



**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE TRASTORNOS
MUSCULOESQUELÉTICOS MEDIANTE EL MÉTODO REBA EN
TRABAJADORES DE INDURAMA. CUENCA, 2016.**

Proyecto de Investigación
Previa a la Obtención del Título
de Licenciada en Terapia Física.

AUTORAS:

JESSICA ELIZABETH CLAUDIO ALVARRACÍN

C.I: 0105168710

KARINA NATALY QUIROGA ORELLANA

C.I: 0105475784

DIRECTORA:

MGT. MARÍA EULALIA LARRIVA VÁSQUEZ

C.I: 0104778022

ASESORA:

DRA. NANCY EULALIA AUQUILLA DÍAZ

C.I: 0102916160

CUENCA-ECUADOR

2017



RESUMEN

Antecedentes: La necesidad de realizar un estudio ergonómico es fundamental en el área de salud ocupacional, ya que enmarca la identificación de múltiples factores que influyen directamente en la productividad y economía.

Objetivo general: Determinar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos mediante el método REBA en trabajadores de Indurama S.A. Cuenca, 2016.

Métodos: se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal, prospectivo.

Se evaluó a 131 trabajadores pertenecientes al área de metalmecánica de Indurama, los procedimientos para la recolección de datos fueron: la aplicación de una ficha de evaluación que contenía información sobre la edad, años de trabajo, Índice de Masa Grasa (IMG) y tipo de trabajo, posterior a esto se aplicó el método REBA para determinar el nivel de riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos.

Resultados: El 58,8% de la población masculina evaluada presentó un nivel de riesgo medio de desencadenar trastornos musculoesqueléticos, el 23,7% un nivel bajo y el 17,6% un nivel alto. La población se encontró mayoritariamente en un nivel de riesgo medio, así, los rangos de edad de 20 a 39 años representaron el 57,8%, asimismo los que han laborado de 1-8 años el 57,6% y los que presentaron un índice de masa grasa aceptable alto el 59,8%. Además predominó mayor fue el tipo de trabajo que mayor riesgo medio tuvo con el 72,4%. Al relacionar edad, años de trabajo e IMG con REBA no se encontró significancia estadística ($P > 0,05$), a diferencia con el tipo de trabajo que sí hubo relación ($P < 0,05$).

Conclusión: El método REBA determinó un nivel de riesgo medio para la empresa, pauta para ejecutar medidas correctivas y/o preventivas en los puestos de trabajo.

Palabras claves: TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS, METODO REBA, FACTORES DE RIESGOS ERGONOMICOS, INDURAMA.S.A.



ABSTRACT

Background: There is a fundamental need to carry out an ergonomic study in the occupational health area, since this study allows the identification of multiple factors that have a direct impact on productivity and economy.

General objective: To determine the risk for musculoskeletal disorders by using the REBA method in workers of Indurama S.A. Cuenca, 2016.

Methods: An observational, descriptive, cross-sectional, prospective study was carried out. There were evaluated 131 workers from the metal-mechanic area of Indurama. The data gathering procedures were: the administration of an evaluation sheet that contained information about age, working years, fat mass index, and type of work. Subsequently, the REBA method was applied in order to determine the level of risk for musculoskeletal disorders.

Results: the 58,8% of the male population that were evaluated had a medium level of risk of developing musculoskeletal disorders, the 23,7% had a low level of risk and the 17,6% had a high level of risk. The population was mainly at a medium level of risk and thus the age ranges from 20 to 39 years represented the 57,8%. Moreover, 57,6% were those who have worked for 1 to 8 years; and the 59,8% were those who had a high acceptable fat mass index. Furthermore, higher pressing was the type of work that had an increased medium level of risk, which represented the 72,4%. Relating age, working years, fat mass index with REBA, found no significative importance statistics ($P>0,05$), a difference with the type of work that if there was the relationship ($P<0,05$).

Conclusion: the REBA method determined a medium level of risk for the company. This is guideline for implementing corrective and/or preventive measures in the work places.

Keywords: MUSCULOSKELETAL DISORDERS, METHOD REBA, ERGONOMIC RISK FACTORS, INDURAMA S.A.

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
CAPÍTULO I.....	14
1.1 INTRODUCCIÓN	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	15
1.3 JUSTIFICACIÓN:	16
CAPÍTULO II.....	17
2. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	17
2.1 ERGONOMIA.....	17
2.2 OBJETIVOS DE LA ERGONOMÍA	18
2.4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL PUESTO DE TRABAJO	18
2.4.1 Riesgo ergonómico:	19
2.4.2 Puesto de trabajo.....	19
2.4.3 Factores de riesgo ergonómico.....	19
2.5 Factores biomecánicos	20
2.5.1 Sobrecarga postural	20
2.5.2 Postura	20
2.5.3. Repetitividad	21
2.5.4 Fuerza ejercida.....	21
2.5.5 Manipulación manual de carga.....	21
3. TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE ORIGEN OCUPACIONAL	23
3.1 Problemática de los Trastornos musculoesqueléticos	24
3.2 TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS MÁS FRECUENTES ASOCIADOS A LOS FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS.	25
3.2.1 Trastornos frecuentes en hombro y cuello.	25
3.2.2 Trastornos frecuentes en mano y muñeca.....	25
3.3.3 Trastornos frecuentes en codo	25
3.3.4 Trastornos frecuentes de la columna vertebral	26
3.3.5. Trastorno frecuentes en miembros inferiores.....	26



4. EL MÉTODO REBA.....	26
4.1 VALIDEZ Y FIABILIDAD	27
4.2 APLICACIÓN DEL MÉTODO.....	28
CAPÍTULO III	35
5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	35
5.1 OBJETIVO GENERAL	35
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	35
CAPÍTULO IV.....	36
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	36
6.1 TIPO DE ESTUDIO.....	36
6.2 ÁREA DE ESTUDIO	36
6.3 UNIVERSO Y MUESTRA	36
6.4 CRITERIOS DE INCLISIÓN Y EXCLUSIÓN	36
6.5 VARIABLES	37
CAPÍTULO V.....	38
6.7 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN, INSTRUMENTOS A UTILIZAR Y MÉTODOS PARA EL CONTROL Y CALIDAD DE DATOS.....	38
6.7.1 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	38
6.8 MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	38
6.9 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS.....	39
7. PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR LOS ASPECTOS ÉTICOS.....	39
CAPÍTULO VI.....	40
8. INDURAMA	40
8.4 SISTEMAS.....	44
8.4.1 Nivel de subsistemas	44
8.5 Proceso de producción de producto terminado	45
8.6 Área de Metalmecánica	46
8.6.1 Nivel de subsistemas	46
CAPÍTULO VII.....	52
9. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS.....	52
9.1 POBLACIÓN DE ESTUDIO	52



9.2 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	52
9.2.1 MEDICIÓN DE ÍNDICE DE MASA GRASA	52
CAPÍTULO VIII.....	56
10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.	57
10.2 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA.....	57
10.3 RELACIÓN DE VARIABLES Y PUNTUACIÓN OBTENIDA DEL NIVEL DE RIESGO REBA.....	64
CAPÍTULO IX.....	69
11. DISCUSIÓN	69
12. CONCLUSIONES:	71
13. RECOMENDACIONES:.....	73
CAPÍTULO X.....	77
14. BIBLIOGRAFÍA	77
14.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
14.2 BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA.....	82
15. ANEXOS	83



CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Jessica Elizabeth Claudio Alvarracín autora del proyecto de investigación “DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS MEDIANTE EL MÉTODO REBA EN TRABAJADORES DE INDURAMA. CUENCA, 2016”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciada en Terapia Física. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 18 de enero de 2017

Jessica Elizabeth Claudio Alvarracín
C.I: 0105168710



CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Karina Nataly Quiroga Orellana autora del proyecto de investigación “DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS MEDIANTE EL MÉTODO REBA EN TRABAJADORES DE INDURAMA. CUENCA, 2016”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciada en Terapia Física. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 18 de enero de 2017

Karina Nataly Quiroga Orellana

C.I: 0105475784



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, Jessica Elizabeth Claudio Alvarracín autora del proyecto de investigación “DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS MEDIANTE EL MÉTODO REBA EN TRABAJADORES DE INDURAMA. CUENCA, 2016”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 18 de enero de 2017

Jessica Elizabeth Claudio Alvarracín
C.I: 0105168710



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, Karina Nataly Quiroga Orellana autora del proyecto de investigación “DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS MEDIANTE EL MÉTODO REBA EN TRABAJADORES DE INDURAMA. CUENCA, 2016”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 18 de enero de 2017

Karina Nataly Quiroga Orellana

C.I: 0105475784



AGRADECIMIENTO

Nuestros sinceros agradecimientos a los docentes de la carrera de Terapia Física que nos han guiado en el transcurso de nuestra formación como profesionales y en general a todos los que conforman la Escuela de Tecnología Médica.

A nuestra directora Mgt. María Eulalia Larriva por apoyarnos en este proceso académico con sus valiosas aportaciones y tiempo para el desarrollo de esta tesis. De igual manera a la Doctora Nancy Auquilla por su asesoría.

A la empresa Indurama S. A. que nos abrió las puertas para llevar a cabo esta propuesta de investigación, colaborándonos de una manera excepcional. El respeto, dedicación y amabilidad recibidos por parte de todo el personal nos ha llegado y les estamos eternamente agradecidas.

A nuestros familiares por el apoyo fundamental en cada etapa de nuestra vida, sin ellos no tendríamos la fortaleza para seguir adelante.



DEDICATORIA

A mis padres, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por brindarme la confianza, oportunidades, recursos, y por los ejemplos de perseverancia y motivación. Gracias por tanta paciencia.

A mis abuelos por todo el cariño y palabras de aliento incondicional que recibo de su parte.

A mis queridos hermanos; Roxana, Pamela y Kevin gracias por ser mi inspiración, y mi fortaleza.

A toda mi familia que me apoyaron a lo largo de la carrera y a la realización de este proyecto.

¡Gracias!

Jessica Elizabeth Claudio A.



DEDICATORIA

No hace falta llenar esta página para hacerles saber cuan importantes han sido, son y serán en mi vida. Dedico este fragmento de esfuerzo a Boli, Ceci, Angie, Tesh, Vicky, bebé y Jack.

Los amo mucho.

Karina Quiroga Orellana.



CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN.

La evolución de la sociedad industrial en los últimos siglos ha exigido a la Ergonomía un esfuerzo continuo para desarrollar una cultura de salud ocupacional y así optimizar el bienestar y el rendimiento del sistema como un todo (1), como menciona la AIE (Asociación Internacional de Ergonomía) la ergonomía debe desarrollarse en tres dimensiones tanto física, cognitiva y organizacional (2) para trabajar en buenas condiciones laborales, situación que debe darse en nuestro país que no cuenta con las normativas suficientes para la protección del empleado.

Esta desactualización en el marco de la Ergonomía en el Ecuador interfiere notablemente en su productividad, ya que no se toma en cuenta las características del trabajador, lo que conlleva a que nuestro país no sea desarrollado e invada mercados internacionales. (3)

Los problemas de salud ocupacional sin embargo, siguen siendo temas de importancia financiera tanto para los sistemas públicos como privados, considerándose en primer lugar los trastornos musculoesqueléticos, que afectan no solo la calidad de vida de los trabajadores sino que también la economía en general.(4)

Es por ello que debería abordarse ciertos parámetros con el fin de prevenir, detectar y corregir riesgos ergonómicos que en lo posterior desencadenen trastornos musculoesqueléticos en la población trabajadora. Estos son ocasionados generalmente por las malas posturas, esfuerzos físicos, la manipulación manual de cargas, las posturas estáticas, los movimientos repetitivos. (5)

Considerando lo expuesto, existen métodos de evaluación ergonómica como el REBA, que es una herramienta para valorar la carga postural, permite una observación de la postura más representativa durante la jornada laboral y mediante el estudio de esta se concluye en qué nivel de riesgo se encuentra el trabajador.



1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las malas posturas adoptadas en los puestos de trabajo, ya sea que implique actividades intensas, ligeras y/o sedentarias, originan problemas de salud en el aparato locomotor. Las condiciones que se derivan de un buen manejo de la actividad laboral en el puesto de trabajo, que reducen el índice de lesiones musculoesqueléticas son el resultado de un correcto estudio ergonómico, comprendiendo que este tiene un enfoque multifactorial, es decir, que no solamente depende del ambiente de trabajo sino de las capacidades y características del trabajador. (6)

Existe un alto impacto de lesiones musculoesqueléticas a nivel mundial, desde la perspectiva de productividad y economía de la industria, que son una de las principales causas de morbilidad. Según datos reportados por Kumar, se estima que del 30 al 50% de los trabajadores está expuesto a riesgos ocupacionales que le puede generar este tipo de lesiones. (7) Ante esta problemática las condiciones ergonómicas a las cuales está sometido el personal de la empresa INDURAMA durante la jornada laboral, podrían desencadenar trastornos musculoesqueléticos ya sea a corto o largo plazo.

Los procesos que se realizan en el área de metalmecánica requieren que el trabajador adopte una posición estática, realicen movimientos repetitivos y rápidos bajo una tensión y esfuerzo variable en varias horas (8). Lo ideal sería determinar condiciones de trabajo óptimas para el desarrollo y mutuo beneficio entre el empleado y la industria. Por este motivo, hemos visto oportuno la aplicación de un método de evaluación ergonómica con el fin de determinar el nivel de riesgo de padecer algún trastorno musculoesquelético al desempeñar las actividades laborales en el área de metalmecánica de esta empresa y mediante esta gestión de riesgos se podría optar por condiciones de trabajo que garanticen la integridad del trabajador, comprendiendo sus límites de esfuerzo al momento de realizar su actividad laboral y mantener o mejorar la productividad de la empresa.



1.3 JUSTIFICACIÓN.

La ergonomía busca disminuir los riesgos laborales a través de medidas preventivas como adaptaciones del lugar del trabajo, ajustándose a las características y necesidades del empleado y de esta manera lograr un equilibrio entre ambas partes.

Si bien es cierto que el avance de esta ciencia integra todos estos elementos con respecto al trabajador y al trabajo, no solamente incide en la reducción del absentismo laboral, sino en un enfoque global, infiriendo sobre los sistemas de producción de las empresas, mejorando su eficiencia, efectividad y a su vez en la situación económica actual. (9)

En el ámbito de la salud laboral, se han registrado varios estudios sobre los riesgos y trastornos musculoesqueléticos, que no solamente son generados por traumas acumulativos que obedecen a factores de repetitividad y sobrecarga postural, sino que es un problema multifactorial, en la que influyen factores de riesgo asociados a las demandas del trabajo (biomecánicos, de organización y ambientales) y a las características de las personas (rasgos genéticos, características morfológicas, condición física, etc.) como lo indica la Teoría multifactorial (6). El ser humano puede adaptarse a cualquier condición laboral, pero estas deben ser óptimas de acuerdo a las capacidades del desempeño físico y mental del trabajador.

Para que estas condiciones del trabajador tengan una relación armónica con el ambiente de trabajo se debe realizar una identificación inicial de riesgos que permitirá la detección de factores de riesgo en los puestos, ya que los trabajadores sometidos a “una mayor incidencia de estos factores de riesgos ergonómicos disminuyen mucho su rendimiento”. (10)

Es por esto que consideramos oportuna nuestra participación observacional en la empresa, aplicando el método de evaluación ergonómica REBA, sensible a los riesgos de tipo musculoesquelético, que evalúa la carga postural en diferentes partes del cuerpo al momento de realizar las actividades laborales.



CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO.

