTO DE TESIS.**

Me dirijo a Ud., en la oportunidad de solicitar permiso para la Dra. Yelitza Jiménez Muñoz, CI: 9.612.795, estudiante de la Universidad de Carabobo del Postgrado de Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente laboral, para realizar su Proyecto de grado "Evaluación de los puestos de trabajo en operadores de mecates (maquinas FB 10 y FB 15) y su relación con los trastornos músculos esqueléticos en miembros superiores de una empresa Cordelera. Barquisimeto - Estado Lara. 2010.

Sin más a que hacer referencia.

Dra. Yelitza Jiménez.

Atentamente.

**Anexo B**

UNIVERSIDAD DE CARABOBO.  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO SEDE ARAGUA.  
ESPECIALIDAD EN SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL AMBIENTE  
LABORAL

**CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

**TITULO.**

Relación con los trastornos músculos esqueléticos en miembros superiores de una empresa Cordelera. Barquisimeto - Estado Lara. 2010-2011.

**OBJETIVO GENERAL.**

Describir los puestos de trabajo en operadores de mecates (maquinas FB 10 y FB 15) y su relación con los trastornos músculos esqueléticos en miembros superiores de una empresa Cordelera. Barquisimeto - Estado Lara. 2010.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

1. Describir las características socio laborales de los operadores de mecates (maquinas FB 10 y FB 15) de la empresa cordelera.
2. Describir el proceso productivo de trabajo en operadores de Mecate de las maquinas FB 10 y FB 15.
3. Describir las medidas antropométricas de los operadores de mecates y los aspectos dimensionales de las maquinas FB 10 y FB 15.
4. Analizar las posturas en operadores de mecates de las maquinas FB 10 y FB 15 a través del Método RULA y el riesgo de trastornos músculos esqueléticos en miembros superiores

**PROCEDIMIENTO:** Se realizará un estudio descriptivo en la empresa donde se resguardará la confidencialidad del trabajador y de la empresa, consistirá en una

evaluación observacional en su primera parte, luego se filmará las tareas del operario y se recolectara esta información para aplicar el método rula.

**BENEFICIOS:** Si usted acepta participar no recibirá un beneficio directo de los resultados de este estudio. La información obtenida en este estudio podría ayudarnos en el futuro a mejorar el control y la prevención de las condiciones del medio ambiente Laboral.

### **COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD DE LOS DATOS.**

Dra. Yelitza Jiménez Muñoz Venezolana titular de la CI: 9.612.795; hago constar que voy a realizar el proyecto de investigación Titulado: “Relación con los trastornos músculos esqueléticos en miembros superiores de una empresa Cordelera. Barquisimeto - Estado Lara. 2010-2011”., me comprometo a mantener una estricta confidencialidad de los datos personales procedentes de dicho estudio, los resultados obtenidos de dicho Proyecto de Investigación podrán ser divulgados en congresos, reuniones y publicaciones científicas salvaguardando siempre la confidencialidad de los datos personales.

Yo (nombre y apellidos): \_\_\_\_\_ (Participante del estudio).

He leído la hoja de información que se me ha entregado. He podido hacer preguntas sobre el estudio. He recibido suficiente información sobre el estudio. He hablado con la Dra. Yelitza Jiménez de Aparicio.

Comprendo que mi participación es voluntaria, Comprendo que puedo retirarme del estudio: Cuando quiera y sin tener que dar explicaciones.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma de la participante

Firma del investigador

Anexo C.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO.  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO SEDE ARAGUA.  
ESPECIALIDAD EN SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL AMBIENTE  
LABORAL

**GUIA OBSERVACIONAL OCUPACIONAL.**

**Datos Socio laborales**

1. Edad: \_\_\_\_\_
2. Sexo: Masculino \_\_\_\_\_  
Femenino \_\_\_\_\_
3. Cargo: \_\_\_\_\_
4. Antigüedad laboral: \_\_\_\_\_

