



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
COMERCIAL CON MENCIÓN ESPECIAL EN ADMINISTRACIÓN  
PÚBLICA**

**TEMA:**

**DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LA CARGA  
FÍSICA EN LOS TRABAJADORES(AS) DE LAS UDIV DE LA  
CARRERA AGRÍCOLA ESPAM-MFL**

**AUTORAS:**

**BALLÉN FAUBLA GEMA LISETH  
DUEÑAS NAVARRETE MARÍA VICENTA**

**TUTORA:**

**ECO. MIRYAM FÉLIX LÓPEZ Mgs.**

**CALCETA, JULIO 2014**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Gema Liseth Ballén Faubla y María Vicenta Dueñas Navarrete, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....

**GEMA L.BALLÉN FAUBLA**

.....

**MARÍA V.DUEÑAS NAVARRETE**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Eco. Miryam Félix López Mgs certifica haber tutelado la tesis **DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LA CARGA FÍSICA DE LOS TRABAJADORES(AS) DE LA UDIV DE LA CARRERA AGRÍCOLA ESPAM-MFL**, que ha sido desarrollada por Gema Liseth Ballén Faubla y María Vicenta Dueñas Navarrete, previa la obtención del título de Ingeniero Comercial con mención especial en Administración Pública, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**ECO. MIRYAM FÉLIX LÓPEZ. Mgs**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LA CARGA FÍSICA DE LOS TRABAJADORES(AS) DE LA UDIV DE LA CARRERA AGRÍCOLA ESPAM-MFL**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Gema Liseth Ballén Faubla y María Vicenta Dueñas Navarrete, previa la obtención del título de Ingeniero Comercial con mención especial en Administración Pública, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
LIC.MA.GABRIELA MONTESDEOCA C.MBA

**MIEMBRO**

.....  
ECO.YESSENIA ZAMORA C.MG.

**MIEMBRO**

.....  
DRA.C. GREYHER LUCIA REAL PÉREZ

**PRESIDENTE**

## AGRADECIMIENTO

La presente tesis es un esfuerzo en la cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, personas que nos tuvieron paciencia, dándonos ánimos para no decaer, acompañándonos en momentos de crisis y en momentos de felicidad.

A Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser la fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por habernos dado la oportunidad de tener una educación de calidad y formarnos como profesionales íntegros capaces de desenvolvemos en el mundo laboral.

A la familia que nos brindó el apoyo que necesitábamos para lograr nuestras metas propuestas, en especial a nuestros hijos que sufrieron nuestra ausencia en los momentos que cumplíamos nuestros objetivos de ser profesional.

A los catedráticos que siempre estuvieron dispuestos ayudar y brindar los conocimientos. Valores, y consejos para que seamos unos profesionales de calidad

A la Dra. Grether una gran maestra y guía que compartió sus conocimientos que transmitieron los mensajes más lindos y pensamientos sobre la sencillez, amiga sincera que nos anima a seguir estudiando mujer humilde y luchadora

Los Autores

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Enoc Martínez Dueñas mi hijo la persona más importante en mi vida, mi fortaleza para seguir preparándome día a día y que sea de ejemplo a seguir en el camino de la vida.

La familia es una de las joyas más preciadas que se puede tener, sin ellos no se puede conseguir las metas propuestas. Este documento es un esfuerzo grande que involucra a muchas personas cercanas a mí mamá, mi padre, a mi hermana mayor Pamela Dueñas que estuvo siempre brindando su apoyo incondicional, a mi compañera de tesis que me tuvo paciencia y amiga que llegue a conocer como gran persona en el tiempo de estudio.

## **DEDICATORIA**

Principalmente dedico este trabajo a DIOS, por ser el creador de la vida, ser mi fe y fortaleza en mis momentos de debilidad y permitirme haber llegado hasta este momento importante de mi formación profesional. Con todo mi cariño y amor para Julio y Matthew quienes hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños. A mis Padres y Hermanos quienes me dieron la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a todos ustedes por siempre mi corazón.

## CONTENIDO

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
CONTENIDO.....	viii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xii
SUMARY.....	xiii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	1
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Idea a defender.....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Ergonomía.....	7
2.1.1 Ergonomía y productividad.....	9
2.2 Carga física.....	11
2.2.1. El trabajo físico.....	12
2.2.2 Biomecánica.....	13
2.2.3. Factores de riesgo de la carga física.....	15
2.2.4 Efectos adversos de la carga física.....	16
2.3 Trastornos Músculo-Esqueléticos.....	17
2.3.1 Importancia del estudio de los tme.....	19
2.3.2 Principales lesiones músculo-esqueléticas y su localización.....	20
2.4. Diagnóstico ergonómico en los puestos de trabajo.....	22
2.4.1 Métodos y/o herramientas de la carga física.....	23
2.4.2 Análisis valorativo de los métodos y herramientas.....	25
2.5 El trabajo agrícola.....	26

2.5.1 Características del trabajo agrícola .....	27
2.5.2 Factores de riesgo del trabajo agrícola .....	28
2.5.3 Ergonomía trabajo agrícola .....	29
2.5.4 Directrices para trabajos manuales .....	30
2.6 Programas de intervención ergonómica.....	31
2.6.1 La mejora de los factores de riesgo de la carga física .....	32
2.7 Marco legal ecuatoriano .....	34
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO .....	37
3.1. Ubicación.....	37
3.2 Duración de investigación.....	37
3.3 Variables de estudio .....	38
3.4 Métodos.....	38
3.4.1 Método deductivo.....	38
3.4.2 Método inductivo .....	38
3.4.3 Método analítico .....	39
3.5 Técnicas de investigación.....	39
3.5.1 Observación.....	39
3.5.2 Entrevista .....	39
3.5.3. Encuesta .....	40
3.5.4. Herramienta del mapa del cuerpo .....	40
3.6. Técnicas estadísticas .....	40
3.6.1 Muestra .....	40
3.7. Procesamiento de la información.....	41
3.8 Manejo de la investigación.....	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	44
4.1 Procedimiento para diagnosticar los factores de riesgo de la carga física .....	45
4.2. Aplicación del procedimiento en las áreas de producción de las unidades de docencia investigación y vinculación de la espam mfl .....	60
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	91
BIBLIOGRAFÍA.....	94
ANEXOS.....	101

## CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 4.1. Formato para la descripción de las actividades del área de estudio. ....	48
Cuadro 4.2. Formato para la descripción de los equipos o herramientas. ....	48
Cuadro 4.3. Formato para la descripción de la fuerza de trabajo del área de estudio. ....	49
Cuadro 4.4. Propuesta para registro de certificaciones médicas de los trabajadores.....	51
Cuadro 4.5. Formato de para la evaluación del método REBA .....	58
Cuadro 4.6. Formato de para la evaluación del método RULA.....	58
Cuadro 4.7. Formato de para la evaluación del método NIOSH.....	58
Cuadro 4.8. Propuesta para plan de mejora.....	60
Cuadro 4.9. Actividades de las unidades de campo de producción.....	61
Cuadro 4.10. Características de la fuerza de trabajo de la Unidades de campo de la carrera de Agrícola. ....	63
Cuadro 4.11. Descripción de las actividades de las Unidades de campo. ....	64
Cuadro 4.12. Descripción de los Equipos o Herramientas de las Unidades de campo. ....	65
Cuadro 4.13. Equipo de trabajo .....	66
Cuadro 4.14. Entrevista con el director de la carrera de Agrícola.....	67
Cuadro 4.15. Registro de certificados médicos de los trabajadores. ....	69
Cuadro 4.16. Resultados de las dolencias a Inicio, Mediados y Fin de la Jornada Laboral. ....	70
Cuadro 4.17. Intensidad del dolor por orden .....	72
Cuadro 4.18. Encuesta dirigida a los trabajadores .....	72
Cuadro 4.19. Métodos a emplear en la evaluación de las actividades del área plátanos. ....	75
Cuadro 4.20. Métodos a emplear en la evaluación de las actividades del área de cacao. ....	76
Cuadro 4.21. Métodos a emplear en la evaluación de las actividades del área convencional. ....	76
Cuadro 4.22. Evaluación postural del método REBA. Proceso área plátanos. ....	78
Cuadro 4.23. Evaluación postural del método REBA. Proceso área de cacao .....	79
Cuadro 4.24. Evaluación postural del método REBA. Proceso área convencional.....	80
Cuadro 4.25. Evaluación postural del método RULA. Proceso área convencional.....	80
Cuadro 4.26. Resumen de aplicación método REBA. Proceso área plátanos. ....	81
Cuadro 4.27. Resumen de aplicación método REBA. Proceso área de cacao. ....	81
Cuadro 4.28. Resumen de aplicación método REBA. Proceso área convencional .....	82
Cuadro 4.29. Resumen de aplicación método RULA. Proceso área convencional.....	82
Cuadro 4.30. Resultado de Nivel de Riesgo.....	85
Cuadro 4.31. Resultado de nivel de actuación .....	86
Cuadro 4.32. Evaluación Método NIOSH .....	87
Cuadro 4.33. Propuesta para plan de mejora.....	89

## FIGURAS

Figura 3.1 Espam MFL.....	37
Figura 4.1.2 Procedimiento del Diagnóstico de la carga física en los trabajadores(as).....	46
Figura 4.2.3: Esquema para la selección del método de evaluación de los TME.....	54

## GRÁFICOS

Gráfico 4.1. Dolencias durante la Jornada Labora .....	71
Gráfico 4.2. Puntuaciones finales REBA. Proceso área plátanos.....	82
Gráfico 4.3. Nivel de Acción/Riesgo según el método REBA. Proceso área plátanos. ....	83
Gráfico 4.4. Puntuaciones finales REBA. Proceso área de cacao.....	84
Gráfico 4.5. Nivel de Acción/Riesgo según el método REBA. Proceso área de cacao. ....	84
Gráfico 4.6. Puntuaciones finales REBA. Proceso área convencional.....	85
Gráfico 4.7. Puntuaciones finales REBA. Proceso área convencional.....	86

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López en las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agrícola en el cantón Bolívar Calceta; durante un período de nueve meses. Con el objetivo de realizar un diagnóstico de los factores de riesgo de la carga física en los trabajadores(as) de la UDIV de la carrera Agrícola, en la investigación se utilizaron los métodos investigativos que ayudaron a la obtención de información y a su vez se utilizaron, herramientas y técnicas como la entrevista, encuesta, mapa del cuerpo que fueron parte importante en la compilación necesaria que dio vía al proceso del diagnóstico, con la información bibliográfica se caracterizaron métodos y herramientas para su posterior elección, estas fueron de vital importancia ya que sirvieron de ayuda para la valoración de los factores de riesgo de la carga física de los trabajadores(as) de las unidades de campo del área de estudio, se diseñó un procedimiento que consta de cuatro etapas: Familiarización con el área de estudio, Valoración ergonómica de la carga física, Procesamiento y análisis de resultados y Propuesta de un plan de mejora, cada una con sus sub-etapas. Durante el procedimiento se obtuvieron los resultados para su posterior análisis presentado en cuadros, figuras y gráficos estadísticos y es aquí donde los investigadores con el estudio minucioso pudieron tomar decisiones para la propuesta de un plan de mejora que dará pauta a la institución para tomar acciones correctivas antes el problema detectado.

**Palabras claves:** Diagnóstico, factores de riesgo, carga física, procedimiento, plan de mejora.

## SUMARY

I do this research is in the Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí MFL teaching units, research and linking of the career of Agrícola in the Bolívar, city of Calceta, over a period of nine months. In order to make a diagnosis of the risk factors of the physical load of the workers of the Agrícola ESPAM-MFL career UDIV, research used investigative methods which helped to obtain information and at the same time were used, tools and techniques including interview, survey, map of the body that were an important part in the necessary compilation which gave way to the diagnostic process with bibliographic information, methods and tools for their subsequent election were characterized, these were of vital importance since served aid for the estimation of the risk factors of the physical burden of civil servants (as) field of the area of study units, we designed a procedure that consists of four stages: familiarization with the area of study Ergonomic assessment of physical load, processing and analysis of results and proposed a plan of improvement, each with their sub-stages. During the procedure, the results were obtained for later analysis presented in tables, figures and statistical charts and it is here where researchers with detailed study could make the decisions for the proposal of a better plan

Keywords: Diagnosis, risk factors, load physics, procedure, improvement plan.

# **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

## **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

En el mundo empresarial de hoy, el capital humano es la parte más importante de la organización, por ende, las organizaciones deben preocuparse por mejorar la calidad de vida laboral del personal y no exponerlos a esfuerzos físicos que produzcan daño en un futuro.

En el Ecuador existen leyes que protegen al talento humano, el Código de Trabajo puntualiza regulaciones en la salud y seguridad del trabajador, el Art. 42 menciona las “Obligaciones del Empleador” y su numeral dos indica que “es obligación del empleador proporcionar al trabajador un lugar de trabajo de acuerdo a las medidas de prevención, seguridad e higiene”. Además el Plan Nacional del Buen Vivir hace un llamado a trabajar y desarrollar investigaciones, donde sus resultados tributen al buen vivir del ciudadano, definiendo, diseñando estrategias y procesos cada vez más eficientes y con calidad (Código de trabajo, 2005; Plan del buen Vivir, 2009).

Las posturas laborales, los movimientos repetitivos, las fuerzas ejercidas han sido un problema que ha surgido con la introducción de las nuevas tecnologías, la utilización de herramientas y la realización de actividades que ha llevado a la adopción de posturas forzadas por el trabajador.

Esto ha estado influenciado también por condiciones laborales mal diseñadas, que pueden lesionar gravemente sus manos, muñecas, articulaciones, espalda u otras partes de su organismo. Algunas de las causas de esto pueden ser por el empleo repetido a lo largo del tiempo de herramientas y equipos vibratorios, tareas que exigen girar las manos con movimientos de las articulaciones y aplicación de fuerza en posturas forzada, la presión excesiva en partes de las

manos, la espalda, las muñecas o las articulaciones, levantar o empujar cargas pesadas sin las herramientas adecuadas entre otras.

Rodríguez (2010) plantea que las enfermedades profesionales se presentan en diversas formas clínicas, pero en la mayoría de los casos tienen un agente causal de origen profesional, lo que permite clasificar los trabajos de acuerdo con la capacidad potencial de actividades, establecer relaciones precisas entre causa y efectos; también fija un conjunto de valores máximo de concentraciones permisibles.