2.1 ERGONOMÍA.

CONCEPTO:

Existen varias definiciones para esta ciencia, las mismas que se han ido ampliando cada vez según las necesidades, literalmente significa “estudio o ciencia del trabajo”, su amplio contexto abarca la interacción física y conductual entre el operador, sus herramientas y el entorno. (11)

De acuerdo a la Sociedad Internacional de Ergonomía, esta disciplina es “una ciencia que estudia y optimiza los sistemas hombre-máquina, buscando la adaptación de la máquina al hombre, preservando a este en su salud y su dignidad y así, buscando la máxima eficiencia conjunta.” (12). Según la Organización de Trabajo (OIT); La Ergonomía es una ciencia aplicada que tiene como prioridad lograr una adecuada adaptación entre el hombre y su entorno de trabajo, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar del trabajador. (13)

Cualquiera de las definiciones mencionadas tienen un mismo fin en diferentes expresiones, y es que esta disciplina enseña a adaptar los puestos de trabajo a las capacidades del trabajador para que no se esfuercen y así evitar lesiones.

Cabe rescatar que las últimas actualizaciones de la ergonomía la nombran no solo como correctiva sino preventiva, su radio de acción está a nivel: primario, optimizando confort desde el principio para evitar lesiones musculoesqueléticas, a nivel secundario, en la que las correcciones y adaptaciones se harán a partir de un diagnóstico clínico de los trabajadores, y a nivel terciario, encargándose de minimizar las secuelas. (14)



2.2 OBJETIVOS DE LA ERGONOMÍA.

Englobar en un solo propósito sería imposible, ya que el enfoque de esta ciencia es sistemático, se preocupa por integrar estos tres elementos: el hombre, la máquina y su medio ambiente. Es decir, el papel fundamental de este complejo funcional es proteger la salud del hombre para que este según sus capacidades físicas y mentales, pueda desarrollarse en el campo laboral con eficiencia. Analiza y adapta los puestos de trabajo, ya que es una herramienta que debe ser segura y cómoda para que el empleado no sobrepase sus límites de esfuerzo.

El resultado se verá reflejado en la productividad y en la calidad, en la seguridad, la salud, en la fiabilidad, en la satisfacción con el trabajo y en el desarrollo del personal de las empresas. (15)

Como mencionamos anteriormente la relación entre el hombre, la máquina y su medio debe estar en armonía para alcanzar el máximo rendimiento, en especial nos centramos en las actividades manuales de la industria que realiza el hombre frente a la máquina, por ello ciertos autores señalan la relación como un sistema hombre-máquina cuyo conjunto de elementos que interactúan en un espacio determinado persiguen un fin común y su rendimiento no es producto de cada elemento aislado. La ergonomía se centra en optimizar las respuestas del sistema hombre-máquina para mejorar la calidad de vida del empleado reduciendo riesgos y aumentando el bienestar de los mismos. (16)

2.4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL PUESTO DE TRABAJO.

Ciertos factores del entorno laboral puede exponer negativamente la salud de los trabajadores, actualmente existen varios métodos para valorar los puestos de trabajo e identificar los factores que produzcan sobrecargas física y cognitiva. (17)
Es importante tener claro estos conceptos:



2.4.1 Riesgo ergonómico.

Se define así a aquellas acciones o elementos de trabajo que determinan la probabilidad de que el trabajador, expuesto a ellos, desarrolle una enfermedad o sufra una lesión en sus sistemas.

2.4.2 Puesto de trabajo.

Los puestos de trabajo están pensados para realizar una serie de tareas y alcanzar un objetivo determinado. En este sentido el espacio de trabajo debe ser adecuado, de manera que garantice a las personas la realización de su trabajo con seguridad y confort, de forma que no tengan que sobrepasar sus límites de esfuerzo.

La norma ISO 6385 define el Espacio de Trabajo como: "el volumen asignado a personas, así como los medios de trabajo que actúan conjuntamente con ellos, en el sistema de trabajo para cumplir la tarea". (18)

2.4.3 Factores de riesgo ergonómico.

Los factores de riesgo ergonómico son características que pueden incrementar la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético, según las demandas del trabajo, tal como lo menciona la teoría multifactorial, el esfuerzo que generan las personas esta mediado por factores biomecánicos, de organización, ambientales y las características de las personas; características genéticas, morfológicas, físicas etc. (6)

La interacción de estos factores con respecto al trabajador determinan el riesgo de padecer desordenes en el sistema musculoesquelético, según la Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo muestran al riesgo biomecánico entre las siete primeras causas de riesgo laboral en las empresas influyendo así:

- Posturas bípedas prolongadas.
- Mayor fuerza ejecutada especialmente en segmentos corporales grandes (hombro, cuello, espalda).
- Velocidad con la que se ejecuta una tarea.



- Fuerza y repetición simultáneamente, por ejemplo segmentos pequeños como los dedos soportan más repetición con menos carga, en cambio la espalda baja, soporta más fuerza pero menos repetición, etc. (19)

2.5 Factores biomecánicos.

Los factores biomecánicos siguen representando el centro de atención como los principales responsables de la aparición de enfermedades ocupacionales. Los factores de riesgo físicos más importantes a los que se encuentran expuestos los trabajadores son las posturas forzadas, los movimientos repetitivos, la manipulación de cargas y la realización de fuerzas importantes. A continuación explicaremos algunos de ellos. (20)

2.5.1 Sobrecarga postural.

La ejecución de las actividades laborales en posturas inadecuadas, estáticas o restringidas, son habituales en trabajos donde la persona debe permanecer en una misma posición, frente a una máquina durante periodos prolongados y repetitivos. El trabajo muscular que se exige puede ser dinámico o estático. (7)

2.5.2 Postura.

Estática.- Cuando adoptamos una postura estática la contracción muscular no produce movimientos visibles. El trabajo estático aumenta la presión en el interior del músculo lo que, junto con la compresión mecánica, ocluye la circulación total o parcial de la sangre. El aporte de nutrientes y de oxígeno al músculo y la eliminación de productos metabólicos finales del mismo quedan obstaculizados, produciendo fatiga con más facilidad que en los trabajos dinámicos.

Dinámica.- en esta postura los músculos esqueléticos implicados se contraen y relajan rítmicamente, por tanto hay un incremento del flujo sanguíneo y ventilación para los grupos musculares que están interviniendo en el trabajo, esto dependerá de la intensidad del trabajo reduciendo el flujo que llega a las áreas inactivas como los riñones y el hígado. (15)



2.5.3. Repetitividad.

Se define como una actividad en la que el sujeto lleva a cabo ciclos de trabajo similares en un tiempo corto (menos de 30 segundos), este se realiza mayormente con las partes distales de las extremidades superiores, la repetitividad puede tolerarse si la fuerza ejercida es baja, pero lo más óptimo sería emplear tiempos de descanso.(14)

Según la norma UNE-N-1005-5, dentro de los más importantes se considera baja repetitividad si: los movimientos del brazo comprenden entre los 0 y 20°, del codo 60° y muñeca 45° máximo, si el agarre son “agarre fuerza” o “en pinza” durante un tiempo inferior a 1/3 del tiempo de ciclo y el tiempo de ciclo es mayor de 30 segundos. (21)

2.5.4 Fuerza ejercida.

La fuerza es necesaria para llevar a cabo una acción, esta puede ser externa o interna, desde el punto de vista fisiológico a medida que se incrementa la fuerza interna, nuestros tejidos blandos experimenta una disminución de la circulación sanguínea, lo que conlleva a la fatiga más rápidamente.(22)

2.5.5 Manipulación manual de carga.

Entendemos por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de los trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento. (23)

Algunos autores recomiendan la flexión de miembros inferiores si el objeto es pequeño, si es grande debe estar pegado al cuerpo, mantener recta la espalda, contraer la musculatura abdominal y elevar la carga con velocidad moderada, no se debe manipular cargas de más de 5 kilos en sedestación.(14)

La Manipulación Manual de Cargas (MMC) es una de las principales causas de accidentes de trabajo graves y se ha estimado que más de una cuarta parte de todas las lesiones relacionadas con el trabajo industrial están directamente relacionadas con el MMC, en donde muchas de estas lesiones surgen del manejo



inadecuado de materiales, en Estados Unidos se reporta que el 60% de las personas que sufren lesiones en la espalda baja ocasionada por un sobreesfuerzo. (24)

2.5.6 Tiempo de recuperación/ descanso

Es importante tener tiempos de descanso siguiente a un periodo de actividad con movimientos repetitivos de las extremidades superiores, se considera como tiempo de recuperación las pausas descanso así como otras tareas que representen una inactividad substancial de la extremidad superior, como las tareas de control visual. Se recomienda 10 minutos de recuperación cada 50 minutos de trabajo repetitivo para la recuperación fisiológica. (25)

2.5.7 Calidad de agarre

La calidad del agarre de la mano puede afectar a la fuerza máxima que un trabajador puede ejercer sobre el objeto y también a la localización de las manos durante el levantamiento. Existen tres tipos de agarres; el agarre bueno que se ejecuta con contenedores de diseño óptimo con asas, agarraderas o aquellos sobre objetos sin contenedor que permitan una buena forma de agarre para reducir el esfuerzo requerido, otro tipo de agarre es el regular; ejecutado con contenedores de tamaños inadecuados y por último el agarre malo que son llevados a cabo con objetos voluminosos, irregulares que conllevan a mayor esfuerzo. (26)

2.6 Factores Organizativos y Psicosociales

Están relacionados con las características del trabajo como son: trabajo prolongado, trabajo con alto nivel de exigencia, poca motivación y monótono. (14)

2.7 Factores Individuales

Se consideran; la edad, el género, hábitos alimenticios, la capacidad física, el sedentarismo, la obesidad. (17)



2.7.1 Edad: Según la Enciclopedia de salud y seguridad del trabajo de la Organización Internacional del Trabajo, determina que no existe una relación precisa entre la edad y la aparición de trastornos musculoesqueléticos; sin embargo la prevalencia de estos trastornos aumenta en los años de productividad de las personas comprendidos entre los 25 y 65 años de edad.

2.7.2 Género: Varios estudios realizados, plantean que la falta de adaptación de los rangos de altura y alcance del trabajador, pueden en parte, contribuir en estas aparentes diferencias de género. (27)

2.7.3 La inapropiada capacidad física, el sedentarismo, la obesidad.

Adquieren una vital importancia en la aparición de estas patologías, puesto que llevan a una debilidad muscular. Unos músculos débiles son más susceptibles a lesionarse, constituyendo poco soporte para las distintas articulaciones que sin apoyo de unos músculos fuertes, están propensas a desencadenar lesiones osteomusculares. (9)

3. TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE ORIGEN OCUPACIONAL.

Los Trastornos Musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son los problemas de salud ocupacional más frecuentes en los países desarrollados industrialmente y en América Latina, con repercusiones económicas relevantes en el trabajador, en la empresa y en el producto interno bruto, representando un costo económico en términos de días perdidos de trabajo de 215 millones anuales en Estados Unidos, estos problemas de salud no solo afectan en el ámbito de la economía, sino también supone una importante disminución en la calidad de vida del trabajador. (13)

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, señala que los trastornos musculoesqueléticos son: alteraciones que afectan al aparato locomotor, es decir; músculos, huesos, tendones, ligamentos, nervios y el sistema circulatorio asociados a múltiples causas, fundamentalmente, por el trabajo y por las circunstancias en las que este se desarrolla, los trastornos musculoesqueléticos representan una amplia gama de patologías que abarcan desde enfermedades inflamatorias y crónicas que pueden diferir en grados de severidad presentando



signos y síntomas como; dolor localizado en músculos o articulaciones, parestesia, entumecimiento, fatiga muscular, rigidez, pérdida de fuerza y limitación funcional. (17)

En la IV Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo muestra que el 72,4% presenta molestias musculoesqueléticas atribuidas a sobrecarga postural derivadas del trabajo localizadas principalmente en la zona lumbo-sacra (40.1%), un 27% en la columna dorsal, otro 27% en el cuello y cabeza y un 12% en brazos y muñecas. (28)

3.1 Problemática de los Trastornos musculoesqueléticos.

La Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) afirma que los sectores más afectados son: pesca, acuícola, forestal e industrial debido a que existen puestos de trabajo que implican repetitividad, carga postural, manipulación de carga inadecuadas, etc, por lo que los trabajadores están expuestos a desarrollar patologías musculoesqueléticas.

En España datos registrados reconocen que 9 de cada 10 de las enfermedades profesionales comparten daños musculoesqueléticos consecuencia de la exposición a factores de riesgos físicos(17), asimismo la Dirección de Epidemiología e Investigación del Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL), registró en el año 2006 a los TME como primera causa de todas las enfermedades ocupacionales representando el 76,5% (27).El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) determina que la tasa de incidencia en el sector de manufactura de la Industria es de 41/10,000 trabajadores (14). Por tal motivo la Organización Mundial de la Salud considera a los TME como tema a resolver en el ámbito de la salud ocupacional, es por ello que se han generado protocolos de vigilancias de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo basados en un modelo de prevención, corrección de los trastornos con el propósito de concientizar a las empresas de que se lleve a cabo una adecuada identificación y evaluación de factores de riesgos en los puestos de trabajo y así disminuir los niveles de exposición de la aparición de los TME.(27)



3.2 TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS MÁS FRECUENTES ASOCIADOS A LOS FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS.

Trastornos musculoesqueléticos según regiones corporal. Entre los factores de riesgos identificados están:

3.2.1 Trastornos frecuentes en hombro y cuello.

- Síndrome del manguito de los rotadores.- está relacionado con los factores de riesgo como; movimientos repetitivos de abducción, rotación externa del hombro y posturas dinámicas. (20)
- Síndrome cervical por tensión.- Se asocia a la exposición de movimientos repetitivos, posturas estáticas, forzadas con inclinación y torsiones cervicales, fuerzas excesivas realizadas con los hombros y manos. (29)

3.2.2 Trastornos frecuentes en mano y muñeca.

- Tenosinovitis de la estiloides radial (tenosinovitis de Quervain).- ocasionadas por movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca o agarres fuertes.
- Dedo en gatillo o tenosinovitis estenosante digital.- Está relacionado con la exposición a movimientos repetitivos de flexión de dedo. (20)
- Síndrome del túnel carpiano.- Está relacionado con factores de riesgo como; trabajo manual y repetitivo, posturas exageradas en flexión y/o extensión de muñeca que involucren dos o tres dedos para agarre de objetos. (30)

3.3.3 Trastornos frecuentes en codo.

- Epicondilopatías.- Están relacionado con la exposición a movimientos repetitivos y fuerza de carga en que participan la flexión, extensión, supinación y pronación del antebrazo ya sea individualmente o en combinación con los movimientos de flexión y extensión de la muñeca. (31)



3.3.4 Trastornos frecuentes de la columna vertebral.

- Hernia discal
- Espondilolistesis
- Lesiones musculares

Se desencadena por exposición a factores de riesgo como: manipulación manual de cargas, posturas forzadas del tronco (giros e inclinaciones), sobrecarga postural y vibraciones transmitidas a través de los pies.

3.3.5. Trastorno frecuentes en miembros inferiores.

- Lesiones de meniscos.
- Tendinitis del tendón de Aquiles

Provocadas por movimientos repetitivos y posturas forzadas que se realizan en posición de cuclillas, estar de pie durante un tiempo prolongado. (17)

4. EL MÉTODO REBA.

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamne y publicado en el año 2000, esta herramienta de evaluación ergonómica resultó del trabajo de un grupo de ergonómicos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras que identificaron 600 posturas. (32)

La idea central de crear este método, estuvo basada en la elaboración de una herramienta rápida, eficaz y capaz de registrar las posturas forzadas habitualmente por el personal sanitario como cambios inesperados de posturas, manipulación de pacientes entre otras. (33)

En la actualidad, la aplicación del método no solo es usada como evaluación ergonómica del personal sanitario, si no también aplicable en empleados del sector industrial ya que es considerada como un instrumento capaz de evaluar el nivel de riesgo de presentar trastornos musculoesqueléticos previniendo al evaluador de una posible condición de trabajo inadecuada y la urgencia con la que se debería aplicar acciones correctivas en el puesto de trabajo.