**Datos Ocupacionales.**

1. Trabajos anteriores  
Ocupación: \_\_\_\_\_  
Cargo: \_\_\_\_\_  
Antigüedad: \_\_\_\_\_

**Datos del Puesto de trabajo**

Área de trabajo: \_\_\_\_\_

Organizada: \_\_\_\_\_

No Organizada: \_\_\_\_\_

Tarea principal de trabajo: \_\_\_\_\_

Tiempo empleado en la tarea: \_\_\_\_\_

Pausas de trabajo: \_\_\_\_\_

Maquina: \_\_\_\_\_

Herramientas de uso: \_\_\_\_\_

**Datos de Organización del trabajo.**

Horas de Trabajo diarias: \_\_\_\_\_

Horas Extras: \_\_\_\_\_

Pausas formales de trabajo: \_\_\_\_\_

Descripción de su trabajo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Que le gusta y no le gusta de su trabajo:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Tareas asignadas:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Anexo D.** Actividades y posturas Operador Maquina FB10.



Colocacion de materia prima en carrito trasportador.  
Operador de Mecates Maquina FB10.



Colocacion de Bobinas en carretos. Operador de Mecates  
Maquina FB10.



Enfardado de hilo Tomatero. Operador de Mecates  
Maquina FB10.

**Anexo E. Colocacion de materia prima en carrito transportador. Metodo Rula**  
**Operador de Mecates Maquina FB10.**

### A. Análisis de brazo y muñeca

**Paso 1: Localizar la posición del brazo**

**Paso 1a: Corregir...**  
 Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (separación del cuerpo): +1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1  
**Calificación brazo = 2**

**Paso 2: Localizar la posición del antebrazo**

**Paso 2a: Corregir...**  
 Si el brazo está trabagando y cruza la línea media del cuerpo: +1  
 Si el brazo despegado del cuerpo: +1  
**Calificación antebrazo = 2**

**Paso 3: Localizar la posición de muñeca**

**Paso 3a: Corregir...**  
 Si la muñeca está doblada por la línea media: +1  
**Calificación final muñeca = 2**

**Paso 4: Giro de muñeca**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1  
 Si está girada próxima al final del rango de giro: +2  
**Puntuación giro muñeca = 1**

**Paso 5: Localizar puntuación postural en tabla A**  
 Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en la tabla A  
**Puntuación postural A = 3**

**Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular**

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 10 minutos) o si sucede repetidamente la acción 4 veces/minuto o más: +1  
**Punt. uso muscular = 1**

**Paso 7: Añadir puntuación de la fuerza/Carga**

Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
 Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
 Si es de 2 kg a 10 kg (estática o repetida): +2  
 Si es una carga > 10 kg (repelido o súbita): +3  
**Puntuación fuerza/carga = 1**

**Paso 8: Localizar fila en tabla C**  
 La puntuación total de análisis trazo/muñeca se emplea para situarla en la fila de la tabla C  
**Puntuación final muñeca y brazo = 5**

**CALIFICACIÓN**

**Tabla A**

Brazo	Antebrazo	Muñeca						
		1	2	3	4			
1	1	1	2	2	3	3	3	3
2	2	2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10

**Tabla B**

Cuello	Tronco				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10

**Tabla C**

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10

### B. Análisis de cuello, tronco y pierna

**Paso 9: Localizar la posición del cuello**

**Paso 9a: Corregir...**  
 = Puntuación final cuello  
 Si hay rotación: +1; Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 10: Localizar posición tronco**

**Paso 10a: Corregir...**  
 = Puntuación final tronco  
 Si hay tronco: +1; Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 11: Piernas**

Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1  
 Si no: +2  
**= Puntuación final piernas = 1**

**Paso 12: Buscar puntuación postural en Tabla B**  
 Usar valores de 9, 10 y 11 para localizar calificación postural en Tabla B  
**= Punt. Postura B = 5**

**Paso 13: Añadir puntuación uso muscular**

Si es postura principalmente estática o si la acción 4 minutos o más: +1  
**= Puntuación uso muscular = 1**