La carrera de Agrícola de la ESPAM MFL tiene la misión de “administrar los procesos de la unidad de producción y su vinculación con el medio externo; dándole importancia al manejo racional de los recursos hídricos y del suelo, utilizando técnicas y principios acordes a la diversidad de agroecosistemas y aplicando métodos y tecnologías de producción agraria sostenible; e integrando al profesional a procesos globalizados de mercadeo y comercialización”. (ESPAM MFL, 2013).

En las áreas productivas de la carrera, por el hecho de ser agrícola su trabajo consiste en la labranza y la mecanización del suelo, que está muy ligado al esfuerzo físico del hombre, sin embargo, en esta área, no ha existido un diagnóstico que evalúe la carga física de los trabajadores expuestos a estos riesgos y su incidencia en la salud de los trabajadores(as).

Es por ello que se plantea como problema a resolver la siguiente pregunta:

¿Cómo incide los factores de riesgo de la carga física en la salud de los trabajadores y trabajadoras del área de Agrícola de la ESPAM MFL?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Los trabajadores del área de Agrícola para realizar su trabajo diario, utilizan equipos y herramientas en las unidades de campo: café y cacao, plátano, frutales, cultivo convencional, ciclo corto y estación meteorológica y en los laboratorios de: aguas y suelos, biotecnología y vegetal; día a día toman posturas inadecuadas para realizar sus labores, estas deben ser corregidas para evitarles problemas futuros a su salud y a las organizaciones

La problemática generada por los factores de riesgo psicosocial que afectan a la población trabajadora es mayor y los efectos de esto se evidencian en la disminución de la calidad de vida y el impacto negativo en sus condiciones de salud, así mismo los costos que implican para el sistema de seguridad social y para la productividad de las personas y de las organizaciones (Matabanchoy, 2012).

Universidad de California en los Ángeles UCLA, (2009) justifica de manera teórica que “la Ergonomía es el proceso de adaptar el trabajo al hombre, pone énfasis en cómo se desarrolla el trabajo, es decir que movimientos corporales hacen los trabajadores y que posturas mantienen al realizar sus labores. Se centra en las herramientas y el equipo que los trabajadores usan y el efecto que estos tienen en el bienestar y la salud de los trabajadores”.

Uno de los argumentos importantes por lo que se realiza el presente diagnóstico y se justifica en el aspecto social es que en la actualidad la gran mayoría de las empresas enfrentan un problema generado por los accidentes y las enfermedades de origen laboral, debido por un lado, al error humano y por otro a la combinación de diferentes procesos y tecnologías tanto modernas como antiguas.

En lo que concierne a la parte económica, evitará gastos importantes a las organizaciones, los cuales se podrán prever y evitar a través del diagnóstico

ergonómico el cual contribuirá al beneficio del trabajador, mejorando su seguridad y salud lo cual ayuda a una mayor productividad.

Esta investigación se fundamenta en el marco legal basándose normas y leyes vigentes en el Art. 326 en su numeral cinco “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2008).

En el art. 410 del Código Laboral hace referencia que: “Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o vida;(…)Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo” (IESS, 2010).

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Diagnosticar los factores de riesgo que influyen en la carga física en los trabajadores(as) de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación del área de Agrícola de la ESPAM MFL para contribuir a la mejora de la seguridad, salud y bienestar laboral.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Sustentar el método y herramientas para diagnosticar los factores de riesgo de la carga física en los trabajadores(as) de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación del área de Agrícola de la ESPAM MFL en el marco teórico.
- Diseñar un procedimiento para diagnosticar los factores de riesgo de la carga física a la que están sometidos los trabajadores(as) en el desempeño de sus labores.
- Aplicar el procedimiento en las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación del área de Agrícola.
- Proponer un plan de mejoras en las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación del área de Agrícola, relacionados con los factores de riesgo de la carga física.

#### **1.4. IDEA A DEFENDER**

La propuesta del procedimiento permitirá identificar los factores de riesgo de la carga física que influyen en los trabajadores(as) del área Agrícola de la ESPAM MFL, y con ello la propuesta de un plan de mejoras que contribuya a garantizar la seguridad, salud y bienestar de su personal.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ERGONOMÍA**

El hombre en su origen vivía en un entorno donde la naturaleza era la principal proveedora de todo lo que necesitaba para desarrollar su vida; con su inteligencia fue desarrollando y transformando cada vez más, con sus propias manos, los recursos naturales que tomaba de su hábitat, convirtiéndolos en sus propios instrumentos y herramientas que facilitaban su supervivencia en un entorno muchas veces hostil por las condiciones de vida y ambientales en las que se desarrollaban (Plá, 2009).

Antoine Laville, director del Center National d'Arts et Métiers, uno de los más prestigiosos centro internacionales en la formación de Ergonomía, la define como: "una disciplina científica que estudia el funcionamiento del hombre en actividad laboral: es una tecnología que agrupa y organiza los conocimientos de forma que resulten utilizables para la concepción de medios de trabajo; es un arte desde el momento que trata de aplicar estos conocimientos para la transformación de una realidad existente o para la concepción de una realidad futura (Llaneza, 2009).

La Ergonomía estudia los factores que intervienen en la interrelación hombre-artefacto (operario-máquina), afectados por el entorno. El conjunto se complementa recíprocamente para conseguir el mejor rendimiento; el hombre piensa y acciona, mientras que el objeto se acopla a las cualidades del hombre, tanto en el manejo como en aspecto y comunicación. El objetivo de la Ergonomía es dar las pautas que servirán al diseñador para optimizar el trabajo a ejecutar por el conjunto conformado por el operario-artefacto (Cruz et al., 2011).

El surgimiento de la Ergonomía representa un enfoque distinto del trabajo y sus relaciones en el contexto social y tecnológico, siendo su objetivo central proyectar y/o adaptar las actividades de forma compatible con las capacidades del ser humano, respetando sus límites. Para ello se debe reconocer la premisa ética de la primacía del hombre sobre el trabajo, considerando que un trabajo específico puede adaptarse al hombre, pero no todos los hombres pueden adaptarse a dicho trabajo. Así, los pilares fundamentales de la Ergonomía son tres: la seguridad de los individuos y de los equipos de trabajo, la eficacia y el confort de los trabajadores en las situaciones de trabajo (Vargas et al., 2010).

El elemento central y común que comparten todas las experiencias de intervención en Ergonomía participativa es la constitución de un grupo de trabajo en el seno de la empresa con la participación de los distintos actores, y que será el protagonista principal en la propuesta de las acciones necesarias. Otras funciones de este grupo, dentro y fuera de la empresa, más o menos compartidas con otros participantes, son el diagnóstico y evaluación de las situaciones de riesgo y/o daño y el seguimiento de la implantación de las medidas propuestas y su evaluación (García et al., 2009).

Internacional Ergonomics Association IEA (2003) citado por Rodríguez (2011) plantea que “la disciplina de la Ergonomía promueve un enfoque holístico centrado en el ser humano para el diseño de los sistemas de trabajo, considerando los factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales, ambientales y otros relevantes. Los ergónomos contribuyen al diseño y evaluación de tareas, trabajos, productos, ambientes y sistemas, a fin de hacerlos compatibles a las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas”.

En todas las definiciones de Ergonomía mostradas anteriormente existe un elemento en común, el hombre, ya que este es quien realiza todos los movimientos en las distintas actividades a ejercer; Pla (2009) indica que “el hombre en su origen, vivía en un entorno donde la naturaleza era la principal

proveedora de todo lo que necesitaba para desarrollar su vida”; Llana (2009) se refiere a la Ergonomía como “una disciplina científica que estudia el funcionamiento del hombre en actividad laboral”; Cruz et al., (2011) expresa que “el hombre piensa y acciona, mientras que el objeto se acopla a las cualidades del hombre”; Vargas et al., (2010) indica que “el objetivo central de la Ergonomía es proyectar y/o adaptar las actividades de forma compatible con las capacidades del ser humano, respetando sus límites”. En resumen se puede decir que la Ergonomía estudia muchos factores de la carga física del trabajador entre ellas las posturas que toma el hombre en el momento de realizar su trabajo, en la interacción hombre-máquina”.

### **2.1.1 ERGONOMÍA Y PRODUCTIVIDAD**

López, et al., (2012) indica que la Ergonomía como respuesta a la responsabilidad social que tiene toda organización primariamente con su base trabajadora a fin de contribuir a su salud y seguridad ocupacional, de tal forma que se garantice la productividad, la calidad y el desarrollo humano, impactando positivamente en el incremento de la rentabilidad de las plantas. El modelo plantea que la competitividad se relaciona con las variables productividad y Ergonomía; la evaluación del mismo, se basa en el siguiente supuesto general:

- La competitividad de las plantas se relaciona en forma directa con su productividad resultante de sus prácticas de producción y calidad, así mismo, con la Ergonomía valorada por su aplicación en el diseño de las estaciones de trabajo, los factores ambientales y la seguridad e higiene de los trabajadores.

Los supuestos particulares son:

- Las prácticas de calidad y producción tienen una relación directa con los resultados de productividad de la planta.
- Los factores ambientales, la antropometría y prácticas de seguridad e higiene tienen una relación directa con la Ergonomía de la planta.
- La productividad y Ergonomía tienen una relación directa con la competitividad de la planta medida con base a su eficiencia y rentabilidad.

Se considera relevante utilizar las variables productividad y Ergonomía, la primera ya ha sido considerada por muchos autores en sus investigaciones, algunos de los hallazgos ilustran que la productividad es la fuerza de equilibrio fundamental para el desempeño competitivo de un país. El incluir la Ergonomía como variable de la competitividad es la aportación del presente estudio y obedece a la relevancia que dicha disciplina viene teniendo en los últimos años, particularmente el reconocimiento de su influencia en las tareas de manufactura, el uso de los principios de la Ergonomía no solo reduce los riesgos de trabajo, también conducen a mejorar la productividad, a bajar los costos de operación y a mejorar la calidad.

La Ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres) en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral específico, y que busca la optimización de los tres sistemas (hombre-máquina-entorno). La productividad es el resultado de la confluencia racional de los elementos, medios que se traducen en mayor rentabilidad, menores costos, mayor motivación personal, mejor calidad y excelente clima laboral. En términos generales, es la relación positiva insumos-producto en la cual la Ergonomía participa mejorando ampliamente dicha relación (Ramírez, 2013).

Una manera de acercarse al pensamiento futuro del trabajo desde la ergonomía, será la tecnología del trabajo. La ergonomía, reconocida por su

famoso postulado de adaptar el trabajo al hombre y no el hombre al trabajo, existe una gran cercanía al diseño y a la productividad. Sus escuelas anglosajonas, nórdicafrancesa y oriental dan prueba de ello, por su aplicación en el diseño de productos, servicios y procesos, donde el pensamiento futuro, es una parte de su actividad intelectual. Es evidente en sus planteamientos recientes, el énfasis en el carácter prospectivo; aportes, hechos desde la administración, la ingeniería, el diseño y la producción (Puentes, 2012).

Por lo tanto se puede plantear que la Ergonomía y la productividad tienen mucha relación en el momento de realizar una actividad así lo indica López et al., (2012) “que el uso de los principios de la Ergonomía no solo reduce los riesgos de trabajo, también conducen a mejorar la productividad”, según Ramírez (2013) explica que “el objetivo principal, es la actividad concreta del hombre aplicado al trabajo utilizando medios técnicos(...)su resultado es la productividad”, con estas aportaciones citadas los investigadores afirman que la productividad se puede llegar a lograr con la eficiencia y eficacia de los trabajadores y todo esto se obtiene mejorando la calidad de vida laboral, brindando seguridad en la organización.

## **2.2 CARGA FÍSICA**

Se define a la carga de trabajo como el conjunto de requerimientos físicos y mentales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de la jornada laboral. Los requerimientos físicos suponen la realización de una serie de esfuerzos; así todo trabajo requiere por parte del operario un consumo de energía tanto mayor, cuanto mayor sea el esfuerzo solicitado. Las consecuencias perjudiciales del trabajo físico que con más frecuencia se dan en los trabajadores son la fatiga muscular, las lumbalgias y las lesiones de extremidad superior (Fernández, 2010).

La carga física de trabajo resulta de gran interés para la vigilancia de la salud de los trabajadores al objeto de valorar la adaptación funcional al puesto de trabajo. Dentro de los métodos de evaluación de la carga física de trabajo, la monitorización de la frecuencia cardiaca es una alternativa fiable, reproducible y eficaz (Romero, et al., 2011).

Para Creus (2011) el levantamiento de cargas es una de las causas de lumbalgias y otras patologías musculoesqueléticas más comunes. Se establece las disposiciones mínimas relativas a la manipulación manual que entrañe riesgos, señalando como factores de riesgo:

- Características de la carga.
- Esfuerzo físico necesario.
- Características del medio de trabajo.
- Exigencias de la actividad.

Los autores coinciden que la carga física de los trabajadores debe tener un control médico continuo ya que por las malas posturas laborales pueden causar daños perjudiciales a la salud, Fernández (2010) en su definición habla de las consecuencias perjudiciales del trabajo físico y Romero et al., (2011) habla de la vigilancia médica, mientras que Creus (2011) dice cómo manejar la carga física para evitar desgastes en las articulaciones, los autores coinciden en que la carga física de los trabajadores deben mantenerse controladas para evitar consecuencias posteriores para la salud.

### **2.2.1. EL TRABAJO FÍSICO**

Según Lagos et al., (2011) indica que las labores que en el pasado se realizaban con gran esfuerzo muscular y herramientas manuales, paulatinamente van siendo realizadas por máquinas que liberan al hombre de gran parte del esfuerzo físico, reemplazándose la energía humana por la energía de las máquinas. El trabajo mecanizado hace que las personas

disminuyan la actividad física por causa del trabajo y los hace progresivamente más sedentarios.

Para Rhoads (1977) citado por Carmo et al., (2010) expresa que el exceso de trabajo es considerado como aquel realizado de tal modo que va más allá de la posibilidad de recuperación del individuo; este hecho puede representar un riesgo, ya que algunas personas pueden exigir mucho de su organismo y presentar dificultades de recuperación. Consecuentemente, un conjunto de síntomas puede sobreponerse al trabajador, acometiéndolo física y mentalmente, incluyendo la disminución de la capacidad de concentración y la somnolencia, considerada como señal precoz de fatiga. Se destaca que esos síntomas pueden progresar mediante lapsos de memoria, confusión, depresión, ansiedad, problemas cardíacos e incluso síndromes cerebrales orgánicos.