Este método presenta claras características planteadas por sus autoras:



- REBA, es una herramienta rápida, eficaz y capaz de medir la carga física de trabajo.
- Puede realizarse antes o después de una intervención.
- Da una valoración rápida y sistémica del riesgo postural del cuerpo entero que puede tener el trabajador debido a una variedad de tareas. (32)

Está indicado para la evaluación individual de la postura y los cambios que se efectúan durante los ciclos de trabajo siendo posible clasificarlas como dinámicas, estáticas o inestables, así mismo permite la valoración postural adoptadas por los segmentos corporales dividiendo al cuerpo en dos grupos; Grupo A formado por cuello, tronco y piernas, y el Grupo B por miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca) para codificarlos individualmente. A esta evaluación se suman las variables como: actividad muscular, la carga o fuerza maneja por el trabajador, tipo de agarre, y la gravedad en miembros superiores si se encuentra a favor o en contra de estos. (33)

En cuanto al procedimiento a emplear para la evaluación es necesario; comenzar con un flujo de trabajo de cada trabajador, una vez conocido el flujo, es necesario determinar los momentos a observar y seleccionar la postura a evaluar por su precariedad o repetitividad y duración, así como, también se decidirá si se realizara una toma a tiempo real o videos y/o fotografías de la postura estudiada. La evaluación se aplica por separada al lado derecho e izquierdo del cuerpo o queda a consideración de la experiencia del evaluador y del lado que presente mayor carga postural. (32)

4.1 VALIDEZ Y FIABILIDAD.

REBA, es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción.

En la actualidad, varios estudios avalan los resultados proporcionados por el método, siendo dichos estudios, de diversos ámbitos laborales. Una revisión de artículos sobre la sobrecarga postural, mediante la identificación y análisis de

publicaciones científicas muestra que del total de las publicaciones analizadas, 3 de ellas se basaron en la aplicación del método REBA, utilizado en poblaciones de trabajadores dentro de la industria petrolera lacustre, aserradero y trabajo con video terminales. Concluyendo que, según hallazgos publicados, este método es útil para evaluar la carga postural en trabajos estáticos, dinámicos y de repetitividad y, para estimar el riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerida (7)

4.2 APLICACIÓN DEL MÉTODO.

Se realiza el siguiente procedimiento: (32)

Observación, evaluación y puntuación de los segmentos corporales del Grupo A.

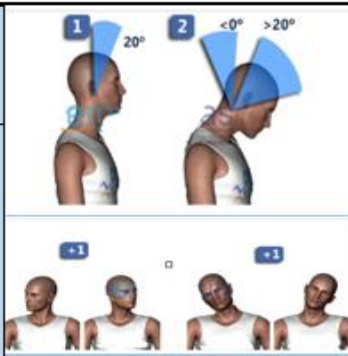
4.2.1 Puntuación del Cuello.

Se obtiene a partir del ángulo formado en el movimiento de flexión o extensión del cuello.

Las puntuaciones se determinan según las recogidas en el Gráfico N° 1, la puntuación se incrementará si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza.

Gráfico N° 1

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



Fuente: <http://www.insht.es/>

4.2.2 Puntuación de las Piernas

Evalúa la distribución del peso entre las piernas, y los apoyos existentes.

Las puntuaciones se determinan según las recogidas en el Gráfico N° 2, la puntuación se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas.

Gráfico N° 2

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

 Fuente: <http://www.insht.es/>

4.2.3 Puntuación del Tronco

Obtenida por el ángulo formado en los movimientos de flexión o extensión.

Las puntuaciones se determinan según las recogidas en el Gráfico N° 3 este valor se incrementará si existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Gráfico N° 3.

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

 Fuente: <http://www.insht.es/>

Las puntuaciones obtenidas son registradas de acuerdo al gráfico:

Gráfico N°4
TABLA A

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

Fuente: <http://www.insht.es/>

Primero marcamos el puntaje del cuello 1ra fila, lo que da la columna donde estará la puntuación resultante, seguido marcamos en la 1ra columna, el valor de las piernas y para esta puntuación, la del tronco, el resultado estará en el cruce de esta fila con la columna correspondiente al valor de la puntuación del tronco.

A la puntuación del Gráfico N°4 se suma el valor de la carga o fuerza realizada por el trabajador.

Grafico N° 5

TABLA CARGA/FUERZA			
0	1	2	+1
Inferior a 5kg	5-10kg	10kg	Instauración rápida o brusca

Fuente: <http://www.insht.es/>

De esa manera se obtiene la puntuación A.

Para el Grupo B: se repite el procedimiento de: observación, evaluación y puntuación.

4.2.4 Puntuaciones del antebrazo

Evalúa los ángulos de flexión de codo formados en el eje transversal. Las puntuaciones se emplean según las recogidas en el gráfico:

Gráfico N° 6

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

 Fuente: <http://www.insht.es/>

4.2.5 Puntuaciones del brazo

Se obtiene por los ángulos formados en los movimientos de flexión y extensión del brazo.

Las puntuaciones se determinan según las recogidas en el Gráfico N° 7 este valor se incrementará si existe elevación, rotaciones y abducción del hombro, la puntuación disminuye si existe un punto de apoyo del brazo.

Gráfico N°7

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

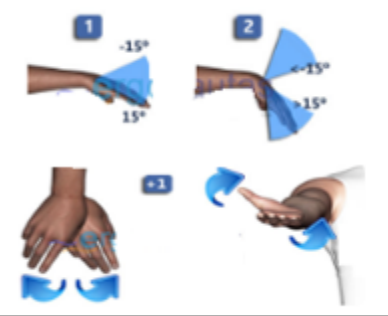
 Fuente: <http://www.insht.es/>

4.2.6 Puntuaciones de la muñeca

Se asignará a partir de los ángulos formados de flexión/ extensión medidos desde la posición neutra.

Las puntuaciones se emplean según las recogidas en el Gráfico N° 8 este valor se incrementará si existe desviación radial, cubital y torsión de muñeca.

Gráfico N° 8

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

 Fuente: <http://www.insht.es/>

El resultado del Gráfico N° 9, se consigue situando la postura del antebrazo en la 1ra fila, para determinar la columna en la que estará el valor resultante, seguido se ubica la puntuación de la muñeca, y luego la del brazo, el valor obtenido se cruza con la columna del brazo.

Gráfico N° 9
Tabla B

MUÑECA		BRAZO					
		1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZO	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	4	5	7	8
	3	2	3	5	5	8	8
ANTEBRAZO	2	1	1	2	4	5	7
	2	2	2	3	5	6	8
	3	3	3	4	5	7	8

 Fuente: <http://www.insht.es/>

A la puntuación del Gráfico N°9 se aumentará el valor del tipo de agarre realizado.

Gráfico N° 10

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

Fuente: <http://www.insht.es/>

De esa manera se obtiene la puntuación B.

Para el valor del Gráfico N° 11 se marca la Puntuación A y B, el valor se obtiene en el cruce de estas dos variables.

Gráfico N° 11

Puntuación B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: <http://www.insht.es/>

Al valor del Gráfico N°11, se añade el valor +1 según el tipo de actividad muscular desarrollada en la postura evaluada.

Gráfico N° 12.

+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. Aguantadas mas de 1 min.
+1: Movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min.
+1: cambios posturales importantes o posturas inestables.

Fuente: <http://www.insht.es.>



4.2.6 Puntuación Final

Está puntuada con valores de 1-15 puntos categorizados en 5 niveles de riesgo y de acción como lo indica el gráfico.

Gráfico N° 13

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

Fuente: <http://www.insht.es/>



CAPÍTULO III

5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

5.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos mediante el método REBA en trabajadores de Indurama S.A. Cuenca, 2016.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Aplicar el método REBA para la evaluación de la carga postural en los trabajadores de Indurama.
- Relacionar la categoría de REBA obtenida con las variables: edad, años de trabajo, índice de masa grasa y tipo de trabajo del área de metalmecánica.



CAPÍTULO IV

6. DISEÑO METODOLÓGICO.

6.1 TIPO DE ESTUDIO.

El estudio realizado es de tipo observacional descriptivo, de corte transversal, prospectivo.

6.2 ÁREA DE ESTUDIO.

Empresa INDURAMA S.A.

El estudio se realizó en el área de Metalmecánica en las siguientes secciones:

- Prensado mayor y menor.
- Corte.
- Formación de puertas.
- Tratamiento de superficies: pintura, galvanizado/cromado, decapado/fosfatizado y enlozado.

6.3 UNIVERSO Y MUESTRA.

El universo fue un total de 1145 personas de la fábrica INDURAMA S.A de los cuales la muestra fue propositiva de 160 trabajadores pertenecientes al área de metalmecánica.

6.4 CRITERIOS DE INCLISIÓN Y EXCLUSIÓN.

6.4.1 Criterios de inclusión:

- Trabajadores pertenecientes al área de metalmecánica.
- Personal en edades comprendidas entre 18 y 60 años.
- Personal que acepten participar en el presente estudio por medio del consentimiento informado.



6.4.2 Criterios de exclusión:

- Trabajadores que presenten diagnósticos de patologías musculoesqueléticas crónicas en las diferentes partes del cuerpo, es decir; cuello, extremidades superiores e inferiores y tronco.
- Personal que labore en oficinas y/o no sea operador.

6.5 VARIABLES.

Las variables que fueron utilizadas en este proyecto de investigación son las siguientes: edad, años de trabajo, Índice de masa grasa, tipo de trabajo, y nivel de riesgo según REBA.



CAPÍTULO V

6.7 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN, INSTRUMENTOS A UTILIZAR Y MÉTODOS PARA EL CONTROL Y CALIDAD DE DATOS.

6.7.1 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

- Para llevar a cabo este proyecto de investigación se solicitó la autorización de la empresa por medio de la Gerencia de Talento Humano y Valores. (Anexo 1)
- Para la aplicación de esta investigación se expuso los objetivos a realizarse al departamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional quien en lo posterior nos designó el área de estudio.
- Posterior a lo descrito, visitamos el área para conocer el manejo de la misma.
- Se socializó la información a los trabajadores al momento de la aplicación de la evaluación por cada sección del área de metalmecánica.
- Firma del consentimiento informado de cada trabajador aceptando libremente la participación. (Anexo 2)

6.8 MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.

- Se aplicó un formulario para la recolección de datos personales, datos del trabajo y actividad general del puesto de trabajo. (Anexo 3)
- Para la toma de pliegues cutáneos se utilizó los plicómetros Slim Guide, y se obtuvo así el cálculo del índice de masa grasa, mediante la fórmula SIRI.
- Se realizó la evaluación con el método REBA, en cada puesto de trabajo durante la jornada laboral, identificando la postura más crítica para su posterior análisis.



6.9 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS.

Para el proceso de análisis de datos se elaborarán tablas y gráficos con los correspondientes porcentajes de las variables: edad, años de trabajo, índice de masa grasa y ocupación.

6.9 PROGRAMA ESTADÍSTICO.

Se utilizaron los programas estadísticos SPSS versión 20 y para la presentación de los resultados obtenidos se empleó MICROSOFT EXCEL 2010.

7. PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR LOS ASPECTOS ÉTICOS.

La información obtenida en esta investigación se utilizó únicamente para el presente estudio y como base de datos para el departamento de Salud Ocupacional de Indurama S.A. Para garantizar el aspecto ético de esta investigación nos regimos en las “Normas éticas para investigaciones con sujetos humanos” impuesto por la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Se contará con el consentimiento informado por parte de los trabajadores del área de metalmecánica que deben ser firmados por cada trabajador que quiera participar voluntariamente en este estudio. (Anexo 2)



CAPÍTULO VI

8. INDURAMA.

Indurama S.A. se fundó en febrero de 1972, empezaron con la producción de bicicletas, ollas enlozadas y calderos industriales. En la década de los ochenta se da inicio a la producción de línea blanca con cocinetas, posteriormente las exigencias de los consumidores hicieron que se amplíe su producción a cocinas con horno y refrigeradoras.

Actualmente fabrican y exportan líneas de cocinas, refrigeradoras, refrigeración comercial, encimeras a gas e inducción, hornos de empotramiento eléctrico e importan otras líneas de productos para venderlos como marca Indurama estos son: productos empotrables, aires acondicionados y lavadoras.

Una de las características de la empresa es contar con productos propios que cumplen estándares de diseño y normas ergonómicas que garantizan facilidad y eficiencia durante la operación del producto. Sus productos cuentan con certificados de calidad que se rigen a las normas ISO 9001 y la certificación INEN que son claramente reconocidos en el mercado del Ecuador.

Las medidas de salud ocupacional con las que se maneja la empresa es a través de exámenes complementarios ya sea al ingreso, reingreso o salida de los empleados y como medidas preventivas realizan exámenes anuales. El departamento de Salud ocupacional y Seguridad Industrial junto con el Dispensario Médico se encargan de realizar evaluaciones ergonómicas regularmente, ya que en sus informes médicos anuales se registra que las enfermedades del sistema musculoesquelético tienen un alto número de consultas siendo esta alrededor de 891 en el año 2015, ocupando el segundo lugar después de las enfermedades del sistema respiratorio.

Con estos criterios la empresa busca garantizar un buen estado de salud rigiéndose al reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.

8.1 Ubicación

La planta principal Induglob S.A., se encuentra ubicada en Cuenca en la Av. de las Américas y Av. Don Bosco esquina.