**Paso 14: Añadir puntuación de fuerza/carga**

Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
 Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
 Si es de 2 kg a 10 kg (estática o repetida): +2  
 Si es > 10 kg (repelido o súbita): +3  
**= Puntuación fuerza/carga = 1**

**Paso 15: Localizar columna en Tabla C**  
 La puntuación obtenida en el análisis cuello/tronco y piernas se utiliza para encontrar la columna en Tabla C  
**= P. Final cuello, tronco, piernas = 7**

**Puntuación Final**

**7**

Empresa: \_\_\_\_\_

Referencia: \_\_\_\_\_

Puesto/Sección: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Técnico: \_\_\_\_\_

**Anexo F. colocacion de Bobinas en carretos. Metodo Rula Operador de Mecates Maquina FB10.**

### A. Análisis de brazo y muñeca

**Paso 1: Localizar la posición del brazo**

**Paso 1a: Corregir...**  
 Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (separación del cuerpo): +1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1  
 Calificación brazo = 2

**Paso 2: Localizar la posición del antebrazo**

**Paso 2a: Corregir...**  
 Si el brazo está trabado y cruza la línea media del cuerpo: +1  
 Si el brazo despegado del cuerpo: +1  
 Calificación antebrazo = 1

**Paso 3: Localizar la posición de muñeca**

**Paso 3a: Corregir...**  
 Si la muñeca está doblada por la línea media: +1  
 Calificación final muñeca = 2

**Paso 4: Giro de muñeca**  
 Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1  
 Si está girada próxima al final del rango de giro: +2  
 Puntuación giro muñeca = 1

**Paso 5: Localizar puntuación postural en tabla A**  
 Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en la tabla A  
 Puntuación postural A = 3

**Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular**  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 10 minutos) o si sucede repetidamente la acción 4 veces/mínuto o más: +1  
 Punt. uso muscular = 1

**Paso 7: Añadir puntuación de la fuerza/Carga**  
 Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
 Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
 Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
 Si es una carga > 10 kg (repetido o estática): +3  
 Puntuación fuerza/carga = 1

**Paso 8: Localizar fila en tabla C**  
 La puntuación total del análisis brazo/muñeca se emplea para situarla en la fila de la tabla C.  
 Puntuación final muñeca y brazo = 5

**CALIFICACIÓN**

**Tabla A**

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1	2	3	4				
1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	6	6	6	6
6	6	6	6	6	6	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
9	9	9	9	9	9	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	11	11	11	11

**Tabla B**

Cuello	TRONCO					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11

**Tabla C**

Fila	Columna					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	2	3	4	4	5
3	3	3	3	4	4	5
4	4	3	3	4	5	5
5	4	4	4	5	6	7
6	4	4	4	5	6	7
7	5	5	5	6	7	7
8	5	5	5	6	7	7

### B. Análisis de cuello, tronco y pierna

**Paso 9: Localizar la posición del cuello**

**Paso 9a: Corregir...**  
 Puntuación final cuello: Si hay rotación: +1; Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 10: Localizar posición tronco**

**Paso 10a: Corregir...**  
 Puntuación final tronco: Si hay trónc: +1; Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 11: Piernas**

Puntuación final piernas: Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1; Si no: +2

**Paso 12: Buscar puntuación postural en Tabla B**  
 Usar valores de 9, 10 y 11 para localizar calificación postural en Tabla B  
 Punt. Postura B = 5

**Paso 13: Añadir puntuación uso muscular**  
 Si es postura principalmente estática o si la acción 4/mínuto o más: +1  
 Puntuación uso muscular = 1

**Paso 14: Añadir puntuación de fuerza/carga**  
 Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
 Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
 Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
 Si es > 10 kg (repetido o estática): +3  
 Puntuación fuerza/carga = 1

**Paso 15: Localizar columna en Tabla C**  
 La puntuación obtenida en el análisis cuello/tronco y piernas se utiliza para encontrar la columna en Tabla C.  
 Puntuación final cuello, tronco, piernas = 7

**Puntuación Final**

**7**

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Referencia: \_\_\_\_\_ Puesto/Sección: \_\_\_\_\_ Técnico: \_\_\_\_\_



**Anexo H.** Actividades y posturas Operador Maquina FB 15.



Colocacion de Bobinas en la Maquina.  
Operador de Mecates Maquina FB15.