### **2.2.2 BIOMECÁNICA**

Ramos (2009) indica que la Biomecánica estudia la mecánica y los alcances de los movimientos humanos. La acción de los huesos y articulaciones es un sistema de palancas complejo, de ahí que este aspecto de la movilidad corporal se conoce como Biomecánica. Teniendo en cuenta los principios generales en los que se especializan y en donde se trata de obtener resultados se divide en:

- **Biomecánica deportiva:** estudia al hombre desde el punto de vista del rendimiento máximo.
- **Biomecánica ortopédica:** desde el punto de vista de la posible discapacidad.
- **Biomecánica ocupacional:** estudia al hombre desde el punto de vista de una tarea que debe diseñarse para el 90% de las personas, sin sobrepasar valores que puedan originar daños.
- **Biomecánica del movimiento:** la Biomecánica del movimiento es la encargada de estudiar los movimientos físicos del cuerpo, de los cuales

la amplitud se determina por el ángulo que forman dos partes del cuerpo o una parte del cuerpo y un plano horizontal o vertical. La amplitud total se mide por el ángulo comprendido entre las posiciones extremas, sin olvidar las limitaciones que imponen la constitución ósea y la estructura muscular, la distancia puede aumentarse extendiendo el hombro, girando el tronco, doblándolo o combinando estos movimientos.

Cruz et al., (2011) se refiere a la Biomecánica como el estudio del funcionamiento mecánico de los seres vivos y busca la explicación física de los fenómenos vitales. El interés por el estudio del movimiento del cuerpo humano nace de la necesidad de reconocer los rangos de capacidad de alcance, fuerza, velocidad y fatiga; además de las limitaciones de direcciones de movimiento angulares y de rotación, en un grupo en estudio. La biomecánica es el estudio científico de índole estructural y fisiológico del comportamiento mecano-químico del cuerpo en los seres vivos al realizar una acción. La estructura corporal del hombre le proporciona la posibilidad de realizar una amplia gama de movimientos, simultáneamente y en múltiples direcciones, por la acción coherente de sus segmentos. La estructura ósea, muscular, las articulaciones le facultan para realizar rotaciones, extensiones, elevaciones, inclinaciones, flexiones, abducciones y aducciones, entre otros, que logran el trabajo mecánico necesario para realizar las más diversas tareas.

- **LA CAPACIDAD MUSCULAR.-** Es el dimensionamiento de la fuerza y aguante de un individuo cuando realiza una actividad. La fuerza se refiere al peso que puede levantar el individuo violando la ley de la gravedad, la presión que puede lograr con manos y brazos, el empuje o atracción y el aguante al tiempo que puede mantenerse ejerciendo esta fuerza o movimiento.
- **VELOCIDAD DE REACCIÓN Y ACCIÓN.-** Una persona recibe un estímulo sensorial, razón una decisión y envía a sus músculos una orden de acción. El proceso completo requiere de un tiempo que es

posible calcular. La velocidad determina que este proceso nos sirve para saber si una máquina puede ser manejada dentro de la capacidad de reacción de un grupo. Esta velocidad es variable: entre mayor sea el período de actuación, por el cansancio y las condiciones del entorno, es más lenta. Deben considerarse todos los factores posibles que intervengan en la operación en estudio:

- Recursos de estudio.
- Fotografía, incluso la estereoscópica.
- Películas o el video.
- Simulación en computador.
- Radiografía.
- Electromiografía, entre otros.

### **2.2.3. FACTORES DE RIESGO DE LA CARGA FÍSICA**

Cuando se habla de población trabajadora a estos riesgos clásicos hay que sumar otros factores ligados a las propias condiciones de trabajo que se combinan e interaccionan con el resto de factores conformando complejas redes causales. Los factores de riesgos psicosociales generadores de estrés y calificados, por muchos autores, como riesgo de enfermedad cardiovascular, han sido ampliamente estudiados en las últimas décadas (Zimmermann, et al., 2010).

Según Senado (1999), citado por Echemendia (2010) un factor de riesgo es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas asociada con la probabilidad de estar especialmente expuesta a desarrollar o padecer un proceso mórbido. Sus características se asocian a un cierto tipo de daño a la salud y pueden estar localizados en individuos, familias, comunidades y ambiente.

Los autores coinciden que los factores de riesgo son perjudiciales para la salud si no se toman las correcciones a su debido tiempo; a pesar de que sus teorías hablan de diferentes factores estos llegan a la misma conclusión que son las afectaciones a largo plazo, en sus concepto Zimmermann et al., (2010) habla “de riesgos clásicos como el estrés que ocasionan problemas cardiovasculares” mientras que Senado (1999) citado por Echemendía. (2010) habla “del proceso mórbido que se ocasiona cuando se deja de realizar este tipo de trabajo físico o se vuelven repetitivos”.

#### **2.2.4 EFECTOS ADVERSOS DE LA CARGA FÍSICA**

Los efectos de la carga física se concentran, principalmente, en la generación de fatiga muscular, se considera como la incapacidad para mantener la potencia desarrollada; es decir, la intensidad del esfuerzo durante un determinado tipo de ejercicio, otros autores la describen como la “sensación general de cansancio y la consiguiente reducción del rendimiento muscular”. Las manifestaciones objetivas, subjetivas y fisiológicas de la fatiga, mencionadas, apuntan a que, la disminución de la capacidad o rendimiento físico, la sensación de cansancio, la pérdida de interés y la alteración en la presión arterial, son los síntomas que pueden encontrarse más a menudo (Zapata, et al; 2011).

Diaz et al., (2010) dice que cuando el trabajo es permanente en posición de pie y sin desplazar se sobrecarga los músculos de las piernas, espalda y hombros, dando lugar a determinadas lesiones y a un estado general de fatiga física; así se trabaja encorvado o arrodillado se suele sufrir alguna enfermedad. Cuando se está trabajando de pie se realizan movimientos y esfuerzos físicos, tales como el levantamiento, transporte o manipulación de cargas, se puede producir también lesiones, que en este caso variarán en función del peso, de la forma de la carga y de las posturas que se adopten para su manejo. Cuando la actividad laboral se caracteriza por su carga psicológica, es decir, el esfuerzo mental que el trabajador realiza, se pueden ocasionar trastornos del

comportamiento y estados de fatiga nerviosa. Entre las lesiones resultantes por trabajos estando sentado, de pies (quieto) o manipulando cargas, destacan: las varices, las lesiones de espalda, las contracturas musculares y los trastornos gastrointestinales y cardiovasculares. También pueden ocasionar, bursitis, una enfermedad caracterizada por la rotura de las bolsas serosas debido a la presión (por ejemplo, en trabajo arrodillado). Entre las provocadas por la fatiga nerviosa destacan; irritabilidad, depresión, dolores de cabeza, insomnio, anorexia, obesidad paradójica, entre otras.

### **2.3 TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS**

Los Trastornos Músculo-Esqueléticos (TME) de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, alteraciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas y agravadas, fundamentalmente, por el trabajo y los efectos del entorno en que se desarrollan. Los TME afectan principalmente a la espalda (especialmente a la zona lumbar) y al cuello aunque también pueden afectar a los hombros, a las extremidades superiores y extremidades inferiores (Asencio et al., 2012).

Las lesiones del sistema Músculo-Esquelético son muy comunes en la práctica laboral con una incidencia de 30% de los trastornos osteo-musculares, siendo frecuentes las contusiones, los esguinces y las tendinopatías. En relación con la etiopatogenia de la lesión, el factor más habitual es la gran cantidad de cargas a las cuales está sometido el tejido muscular. En el campo de la rehabilitación han surgido varias técnicas que sirven como base sólida para la ejecución de los procesos terapéuticos exitosos; entre ellas se encuentra el vendaje neuromuscular o kinesio taping, el cual es una cinta o esparadrapo que permite la recuperación de la parte lesionada sin disminuir su función corporal cuyo principio de acción se basa en el estímulo sobre los receptores sensoriales, el aumento del espacio entre piel y músculo lesionado, el mejoramiento de la irrigación, el favorecimiento del drenaje linfático, la acción

de descomprensión y la disminución de los procesos inflamatorios (Calero et al., 2012).

Los Trastornos Musculo-Esqueléticos se pueden definir como problemas del aparato locomotor (músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios) que abarcan todo tipo de dolencias, desde molestias leves y pasajeras hasta lesiones irreversibles e incapacitantes, estos son los problemas de salud de origen laboral más frecuentes en términos de incidencia y prevalencia. Existen diversas estrategias para caracterizar y analizar las exposiciones relacionadas con Trastornos Musculo-Esqueléticos en el trabajo, incluyendo observación sistemática de los puestos y tareas (García et al., 2011).

Las posturas y movimientos inadecuados, como repetición, la vibración, las cargas estáticas y dinámicas, sin intervalo de descanso y los aspectos medioambientales (ruido, iluminación, temperatura, etc.) relacionados con Trastornos Músculo-Esqueléticos. Y, aunque no parece haber una predisposición de la persona a la aparición de los Trastornos Músculo-Esqueléticos, un factor importante para la determinación de las manifestaciones de estos trastornos es el hecho de que algunas profesiones tienen una tendencia mayor para la aparición de enfermedades profesionales (Rocha et al., 2010)

Los autores citados anteriormente coinciden en sus definiciones así como Asencio et al., (2012) el cual explica que los Trastornos Músculo-Esqueléticos de origen laboral son alteraciones que sufren los músculos causadas por el trabajo” según Calero et al., (2012) indica que las lesiones del sistema Músculo-Esquelético son muy comunes en la práctica laboral ocasionando Trastornos Osteo-Musculares” así mismo García et al., (2011) expresa que los Trastornos Músculo-Esqueléticos son los problemas de salud de origen laboral más frecuentes” y Rocha et al., (2010) manifiesta que las vibraciones, cargas estáticas y dinámicas están relacionados con los Trastornos Músculo-

Esqueléticos”, todas estas definiciones, dan a los autores de esta investigación, una idea clara de cómo son producidos los Trastornos Músculo-Esqueléticos, su incidencia es de origen laboral, provocado por las malas posturas, la excesiva carga física y la falta de seguridad en las empresas.

### **2.3.1 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS TME**

Es importante el estudio para una correcta actuación preventiva para evitar la aparición de dichos Trastornos Músculo-Esqueléticos, se podría considerar como sinónimo de eficiencia, competitividad, productividad y reducción del absentismo en las empresas, actuando la prevención en varias direcciones; por una parte protegiendo a los trabajadores y los costes humanos que producen estos trastornos, por otra parte reduciendo de forma muy significativa los costes económicos de las empresas, del sistema general de seguridad social y de las mutuas de trabajo. Una protección eficaz de los trabajadores, mediante la implementación efectiva de la prevención de riesgos laborales, únicamente tiene ventajas, para trabajadores, para empresas y para la sociedad en general (Rodríguez, 2013).

La mayor parte de las enfermedades Músculo-Esqueléticos producen molestias o dolor local y restricción de la movilidad, que pueden obstaculizar el rendimiento normal en el trabajo o en otras tareas de la vida diaria. Casi todas las enfermedades Músculo-Esqueléticas guardan relación con el trabajo, en el sentido de que la actividad física puede agravarlas o provocar síntomas, incluso aunque las enfermedades no hayan sido causadas directamente por el trabajo. En los últimos años distintas Instituciones y Organizaciones especializadas en la prevención de riesgos laborales han tratado y ahondado en el Trastorno Músculo-Esquelético por su profunda repercusión en el mundo laboral. Igualmente en los últimos años se han organizado campañas fomentando un enfoque de gestión integrado para hacer frente a los Trastornos Músculo-Esqueléticos en lo laboral (Díaz et al., 2012).

Con las definiciones de Rodríguez (2013) y Díaz et al., (2012) los investigadores definen que la importancia que tiene el estudio de los Trastornos Músculo-Esqueléticos es fundamental tanto para la organización y para los trabajadores, ya que de esta manera se podrán medir los factores de riesgo que intervienen en el momento de realizar las actividades y así podrá beneficiar a la organización evitándole costos y protegiendo la salud de los trabajadores.

### **2.3.2 PRINCIPALES LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS Y SU LOCALIZACIÓN**

Las Lesiones Músculo-Esqueléticas son un grave problema para los países, además que afectan la calidad de vida de las personas que las padecen y sus costos anuales son elevados. Es una realidad que debido al alto índice de trabajadores que padecen lesiones músculo-esqueléticas y accidentes de trabajo, se hace una necesidad la protección de los mismos contra los posibles factores que pueden ocasionar estas lesiones o accidente (Vargas et al., 2010).

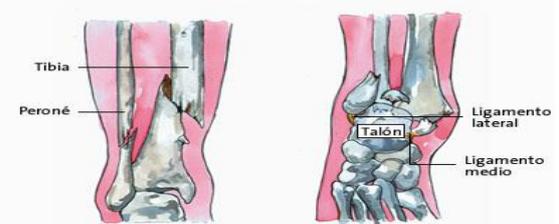
Según Asencio, *et al*; 2012 gran variedad de lesiones Músculo-Esqueléticas, algún bien definido, otras denominadas no específicas. En los siguientes puntos encontramos algunas de las lesiones Músculo-Esqueléticas más frecuentes en los trabajadores.

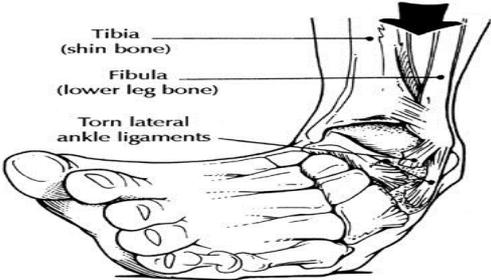
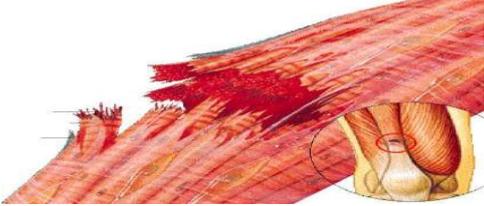
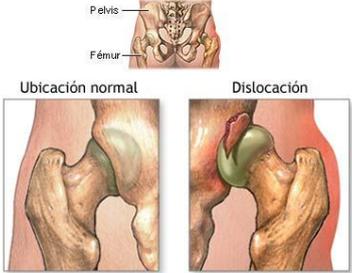
- **TME EN EL CUELLO Y HOMBROS.-** Entre las lesiones se tiene el síndrome de tensión cervical, síndrome cervical, torticollis, hombro congelado.
- **TME EN LOS BRAZOS Y CODOS.-** Se encuentran las lesiones como la Epicondilitis o codo de tenista, Epitrocleitis o codo de golfista, Síndrome del pronador redondo, Síndrome del túnel radial, Tenosinovitis del extensor, Bursitis del codo.