Gráfico N°14

Empresa Indurama- Induglob S.A



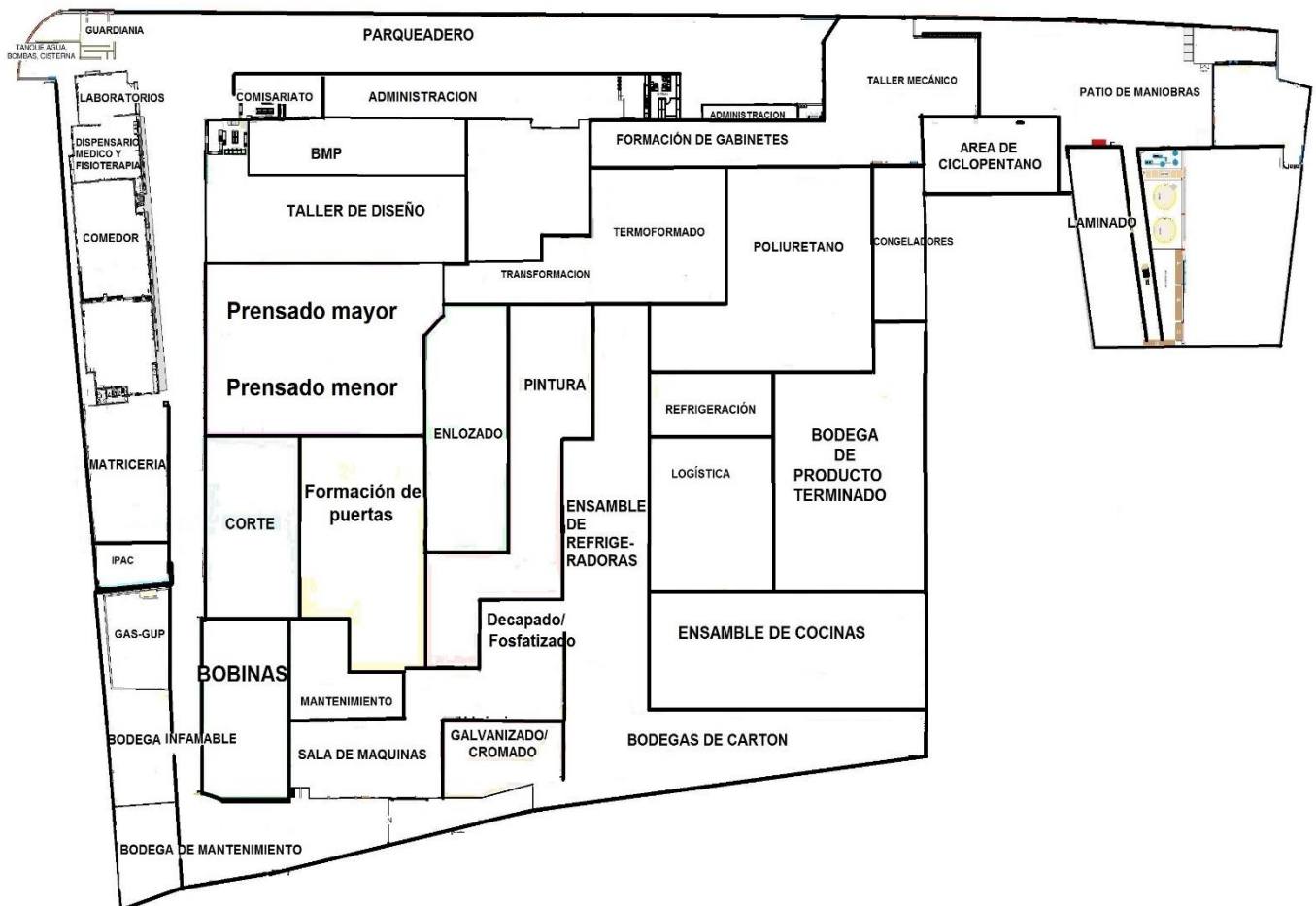
Fuente: www.indurama.com

8.2 Organigrama estructural

La empresa utiliza un área construida de 50.000 m² desglosados en 34.000 m² de planta y 16.000 m² de bodega. Está distribuida en varias secciones agrupadas por similitud de procesos y maquinaria entre las que tenemos: guardianía, laboratorios, dispensario médico y fisioterapia, comisariato, parqueadero, administración, comedor, matricería, IPAC, bodegas de; bobinas, de producto terminado, semielaborados, materia prima, de producto en corte, mantenimiento, inflamables, y la planta de producción dividida por naves, nave 1; prensado mayor, prensado menor, corte y formación de puertas, nave 2: tratamiento de superficies (galvanizado/cromado, decapado/ fosfatizado, enlozado y pintura), también las líneas de ensamble de cocinas, línea de ensambles de refrigeradoras.

Gráfico N°15

INDURAMA PLANTA BAJA

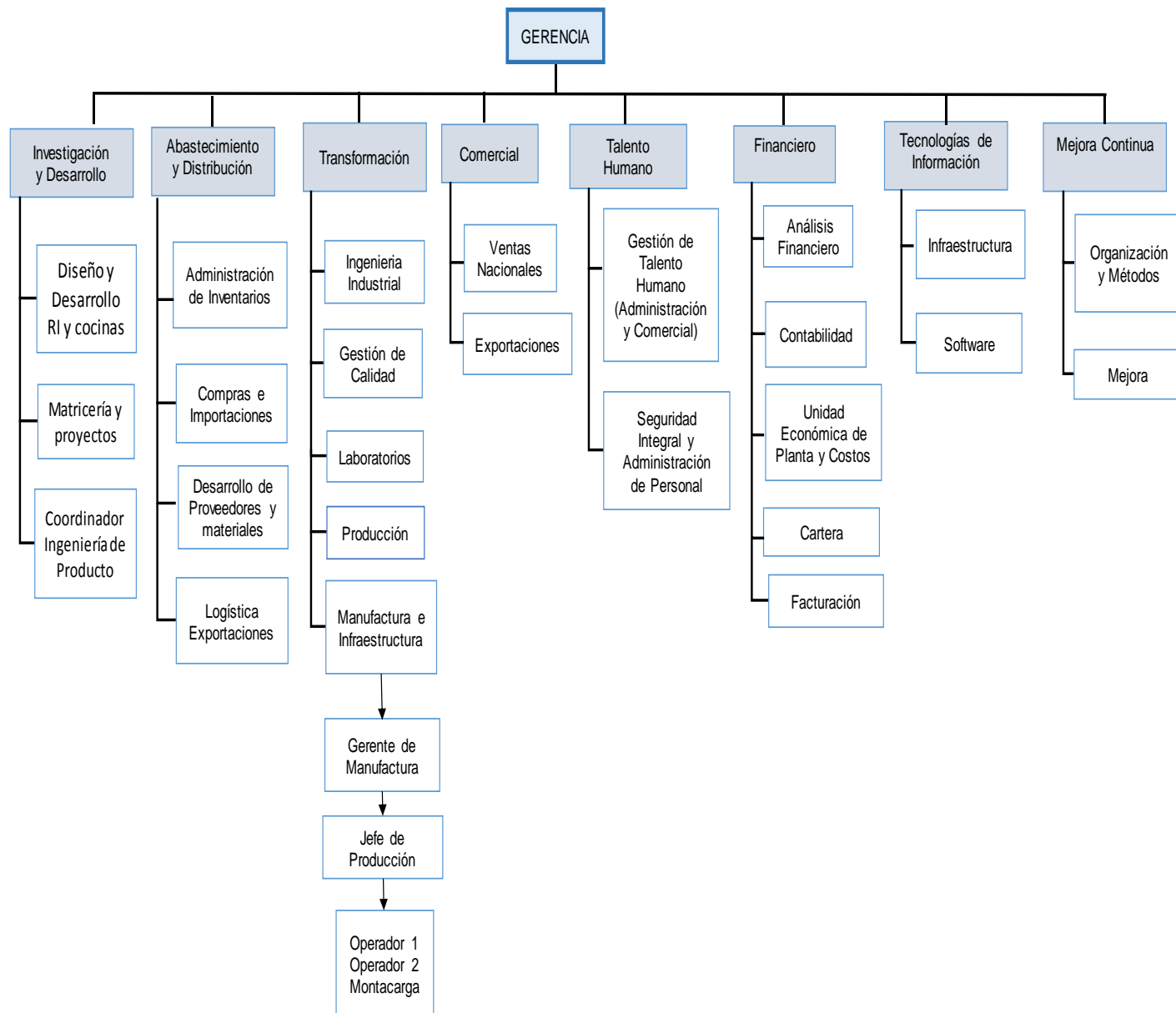


Fuente: Departamento de Ingeniería Industrial Métodos y Proyectos.



8.3 Organigrama organizacional

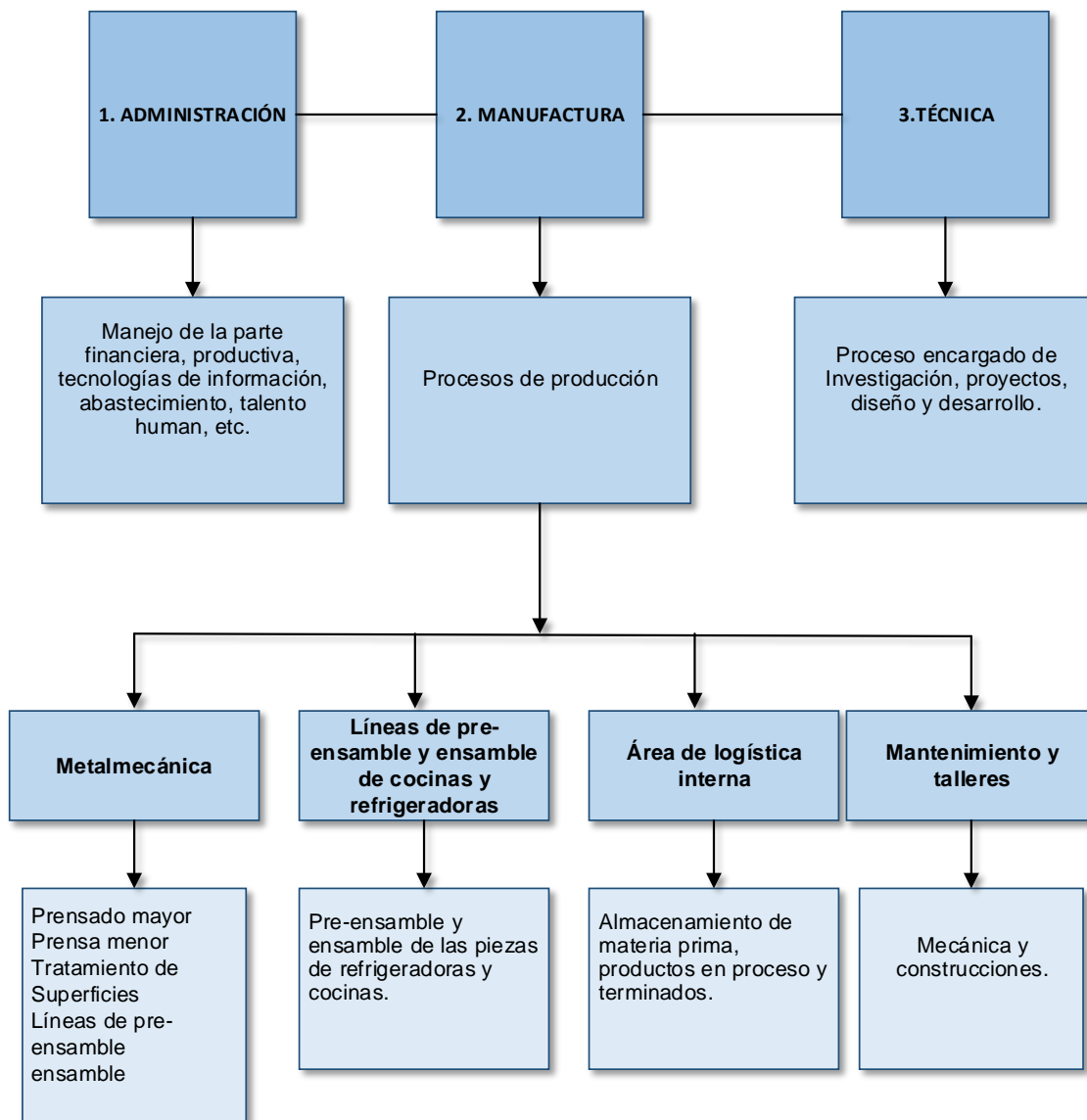
En la empresa Indurama S.A. laboran 1.445 personas distribuidos en los procesos administrativos con 592 empleados y en la planta de producción laboran 853 designados en las diferentes áreas organizadas de acuerdo a las líneas de producción.



8.4 SISTEMAS.

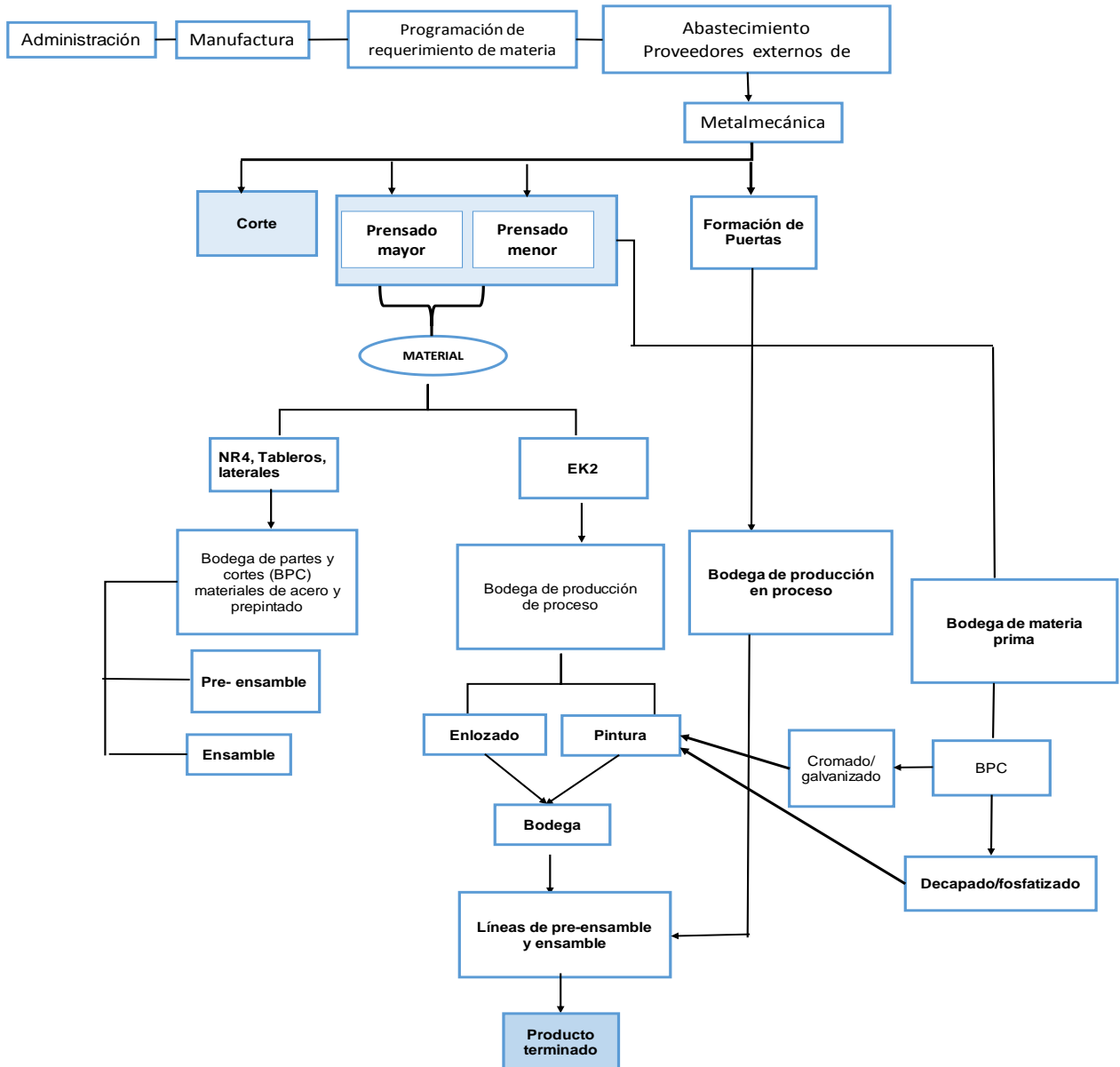
8.4.1 Nivel de subsistemas.

La empresa maneja a las áreas no como departamentos sino como procesos organizados por sus diferentes funciones y debido al número de los mencionados hemos enmarcado en 3 macro-procesos:



8.5 Proceso de producción de producto terminado.

La elaboración del producto terminado pasa por varios procedimientos desde la orden gerencial junto con la administración encargada de los proveedores de material, abastecimiento y distribución del mismo hasta el producto final ya sea cocinas, refrigeradoras entre otros.