Enhebrar hilo en la Maquina.  
Operador de Mecates Maquina  
FB15.



Enfardar hilo Bananero. Operador de  
Mecates Maquina FB15.

# Anexo I. Colocacion de Bobinas en la Maquina. Metodo Rula Operador de Mecates Maquina FB15.

### A. Análisis de brazo y muñeca

**Paso 1: Localizar la posición del brazo**

**Paso 1a: Corregir...**  
 Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (separación del cuerpo): +1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1  
 Calificación brazo = 3

**Paso 2: Localizar la posición del antebrazo**

**Paso 2a: Corregir...**  
 Si el brazo está trabagando y cruza la línea media del cuerpo: +1  
 Si el brazo despegado del cuerpo: +1  
 Calificación antebrazo = 2

**Paso 3: Localizar la posición de muñeca**

**Paso 3a: Corregir...**  
 Si la muñeca está doblada por la línea media: +1  
 Calificación final muñeca = 2

**Paso 4: Giro de muñeca**  
 Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1  
 Si está girada próxima al final del rango de giro: +2  
 Puntuación giro muñeca = 1

**Paso 5: Localizar puntuación postural en tabla A**  
 Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en la tabla A  
 Puntuación postural A = 4

**Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular**  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 10 minutos) o si sucede repetidamente la acción 4 veces/horuto o más: +1  
 Punt. uso muscular = 1

**Paso 7: Añadir puntuación de la fuerza/Carga**  
 Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
 Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
 Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
 Si es una carga > 10 kg (repetido o súbito): +3  
 Puntuación fuerza/carga = 1

**Paso 8: Localizar fila en tabla C**  
 La puntuación total de análisis trazo/muñeca se emplea para situarla en la fila de la tabla C  
 Puntuación final muñeca y brazo = 6

**CALIFICACIÓN**

**Tabla A**

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

**Tabla B**

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

**Tabla C**

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	2	3	4	5	6
2	2	2	3	4	5	6	7
3	3	3	3	4	5	6	6
4	4	4	4	4	5	6	6
5	5	5	5	5	6	7	7
6	6	6	6	6	6	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8

### B. Análisis de cuello, tronco y pierna

**Paso 9: Localizar la posición del cuello**

**Paso 9a: Corregir...**  
 Puntuación final cuello: Si hay rotación: +1; Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 10: Localizar posición tronco**

**Paso 10a: Corregir...**  
 Puntuación final tronco: Si hay tracción: +1; Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 11: Piernas**  
 Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1  
 Si no: +2  
 Puntuación final piernas = 1

**Paso 12: Buscar puntuación postural en Tabla B**  
 Usar valores de 9, 10 y 11 para localizar calificación postural en Tabla B  
 Punt. Postura B = 7

**Paso 13: Añadir puntuación uso muscular**  
 Si la postura principalmente estática o si la acción 4 minutos o más: +1  
 Puntuación uso muscular = 1

**Paso 14: Añadir puntuación de fuerza/carga**  
 Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
 Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
 Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
 Si es > 10 kg (repetido o súbito): +3  
 Puntuación fuerza/carga = 1

**Paso 15: Localizar columna en Tabla C**  
 La puntuación obtenida en el análisis cuello/tronco y pierna se utiliza para encontrar la columna en Tabla C  
 Final cuello, tronco, pierna = 9

**Puntuación Final**

**7**

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Referencia: \_\_\_\_\_ Puesto/Sección: \_\_\_\_\_ Técnico: \_\_\_\_\_

**Anexo J. Enhebrar hilo en la Maquina. Metodo Rula Operador de Mecates Maquina FB15.**

### A. Análisis de brazo y muñeca

**Paso 1: Localizar la posición del brazo**

**Paso 1a: Corregir...**  
 Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (separación del cuerpo): +1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1  
**Calificación brazo = 1**