- **TME EN LA MANO Y LA MUÑECA.-** Existe el Síndrome de Quervain, Síndrome del túnel carpiano, Síndrome del canal de Guyon, Dedo en maza, Contractura de Dupuytren, Síndrome del escribiente.
- **TME EN LA COLUMNA VERTEBRAL.-** Las lesiones que se pueden provocar son la Hernia discal, fractura vertebral, dorsalgia, lumbalgia aguda, lumbalgia crónica, lumbago agudo, lumbo-ciatalgias, cifosis.
- **TME EN LOS MIEMBROS INFERIORES.-** Se encuentran las lesiones de Rodilla de fregona, Tendinitis del tendón de Aquiles.

lñesta (2009), dice que las lesiones Músculo-Esqueléticas son, posiblemente el problema pre hospitalario más común. Normalmente aparecen acompañadas a otras lesiones de mayor o menor gravedad. Las lesiones huesos, ligamentos, tendones y músculos son responsables por un número significativo de todos los traumas. Su gravedad depende de la localización y extensión de la misma. Las lesiones Músculo-Esqueléticas son generalmente muy dolorosas y pueden resultar en inflamación y deformidad, pérdida temporal o permanente de la función e incluso la muerte por las complicaciones asociadas con fracturas. Sus principales lesiones son (ver la tabla 2.1)

Tabla 2.1. Principales Lesiones Músculo-Esqueléticas.

PRINCIPALES LESIONES	CARACTERÍSTICAS
<p style="text-align: center;"><b>FRACTURA</b></p> 	<p>Se define simplemente como una ruptura en la continuidad del hueso. Esta ruptura puede ser completa, con los dos extremos ampliamente separados o incompleta, con una fisura a lo largo de una porción del hueso.</p>

<p style="text-align: center;"><b>ESGUINCES</b></p>  <p>Tibia (shin bone) Fibula (lower leg bone) Torn lateral ankle ligaments</p>	<p>Son lesiones a los ligamentos, generalmente como resultado de fuerzas de estiramiento. Pueden ser menores, con solamente el sobre estiramiento de algunas fibras o mayores, resultando en una completa interrupción del ligamento o tendón.</p>
<p style="text-align: center;"><b>DISTENSIONES MUSCULARES O DESGARROS</b></p> 	<p>Son lesiones a los músculos o sus tendones, generalmente también por sobre estiramiento o contracciones violentas.</p>
<p style="text-align: center;"><b>DISLOCACIÓN</b></p>  <p>Pelvis Fémur</p> <p>Ubicación normal      Dislocación</p> <p style="text-align: right;"><small>ADAM</small></p>	<p>Es un desplazamiento de los huesos en una articulación de su posición anatómica normal. Para que ocurra una dislocación, debe haber también un estiramiento o ruptura de los ligamentos de la articulación. Pueden estar asociadas a fracturas, esguinces y desgarros.</p>

## 2.4. DIAGNÓSTICO ERGONÓMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO

La innovación y los avances tecnológicos en el mercado mundial hacen que las empresas se vean en la necesidad de realizar cambios y mejoras para sus procesos y para sus trabajadores. La Ergonomía remueve las barreras hacia la calidad, la productividad, y el trabajo seguro mediante la adecuación del sistema, equipos, productos, tareas, trabajos y el ambiente industrial (Escalante, 2009).

Gil (2007), citado por Escalante (2009), señala que la intervención Ergonómica en el diseño de puestos de trabajo debe buscar la mejor adaptación entre las

demandas de la tarea que se va a realizar y las capacidades de las personas que deben realizar esa tarea. Es por ello que para el estudio óptimo de un puesto de trabajo, se debe tener una óptica amplia del proceso laboral, en donde se visualice la entrada, la transformación y la salida, aunado, a que es un sistema abierto en donde existen condiciones que influirán directa e indirectamente en el desarrollo del mismo.

En la fase de diagnóstico Ergonómico, se realizará un análisis y evaluación de la situación actual de los procesos y los puestos de trabajo asociados, que resultaron presentar conflictos en la relación que se establece entre el hombre y el medio que le rodea. Se tendrá en cuenta, mediante la realización de una evaluación detallada, los requerimientos básicos que define la Ergonomía para el diseño de los puestos de trabajo, que son el entorno físico, entorno psicosocial y exigencias de la tarea (Castillo et al, 2012).

#### **2.4.1 MÉTODOS Y/O HERRAMIENTAS DE LA CARGA FÍSICA**

En la actualidad, los Ergónomos están dirigiendo sus investigaciones hacia un elemento de suma importancia para la preservación y cuidado de la salud del hombre al desarrollar trabajos con componentes fuertes en las posturas, cargas y otros elementos, para ello se estudian los TME que pueden aparecer y con ello la posibilidad de dar soluciones a estos problemas que pueden presentarse (Rodríguez, 2009).

García et al., (2009), para la valoración Ergonómica postural del trabajo existen diversos métodos con sus correspondientes características. Las técnicas de análisis postural son de dos tipos las instrumentales y las observacionales siendo estas últimas las de mayor utilización por su bajo costo económico y la sencillez de su aplicación, en estas técnicas los ángulos corporales son estimadas mediante la percepción visual haciéndose directamente o sobre video. Entre ellas se pueden encontrar las siguientes (ver la tabla 2.2)

Tabla 2.2 Métodos para la evaluación Ergonómica

<b>MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN POSTURAL</b>				
<b>MÉTODOS</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>APLICABLE A</b>	<b>AUTOR</b>
<b>RULA</b> <b>(Rapid Upper Limb Assessment)</b>	Evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que puedan ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo	Importante evaluar aquellas que supongan de una carga postural más elevada.  Divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A y grupo B.	Grupo A: miembros superiores, brazos, antebrazos y muñecas.  Grupo B: piernas, el tronco y el cuello.	McAtamney y Corlett (1993)
<b>REBA</b> <b>(Rapid Entire Body Assessment)</b>	Valoración rápida y sistemática del riesgo postural del cuerpo entero que puede tener el trabajador debido a su trabajo.	Incluye factores de carga postural dinámicos y estáticos.  Interacción persona-carga.  Mantenimiento de las posturas de las extremidades superiores	Grupo A: tronco, el cuello y las piernas.  Grupo B: brazos, antebrazos y muñecas.	McAtamney y Hignett (2000)
<b>CHECK LIST OCRA</b> <b>(Occupational Repetitive Action)</b>	Evaluar el riesgo que implica la utilización del puesto independiente de las características particulares del trabajador.	Se obtiene a partir del análisis de una serie de factores.  Permite obtener el riesgo global asociado a un conjunto de puestos y el índice de riesgo correspondiente a un trabajador que debe rotar entre diferentes áreas.	Trabajador	Colombini, Occhipinti y Grieco (2000)
<b>NIOSH</b> <b>(Ecuación Revisada de Niosh)</b>	Evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado.	Posibilidad de aparición de trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado.  Los resultados sirven de apoyo para mejorar las condiciones del levantamiento.	Trabajador	NIOSH (1981) Cuixart y Bravo (1997)
<b>JSI</b> <b>(Job Strain Index)</b>	Determinar cada una de las áreas realizadas por el trabajador y la duración de los ciclos de trabajo	Se observa cada una de las tareas dándole un valor adecuado a las seis variables que propone el método.	Intensidad y duración del esfuerzo por ciclo de trabajo.  Números de esfuerzos en un minuto de trabajo.  Desviación de la	Moore y Garg (1995)

			muñeca Velocidad de la tarea y duración de la jornada de trabajo.	
<b>OWAS</b> <b>(Ovako Working Analysis System)</b>	Análisis ergonómico de la carga postural	Basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador.  Permite identificar hasta 252 posturas diferentes.	Espalda Brazos Piernas Carga levantada	Karhu, Kansi y Kuorinka (1977)
<b>Erin</b>	Evaluar tareas estáticas y dinámicas.	Considera las frecuencias de movimiento.  Estudia la mayor parte del cuerpo. Considera el ritmo de trabajo. Fácil de utilizar y de aplicar. Evaluación detallada de las posturas.	Los segmentos corporales: tronco, brazos, muñeca y cuello.	Yordan Rodríguez (2012)
<b>Mapo</b>	Método para cuantificar, de forma viable y válida, el nivel de riesgo por movilización de pacientes en una unidad o servicio hospitalario, teniendo en cuenta los aspectos organizativos que determinan la frecuencia de manipulación por trabajador.	Medir la sobrecarga biomecánica de la zona lumbar por el levantamiento y movilización de personas que requieren de una ayuda.	Trabajador.	INSHT (2012)

#### **2.4.2 ANÁLISIS VALORATIVO DE LOS MÉTODOS Y HERRAMIENTAS**

En la actualidad existe una gran diversidad de los métodos para realizar la evaluación del trabajo físico, cada uno presenta sus principales características, ventajas y desventajas. Es importante señalar que para la elección del método

a utilizar se deben conocer las características específicas del trabajo, para identificar las principales partes del cuerpo involucradas en el trabajo y tener una valoración más concreta con el método que más se adecue a ello (Sánchez, 2012).

David (2005), Bubb, et al., (2006), Chang (2007), Torres, et al., (2008) citado por Rodríguez (2011) indica que técnicas más avanzadas se han desarrollado para analizar la variación postural en actividades altamente dinámicas. Para ello se registra información a partir de filmar al individuo en tiempo real para un periodo de trabajo representativo, registrar informaciones relevantes para subsecuentemente ser analizados en programas específicos. El análisis puede incluir el uso de modelos biomecánicos que usan información antropométrica, postural y carga manipulada para calcular los momentos y fuerzas entre los segmentos corporales. La complejidad de estos modelos varía desde dimensionales estáticos a tridimensionales dinámicos. Estas técnicas son muy costosas, requieren de personal técnico muy calificado y se utilizan principalmente en las evaluaciones de diseño de puestos.

## **2.5 EL TRABAJO AGRÍCOLA**

Achig (1998) citado por Bayona et al.,(2009) dice que la fuerza de trabajo es la energía humana gastada en la transformación de los objetos de producción, que incorpora la dimensión social al proceso productivo, capaz de relacionarse tanto con los medios de producción como con los demás seres vinculados directa o indirectamente con la actividad productiva, originando de esta manera relaciones sociales enmarcadas en el modo de producción característico.

Según Barrón (1997) citado por Monroy (2009) expresa que los jornaleros Agrícolas son personas que contratan su fuerza de trabajo para realizar diversas actividades agrícolas. Generalmente se denominan jornaleros por realizar tareas, faenas, jornales, beneficios que equivale a trabajar determinado tiempo a cambio de cierta cantidad de dinero. El término jornaleros se vincula con la jornada de trabajo.

El trabajo Agrícola se la ha venido realizando desde muchos años como manera de subsistencia para el ser humano de manera empírica que con la experiencia y de los agricultores y los ancestros heredaron, a medida del tiempo la Agricultura toma importancia ya que con la aparición de nuevas herramientas y la tecnología y nuevas maquinarias se está industrializando y el trabajo agrícola se está haciendo menos pesado para el agricultor.

### **2.5.1 CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO AGRÍCOLA**

Según Bordón (2012) unas características del trabajo agrícola, que lo hace diferente de los demás, es que se realiza al aire libre, sin fijación de horarios predeterminados, contacto con seres vivos, épocas concretas de trabajo, no es necesaria la especialización y dependencia casi absoluta de la climatología.

Este tipo de trabajo tiene sus características

- La mayor parte de las empresas son familiares
- La actividad agraria necesita de una mayor cantidad de mano de obra, ya no basta solo la familiar
- El trabajo agrario no se puede interrumpir, lo que hace difícil llegar a una regulación de jornada laboral
- El trabajador agrario es muy conservador que le dio resultado no lo quiere cambiar, pensando que la innovación puede que no sea eficaz.
- El trabajador se adapta al medio en el cual realiza el trabajo
- El campesino toma decisiones para la tarea que va a realizar, en ocasiones sin la ayuda de nadie.

Tomas (2012) expone que el trabajo agrícola presenta una serie de características que le hacen diferente de los demás. Entre ellas se puede considerar que se realiza al aire libre, sin fijación de horarios predeterminados, contacto con seres vivos (animales y plantas), épocas concretas de trabajo con carga de trabajo superior y otras con menor carga, dispersión, la no necesaria especialización y dependencia casi absoluta de la climatología, entre otras.

Todo esto contribuye a que el concepto de empresa familiar, tan extendida en el sector agrícola (y también en el ganadero) pueda mantenerse a duras penas frente a una empresa entendida como tal. Esto contribuya a que cada vez las diferencias sean más grandes entre este sector y el resto.

## **2.5.2 FACTORES DE RIESGO DEL TRABAJO AGRÍCOLA**

La agricultura constituye uno de los sectores más peligrosos para la salud de los trabajadores. En varios países, la tasa de accidentes mortales en este sector es el doble del promedio de todas las demás industrias. A la presencia de desórdenes músculo- esqueléticos, derivados de los esfuerzos posturales exigidos por el trabajo, el manejo de cargas, el desarrollo de tareas monótonas y repetitivas, se suma la exposición a agentes biológicos y químicos, la exposición a los rayos solares durante largas jornadas de trabajo, la deficiente gestión de los residuos comunes y tóxicos, y la falta de orden y aseo, entre otros aspectos que representan amenazas para la salud de los trabajadores que desempeñan labores agrícolas (Vega et al., 2010).

El trabajo puede conllevar riesgos para la salud de los trabajadores, que es necesario identificar y controlar adecuadamente. Para ello, es necesario conocer la naturaleza del trabajo y de todos los elementos que influyen en él, lo que es especialmente complejo en los trabajos agrícolas en donde hay máquinas complejas, herramientas cortantes, abonos, condiciones de calor y frío, horarios exhaustivos, etc. Será necesario detectar, evaluar y actuar sobre todos los riesgos laborales existentes, tanto aquellos que puedan provocar un accidente de trabajo y/o enfermedad profesional, como las situaciones causantes de fatiga, insatisfacción, etc. y, en general, cualquier posible daño para la salud de los trabajadores. Los aspectos a considerar serían relativos a la carga de trabajo inadecuada o excesiva, que puede causar fatiga, estrés e insatisfacción laboral. La preocupación por la cosecha, plagas, variaciones del clima, jornadas excesivas, horarios descompensados, etc., son factores que el

agricultor conoce perfectamente y que pueden afectar que el agricultor conoce perfectamente y que pueden afectar a su salud (Centelles, 2011).