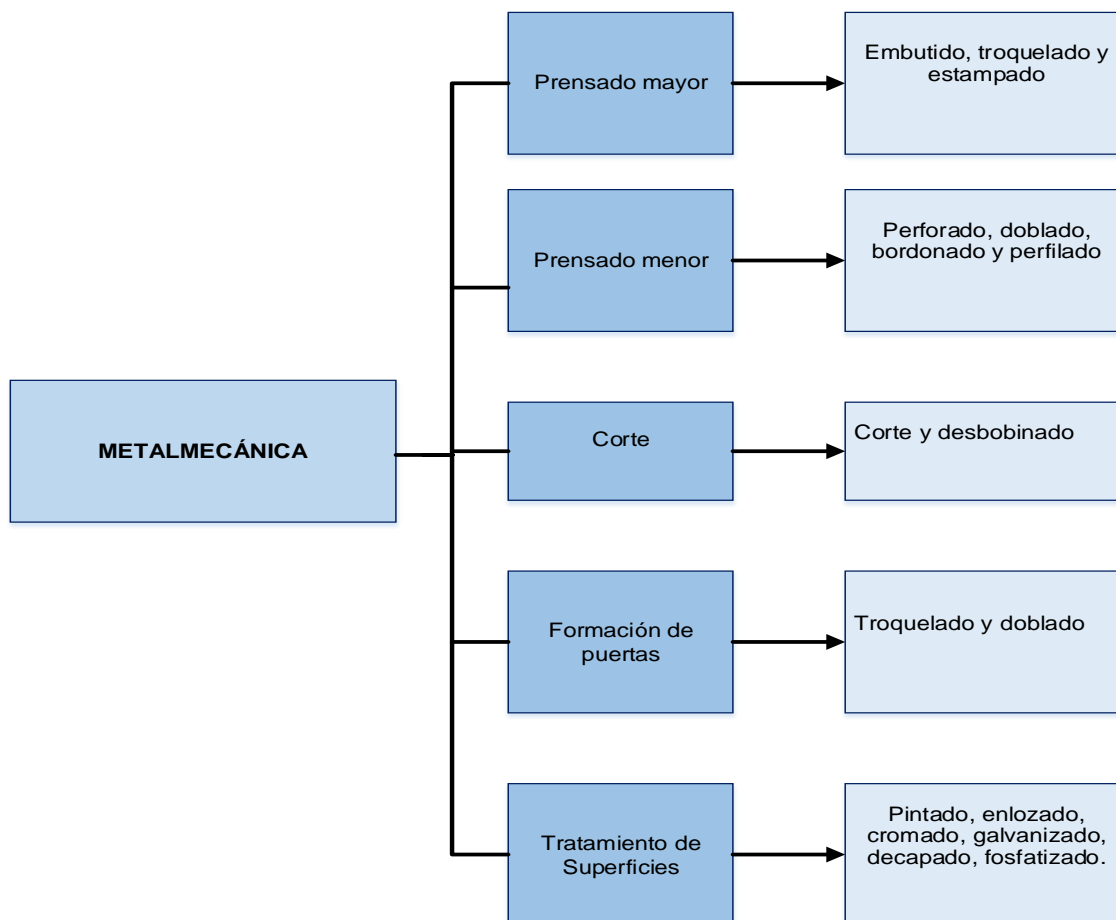


Fuente: Proceso de Metalmecánica.

8.6 Área de Metalmecánica.

El proceso productivo principal de esta área es la elaboración y transformación de semielaborados de piezas metálicas, optimizando los recursos disponibles como; materiales, mano de obra, maquinaria y equipo, aquí se procesa las partes de lo que sería el producto final que serán ensambladas en las respectivas líneas. Entonces los operadores de cada sección ejecutan su tarea de acuerdo a las tablas de producción diaria según lo requiera la fábrica, por consiguiente la tarea será diferente para cada empleado y en la mayoría de estas secciones se rota de centros de trabajo.

8.6.1 Nivel de subsistemas.





En el área laboran 188 personas, repartida en tres turnos de producción; el turno 1 de 6:00am-14:30pm ,turno 2 de 14:30-23:00pm, y el turno 3 de 23:00- 6:00 am, exceptuando a la subsección de pintura que laboran en dos turnos.

Metalmecánica presenta las siguientes secciones y centros de trabajo.

	Sección	Subsecciones	N° de centros de trabajo	
Área de Metalmecánica	Prensado mayor	-	12	
	Prensado Menor	-	12	
	Corte	-	5	
	Formación de puertas	-	5	
	Tratamiento de superficies	Pintura		4
		Decapado/ fosfatizado		2
		Enlozado		4
		Galvanizado/cromado.		3

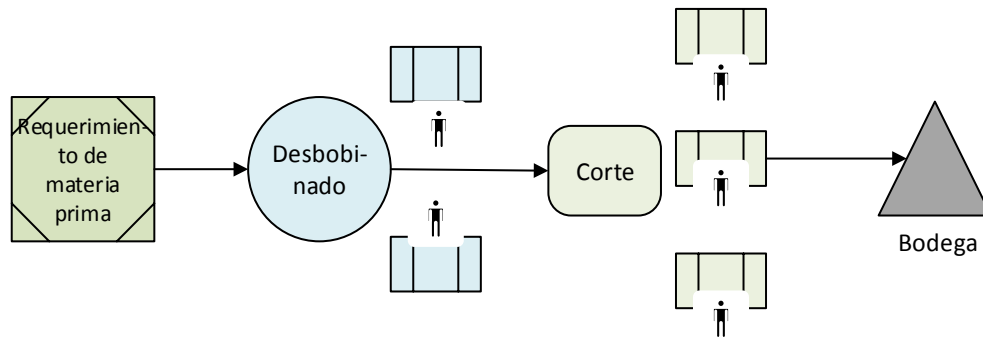
Fuente: Seguridad industrial y Salud Ocupacional

Los procesos que se realizan en esta área son: embutido, troquelado, estampado, bordonado/perfilado, corte, doblado y perforado, luego pasan a la sección de pintura, enlozado, decapado/ fosfatizado y galvanizado/ cromado, dependiendo del material y requerimiento, las cuales serán destinadas a diferentes áreas como: preensamble de cocinas, refrigeradoras, y bodegas. A continuación se describe los procesos que se llevan a cabo en las diferentes secciones de metalmecánica.

1. Corte de Planchas.

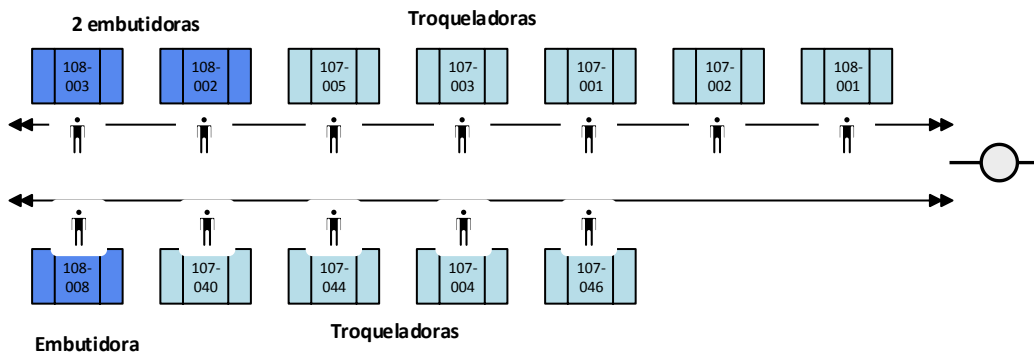
En esta área el proceso comienza por el abastecimiento de la materia prima, luego pasa a bobinas para proceder a desenrollarlas, aplanarlas y cortarlas mediante un grupo de máquinas llamadas Tren de Desbobinado, también se encuentran las 3

cizalladoras que cortan planchas más pequeñas, luego el producto terminado va a las bodegas.



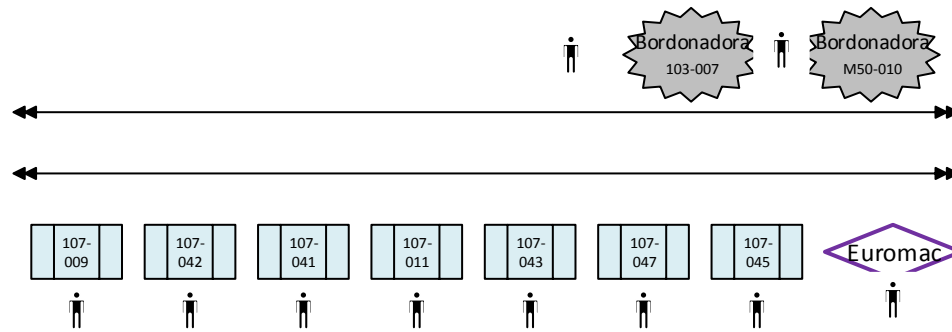
2. Prensado mayor.

Esta área realiza diferentes procesos de formados mecánicos tales como; troquelado, embutido, estampado; las piezas recortadas se colocan en una matriz y son transformadas de una plancha a un cuerpo multiforme en base al modelo de la matriz, una vez procesadas se las coloca en cestas. En esta sección los procesos no son en cadena a comparación de las otras secciones, en cada máquina se procesa diferentes piezas de acuerdo a la producción que se requiere.



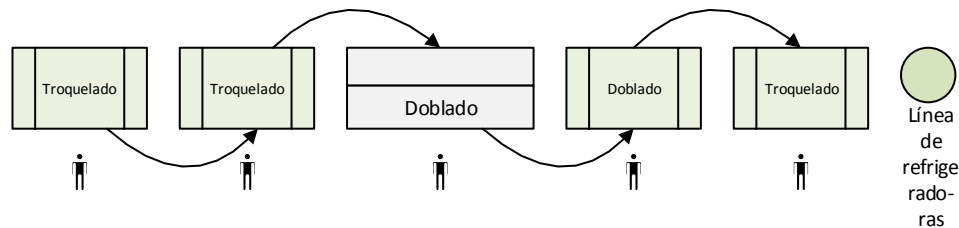
3. Prensado menor.

Este centro de trabajo realiza los procesos de troquelado, perforado, doblado, perfilado/ bordonado, la diferencia con prensado mayor es que en esta se trabaja con piezas pequeñas para obtener el producto final. Igualmente en esta área los procesos no son en cadena.



4. Formación de Puertas.

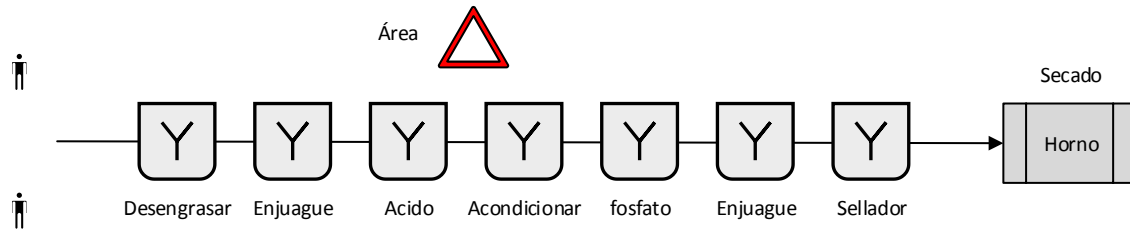
Para formar las puertas de un refrigerador, se procede a ingresar las planchas cortadas en una serie de máquinas ubicadas en forma secuencial, si se trata de la línea Quarzo se realiza: troquelado de falda y copete, troquelado adicional, doblado 1, doblado de ceja, doblado 2, troquelado de manija y dispensador, para la línea Avant se realiza: troquelado de manija, doblado de ceja y doblado, por último el producto terminado se entrega a la línea de refrigeradoras.



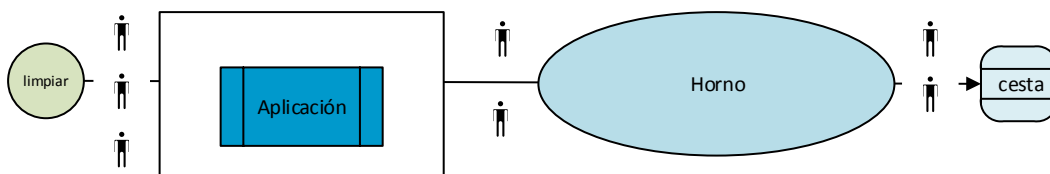
5. Tratamiento de superficies.

Esta sección como mencionamos, consta de 4 subsecciones encargadas de diferentes procesos que se relacionan entre si dependiendo del material a procesar, estos son:

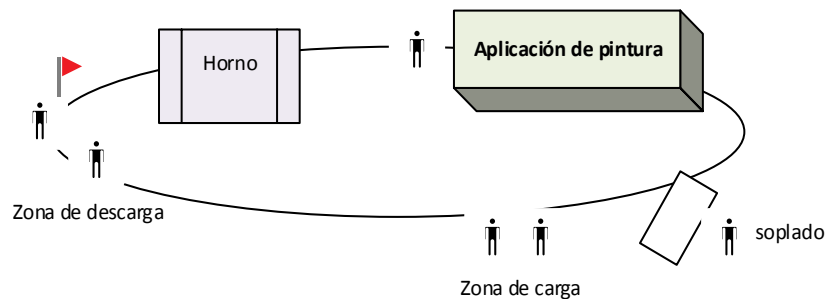
5.1 Decapado/fosfatizado.- es la limpieza de material transformado, se procede a colocar las piezas en las cestas que serán sumergidas en los líquidos respectivamente dependiendo del tipo de piezas, el procedimiento consiste en desengrase, enjuagues, acondicionado, baños de fosfato/ ácido y sellador y por último se coloca en el horno para que se sequen.



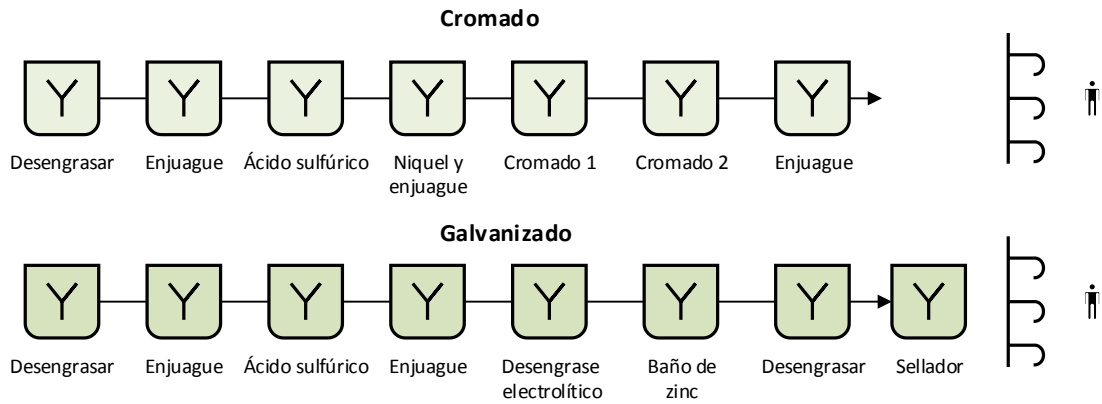
5.2 Enlozado.- el procedimiento consiste en limpiar las piezas a enlozar, se coloca en la cadena de aplicación de polvo, luego se descuelga para colocarlos en la siguiente cadena que conduce al horno, finalmente se coloca en las cestas.



5.3 Pintura.- no todas las piezas se pintan, las que pasan por este proceso primero se cuelgan y soplan para retirar residuos, luego pasa a la cabina de aplicación Nordson en donde se pinta manual o automáticamente.



5.4 Galvanizado/cromado.-el primer proceso se trata de darle brillo a las bisagras, varillas y evaporadores, estas pasan por tanques de limpieza, enjuagues de desengrase, ácido sulfúrico, enjuague de ácido sulfúrico, desengrase electrolítico, enjuague, baño de zinc, sellador y secado. El proceso de cromado se da en las parrillas y mecanismos, asimismo pasan por el desengrase, enjuague, ácido sulfúrico, enjuague, niquel, enjuague, cromado 1 y 2, enjuague en frio y caliente.





CAPÍTULO VII

DESARROLLO

9. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS.

9.1 POBLACIÓN DE ESTUDIO.

Conformada por 160 personas del área de metalmecánica, designadas por el jefe de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para que se realice la aplicación pertinente de un método ergonómico que estime el nivel de riesgo de presentar lesiones musculoesqueléticas.

9.2 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Inicialmente, se socializó con los trabajadores nuestro proyecto de investigación, con el fin de identificar a la población que cumple los criterios de inclusión y exclusión y posteriormente se le pidió a cada participante la firma del consentimiento informado el día de la evaluación (Anexo N°2) en el cual reconoce estar en conocimiento de los detalles del estudio y que acepta participar libremente.