**Paso 2: Localizar la posición del antebrazo**

**Paso 2a: Corregir...**  
 Si el brazo está trabagando y cruza la línea media del cuerpo: +1  
 Si el brazo despegado del cuerpo: +1  
**Calificación antebrazo = 2**

**Paso 3: Localizar la posición de muñeca**

**Paso 3a: Corregir...**  
 Si la muñeca está doblada por la línea media: +1  
**Calificación final muñeca = 2**

**Paso 4: Giro de muñeca**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1  
 Si está girada próxima al final del rango de giro: +2  
**Puntuación giro muñeca = 1**

**Paso 5: Localizar puntuación postural en tabla A**  
 Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en la tabla A  
**Puntuación postural A = 2**

**Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular**  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agaches superiores a 10 minutos) o si sucede repetidamente la acción 4 veces/horuto o más: +1  
**Punt. uso muscular = 1**

**Paso 7: Añadir puntuación de la fuerza/Carga**  
 Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
 Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
 Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
 Si es una carga > 10 kg (repetido o súbito): +3  
**Puntuación fuerza/carga = 1**

**Paso 8: Localizar fila en tabla C**  
 La puntuación total de análisis trazo/muñeca se emplea para situarla en la fila de la tabla C  
**Puntuación final muñeca y brazo = 4**

**CALIFICACIÓN**

**Tabla A**

Brazo	Antebrazo	Muñeca			
		0° a 15°	15° a 30°	30° a 45°	45° a 60°
1	1	2	2	3	3
2	1	2	2	3	3
3	2	3	3	4	4
4	3	4	4	5	5
5	4	5	5	6	6
6	5	6	6	7	7
7	6	7	7	8	8
8	7	8	8	9	9
9	8	9	9	10	10

**Tabla B**

Cuello	Tronco				Piernas			
	0° a 10°	10° a 20°	20° a 30°	>30°	Si piernas y pies apoyados y equilibrados	Si no	Si hay inclinación lateral	Si no
1	1	1	2	2	1	1	1	1
2	1	1	2	2	1	1	1	1
3	2	2	3	3	2	2	2	2
4	2	2	3	3	2	2	2	2
5	3	3	4	4	3	3	3	3
6	3	3	4	4	3	3	3	3
7	4	4	5	5	4	4	4	4
8	4	4	5	5	4	4	4	4
9	5	5	6	6	5	5	5	5
10	5	5	6	6	5	5	5	5

**Tabla C**

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	2	2	3	3	4
2	2	2	3	3	4	4	5
3	3	3	4	4	5	5	6
4	4	4	5	5	6	6	7
5	5	5	6	6	7	7	8
6	6	6	7	7	8	8	9
7	7	7	8	8	9	9	10
8	8	8	9	9	10	10	11

### B. Análisis de cuello, tronco y pierna

**Paso 9: Localizar la posición del cuello**

**Paso 9a: Corregir...**  
 Puntuación final cuello: Si hay rotación: +1; Si hay inclinación lateral: +1  
**2**

**Paso 10: Localizar posición tronco**

**Paso 10a: Corregir...**  
 Puntuación final tronco: Si hay tronco: +1; Si hay inclinación lateral: +1  
**1**

**Paso 11: Piernas**

Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1  
 Si no: +2  
**Puntuación final piernas = 1**

**Paso 12: Buscar puntuación postural en Tabla B**  
 Usar valores de 9, 10 y 11 para localizar calificación postural en Tabla B  
**Punt. Postura B = 2**

**Paso 13: Añadir puntuación uso muscular**  
 Si la postura es principalmente estática o si la acción 4 minutos o más: +1  
**Puntuación uso muscular = 1**

**Paso 14: Añadir puntuación de fuerza/carga**  
 Si la carga < 2 kg (intermitente): +0  
 Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
 Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
 Si es > 10 kg (repetido o súbito): +3  
**Puntuación fuerza/carga = 1**

**Paso 15: Localizar columna en Tabla C**  
 La puntuación obtenida en el análisis de cuello/tronco y piernas se utiliza para encontrar la columna en Tabla C  
**Final cuello, tronco, piernas = 4**