### **2.5.3 ERGONOMÍA TRABAJO AGRÍCOLA**

Cuando se habla de trabajo en Ergonomía lo hacemos refiriéndose a él como “tarea” o como “actividad”; cuando se utiliza la palabra tarea se refiere al trabajo prescrito o procedimientos documentados a seguir, al hablar de actividad se refiere al trabajo real que es el que el operario hace a diario. El análisis de tareas es una herramienta fundamental de la Ergonomía. Podemos decir que es una regla básica en cualquier actuación de un ergónomo es comenzar por analizar la tarea que una persona realiza, implique o no a una máquina (Cañas, 2011).

Los trabajadores agrícolas padecen de dolores de espalda, los hombros, los brazos y las manos más que cualquier otro problema de salud. Por lo general son resultado de la exposición crónica al estrés físicos relacionados con el trabajo en una posición encorvada, cargar objetos pesados en posiciones incómodas, de rodillas a menudo, trabajar con los brazos por encima de los hombros se mueven las manos y muñecas repetidamente, o vibraciones de maquinaria agrícola. En general, cualquier trabajo realizado con gran fuerza o en una posición que se siente incómodo puede poner a un trabajador en situación de riesgo de lesión, sobre todo si se repite a menudo. Para reducir el riesgo de torceduras y esguinces, puede que tenga que cambiar la posición de los elementos de trabajo en relación con los cuerpos de los trabajadores, rediseñar la forma en que un trabajo está hecho, modificar una herramienta o utilizar una herramienta diferente. Puede que no sea capaz de poner en práctica todas las ideas que figuran aquí, pero incluso los cambios parciales o pequeños pueden reducir las lesiones. A continuación se presentan algunas pautas ergonómicas para los diferentes tipos de trabajo agrícola (Grubinger, 2013).

La Organización Mundial de la Salud cita como concepto ideal de la salud “estado de bienestar físico, mental y social”, por lo que se debe entender que, cuando hablamos de salud laboral, nos estamos refiriendo al estado de bienestar físico, mental y social del trabajador que puede resultar afectado por las diferentes variables o factores de riesgo existentes en el ambiente laboral. Dentro de los ergonómicos, especial atención se debe prestar a la manipulación manual de cargas posturales de trabajo, que se pueden detectar en múltiples y tareas en el sector agrícola. Estos factores pueden ser responsables, en muchos casos, de la aparición de fatiga física y traumatismos musculoesqueléticos, que se suelen iniciar con micro traumatismos, aparentemente sin importancia. Estas lesiones pueden producirse por actividades regulares o en operaciones ocasionales (FPRL, 2009).

#### **2.5.4 DIRECTRICES PARA TRABAJOS MANUALES**

Algunas de las directrices que de manera general, pueden ser consideradas para evitar estos riesgos, según Grubinger, (2013) son:

- Evite colocar las herramientas necesarias u otros artículos encima de la altura del hombro.
- Los artículos que se utilizan a menudo deben colocarse a 17 centímetros del cuerpo del trabajador.
- Cuando los movimientos se repiten una y otra vez, como en la recolección o la escarda, dar tiempo a la recuperación adecuada haciendo que el trabajador se alternan con un trabajo de baja repetición. Por ejemplo, un trabajador que realiza una tarea de desmalezado de alta repetición se debe dar otras tareas que no requieran movimientos repetitivos de la mano, como llevar los cuadros acabados para la zona de carga.
- Proporcionar empleos sentados. Sentarse durante el trabajo reduce la tensión en la espalda y las piernas. Permanente hace que las piernas se hinchen. Los mejores trabajos son aquellos que permiten a los

trabajadores a hacer diferentes tipos de trabajo, cambio de sentado a de pie y viceversa.

- Deje espacios libres adecuados para los pies y las rodillas de tanto de pie como sentado los trabajadores, para que puedan acercarse a la obra.

## **2.6 PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN ERGONÓMICA**

Los elementos necesarios para implementar programas de ergonomía participativa con éxito son los siguientes según (García, et al; 2009):

1. Pronóstico inicial. Una rápida consideración inicial de la magnitud y características generales de los problemas, los obstáculos previsibles en el desarrollo del programa, la carga de trabajo y el impacto global del programa contribuyen al éxito en su implementación.
2. Participación directa de los trabajadores. Según las evidencias disponibles, los trabajadores son los que mejor conocen los problemas y también quienes mejor pueden proponer y priorizar soluciones y evaluar su efectividad. Por ello los programas que establecen mecanismos efectivos para garantizar su máxima participación en las distintas fases de la intervención tienen mayores garantías de éxito. La participación de supervisores o mandos intermedios resulta también favorecedora para el buen desarrollo de la intervención.
3. Firme y claro compromiso de la dirección. Como ya se ha señalado, esta implicación es especialmente importante en las fases previas, cuando hay que establecer el alcance y recursos destinados al programa.
4. Desarrollo paso a paso. Ajustando cada fase de la intervención según la experiencia y resultados obtenidos en la fase anterior.

5. Enfoque amplio. Se recomienda no limitar el enfoque del programa exclusivamente sobre los problemas de salud. Sin embargo, se señala también la necesidad de limitar el número de problemas de interés: por ejemplo, si los participantes identifican un problema de carga física, abordar problemas de iluminación o ruido, aunque requieran también atención, no es aconsejable. El alcance del programa posiblemente sea uno de los puntos clave en la consecución de resultados. Puede resultar especialmente problemático establecer el límite entre problemas, intervenciones y evaluaciones relacionadas exclusivamente con riesgos físicos y problemas de riesgo psicosocial, en los que, como ya se ha señalado, está reconocida su relación con las lesiones osteomusculares aunque no todos los elementos de esta relación están bien definidos.
6. Grupo de trabajo responsable. El grupo de trabajo (o Grupo ERGO) sostiene el desarrollo del programa, gestiona la información necesaria y apoya las tareas de los asesores o técnicos externos. Sus funciones deben estar claramente establecidas. Es fundamental un alto grado de compromiso con el programa, así como disponer de ciertas capacidades y formación básica. Para todo ello, debe disponer también de autonomía y de un determinado nivel de autoridad formal.
7. Evaluación de los efectos y análisis coste-beneficio. Se considera beneficioso para el programa el hecho de prever la evaluación de los resultados esperados y de los efectos secundarios de las intervenciones. No sólo en términos económicos, sino en relación con otras inversiones y efectos del programa. (García, et al; 2009)

### **2.6.1 LA MEJORA DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LA CARGA FÍSICA**

Creus (2011) indica mejoras, como norma general, que es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los

codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar. Si la carga se encuentra en el suelo, se utilizarán las técnicas de manejo de cargas que permitan utilizar los músculos de las piernas más que los de la espalda. Los pasos son:

**Planificar el levantamiento.** Utilizar las ayudas mecánicas precisas, mirar las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. En ausencia de indicaciones, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo. Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

1. **Colocar los pies.** Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
2. **Adoptar la postura de levantamiento.** Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
3. **Agarre firme.** Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero lo importante es que sea seguro.
4. **Levantamiento suave.** Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
5. **Evitar giros.** Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
6. **Carga pegada al cuerpo.** Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

7. **Depositar la carga.** Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.

La mayor parte de las lesiones en la espalda (lumbalgias), el desgaste anormal de articulaciones y músculos, las tensiones gastrointestinales y cardiovasculares pueden ser atribuidas a una carga física de trabajo excesiva y un mal levantamiento y necesitan una urgente intervención desde el campo de la prevención.

## 2.7 MARCO LEGAL ECUATORIANO

Esta investigación tiene su sustento legal en distintas leyes, normas y reglamentos del Ecuador detallado en los siguientes artículos (ver la tabla 2.3):

Tabla 2.3 Leyes ecuatorianas que protegen al trabajador

ART.	DOCUMENTACIÓN	PLANTEAMIENTO
326	Constitución de la República, vigente	Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar
38	Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (IESS, 2010)	Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
410	Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social	Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o vida;...Los

	Social. (IESS, 2010)	trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo”
<b>Numeral 8 del artículo 42</b>	Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (IESS, 2010)	Establece como responsabilidad de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo la siguiente: “La proposición de normas y criterios técnicos para la gestión administrativa, gestión técnica, del talento humano y para los procedimientos operativos básicos de los factores de riesgos y calificación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, y su presentación al Director General, para aprobación del Consejo Directivo”
<b>Numeral 15 del artículo 42</b>	Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (IESS, 2010)	Es responsabilidad de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo: “La organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal.
<b>2009-2013</b>	Plan Nacional del Buen Vivir	En este programa se hace un llamado al Ecuador, a trabajar y desarrollar investigaciones, donde sus resultados tributen al buen vivir del ciudadano, definiendo y diseñando estrategias y procesos cada vez más eficientes y con calidad.
<b>128</b>	Reglamento De Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente	Los trabajadores encargados de la manipulación de carga de materiales, deberán ser instruidos sobre la forma adecuada para efectuar las citadas operaciones con seguridad. No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.  El peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador será el que se expresa en la tabla siguiente:  Varones hasta 16 años.....35 libras Mujeres hasta 18 años.....20 libras Varones de 16 a 18 años.....50 libras Mujeres de 18 a 21 años..... .....25 libras Mujeres de 21 años o más.....50 libras

		Varones de más de 18 años.....Hasta 175 libras.
<b>365 y 430</b>	Manual de requisitos y definición del trámite de aprobación del reglamento de seguridad y salud.	El Código de Trabajo establece que para la efectividad de las obligaciones de proporcionar asistencia médica y prevenir los riesgos laborales a los que se encuentran sujetos los trabajadores, los empleadores deberán tomar en cuenta las reglas que se detallan en el numeral 1, 2, 3, de este artículo.
<b>Numeral 4 y 6 del Art 3.</b>	Reglamento de seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	DEL MINISTERIOS DE TRABAJO.. Corresponde a este Ministerio, en materia de Seguridad e Higiene las facultades de : Impulsar, realizar y participar en estudios e investigaciones sobre la prevención de riesgos y mejoramiento del medio ambiente laboral; y, de manera especial en el diagnóstico de enfermedades profesionales en nuestro medio. Informar e instruir a las empresas y trabajadores sobre métodos y sistemas a adoptar para evitar siniestros y daños profesionales.



### 3.3 VARIABLES DE ESTUDIO

Las variables que se consideraron en esta investigación fueron:

**Variable dependiente:** factores de riesgo de la carga física

El diagnóstico de los factores de riesgo de la carga física se ejecutó durante el desarrollo de las tareas de los trabajadores(as) de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agrícola de la ESPAM MFL.

**Variable independiente:** procedimiento del diagnóstico

Para llevar a cabo esta variable se tomó como base cuatro fases específicas las mismas permitieron obtener los resultados en el diagnóstico de los factores de riesgo que tuvieron incidencia en los trabajadores(as) del área en estudio.

### 3.4 MÉTODOS

#### 3.4.1 MÉTODO DEDUCTIVO

Este método se utilizó para relacionar cuales son las patologías o síntomas que están afectando a los trabajadores(as) y su relación con los factores de riesgo de la carga física en cada puesto de trabajo del área Agrícola de la ESPAM MFL. Se pudo buscar las medidas correctivas, emitiendo hipótesis que ayudaron a mejorar las posturas incorrectas, de esta manera se construyó a la salud del trabajador(as).

#### 3.4.2 MÉTODO INDUCTIVO

Con esta técnica científica se obtuvieron datos generales en el diagnóstico de los factores de riesgo de la carga física en los trabajadores(as) del área de

Agrícola, ya que se consideraron los pasos esenciales como la observación de los hechos, la clasificación, su estudio y posterior análisis.

### **3.4.3 MÉTODO ANALÍTICO**

En la presente investigación se utilizó este método, para desglosar en partes las causas y efectos negativos de la carga física en el hombre. Fue necesario conocer la naturaleza del fenómeno que se estudió para comprender su esencia. Este método permitió conocer más del objeto de estudio así se pudo comprender, y explicar mejor su comportamiento.

## **3.5 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

### **3.5.1 OBSERVACIÓN**

Con la observación directa y estructurada se pudo establecer los posibles factores de riesgos que están sometidos los trabajadores(as) de las unidades de Docencia, Vinculación e investigación del área de Agrícola de la ESPAM MFL, esta técnica de recopilación de información pone en contacto de forma directa al sujeto u objeto de la investigación, de igual forma se utilizó la observación indirecta, la cual consistió en tomar datos del sujeto a medida que se suscitaban los hechos ante los ojos del observador. Además se utilizaron las herramientas tecnológicas necesarias para recolectar información como cámaras fotográficas y filmadoras con esta evidencia se pudo analizar y comparar las posturas adecuadas con las posturas reales y empleadas por los trabajadores. De esta manera, con ayuda de la evaluación de las posturas asumidas en el desarrollo del trabajo.

### **3.5.2 ENTREVISTA**

Esta técnica se aplicó con los directores de las distintas áreas de la carrera de Agrícola para conocer el número de personas que laboran en las distintas

áreas, los años de experiencia de cada uno de acuerdo a estos datos se pudo establecer la unidad experimental y la muestra que se tomó. Además de ello, el objeto fundamental de la entrevista, fue conocer la disposición de los directivos del área y de los trabajadores para realizar la investigación, comprobando su interés en preservar su seguridad, salud y bienestar (Ver Anexo 1).

### **3.5.3. ENCUESTA**

Con esta técnica los investigadores obtuvieron datos, a partir de un conjunto de preguntas normalizadas se aplicó al 100% de los trabajadores(as) conjunto total de la población estadística en estudio, formada a menudo por personas, empresas o entes institucionales, con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos (Ver anexo 2).

### **3.5.4. HERRAMIENTA DEL MAPA DEL CUERPO**

Se aplicó para conocer cuáles son las principales dolencias que presentan los trabajadores(as) en el desarrollo del trabajo, considerando tres momentos: inicio, mediados y final de la jornada laboral. Permitted relacionar los síntomas de ellos y el incremento de las dolencias, relacionándolas con las partes del cuerpo relacionadas con la labor que se realizan (Ver anexo 3).

## **3.6. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS**

### **3.6.1 MUESTRA**

El muestreo que se utilizó fue un muestreo estratificado por conveniencia, en el cual se realizó la selección de las personas idóneas, en función de determinadas características, que tenga un tiempo considerable en ese puesto de trabajo (3 meses en adelante), que realizaran carga física factores que se debieron cumplir para la obtención de resultados viables y confiables.