A continuación se aplicó las hojas de evaluación de manera individual. (Anexo N°3), para conocer los datos personales, las tareas que realizan comúnmente, el tipo de trabajo y medir el índice de masa grasa. También se preguntó a cada trabajador si presenta alguna lesión musculoesqueléticas con su respectivo diagnóstico y/o exámenes complementarios externos, las que fueron comprobadas con la información obtenida en el Departamento Médico de la empresa.

9.2.1 MEDICIÓN DE ÍNDICE DE MASA GRASA.

Por motivos prácticos se ha considerado el índice de masa grasa IMG; que tiene como fundamento la comparación de las mediciones de pliegues cutáneos y su cotejo con la determinación de la densidad corporal. A continuación ver Gráfico N°16



Posteriormente y guiados por lo referido en el formulario, se identificó el lugar de trabajo, los aspectos generales de cada una de las secciones del área de metalmecánica, realizando la descripción de la tarea de los operadores, para identificar las posturas más significativas tanto por la repetitividad y carga postural, para su posterior medición de los ángulos en el programa **Meazure 2.0**. Una vez determinado los ángulos se aplicó el método REBA, a continuación se describe un ejemplo.

Ejemplo de la aplicación del método REBA

Número de ficha: 96
 Nombre: J.P
 Edad: 31
 Años de trabajo: 6
 Tipo de trabajo: Prensado menor


Gráfico N°17: Medición de los ángulos Meazure; Grupo A



Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco			
CUELLO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o extensión	2		
PIERNAS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	
TRONCO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1		
0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
0°-20° extensión	2		
20°-60° flexión	3		
>20° extensión	3		
> 60° flexión	4		
Resultado TABLA A →			
CARGA / FUERZA			
0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca


Puntuación A → 1

Gráfico N°18: Medición de los ángulos Measure; Grupo B



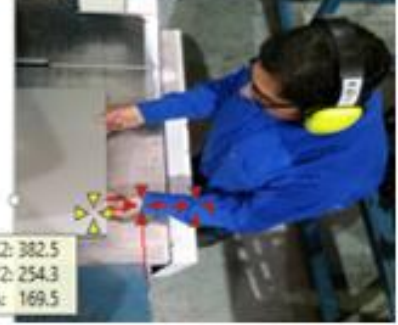
2

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas	
ANTEBRAZOS	
Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión >100° flexión	2



2

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



2

BRAZOS		
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: +1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+1 si hay elevación del hombro.
20°-40° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	

3 Resultado TABLA B

1

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

Puntuación B → 4

Gráfico N°19: Método REBA

TABLA A

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

Resultado de la Tabla A

TABLA CARGA/FUERZA

0	1	2	+1
Inferior a 5kg	5-10kg	10kg	Instauración rápida o brusca

Puntuación A

TABLA B

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

Resultado de la tabla B

AGARRE

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

Puntuación B

TABLA C
Puntuación B

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

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

Nivel de Riesgos y acción

Puntuación de la tabla C: **2**

Corrección: **0**

Puntuación final REBA: **2**

Nivel de riesgo: **Bajo**

Nivel de acción: **Puede ser necesario**

CAPÍTULO VIII

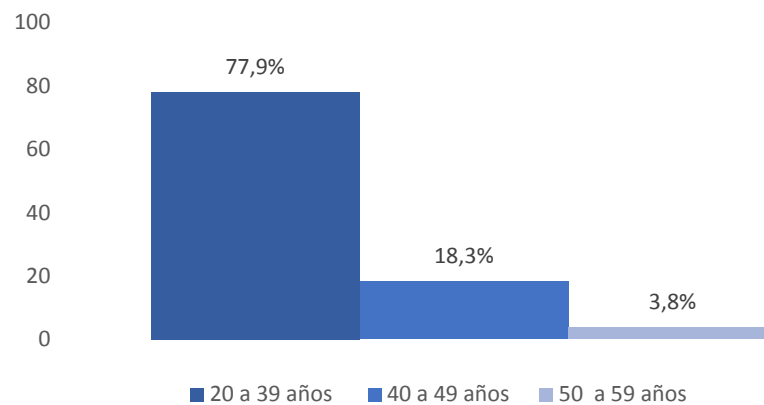
10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

10.2 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA.

Participaron 131 trabajadores pertenecientes al área de metalmecánica de la fábrica de Indurama S.A., quienes cumplieron los criterios de inclusión propuesta en la investigación. La distribución de frecuencias de la población evaluada se presenta a continuación:

GRÁFICO N°1

**DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES
EVALUADOS EN EL ÁREA DE METALMECÁNICA
DE INDURAMA S.A, SEGÚN EDAD. CUENCA,
2016.**



Fuente: Encuestas
Elaborado por: las Autoras

Análisis:

Según edad, el grupo de 20 a 39 años fue el más representativo (77,9%).



TABLA N°1
DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA DE METALMECÁNICA DE INDURAMA S. A., SEGÚN AÑOS DE TRABAJO. CUENCA, 2016.

Años de trabajo	N°	%
1-8	59	45,0
9-17	60	45,8
18-26	12	9,2
Total	131	100,0

Fuente: Encuestas
Elaborado por: las Autoras.

Análisis:

Según los años de trabajo, las personas que han laborado de 9 a 17 años representaron el mayor porcentaje con el 45,8%.



TABLA N° 2
DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA DE METALMECÁNICA DE INDURAMA S.A., SEGÚN IMG.CUENCA, 2016.

IMG	N°	%
<5 No aceptable	-	-
6-15 Aceptable bajo	41	31,3
16-24 Aceptable alto	82	62,6
≥25 Obesidad	8	6,1
Total	131	100

Fuente: Encuestas
Elaborado por: las Autoras.

Análisis:

De los trabajadores evaluados el 62,6% presentó un Índice de Masa Grasa aceptable alto.

TABLA N° 3
DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA DE
METALMECÁNICA DE INDURAMA S. A., SEGÚN TIPO DE TRABAJO.
CUENCA, 2016.

Tipo de trabajo		N°	%
Prensado mayor		58	44,3
Prensado menor		24	18,3
Corte y Formación de puertas		15	11,5
Tratamiento de superficies	Pintura	10	7,6
	Enlozado	14	10,7
	Galvanizado/cromado	7	5,3
	Decapado/Fosfatizado	3	2,3
Total		131	100

Fuente: Encuestas.
Elaborado por: las Autoras.

Análisis:

Dentro del área de metalmecánica, el tipo de trabajo de prensado mayor representó el 44,3% del total de población.



TABLA N° 4

Puntuación REBA	Nivel de Riesgo	Nivel de acción	N°	%
1	Inapreciables	Ninguna	-	-
2-3	Bajo	Puede ser necesario	31	23,7
4-7	Medio	Necesaria	77	58,8
8-10	Alto	Necesaria pronto	23	17,6
11-15	Muy alto	Necesaria ahora	-	-
TOTAL			131	100,0

DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA DE METALMECÁNICA DE INDURAMA S. A., SEGÚN NIVEL DE RIESGO - REBA.

CUENCA, 2016.

Fuente: Encuestas.
Elaborado por: las autoras.

Análisis:

Dentro del nivel de riesgo, el 58,8% de la población evaluada presentó un nivel de riesgo medio de presentar trastornos musculoesqueléticos en su puesto de trabajo, el 17,6% presentó un nivel de riesgo alto.

TABLA N°5
DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA DE METALMECÁNICA, SEGÚN LA PUNTUACIÓN POR SEGMENTOS CORPORALES DEL MÉTODO REBA.CUENCA, 2016.

	Segmento Corporal	Puntuación	Movimiento	N°	%	
GRUPO A (n=131)	CUELLO	1	0-20°flexión	43	32,8	
		2	>20°flexión o extensión	62	47,3	
		3	Corrección	26	19,8	
	PIERNAS	1	Soporte bilateral(pie/sentado)	101	77,1	
		2	Soporte unilateral, ligero.	28	21,4	
		3	Corrección	2	1,5	
	GRUPO A (n=131)	TRONCO	1	Erguido	33	25,2
			2	0-20°flexión	55	42
			3	0-20°extensión 20-60° flexión	40	30,5
			4	>20°extensión >60°flexión	3	2,3
		ANTEBRAZO	1	60°-100°	69	52,7
			2	<60°flexión>100°flexión	62	47,3
GRUPO B (n=131)	MUÑECA	1	0-15°flexión/extensión	47	35,9	
		2	>15 flexión/extensión	76	58	
		3	Corrección	8	6,1	
	BRAZO	1	0-20°flexión/extensión	9	6,9	
		2	>20° flexión	10	7,6	
		3	20-45° flexión	50	38,2	
		4	>90°flexión	44	33,6	
		5	Corrección	18	13,8	

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Las autoras

Análisis: en la distribución de la puntuación de cada segmento corporal del método se entiende que mientras mayor es la valoración mayor es el nivel de riesgo REBA, así, en la valoración 3 el brazo ocupa el 38,2%, el tronco el 30,5% y en tercer lugar el cuello con el 19,8%.

TABLA N° 6

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE: EDAD, AÑOS DE TRABAJO, ÍNDICE DE MASA GRASA.

	Edad	Años de trabajo	IMG
Mínimo	21	1	6,72
Máximo	57	26	43,94
Media	33,39	9,92	17,44
Mediana	31	9	17,3
Desv. típ.	7,66	5,22	4,86

Fuente: encuestas

Elaborado por: Las Autoras

Análisis: se evaluó a 131 trabajadores entre 21 y 57 años de edad con una media de 33.39 (± 7.66), los años laborales oscilaron entre 1 a 26 con una media de 9.92 años (± 5.22) y según el IMG los evaluados presentaron una media de 17.44 (± 4.86) lo que indicó que se mantuvieron en un índice aceptable alto.



10.3 RELACIÓN DE VARIABLES Y PUNTUACIÓN OBTENIDA DEL NIVEL DE RIESGO REBA.

TABLA N° 7

RELACIÓN DEL TIPO DE TRABAJO Y NIVEL DE RIESGO-REBA EN EL ÁREA DE METALMECÁNICA DE INDURAMA S.A. CUENCA, 2016.

TIPO DE TRABAJO	Nivel de riesgo REBA						Total	Valor P
	Bajo		Medio		Alto			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Prensado mayor	9	15,5	42	72,4	7	12,1	58	100
Prensado menor	9	37,5	14	58,3	1	4,2	24	100
Corte y Formación Puertas	5	33,3	9	60	1	6,7	15	100
Tratamiento de Superficies	8	23,5	12	35,3	14	41,2	34	100
TOTAL	31	23,7	77	58,8	23	17,6	131	100

0,017

Fuente: encuestas
Elaborado por: Las Autoras

Análisis: en el área de metalmecánica existen 8 secciones de trabajo de las cuales 4 de ellas estuvieron en tratamiento de superficies. El riesgo medio fue el más representativo porcentualmente en prensado mayor con el 72.4 %, en prensado menor con el 58.3%, corte y formación de puertas con el 60%, no siendo de la misma manera para tratamiento de superficies ya que de 34 trabajadores el 41.2 % representó un nivel de riesgo alto. Al relacionar la variable tipo de trabajo y el nivel de riesgo REBA se evidenció que hay una relación estadísticamente significativa (valor P 0,017).



TABLA N° 8

RELACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO-REBA Y LA SECCIÓN DE TRATAMIENTO DE SUPERFICIES DEL ÁREA DE METALMECÁNICA DE INDURAMA S.A. CUENCA, 2016

TRATAMIENTO DE SUPERFICIES	Nivel de riesgo REBA						TOTAL		Valor P
	Bajo		Medio		Alto		N°	%	
	N°	%	N°	%	N°	%			
Pintura	4	40	5	50	1	10	10	100	
Enlozado	-	-	1	7,1	13	92,4	14	100	
Galvanizado/ cromado	3	42,9	4	57,1	-	-	7	100	
Decapado/ fosfatizado	1	33,3	2	66,7	-	-	3	100	
TOTAL	8	23,5	12	35,3	14	42,2	34	100	

0,000

Fuente: encuestas
Elaborado por: Las Autoras

Análisis: de las subsecciones pertenecientes a tratamiento de superficies Enlozado fue la más representativa ya que de los 14 trabajadores evaluados el 92,4% obtuvo un nivel de riesgo alto, lo que indica que es un puesto de trabajo en donde las actividades que se realizan presentan factores de riesgo considerables. La relación entre las variables tratamiento de superficie y el nivel de riesgo REBA demostró que hay una relación estadísticamente significativa (valor P 0.000).



TABLA N° 9

RELACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO-REBA CON LA EDAD DE LOS TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA DE METALMECÁNICA DE INDURAMA S.A. CUENCA, 2016.

	Nivel de riesgo REBA						Total	Valor P		
	Bajo		Medio		Alto					
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%		
	20-39 años	26	25,5	59	57,8	17	16,7	102	100	
Edad	40-49 años	5	20,8	15	62,5	4	16,7	24	100	0,81
	50-59 años	-	-	3	60	2	40	5	100	
	Total	31	23,7	77	58,8	23	17,6	131	100	

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Las Autoras

Análisis: se puede observar que de los 102 trabajadores de edades comprendidas entre 20 a 39 años el 57.8% obtuvo un nivel de riesgo medio de presentar trastornos musculoesqueléticos, al igual que los trabajadores de 40 a 49 años el 62.5% obtuvieron el mismo nivel de riesgo y de los 5 trabajadores entre 50 y 59 años el 60%. Según la significancia estadística, reveló que no existe relación entre estas dos variables (valor P 0,81).



TABLA N° 10

RELACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO-REBA CON LOS AÑOS DE TRABAJO DE LOS TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA DE METALMECÁNICA DE INDURAMA S.A. CUENCA, 2016.

		Nivel de riesgo REBA						TOTAL	Valor P	
		Bajo		Medio		Alto				
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
Años de trabajo	1-8 años	15	25,4	34	57,6	10	16,9	59	100	0,746
	9-17 años	14	23,3	33	56,7	12	20,0	60	100	
	18-26 años	2	16,7	9	75,0	1	8,3	12	100	
Total		31	27,3	77	58,8	23	17,6	131	100	

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Las Autoras

Análisis: la población que presentó un nivel de riesgo medio de desencadenar trastornos musculoesqueléticos se ubicó en las personas que han laborado de 1 a 8 años con el 57.6%, seguido de los trabajadores que se han desempeñado en sus actividades laborales entre 9 y 17 años correspondientes al valor de 56.7%. La relación entre estas dos variables no se evidenció estadísticamente (valor P 0,746)



TABLA N° 11
RELACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO-REBA CON IMG DE LOS
TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA DE METALMECÁNICA DE
INDURAMA S.A. CUENCA 2016.

	Nivel de riesgo REBA						Total	Valor P	
	Bajo		Medio		Alto				
	N°	%	N°	%	N°	%	N	%	
6-15 Aceptable bajo	11	26,8	24	58,5	6	14,6	41	100	
16-24 Aceptable alto	18	22,0	49	59,8	15	18,3	82	100	0,468
IMG >25 Obesidad	2	25,0	4	50,0	2	25,0	8	100	
Total	31	23,7	77	58,8	23	17,6	131	100	

Fuente: Encuestas
Elaborado por: Las Autoras

Análisis: del total de la población que presentó un índice de masa grasa aceptable alto (n=82) el 59.8% reportó un nivel de riesgo medio, al relacionar estas variables no se evidenció significación estadística (valor P 0,468).