**Puntuación Final**

**4**

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Referencia: \_\_\_\_\_ Puesto/Sección: \_\_\_\_\_ Técnico: \_\_\_\_\_

**Anexo K. Enfardar hilo Bananero. Metodo Rula Operador de Mecates Maquina FB15.**

### A. Análisis de brazo y muñeca

**Paso 1: Localizar la posición del brazo**

**Paso 1a: Corregir...**  
 Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (separación del cuerpo): +1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1  
 Calificación brazo = 2

**Paso 2: Localizar la posición del antebrazo**

**Paso 2a: Corregir...**  
 Si el brazo está trabajando y cruza la línea media del cuerpo: +1  
 Si el brazo despegado del cuerpo: +1  
 Calificación antebrazo = 2

**Paso 3: Localizar la posición de muñeca**

**Paso 3a: Corregir...**  
 Si la muñeca está doblada por la línea media: +1  
 Calificación final muñeca = 3

**Paso 4: Giro de muñeca**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: -1  
 Si está girada próximo al final del rango de giro: +2  
 Puntuación giro muñeca = 1

**Paso 5: Localizar puntuación postural en tabla A**  
 Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en la tabla A  
 Puntuación postural A = 3

**Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular**  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 10 minutos) o si sucede repetidamente la acción 4 veces/minuto o más: +1  
 Punt. uso muscular = 1

**Paso 7: Añadir puntuación de la fuerza/Carga**  
 Si la carga < 2 kg (intermitente): +3  
 Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
 Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
 Si es una carga > 10 kg (repetido o estático): +3  
 Puntuación fuerza/carga = 1

**Paso 8: Localizar fila en tabla C**  
 La puntuación total del análisis brazo/muñeca se emplea para situarla en la fila de la tabla C.  
 Puntuación final muñeca y brazo = 5

**CALIFICACIÓN**

**Tabla A**

Brazo	Antebrazo	Muñeca						
		Comodidad	Amplitud	Forza	Estabilidad			
1	1	1	2	2	2	3	3	3
2	2	2	2	2	2	3	3	3
3	2	3	2	3	3	3	4	4
4	2	2	2	3	3	3	4	4
5	2	3	3	3	4	4	4	5
6	1	2	3	3	4	4	5	5
7	2	3	3	3	4	4	5	5
8	1	2	3	3	4	4	5	5
9	1	2	3	3	4	4	5	5

**Tabla B**

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

**Tabla C**

1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	9
5	5	6	7	8	9	10
6	6	7	8	9	10	11
7	7	8	9	10	11	12
8	8	9	10	11	12	13
9	9	10	11	12	13	14

### B. Análisis de cuello, tronco y pierna

**Paso 9: Localizar la posición del cuello**

**Paso 9a: Corregir...**  
 Puntuación final cuello  
 Si hay rotación: +1; Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 10: Localizar posición tronco**

**Paso 10a: Corregir...**  
 Puntuación final tronco  
 Si hay tracción: +1; Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 11: Piernas**

Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1  
 Si no: -2  
 Puntuación final piernas = 1

**Paso 12: Buscar puntuación postural en Tabla B**  
 Usar valores de 9, 10 y 11 para localizar calificación postural en Tabla B  
 Punt. Postura B = 2

**Paso 13: Añadir puntuación uso muscular**  
 Si es postura principalmente estática o si la acción 4 veces/minuto o más: +1  
 Puntuación uso muscular = 1

**Paso 14: Añadir puntuación de fuerza/carga**  
 Si la carga < 2 kg (intermitente): +3  
 Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1  
 Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
 Si es > 10 kg (repetido o estático): +3  
 Puntuación fuerza/carga = 1

**Paso 15: Localizar columna en Tabla C**  
 La puntuación obtenida en el análisis cuello/tronco y piernas se utiliza para encontrar la columna en Tabla C.  
 Final cuello, tronco, piernas = 4

**Puntuación Final**

**5**

Empresa: \_\_\_\_\_

Referencia: \_\_\_\_\_

Puesto/Sección: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Técnico: \_\_\_\_\_