### **3.7. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Para el procesamiento de la información de la encuesta dirigida a los trabajadores del área de Agroindustria se utilizó la hoja de cálculo Excel. Además de ello, se utilizaron software que permitieron la captura de imágenes, para su posterior análisis o evaluación en la identificación de los factores de riesgo de la carga física. El Microsoft Visio permitió la representación de los procesos analizados en el área de Agrícola.

### **3.8 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **PRIMERA FASE**

Sustentar el método y las herramientas para diagnosticar los factores de riesgo de la carga física en los trabajadores(as) de las unidades de docencia, vinculación e investigación del área de Agrícola de la ESPAM MFL basados en el análisis teórico conceptual de la temática abordada.

Para dar cumplimiento a esta actividad se efectuó búsqueda bibliografía, que dieron sustento a la investigación.

- ❖ Se buscaron los métodos y las herramientas que permiten diagnosticar los factores de riesgo de la carga física
- ❖ Se Identificaron los elementos necesarios según los métodos con mayor relevancia que necesitan ser incorporados en el diagnóstico de la carga física.
- ❖ Se construyó una matriz con los métodos que son utilizados en el diagnóstico de los factores de la carga física.

#### **SEGUNDA FASE**

Diseñar un procedimiento para diagnosticar los factores de riesgo de la carga física a la que están sometidos los trabajadores(as) en el desempeño de sus labores.

Para dar cumplimiento a esta actividad en el diseño de un procedimiento se aplicaron las siguientes etapas:

- ❖ Diagnóstico inicial y familiarización
- ❖ Identificación y valoración de DME (desórdenes musculoesquelético).
- ❖ Procesamiento y análisis de los resultados.
- ❖ Plan de mejoras.

Para dar cumplimiento a esta fase se ejecutaron las siguientes actividades:

- Se identificaron los procedimientos generales, que según los autores, permiten valorar y diagnosticar la carga física. En base a esto se proponen las etapas que de manera general, pueden incorporarse en este procedimiento, que permite su aplicación en cualquier puesto de trabajo.
- Se propuso el procedimiento general para realizar el diagnóstico ergonómico de la carga física, tomando como base los análisis anteriores.

### **TERCERA FASE**

Aplicar el procedimiento en las unidades de docencia, vinculación e investigación del área de Agrícola:

En la aplicación de esta fase se realizaron las siguientes actividades:

- ❖ Se caracterizaron los talleres de Agrícola, tomando en consideración los elementos que se ejecutan en el desarrollo de las actividades laborales.
- ❖ Se determinaron los factores de riesgo de la carga física, que se encontraron en el área Agrícola, empleando herramientas científicas que permitieron su confirmación.
- ❖ Se aplicó el procedimiento propuesto en esta área, con cada una de las etapas.

## **CUARTA FASE**

Proponer un plan de mejoras en las unidades de docencia, vinculación e investigación del área de Agrícola, relacionados con los factores de riesgo de la carga física.

Para dar cumplimiento a esta fase se realizaron las siguientes actividades:

- ❖ Se analizaron las falencias relevantes determinadas
- ❖ Se propuso un plan de mejora para atenuar y eliminar las falencias encontradas.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López se encuentra situada en la zona norte de la provincia de Manabí, en el cantón Bolívar con catorce años de presencia en la provincia, ha logrado que el cantón tenga un desarrollo favorable para la población, la universidad cuenta con ocho carreras que son Informática, Administración Pública, Administración de Empresas, Turismo, Agrícola, Pecuaria, Medio ambiente y Agroindustria y con los centro de aplicaciones informáticas y de idiomas; la oportunidad de trabajo y la formación académica es una ventaja para la provincia. La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar los riesgos de la carga física posturales a los trabajadores de la carrera de Agrícola en el área productiva para contribuir con la seguridad y bienestar del trabajador.

Este capítulo presenta los resultados detallados que se fueron recogiendo durante el proceso de la investigación, los mismos facilitaron la toma de decisiones para la elaboración del plan de mejora presentado en este capítulo y así contribuir para la identificación de los factores de riesgo que se encuentran expuesto los trabajadores; establecer la importancia de la seguridad y bienestar del trabajador o trabajadores de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agrícola.

## **4.1 PROCEDIMIENTO PARA DIAGNOSTICAR LOS FACTORES DE RIESGO DE LA CARGA FÍSICA**

Para dar cumplimiento a uno de los objetivos de la investigación, que radica en diseñar un procedimiento que permita diagnosticar los factores de riesgo de la carga física, se toma como referencia a los diferentes autores como (Real, 2012; Vecino, 2012; Sánchez, 2012); quienes han creado procedimientos y herramientas que evalúan la carga física desde diferentes puntos de vista.

El objetivo de este procedimiento es diagnosticar los factores de riesgo de la carga física que pueden generar desórdenes músculo-esqueléticos en los trabajadores, el mismo que consta de cinco etapas generales:

- Familiarización con el área de estudio.
- Valoración ergonómica de la carga física.
- Procesamiento y análisis de los resultados.
- Propuesta de un plan de mejora.

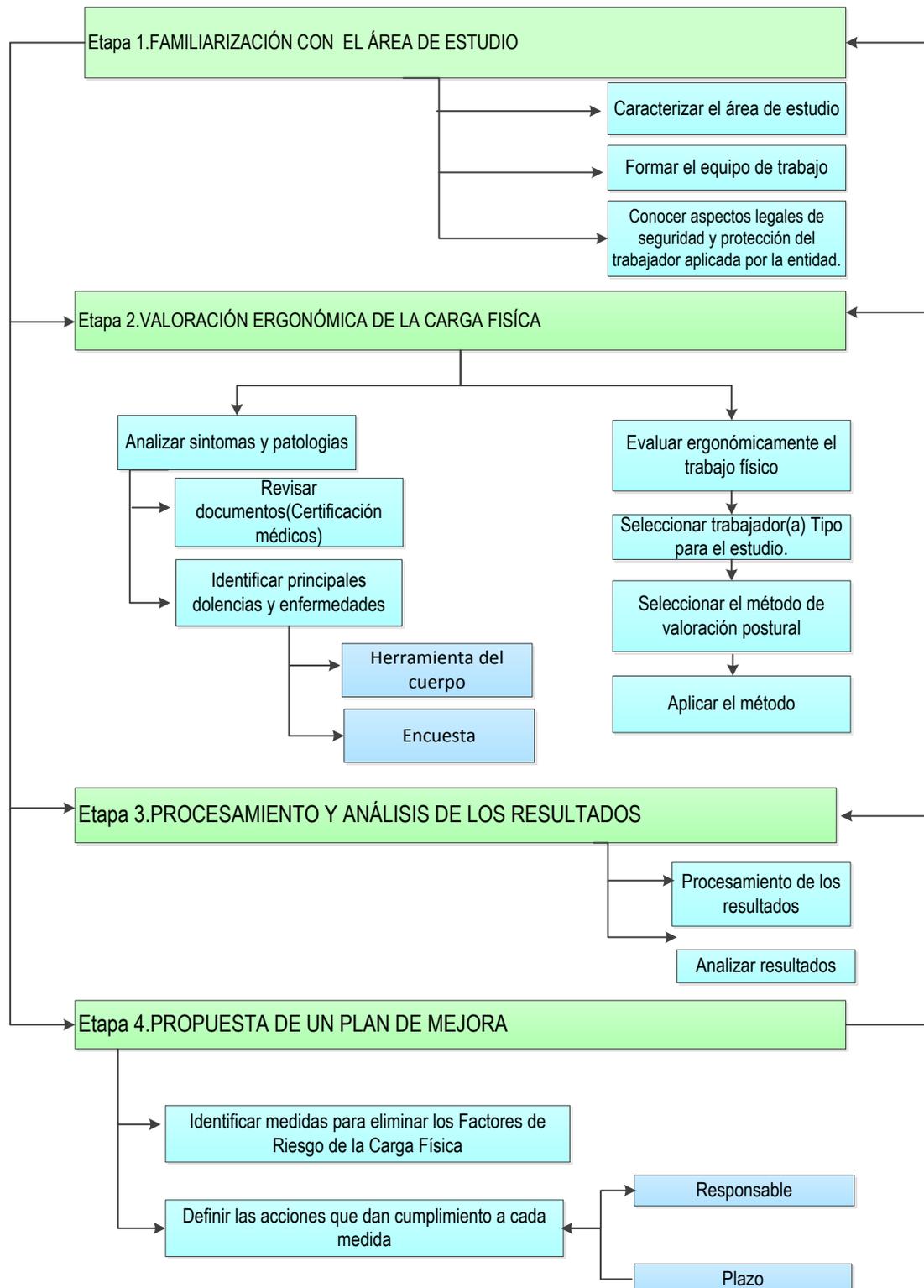
La propuesta de este procedimiento considera dos premisas para su ejecución:

- Compromiso de los directivos
- Compromisos de los trabajadores

Tiene como finalidad conocer la predisposición de las entidades para la recopilación de la información, indispensable para realizar una investigación a profundidad y obtener resultados positivos que contribuyan a implementar las mejoras en el área a investigar, es relevante poder evidenciar las premisas con las que se puntualizara la investigación y se pondrá en consideración las siguientes:

- Oficios
- Entrevistas
- Encuestas

El esquema del procedimiento propuesto para valorar la carga física en los trabajadores(as) se presenta en la figura 2.



**Figura 4.1.** Procedimiento del Diagnóstico de la carga física en los trabajadores(as)  
Fuente: en aproximación a (Real, 2012)

A continuación se explica cada una de las etapas que son definidas en el procedimiento, considerando que responden al criterio de (Real, 2012), realizando algunas modificaciones en cuanto a la generalización y mejora de este procedimiento.

## **ETAPA I. FAMILIARIZACIÓN CON EL ÁREA DE TRABAJO**

En esta etapa se pretende familiarizar al grupo de investigadores con la entidad, los puestos de trabajo y las actividades que se realizan en cada una de las áreas o líneas de trabajo. En este caso consideradas tres actividades que son detalladas a continuación:

### **SUB-ETAPA 1.1. CARACTERIZAR EL ÁREA DE ESTUDIO**

La caracterización del área consiste en una breve descripción de las actividades que se ejecutan dentro de la misma, tomando en cuenta los medios de trabajo, el objeto de trabajo y la fuerza de trabajo entre otros. Esta caracterización va dirigida al lugar donde laboran los trabajadores que van hacer sometidos a las valoraciones y los estudios correspondientes.

En la caracterización del área o puesto objeto de estudio, deben considerarse tres elementos fundamentales:

- ✚ **Objeto de trabajo:** descripción en forma detallada de las actividades que realizan los trabajadores, esto es de suma importancia para observar los esfuerzos y condiciones en las que desarrollan sus tareas. Con esta información permitirá a los investigadores analizar, evaluar y tomar decisiones en el momento de examinar los resultados. En el cuadro 4.1 se muestran un formato que pueda ser utilizado para la descripción de las actividades del área de estudio.

**Cuadro 4.1.** Formato para la descripción de las actividades del área de estudio.

---

**UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA AGRÍCOLA DE LA ESPAM**  
**MFL**


---

ACTIVIDADES DE LAS UNIDADES DE CAMPO		
Unidades de campo plátano	Unidades de campo cacao	Unidades de campo convencional-corte de maleza

---

- ✚ **Medios de trabajo:** los medios de trabajo, influyen directamente en la salud de los trabajadores(as), debido a que las dimensiones, la estructura, las cualidades y características de los mismos tienen que ser los adecuados para no provocar malas posturas, fuerzas excesivas y que estas a su vez propicien daños a la salud del hombre. En el cuadro 4.2 se muestra un formato de la descripción de los equipos o herramientas utilizados en las actividades laborales.

**Cuadro 4.2.** Formato para la descripción de los equipos o herramientas.

---

**UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL**


---

EQUIPO O HERRAMIENTA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
Nombre del equipo o herramienta con la que se realizan las actividades.	Presentación gráfica del equipo o herramienta	Característica del equipo o herramienta

---



---

- ✚ **Fuerza de trabajo:** es de vital importancia porque se analiza la fuerza de trabajo con que se cuenta en el área objeto de estudio, la caracterización de la fuerza de trabajo es importante ya que se pueden obtener y conocer los cargos, las jerarquías, los horarios de cada uno de los trabajadores, de esta manera se podrán evaluar cada una de las actividades que desempeñan y conocer si existen problemas relacionadas con la carga física. En el cuadro 4.3 se muestra un formato para la descripción de la fuerza de trabajo del área de estudio.

**Cuadro 4.3.** Formato para la descripción de la fuerza de trabajo del área de estudio.

UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL				
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	EDAD	AÑOS DE SERVICIO	HORARIO DE TRABAJO

### SUB-ETAPA 1.2 FORMAR EL EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo estará formado por personas con conocimientos en valoración ergonómica de la carga física del trabajo, sean estos miembros de la misma organización o personas particulares, además este equipo incluirá una persona experta en el manejo de las herramientas de diagnósticos, la misma que desempeña el rol del líder ante los demás integrantes del equipo, que debe tener una representación de los líderes de los trabajadores responsables y con experiencia.

En resumen, las condiciones mínimas indispensables que deben presentar las personas que integren el equipo de trabajo son:

- ✚ Experiencia y visión integral del área donde se realiza la actividad y del puesto de trabajo.
- ✚ En el equipo de trabajo debe existir al menos uno que tenga el conocimiento de las técnicas de registro y de análisis aplicable para la valoración de los trastornos músculo-esquelético (TME)

Todos los miembros del equipo deben tener una preparación previa a la evaluación de los métodos a utilizar.

### **SUB-ETAPA 1.3 CONOCER LOS ASPECTOS LEGALES DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR APLICADA POR LA ENTIDAD**

Es necesario conocer en qué medida los directivos de las áreas o las entidades, tienen conocimiento de los aspectos legales de la seguridad y salud de los trabajadores, como elemento fundamental en el estudio y la garantía de la aplicación de las propuestas futuras con aras de incrementar el bienestar de los trabajadores, encaminada a conocer temáticas sobre la aplicación de las normas o leyes que amparan a los trabajadores dentro de la organización área o estudio.

A esta guía para la entrevista, pueden agregarse otros elementos que el investigador necesite conocer como información previa a la etapa de trabajo de campo. Esta entrevista está dirigida a la máxima autoridad del área objeto de estudio, puede aplicarse a cualquier directivo en cualquier nivel de jerarquía.