CAPÍTULO IX

11. DISCUSIÓN

Revisados varios artículos relacionados con el nivel de riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos con el método REBA en actividades de manufactura, mostraron resultados similares, en un estudio realizado en Barranquilla en el año 2016 se reportó un nivel de riesgo medio en el 13% de los trabajadores, riesgo alto en el 33,3% y en el 53,3 % un nivel muy alto, las actividades evaluadas fueron en armado, enchape, inyección, soldadura de refrigeradoras exigiendo repetitividad y manejo de cargas. (34) En la presente investigación de los 131 operadores de máquinas el 58,8% presentó un nivel de riesgo medio siendo prensado mayor, menor, corte y formación de puertas las secciones más representativas, el 23,7% indicó un nivel bajo y el 17,6% un nivel alto, dentro de este último valor la sección más crítica fue enlozado.

La investigación descriptiva de campo y corte transversal realizada en una industria manufacturera de cauchos en Venezuela, año 2010, determinó 17 puestos de trabajo críticos, el 88% de los trabajadores obtuvo un nivel de riesgo medio para las áreas de armado radial, armado convencional y sus subdivisiones, mientras que el 12% un nivel alto de riesgo. (35) En el estudio realizado en Indurama porcentualmente el nivel de riesgo medio fue el más representativo, debido a los cambios de posturas y actividades repetitivas las partes más afectadas fueron brazos y tronco. En la fábrica de cauchos, la zona más crítica para la afectación fue la columna lumbar. En la segunda encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos laborales, publicado en el 2013, reporta que las manos y los brazos son los segmentos más comprometidos (31,40%) al realizar las actividades durante todo un el ciclo de trabajo. (36)

Al relacionar la variable años de trabajo y edad con el nivel REBA, en el estudio realizado en Venezuela, Montiel, Romero y col. no encontraron relación



estadísticamente significativa, hecho que coincide con la investigación desarrollada (37). Sin embargo no se puede descartar el hecho de que la población de adultos jóvenes (20-39 años) que han laborado de 1-8 años sea el grupo más vulnerable para padecer algún desorden musculoesquelético ya que ellos realizan con mayor rapidez utilizando menos tiempo.

En la investigación en Indurama existió asociación estadísticamente significativa entre la variable tipo de trabajo y REBA, dato que corrobora un estudio en una empresa de almacenamiento en España, donde se evaluó la carga postural en 19 trabajadores y el nivel de riesgo alto fue predominante en comparación con los otros niveles. Esta relación positiva demuestra que todo tipo de trabajo que expone al trabajador a una sobrecarga postural produce trastornos musculoesqueléticos. (38)

Estos datos aportan una idea general de la situación de salud ocupacional que afrontan las empresas de manufactura ya que los TME son una de las principales enfermedades y causas de ausentismo laboral. Debido al nivel de riesgo medio y alto obtenido, los centros de trabajo deben tomar medidas preventivas y correctivas con el propósito de atenuar riesgos disergonómicos que son los detonantes para desencadenar problemas en el sistema musculoesquelético.



12. CONCLUSIONES:

- La población estudiada estuvo conformada por hombres, la media de edad fue 33,39 años, en los años de trabajo la media fue de 9,92 años.
- El 62,6% de la población presentó un índice de masa grasa aceptable alto.
- El riesgo medio fue el más reportado (58,8%) y en menor porcentaje un riesgo alto (17,6%).
- Las partes más afectadas fueron: brazos (38,2%), el tronco (30,5%) y cuello (19,8%) por las posturas repetitivas que adoptan al desarrollar su trabajo.
- Según el tipo de trabajo, el prensado mayor presentó el mayor porcentaje en el nivel de riesgo medio (72,4%), el mayor porcentaje de nivel de riesgo alto fue reportado en el tratamiento de superficies (41,2%).
- La relación entre REBA y la edad demostró que el grupo etario comprendido entre los 20 a 39 años fue el más representativo para el nivel de riesgo medio (57,8%). En relación con los años de trabajo el mayor porcentaje se ubicó en el rango 1 a 8 años, con un nivel de riesgo medio (57,6%).
- El 59,8% que presenta un nivel de riesgo medio tiene un índice de masa grasa aceptable alto.
- Al estudiar las variables edad, años de trabajo e IMG con el nivel de riesgo REBA se obtuvo que no hay una relación estadísticamente significativa ($p > 0,05$) a diferencia con la variable tipo de trabajo, se estableció que hay relación significativa ($p < 0,05$). No se puede descartar definitivamente que las primeras tres variables no tengan influencia en desencadenar un TME, pues una persona que ha trabajado por un largo periodo en un mismo puesto aumentará las probabilidades de padecer molestias en el sistema musculoesquelético. Sin embargo se debe considerar que existen otros factores como: repetitividad, carga, tiempo de trabajo, posturas estáticas o dinámicas, etc. que tienen una relación directa con el nivel de riesgo que cuantifica el método REBA.



- Por los hallazgos obtenidos se deben considerar medidas correctivas y preventivas en la fábrica ya que en el área industrial los ciclos de trabajo demandan gran carga biomecánica.
- La aplicación de métodos ergonómicos es una necesidad para las empresas, cuyo objetivo es minimizar los accidentes musculoesqueléticos o los riesgos causantes.
- Al correlacionar estos resultados podemos destacar que un buen estudio debe acompañarse de otros métodos de evaluación que consideren factores organizacionales y ambientales para darle a la investigación mayor consistencia.

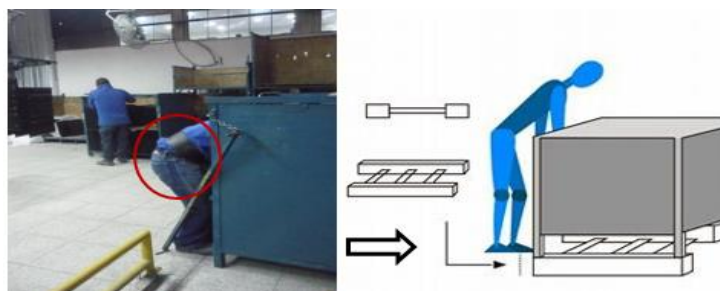
13.RECOMENDACIONES:

En cuanto a la capacitación:

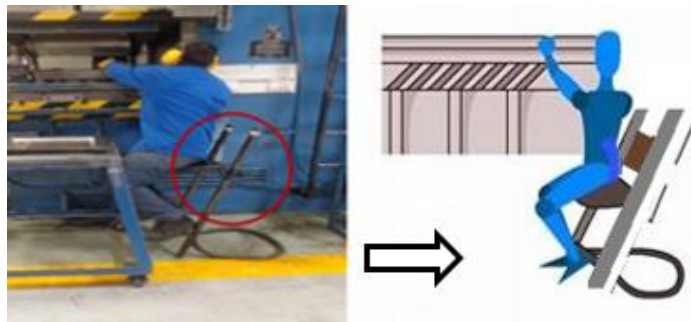
- Los trabajadores deben ser informados en materia de prevención y disminución de molestias musculoesqueléticas con talleres periódicos a cerca de mecánica corporal y de factores de riesgos influyentes en el puesto de trabajo.(Anexo 4)
- Instruir adecuadamente a los operarios para que puedan desenvolverse en las diferentes tareas que se ejecuta en cada sección de metalmecánica y de esta manera la rotación de centros de trabajo sería más efectiva.
- Como parte de la medida preventiva realizar talleres sobre alimentación saludable y elementos de protección personal.
- Implementar un buzón de sugerencias con respecto a temas ergonómicos donde se aporte información innovadora y útil por parte de los trabajadores para las adecuaciones en los puestos de trabajo, ya que son ellos quienes realizan la labor, tienen conocimiento y su aportación con ideas ayudará en el plan operativo anual de la empresa.

En cuanto al puesto de trabajo:

- Para todas las secciones se recomienda que las cestas se coloquen sobre una base o un taco, de manera que la misma no se encuentre tan baja, para que el trabajador despache o coloque el material en la cesta y así disminuir la sobrecarga postural.



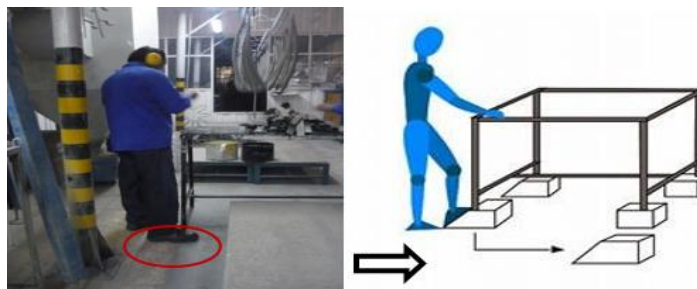
- Incluir el respaldo correcto de las banquetas industriales para proporcionar estabilidad al trabajador en su postura, garantizando el apoyo lumbar.



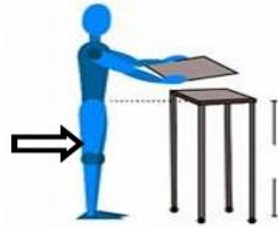
- En la subsección de enlozado y pintura colocar un apoya pies para las actividades de limpieza del material y lija de las parrillas, para evitar la fatiga muscular de las piernas durante la actividad.

Las características del apoya pies serán:

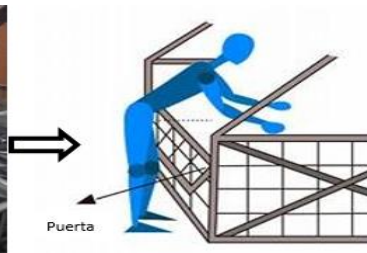
- Anchura 400 mm.
- Profundidad 400 mm.
- Altura 50 - 250 mm.
- Inclinación 10°.



- En la subsección de enlozado, los operadores que cuelgan las piezas en la cadena de aplicación de polvo y para los que descuelgan las piezas del horno, se incluirá mesas con ruedas y frenos para evitar que las piezas las recojan del piso o de la cesta.



- En la subsección de decapado y fosfatizado modificar la cesta colocando una puerta para que baje la altura de un lado de la cesta y facilite el retiro de material.



- Implementar carteleras que contengan información gráfica de los ejercicios de descanso enfatizando la región cervical y miembros superiores principalmente, en cada sección de trabajo.

En cuanto al desarrollo de actividades laborales:

- Realizar en todos los trabajadores rotaciones de su puesto de trabajo cada vez que se termine una orden de producción y de sección al culminar una producción garantizando que la alternancia de las actividades supongan un cambio efectivo de los grupos musculares involucrados.



Prensado mayor



Prensado menor



- Implementar programas de pausas activas en las jornadas de trabajo de 10 minutos cada dos horas y media, en el que impliquen movilidad y flexibilidad de tejidos blandos. Enfatizar los estiramientos en cuello, miembros superiores y tronco.(Anexo 5)
- Seguir aplicando el método REBA por su eficacia, rapidez y fiabilidad en todas las áreas de producción de la fábrica. Debe complementarse con otros.



CAPÍTULO X

14. BIBLIOGRAFÍA

14.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gomes J. El papel de la ergonomía en el cambio de las condiciones de trabajo: perspectivas en América Latina. Rev. Cienc. Salud. 2014; 12 (especial): 5-8.
2. Llana F. Ergonomía y Psicología aplicada. 12da ed. Valladolid: Lex Nova; 2009.
3. Torres T, Rodríguez M. Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo de la Industria Pesquera del Ecuador. Revista Tecnológica - ESPOL [Internet]. 2007 [citado el 17 de abril 2016]; 20(1). Disponible en: <http://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/172/116>
4. Meyer F. Sustentabilidad: Un Nuevo Impulso a la Salud Ocupacional. Cienc. Trab. [Internet]. 2013 agosto [citado el 27 de abril de 2016]; 15(47): 63-66. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492013000200005](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492013000200005&lng=es) <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492013000200005>
5. López J, Reyes E, Bravo M, Ferreros B. Sintomatología Dolorosa Osteomuscular y Riesgo Ergonómico en Miembros Superiores, en Trabajadores de una Empresa de Cosméticos. Revista Colombiana de Salud Ocupacional. 2015; 5(3): 26-30.
6. Gutiérrez M, Monzó J, Lama O, Felmer A, Cruzat M. Ergonomía y gestión de riesgos de trastornos musculoesqueléticos en unidades hospitalarias. 1era. ed. Chile editorial; 2012: 3-9, 43-44.
7. López B, González E, Colunga C, Oliva E. Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura. Cienc Trab. [Internet]. 2014 agosto [citado el 20 octubre 2016]; 16(50): 111-115. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000200009](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000200009&lng=es) <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492014000200009>.



8. Martínez J, García S, Castellanos V. Ergonomía, expresiones de movimiento incidentes en la salud y la ocupación de trabajadores de la industria metalmeccánica. Dialnet [Internet]. 2015 [citado el 20 de abril de 2016]; 12(22):1-23. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5308777>
9. Hoffmeister L, Vidal C, Vallebuona C, Ferrer N, Vásquez P, Núñez G. Factores Asociados a Accidentes, Enfermedades y Ausentismo Laboral: Análisis de una Cohorte de Trabajadores Formales en Chile. Cienc Trab. [Internet]. 2014 Abril [citado el 20 de abril de 2016]; 16(49): 21-27. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000100005&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492014000100005>.
10. Ganán M. Identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos biomecánicos por posturas forzadas que tienen las auxiliares de enfermería en el servicio de traumatología del hospital de especialidades de las Fuerzas Armadas [Magister]. Quito. Universidad Internacional SEK; 2015.
11. Grimaldi J, Simonds R. LA SEGURIDAD INDUSTRIAL, su administración. 5ta ed. México, D.F: Alfaomega; 1996.
12. Betancourt O. Para la enseñanza y la investigación de la SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. Quito: OPS/OMS-FUNSAD; 1999.
13. Llana ÁF. Ergonomía y Psicología Aplicada. Ramón Ferrer. Ergonomía y Psicología Aplicada. Manual para la formación del especialista. 12da ed. Valladolid. Lex Nova; 2009.
14. Hernández J, Calvo R. Ergonomía: 20 preguntas básicas para aplicar la ergonomía en la empresa; 2da ed; Madrid; Edipack Gráfico, S.L; 2012.
15. Laurig W, Vedde J. Ergonomía. In: Stellman J, ed. by. ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO [Internet]. 1ra ed. Madrid: Agustín de Bethencourt; 1998 [citado el 9 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/29.pdf>



16. Mondelo P, Gregori Torada E, Barrau Bombardó P. Ergonomía 1. Fundamentos. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya; [Internet]. 1era ed. 1999 [citado el 20 de octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Ergonomia1.pdf>
17. Asensio S, Bastante M, Diego J. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. 2da ed. Madrid: Paraninfo; 2012: 2-4, 16-17 .Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=v5kFfWOUh5oC&oi=fnd&pg=PR15&dq=identificacion+de+riesgos+ergonomicos+en+el+puesto+de+trabajo&ots=wHWRmMmqBJ&sig=eEgkQtKT6X5DTxzbQ31bqXaZZCM#v=onepage&q=identificacion%20de%20riesgos%20ergonomicos%20en%20el%20puesto%20de%20trabajo&f=false>
18. Rescalvo F, de la Fuente J. Capítulo 2. Concepción y diseño del puesto de trabajo [Internet]. 1st ed. 2016 [citado el 26 de octubre de 2016]. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwjMrPGDmoTQAhWBXSYKHWt-CY0QFggmMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.trabajoyprevencion.jcyl.es%2Fweb%2Fjcyl%2Fbinarios%2F451%2F902%2FErgonom%25C3%25ADa_Salud_2_Parte.pdf%3Fblobheader%3Dapplication%252Fpdf&usg=AFQjCNGV8jZPqPnc5H5OAYZwoz9X0yqwhA
19. Ordoñez C, Gómez E, Calvo A. Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. Rev Colombiana de Salud Ocupacional, 6(1); 2016 [citado el 6 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/307/345>
20. Manual de Trastornos Músculos Esqueléticos [Internet]. 2da Edición; CC.OO Castilla y León; 2010 [citado el 13 de septiembre de 2016]. Disponible en: [http://www.castillayleon.ccoo.es/comunes/recursos/6/doc11488_Manual_de_Trastornos_Musculoesqueleticos_\(2_edicion._2010\).pdf](http://www.castillayleon.ccoo.es/comunes/recursos/6/doc11488_Manual_de_Trastornos_Musculoesqueleticos_(2_edicion._2010).pdf)
21. Pastor A, Torner C, Campos E, Lozano G, Aparisi J, Llorca J et al. MANUAL PRÁCTICO PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONOMICO [Internet]. 2nd ed. Valencia; 2013 [citado el 15 de septiembre de 2016].



- Disponible en:
http://www.prevencioncec.es/UserFiles/File/Otros/invassat_ergo_2013.pdf
22. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Enfermedades profesionales relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos Epicondilitis. Torrelaguna-Madrid; 2010 [citado 14 Septiembre de 2016]:1-2 Disponible en:
<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Ficheros/Ficha%208%20%20Epicondilitis%20entregad>
23. Herrero V, Terradillos García M, Capdevila García L, Iñiguez de la Torre M, López González Á. Biomecánica en Medicina Laboral [Internet]. 1st ed. Madrid. 2011: Bueno S, Montes de Oca, Pérez H; [citado 15 Septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.baasys.es/ig/biomecanica-medicina-laboral.pdf>
24. Valdenebro L, López M, Quirós A, Montiel L, Sánchez J. Evaluación ergonómica de un puesto de trabajo en el sector metalmeccánico [Internet]. Revistas.ubiobio.cl. 2016 [citado el 22 de octubre de 2016]. Disponible en:
<http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/2543>
25. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Trastornos Musculoesqueléticos [Internet]. Disponible en:
<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Factores%20de%20riesgo/Trabajos%20repetitivos/Factores%20de%20riesgo%20TR.pdf>
26. Ruiz I. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Manipulación manual de cargas, ecuación NIOSH. España; 2011 [citado el 22 de octubre de 2016]. Disponible en:
<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/EcuacionNIOSH.pdf>
27. Echezuria L, Fernández M, Rísquez A, Rodríguez A. Temas de epidemiología y salud pública Tomo II. Venezuela: EBUC; 2013.
28. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Trastornos musculoesqueléticos Psicopatología y Dolor. España: Acapic/Psicodec; 2009: 3. [Citado el 22 de octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.seg-social.es/prdi00/groups/public/documents/binario/143942.pdf>



29. Guillén M. Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. Rev Cubana Enfermer [Internet]. 2006 Dic [citado 2017 Ene 15];22(4).Disponible:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008&lng=es.
30. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Síndrome del túnel carpiano. [Internet]. 2012; 12(4898):1-2. [citado el 14 de septiembre de 2016] Disponible en: https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/tunel_carpiano.htm
31. Gómez D.F, Montoya A. Epicondilitis y Factores de Riesgo. Revista Colombiana de Salud Ocupacional.2012; 2(4): 18-23. [Citado el 22 de octubre de 2016]. Disponible en: <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/77>
32. Cuixart S. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA [internet]. España; 2001. [citado el 18 de septiembre de 2016] Disponible en http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf
33. Hignett S., L. McAtamney. 2000. Rapid Entire Body Assessment (REBA). Applied Ergonomics. T 31: 201-205.
34. Castro G. Diseño de sistema de vigilancia epidemiológica en desórdenes osteomusculares para una empresa de fabricación de refrigeradores en el distrito de Barranquilla. Dialnet [Internet]. 2016 [citado el 3 de diciembre de 2016]; 11(1):18-26. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5646111>
35. Medina E, Sánchez F, Vargas P. Evaluación ergonómica en el área de armado de una empresa cauchera venezolana. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias [Internet]. 2010. [citado el 4 de diciembre de 2016]. Disponible en: <http://3www.redalyc.org/articulo.oa?id=215016943002>.



36. Chavarro L, Maldonado N, Peña N, Tovar M. Diseño de puesto de trabajo para la fabricación de eslingas de cable de acero. Rev. Univ. Ind. Santander. Salud [Internet]. 2015 Abril [citado 20 de diciembre de 2016]; 47(1): 33-40. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072015000100005&lng=en
37. Montiel M, Romero J, Lubo A, Quevedo A, Rojas L, Chacin B. et al. Valoración de la carga postural y riesgo musculoesquelético en trabajadores de una empresa metalmecánica. Salud de los Trabajadores [Internet]. 2006 Jun [citado el 2 de diciembre de 2016]; 14(1): 61-69. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382006000100006&lng=es
38. Zea V, Montiel M, López M, López H, Sánchez M, Lubo A. CARGA POSTURAL Y SÍNTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS EN ALMACENISTAS DE UNA DROGUERÍA. Revicyhluz [Internet]. 2015 [citado el 3 de diciembre de 2016]; 5(1-2):19-26. Disponible en: <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/riedeluz/article/view/21674/21469>

14.2 BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

1. Sabina Asensio J.A, Diego-Más M^a, González.C, Cruz, Alcaide J. Análisis de la Rotación de puestos de trabajo desde diferentes perspectivas: Departamento de Proyectos de Ingeniería, Universidad Politécnica de Valencia; 2009
2. Suverza F.A, Haua NK. Antropometría y Composición Corporal. Suverza F.A, Haua NK. El ABC de la Evaluación del Estado Nutricional. México: Miembro de la cámara nacional de la Industria; 2010.pág. 52-59.

**15. ANEXOS****ANEXO N°1:**

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO**DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS
MEDIANTE EL MÉTODO REBA EN TRABAJADORES DE INDURAMA. CUENCA, 2016.**

Yo Jessica Elizabeth Claudio Alvarracín C.I. 0105168710, y Karina Nataly Quiroga Orellana C.I. 0105475784, estudiantes de la carrera de Terapia Física, autoras de la presente investigación solicitamos su consentimiento para participar en la misma.

Introducción:

Los problemas de salud de origen ocupacional, han obligado a la industria a aplicar medidas ergonómicas con el fin de disminuir o evitar afecciones en el sistema musculoesquelético del trabajador, manteniendo así la eficiencia y eficacia de la empresa sin perjudicar la calidad de vida del empleado.

Propósito del estudio:

Este estudio se basa en una evaluación ergonómica para saber si los trabajadores durante su jornada laboral realizan actividades que sobrecarguen su capacidad física y tiendan a presentar un riesgo musculoesquelético.

Recolección de datos:

Para la recolección de datos se llenará la ficha de evaluación con los datos: personales, puesto de trabajo, índice de masa grasa y el registro de la postura más repetitiva obtenida en la observación directa del trabajador, fotografías y/o videos tanto del cuello, tronco, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.

Riesgo/ beneficios:

Al participar en esta investigación no habrá ningún riesgo físico ni psicológico a su persona. Los beneficios son directamente para la empresa y sus trabajadores.

Confidencialidad:

Las fichas, fotografías y videos serán manejados con absoluta confidencialidad siendo únicamente accesibles para las personas que estén a cargo de esta investigación, y en caso de ser expuestas al público se cubrirá el rostro y serán anónimas.

**Derechos y opciones del participante:**

Se respetará la voluntad del trabajador de no continuar con la intervención, se aclarará preguntas y dudas que no sean de completo entendimiento, no habrá remuneración, ni gasto alguno por participar en este estudio.

Por favor firme si desea participar en el presente estudio.

Firma del participante.....fecha:.....

Firma de la investigadora.....fecha:.....

Firma de la investigadora.....fecha:.....

ANEXO N°2**FICHA DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA**

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

FICHA DE EVALUACIÓN

Fecha:Ficha N°:

DATOS PERSONALES:

Nombre:

Edad:años

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO:

Tipo de trabajo	
Descripción de la actividad	
Años de trabajo	

ECUACIONES PARA DETERMINAR LA DENSIDAD CORPORAL

Rango de edad(años)	Ecuaciones
Varones:	
17-19	Densidad corporal= $1.1620 - [0.0630 * (\log \Sigma)]$
20-29	Densidad corporal= $1.1631 - [0.0632 * (\log \Sigma)]$
30-39	Densidad corporal= $1.1422 - [0.0544 * (\log \Sigma)]$
40-49	Densidad corporal= $1.1620 - [0.0700 * (\log \Sigma)]$
50+	Densidad corporal= $1.1715 - [0.0779 * (\log \Sigma)]$



Σ = Suma de los pliegues tricípital, subescapular, supraíliaco y bicipital.

ÍNDICE DE MASA GRASA

Pliegues					Densidad Corporal	% Grasa SIRI
	PCT	PCSe	PCB	PCSi	Densidad de acuerdo a la edad por logaritmo de la suma de pliegues	% GRASA = [(4,95 / densidad) – 4,5] x100
SUMA	Mm					
LOG Σ						Total



MÉTODO REBA

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

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

PIERNAS

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

TRONCO

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

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Resultado TABLA A →

TABLA A

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

TABLA B

		BRAZO					
MUÑECA		1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	3	4	5	7
	2	2	2	4	5	7	8
	3	2	3	5	5	8	8
2	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	3	5	6	8	9
	3	3	4	5	7	8	9

TABLA C

Puntuación A

Puntuación B														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Resultado TABLA B →

AGARRE

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

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

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

MUÑECAS

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

BRAZOS

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

Resultado TABLA B →

Puntuación A + **Puntuación B** = **Puntuación Final**

Corrección: Añadir + 1 si:
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.
Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Empresa: _____
Puesto de trabajo: _____
Realizó: _____
Fecha: _____

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata



ANEXO N°3: AUTORIZACIÓN



Cuenca, 20 de Abril de 2016

Señores
UNIVERSIDAD DE CUENCA
Ciudad

ATT: MGS. MARTHA ZHINDON
COORDINADORA DE LA CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

Una vez revisada la solicitud de prácticas Pre Profesionales de QUIROGRA ORELLANA KARINA NATALY que nos ha sido enviada, por medio de la presente le notificamos la aceptación para que el mencionado realice sus prácticas Pre Profesionales y la aplicación de su tesis con el tema "Análisis ergonómico y factores de riesgo y lesiones musculoesqueléticas, mediante la aplicación del método REBA en el personal de Indurama" previo a la obtención del título, de acuerdo a los artículos 88 y 93 N° 2 del Reglamento de Régimen Académico.

Desde ya le extendemos nuestro agradecimiento por la favorable acogida que le dé a la misma.

Atentamente.

INDUGLOB S.A.

DEPARTAMENTO DE RR.HH.

INDUGLOB S.A.

Talento Humano y Valores

Av. Don Bosco y Av. de las Américas . Cuenca-Ecuador • PBX: (593-7) 2882900

www.indurama.com



Cuenca, 20 de Abril de 2016

Señores
UNIVERSIDAD DE CUENCA
Ciudad

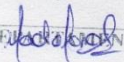
ATT: MGS. MARTHA ZHINDON
COORDINADORA DE LA CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

Una vez revisada la solicitud de prácticas Pre Profesionales de CLAUDIO ALVARRACIN JESSICA ELIZABETH que nos ha sido enviada, por medio de la presente le notificamos la aceptación para que el mencionado realice sus prácticas Pre Profesionales y la aplicación de su tesis con el tema "Análisis ergonómico y factores de riesgo y lesiones musculoesqueléticas, mediante la aplicación del método REBA en el personal de Indurama" previo a la obtención del título, de acuerdo a los artículos 88 y 93 N° 2 del Reglamento de Régimen Académico.

Desde ya le extendemos nuestro agradecimiento por la favorable acogida que le dé a la misma.

Atentamente.

INDUGLOB S.A.


DELEGADO GENERAL R.R. I.L.H.

INDUGLOB S.A.

Talento Humano y Valores

Av. Don Bosco y Av. de las Américas - Cuenca-Ecuador • PBX: (593-7) 2882900

www.indurama.com



ANEXO 4: TALLER

UNIVERSIDAD DE CUENCA
CARRERA DE TERAPIA FISICA
TALLER DE MECÁNICA CORPORAL
pre-CAPs/post- CAPs

Dirigido a: _____

Nombre: _____

1. **Marque con una X.** ¿Qué entiende por mecánica corporal?

a. Indica la manera correcta de realizar una movilización o transporte de peso para utilizar el sistema musculoesquelético de una manera correcta.

b. Identifica los factores de riesgos ergonómicos presentes en el puesto de trabajo.

c. La mecánica corporal tiene como principio fundamental modificar el puesto de trabajo y no la postura del trabajador.

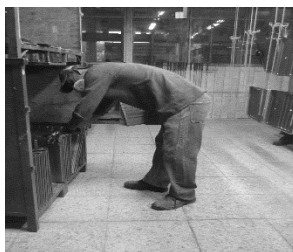
2. **Señale la respuesta correcta.**Cuál de las posiciones mencionadas es la adecuada cuando se colocan las planchas en la máquina.

1. aumentar la basa de sustentación (separando los pies y adelantado uno respecto al otro).

2. descender hacia abajo el cuello.

c. realizar giros bruscos de la columna vertebral.

3. **Señale la respuesta correcta.** Al momento de levantar las piezas de las cestas. ¿Cuál es la posición correcta?



3. ¿Qué músculos deben intervenir cuando vamos alcanzar un objeto?

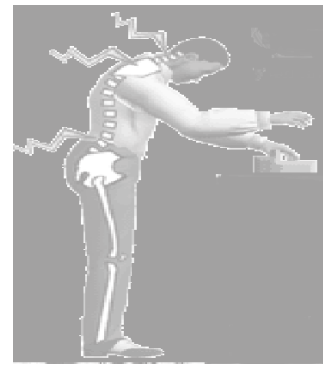
a. Los músculos de las piernas

Con (separando los pies y adelantado uno respecto al otro).

b. Los músculos de los brazos

c. Los músculos únicamente de la espalda

4. Cuando realiza una actividad laboral de pie que demande más de la mitad de su jornada laboral. Señale la postura que debe adoptar.

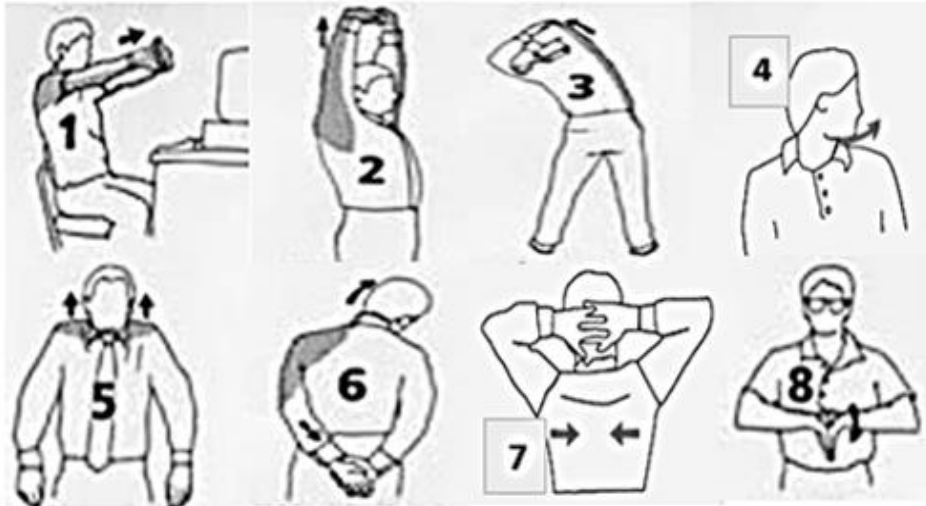


5. Señale lo correcto. Cuando sostenga una carga (plancha) para colocarla en la máquina que postura debe ejecutar.



ANEXO 5: EJERCICIOS PARA PAUSAS ACTIVAS

Ejercicios para cuello y miembros superiores



Ejercicios para miembros inferiores