## **ETAPA II. VALORACIÓN ERGONÓMICA DE LA CARGA FÍSICA**

Una vez analizado de manera general y conocer la empresa y cada uno de los puestos y actividades que se desarrollan se pasa a una segunda etapa, donde se pretende evaluar la presencia de trastornos músculo-esqueléticos en el hombre y si existe presencia de síntomas o patologías en los trabajadores que permitan ser la base para las mejoras que se proponen.

### **SUB-ETAPA 2.1. ANÁLISIS DE SÍNTOMAS**

El análisis de los síntomas permite identificar las molestias que afectan a los trabajadores y con ello detectar los riesgos que pueden desencadenar la presencia de trastornos músculo-esquelético en el trabajador. Para ello se pueden utilizar algunas herramientas como:

## REVIZAR DOCUMENTOS

Para establecer la situación histórica en cuestión de la presencia de los TME en los trabajadores, pueden analizarse detalladamente los certificados de chequeos médicos que se han presentado, siendo esta una herramienta adecuada, ya que permite estudiar la historia clínica de los trabajadores, conociendo las principales enfermedades que han presentado en los años de trabajo en la Institución. Otro análisis que puede realizarse es el tiempo que ha perdido el trabajador en su recuperación y la institución en la producción de sus áreas. En el cuadro 4.4 se presenta un formato para registro de certificaciones médicas de los trabajadores.

**Cuadro 4.4.** Propuesta para registro de certificaciones médicas de los trabajadores

UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL			
Nombres	Apellidos	Fecha de vista médica	Diagnósticos
Javier Humberto	Alcívar Ganchozo	10/04/2013	Medicina general

### SUB-ETAPA 2.1.1. IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES Y DOLENCIAS

En esta parte se extraerán las enfermedades de mayor relevancia de los análisis de los documentos médicos, de las herramientas: encuesta y mapa del cuerpo, lo que servirá para la valoración de los trastornos músculo-esqueléticos.

## HERRAMIENTAS MAPA DEL CUERPO.

Para corroborar la situación histórica y determinar la condición actual, aplicar la herramienta Mapa del Cuerpo es una estrategia idónea, esta es un dibujo que representa las partes del cuerpo donde el trabajador señalará donde se

localizan sus dolencias y cuales es la intensidad, las cuales se tomaran en cuenta 12 partes del cuerpo Cervical, Zona Lumbar, Caderas, Hombros, Brazos, Codos, Antebrazos, Muñeca, Muslos, Rodilla, Piernas, Tobillos.

Esta herramienta se la puede aplicar según el criterio del investigador:

- Aplicar tres veces al día: mañana, media tarde y final de la jornada.
- Aplicar al finalizar en ciclo de trabajo.

## ✚ ENCUESTA

Esta herramienta consiste en obtener información de los sujetos de estudio, para conocer el problema existente de lo que se busca estudiar, en la utilización de esta, es importante conocer el tamaño de la población y se esta es grande tomar una muestra de ella caso contrario tomar la población total.

- Si es pequeña: se tomara el 100% de la población.
- Si es grande de utilizará la siguiente formula:

$$n = \frac{NK^2 PQ}{e^2(N - 1) + xK^2 PQ} \quad [eq.4.1]$$

Para calcular el tamaño de la muestra suele utilizarse la siguiente fórmula:

Dónde:

**n**=el tamaño de la muestra.

**N** =tamaño de la población

**k**= Percentil de la distribución normal para una confiabilidad determinada.

Aproximado de Z: Estadígrafo de la distribución normal. Depende de la confiabilidad (1- $\alpha$ /2)  $\alpha$ : nivel de significación= 0.05 (100% - nivel de confianza= 95%)

**e**=limite aceptable de error muestral que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1%(0.01) y 9%(0.09), valor que queda a criterio del encuestadores.

Para emplear la encuesta se tiene en cuenta ciertos requisitos:

- Debe de estar involucrado directamente con las actividades de los procesos.
- No deben presentar enfermedades congénitas

## **SUB-ETAPA 2.2. EVALUAR ERGONÓMICAMENTE EL TRABAJO FÍSICO**

Esta etapa está encaminada a realizar una valoración ergonómica del trabajo realizado en las áreas, para ello se tiene en cuenta un conjunto de elementos que serán expuestos a continuación:

### **✚ SELECCIÓN DEL TRABAJADOR(A) TIPO PARA EL ESTUDIO**

En la selección el Trabajador Tipo de la presente investigación se debe primero observar las actividades que realizan los trabajadores, con el fin de conocer las tareas que mayor riesgo postural presentan en sus labores, de esta manera se podrán evaluar aquellos procesos que no demuestren las condiciones adecuadas de trabajo que a futuro causarán daños al trabajador y a la Institución. (ver anexos 4)

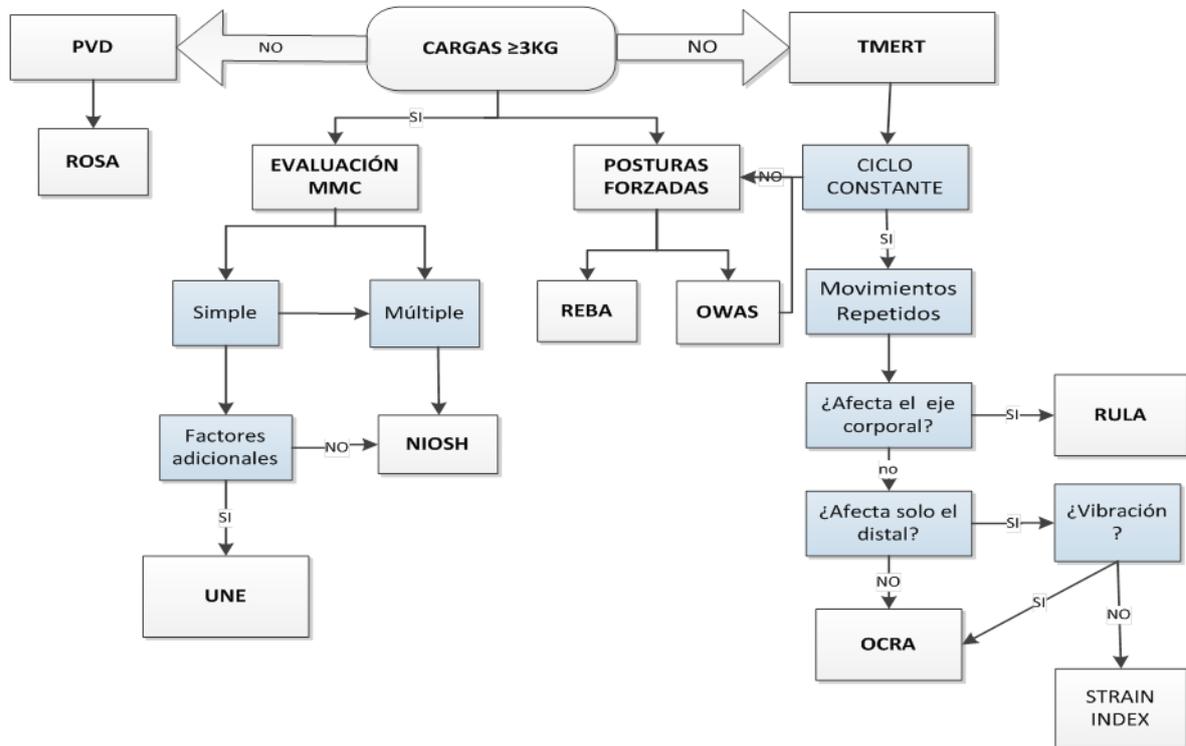
Para su selección es de vital importancia la eliminación de aquellas personas que:

- Poseen algún padecimiento congénito o crónico que pueda falsear los resultados del estudio.
- Tengan un alto grado de escoliosis, la presencia de ello impide que tenga una visión correcta.
- No deben presentar enfermedades de desviación de columna entre otras.

### **✚ SELECCIÓN DEL MÉTODO DE VALORACIÓN**

La selección del método de valoración postural está directamente involucrada con las actividades que se realizan dentro del área de estudio, estas son las

que determinan cual es el método para su estudio y valoración que está reflejada en la siguiente figura:



**Figura 4.2.** : Esquema para la selección del método de evaluación de los TME  
Fuente: Real, 2011

Para la comprensión de esta figura se detallan los métodos y su significado a continuación:

- **Método RULA** (Rapid Upper Limbs Assesment) (Evaluación rápida de las extremidades superiores) este método fue diseñado para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema músculo-esquelético. Esta divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello (Sanchez, 2012).

- **Método REBA** (Rapid Entire Body Assessment)(Evaluación rápida del cuerpo entero) Este método es un sistema de análisis que incluye factores de carga postural dinámicos y estáticos, la interacción persona-carga, y un nuevo concepto que incorpora tener en cuenta lo que llaman “la gravedad asistida” para el mantenimiento de la postura de las extremidades superiores. El método REBA para su valoración segmenta en un grupo A donde evalúan el tronco, el cuello y las piernas y un grupo al que le incorporan los brazos, antebrazos y muñecas(Asencio *et,al* 2014)
- **Método OWAS** (Ovako Workin Analysis System)(Sistema de análisis Workin Ovako),es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Este basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas(7 posiciones) y carga levantada(3 intervalos) (Asencio *et,al* 2014)
- **Método NIOSH** (Ecuación Revisada de Niosh) este permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado. Además, el método proporciona una valoración de la posibilidad de aparición de trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado, permite evaluar levantamientos asimétricos, con agarres de la carga no óptimos y con un mayor rango de tiempos y frecuencias de levantamientos cuenta con índices de levantamientos e indicadores que permite identificar levantamientos peligrosos. También conocido como Evaluación MMC (Manipulación Manual de carga) para la evaluación de este método hay que tener en cuenta los criterios de aplicación: carga con peso superior a 3 kg, riesgos dorso lumbares (no tiene en cuenta otro tipo de riesgos), tareas de levantamiento y depósito de cargas, posturas de pie (Ruiz, 2011).

Según Ruiz 2011, para la identificación del riesgo: índice de levantamiento (IL) proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado con una tarea concreta de levantamiento manual, y se calcula como el cociente entre peso de la carga levantada y el Límite del Peso Recomendado (LRP) para esas condiciones concretas de levantamiento.

Fórmula:

$$\text{Índice de Levantamiento} = \frac{\text{CARGA ACUMULADA}}{\text{LÍMITE DE PESO RECOMENDABLE}} \quad (\text{Eq. 4.2})$$

Dónde:

<b>LC</b>	contante de carga
<b>HM</b>	factor de distancia horizontal
<b>VM</b>	factor altura
<b>DM</b>	factor de desplazamiento vertical
<b>AM</b>	factor de asimetría
<b>FM</b>	factor de frecuencia
<b>CM</b>	factor de agarre

- **Método de Job** (Strain Index(JSI))( Cuesta. *et al.*,2006).La aplicación del método comienza con la determinación de cada una de las tareas realizadas y la duración de los ciclos de trabajo. Conocidas las tareas que se evaluarán se observará cada una de ellas dando valor adecuado a las seis variables que propone el método. Una vez valoradas se calcularán los factores multiplicadores de la ecuación para cada tarea mediante las tablas correspondientes. Las variables a medir por el evaluador son: la intensidad del Esfuerzo realizados en un minuto de trabajo, la Desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, la Velocidad con la que se realiza la tarea y la Duración de la misma por jornada de trabajo.
- **Método Rosa** (Rapid Office Strain Assessement) (Evaluación rápida de tensión en de oficina) este método pretende identificar las áreas de

intervención prioritaria en el trabajo de oficina, se centra en evaluar la forma de sentarse de acuerdo a las características del asiento, la distribución y la forma de usar el monitor y el teléfono, la distribución y la forma de utilización de los periféricos, teclado y ratón y la duración de la exposición. Este método se evalúa con una tabla similar a la que se utiliza en el método RULA (Hueso, 2013).

- **Método OCRA** (Ocupacional Repetitive Action)(Acción repetitiva ocupacional) El Check List OCRA para la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores fue propuesto por los autores (Asencio et al, 2014)
- **Método UNE** (Método de la Norma UNE) en esta norma se describe la evaluación de riesgo de trastornos músculos-esqueléticos del miembro superior que resultan de la manipulación repetitiva. El Check List OCRA para la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores fue propuesto por los autores Colombini D., Occhipinti E., Grieco A. en el libro "*Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and exertions of upper limbs*" (Evaluación y gestión del riesgo por movimientos y esfuerzos repetitivos) (Cañavate, 2005)

## **APLICACIÓN DEL MÉTODO**

Una vez estudiado e identificado se selecciona el método para valorar los factores de riesgo de carga física se realiza su aplicación, siguiendo la metodología del mismo. En el cuadro 4.5 se muestra el formato para la evaluación de uno de los métodos aplicar, para la utilización de este formato se utilizó el folleto de selección de método de evaluación Ergonómico (Ver anexos 5)



### **ETAPA III. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

En esta etapa se encuentra el procedimiento que fue diseñado para el diagnóstico de los factores de riesgos posturales y los respectivos análisis de los resultados que arrojaron la investigación que se detallan a continuación:

#### **✚ PROCESAMIENTO DE RESULTADOS**

El procesamiento se realiza tomando como base las imágenes y videos de los trabajos y actividades observadas. Para su análisis detallado pueden usarse software reproductor de videos, capturas de fotos, que ayudan a la selección y extracción de las posturas a evaluar. Para el procesamiento de las encuestas pueden usarse algún software como SPSS 11, Radatam o simplemente una hoja de cálculo de Excel para facilitar su comprensión y realizar los cuadros estadísticos para su posterior análisis.

#### **✚ ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

El análisis es realizado una vez culminado el procesamiento de los resultados, lo que permitirá visualizar las falencias existentes que pudieron de alguna manera tomar medidas de acción para sus posteriores correcciones y toma de decisiones para la propuesta de mejoras.

Es importante, resaltar cuales son en cada uno de los procesos estudiados aquellas actividades que tienen una situación crítica, considerando las escalas de valoración que son ofrecidas por los métodos ergonómicos, además de ello conocer el nivel de riesgo y el de intervención en cada uno de los puestos.

### **ETAPA IV. PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORA**

Culminado el procedimiento y análisis de la información de la valoración postural se procederá, considerando aquellas actividades que más provocan

trastornos músculo-esquelético en el trabajador y que tienen un nivel de intervención alto y medio alto, a proponer un plan de mejoras donde se indican las acciones que contribuyan a la mejora de la salud, seguridad y bienestar del trabajador, indicando en cada una de ellas los responsables, plazos de cumplimiento. En el cuadro 4.8 se muestra el formato de la propuesta para el plan de un plan de mejora.

**Cuadro 4.8.** Propuesta para plan de mejora

<b>UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACCIÓN DE MEJORAS</b>	<b>VENTAJAS</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>PLAZO</b>
Acción que realiza el trabajador.	Medidas correctivas que se toman para mejorar las malas posturas.	El beneficio para la Institución	Personas encargadas a dar cumplimiento a la acción de mejora.	Límite de tiempo para dar cumplimiento a los correctivos.

## **4.2. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN DE LAS UNIDADES DE DOCENCIA INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA ESPAM MFL**

En este epígrafe se presentan los resultados de la investigación, se muestra paso a paso cada etapa del procedimiento que se aplicó para realizar el diagnóstico de los factores de riesgo de la carga física de los trabajadores de las Unidad de Docencia Investigación y Vinculación de la carrera de Agrícola, aquí se podrá evidenciar el cumplimiento de las premisas propuestas en el procedimiento como fueron los oficios, la entrevista y la encuesta, gracias a

esto se pudo mantener una mejor comunicación con sus directivos y trabajadores involucrados en la investigación.

## **ETAPA I. FAMILIARIZACIÓN CON EL ÁREA DE TRABAJO**

En la familiarización con el área de trabajo los investigadores tomaron en cuenta una serie de elementos importantes y necesarios de los puestos de trabajo para un diagnóstico inicial. Las tareas realizadas por los trabajadores siguen de manera general la ejecución de un conjunto de actividades de manera constante y rotativa, todo esto forma parte del propio proceso de climatización con las áreas productivas de la carrera de Agrícola.

### **CARACTERIZAR EL ÁREA DE ESTUDIO**

El estudio estuvo dirigido a las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación enfocándose en las áreas productivas de la carrera de Agrícola, como son las unidades de campo de: café y cacao, de plátano, de frutales, de cultivo convencional, de ciclo corto y estación meteorológica y en los laboratorios de: aguas y suelos, de biotecnología y vegetal, a continuación se detallan las áreas de estudio en el cuadro 4.9

**Cuadro 4.9.** Actividades de las unidades de campo de producción

<b>UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA AGRÍCOLA DE LA ESPAM</b>	
<b>MFL</b>	
<b>UNIDADES DE CAMPO</b>	
<b>Unidades de campo de Plátano</b>	En esta área de producción se encuentran los sembrío de plátanos y es utilizada para la práctica estudiantil, la producción en vendida a la comunidad además esta área cuenta con trabajadores que se encargan de mantener el sembrío en buenas condiciones.

---

<b>Unidades de campo de cacao</b>	Esta área de producción se cuenta con un trabajador que se encarga de empoderar, revisar la cosecha y de revisar que las matas de cacao
<b>Unidades de campo de café</b>	Las unidades de campo de café son áreas donde se encuentran las plantaciones de café, estas son utilizadas con fines educativos y practicas estudiantiles
<b>Unidades de campo de frutales</b>	Las unidades de campo de frutales se encuentran frutos como naranjas, limones y algunos tipos de frutas
<b>Unidades de campo de convencional</b>	Esta área es la que se encuentra en los alrededores de la entidad esta cuenta con dos trabajadores que se encargan del corte de la maleza y de mantener limpio los alrededores.
<b>Unidades de campo de ciclo corto y estación Meteorológica</b>	Las unidades de campo de ciclo corto se encuentran los sembríos de ciclo corto como choclos

### **LABORATORIOS**

<b>Laboratorio de agua y suelo</b>	En los laboratorios de suelo son utilizados para fines educativos y prácticas de estudios de análisis de suelos y agua, en este se encuentran algunos tipos de químicos y reactivos que son necesarios para los análisis requeridos para las investigaciones de docencia y educativos.
<b>Laboratorio de Biotecnología y vegetal</b>	En este laboratorio se llevan los procesos de cultivos y modificación de las plantas o parte de ellas (células, tejidos u órganos). Con el fin de multiplicarlas, esta área tiene fines educativos donde los estudiantes hacen sus investigaciones y realizan sus prácticas de aprendizajes.

---

En los laboratorios y unidades de campo, las tareas son realizadas por profesionales y trabajadores. En los laboratorios trabajan dos profesionales aptos para el tipo de labor que realizan, sus actividades son con mayor frecuencia académicas y no representan riesgos de carga física para la investigación. Por lo contrario en las unidades de campo laboran cinco empleados, uno de ellos ejerce su trabajo en toda la Institución por este motivo no se consideró parte de la investigación y los cuatro restantes laboran a diario en las áreas productivas de la carrera y ellos presentan riesgos en las actividades y movimientos que realizan a día a día. Se escogieron a estos cuatro trabajadores como parte del proceso investigativo.

#### FUERZA DE TRABAJO:

Se presentan las características fundamentales de los trabajadores, que son parte de la investigación. Con la siguiente información que se representa en el cuadro 4.10 se inicia el diagnóstico.

**Cuadro 4.10.** Características de la fuerza de trabajo de la Unidades de campo de la carrera de Agrícola.

UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL				
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	EDAD	AÑOS DE SERVICIO	HORARIO DE TRABAJO
Alcívar Ganchozo Javier Humberto	Trabajador de campo	46	4	7H30 / 16H30
Menéndez Bermeo Jacinto Agustín	Trabajador de campo	55	6	7H30 / 16H30
Valencia Vera José Efrén	Trabajador de campo	47	4	7H30 / 16H30
Párraga Cedeño Juan Benito	Trabajador de campo	63	7	7H30 / 16H30

Caracterizada la fuerza de trabajo, se pudo deducir que todos ellos laboran en las unidades de campo, realizan el trabajo productivo del área; todos se encuentran en una edad superior a 45 años lo cual indica que tienen mayor posibilidad de presentar desórdenes músculo-esqueléticos y su horario de trabajo corresponde a 8 horas laborales más una de descanso así como lo especifica la ley.

## OBJETO DE TRABAJO

Como se argumentó anteriormente, dentro de las diferentes actividades que se realizan en las unidades de campo, fueron seleccionados cuatro trabajadores para realizar el estudio, los mismos que desarrollan diversas actividades que pueden generar TME con el pasar del tiempo. A continuación en el cuadro 4.11 se detallan las actividades y características de los procesos de las diferentes unidades de campo.

**Cuadro 4.11.** Descripción de las actividades de las Unidades de campo.

**UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA AGRÍCOLA DE LA ESPAM  
MFL**

<b>ACTIVIDADES DE LAS UNIDADES DE CAMPO</b>		
<b>Unidades de campo plátano</b>	<b>Unidades de campo cacao</b>	<b>Unidades de campo convencional-corte de maleza</b>
Llegar a la bodega	Llegar a la bodega	Llegar a la bodega
Cambio de vestimenta	Recibe orden de trabajo	Cambio de vestimenta
Recibe orden de trabajo	Se direcciona al área de trabajo	Esperar orden
Se direcciona al área de trabajo	Poderar cacao	Afilar machete
Cargar tubos	Recoger cacao	Cortar maleza
Colocar tubos	Apilar cacao	
Abrir llave 1	Partir cacao	
Cargar tanque	Sacar fruta	
Abrir llave 2	Almacenar la fruta	
Llenar tanque		
Llenar galones		
Cargar galones		
Regar colinos		

## ✚ MEDIOS DE TRABAJO:

Son los equipos y herramientas que usan los trabajadores en el momento de realizar las actividades diarias. En el cuadro 4.12 se caracterizan los medios de trabajos utilizados por el personal de las Unidades de campo.

**Cuadro 4.12.** Descripción de los Equipos o Herramientas de las Unidades de campo.

UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL		
EQUIPO O HERRAMIENTA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
Machete		Cuchillo grande con una hoja ancha y corta solo de un filo
Podadera		Herramienta cortante para efectuar la poda de árboles y arbustos.
Tachos		Recipiente que retiene líquido.
Galones		Recipiente cerrado con un pequeño orificio que retiene líquido.
Tanques		Recipiente generalmente de gran tamaño que sirve para contener líquidos.
Tubos		Objeto cilíndrico, hueco y alargado que está abierto en sus dos extremos.
Botas		Calzado que protege al trabajador de peligros expuestos en la actividad que realiza.

## FORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo de esta investigación, estuvo conformado por personas con los conocimientos requeridos en el tema de valoración ergonómico, con el área de producción agrícola y cuenta con una persona experta en determinar las herramientas necesarias para el proceso de la investigación y con otros integrantes que se detallaron en el cuadro 4.13

**Cuadro 4.13.** Equipo de trabajo

NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO
Lcda. María Piedad Ormaza	Directora de la Carrera de Administración de Empresas y Pública.
Eco. Miryam Félix Tutora de tesis	Tutora de tesis
Ing. Lenin Vera Montenegro	Director de la carrera de Agrícola
Ing. Felipe Vincés	Jefe de campo
Grether Real Pérez, PhD.	Docente e Investigadora
Ballén Faubla Gema Liseth	Estudiante Postulante
Dueñas Navarrete Maria Vicenta	Estudiante Postulante

## CONOCER ASPECTOS LEGALES DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DEL TRABAJO APLICADOS POR LA ENTIDAD

La entrevista dirigida al Ing. Lenin Vera Montenegro Director de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación del Área de Agrícola fue realizada el 6 de Diciembre del 2013, la misma que se aplicó con el fin de conocer su criterio respecto a la aplicación de la normativa ecuatoriana en la protección de la seguridad y bienestar de los trabajadores por los Directivos y obtener información respecto al número de procesos que se llevan a cabo en esta área (Ver anexos 6).

Desde el 1 de febrero del 2014, se pone en vigencia el Acuerdo entre el Ministerio de Relaciones Laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, el cual dará cumplimiento al Artículo 326 Numeral 5 de la Constitución de la Republica que estipula “toda persona tendrá derecho a desarrollar sus

labores en ambiente adecuado y propicio que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

Con este acuerdo se pretende proveer ambientes de trabajo seguros y saludables, acordes al Plan Nacional del Buen Vivir, previniendo y minimizando los accidentes laborales y aumentando las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Este Sistema Nacional de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, propone masificar esta nueva herramienta como una política pública que contribuirá a la armonía y productividad laboral en beneficio del país.

**Cuadro 4.14.** Entrevista con el director de la carrera de Agrícola

---

**UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA AGRÍCOLA DE LA ESPAM**

**MFL**

---

**Entrevista dirigida al Ing. Lenin Vera**

**Director de la carrera de Agrícola**

---

Preguntas	Respuestas
<p><b>¿Cuántas y cuáles son las áreas productivas que existen en las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera?</b></p>	<p><b>Áreas productivas:</b> Esta unidad de campo como café y cacao, de plátano, de frutales, de cultivo convencional, de ciclo corto y estación Meteorológica cuenta con un supervisor y trabajadores que cuentan con herramientas de trabajo manuales o convencionales.</p> <p><b>Laboratorios:</b> de aguas y suelos, de Biotecnología y vegetal en estas áreas son utilizadas con fines educativos en su mayor tiempo se realizan estudios de tipo investigativo y de prácticas estudiantiles, cuenta con dos especialistas profesionales en la materia.</p>
<p><b>¿Qué importancia tiene para usted el talento humano?</b></p>	<p>El trabajador como motor principal de la institución debe ser tratado con un nivel prioritario.</p>
<p><b>¿Conoce usted los Reglamentos. Normas que están vigentes en el país?</b></p>	<p>Esta parte legal es manejada por el talento humano y es asesorada por el departamento legal de la institución pues los trabajadores están regidos al código laboral y los empleados administrativos a la LOSEP.</p>

---

---

**¿Considera usted que si se está aplicando el marco legal ecuatoriano respecto a la seguridad y salud en los trabajadores?** Como institución Pública se cumple con las normas y leyes que estén en vigencia para la protección de la salud del además cuentan con el seguro social IESS.

**¿De acuerdo al Reglamento de seguridad y Salud de los trabajadores debe darse capacitaciones constantes para evitar riesgos laborales; esta cumplimiento la institución con este Reglamento?** Se han brindado capacitaciones, pero de otra índole la dirección de carrera ha solicitado una capacitación para los riesgos laborales a los trabajadores, y con respecto a los riesgos se le provee de instrumentos necesarios para evitar riesgo a su salud.

**¿Existe registro de certificados médicos de los trabajadores detallando los motivos de su ausencia?** Existen certificados médicos para justificar el motivo de falta del trabajador.

---

Esta entrevista permitió conocer la situación del trabajador y de la institución con el cumplimiento de las leyes vigentes.

## **ETAPA II. VALORACIÓN ERGONÓMICA DE LA CARGA FÍSICA**

Esta segunda etapa fue sustancial en la investigación, aquí se analizaron los síntomas que presentaron los trabajadores en base a documentos y a la observación, además se aplicó la respectiva evaluación ergonómica dependiendo de la carga física que presento cada trabajador, se empleó el método correspondiente a la valoración.

### **SUB-ETAPA 2.1. ANÁLISIS DE SÍNTOMAS**

En esta sub-etapa se analizaron los síntomas de los trabajadores del área en estudio y se pudo conocer si existían antecedentes laborales relaciones con TME.

### **ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS**

Para el análisis de los documentos se trató directamente con la Secretaria de la Carrera de Agrícola, se ejecutó una búsqueda de todos los certificados

médicos de los trabajadores de las Unidades de Campo, de los años 2011, 2012 y 2013, posteriormente se analizaron todos los certificados detenidamente para reducir hasta obtener los datos y el personal necesario para el desarrollo de la evaluación ergonómica. A continuación se presenta el cuadro 4.15 donde se encuentran registrados los certificados correspondientes.

**Cuadro 4.15.** Registro de certificados médicos de los trabajadores.

UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA AGRÍCOLA DE LA ESPAM				
MFL				
Registro de certificados médicos de los trabajadores				
Apellidos	Nombres	Diagnostico		
		2011	2012	2013
Javier Humberto	Alcívar Ganchozo	-----	-----	Apendicetomía
Menéndez Bermeo	Jacinto Agustín	-----	-----	-----
Valencia Vera	José Efrén	-----	-----	-----
Zambrano Laaz	Ramón Agustín	-----	-----	-----
Navarrete Domínguez	Dolores Enrique	-----	-----	-----
Ormaza Cedeño	Katty Paola	-----	-----	-----
Piero Cristóbal	Fajardo Navarrete	Hepatitis viral	Luxación de clavícula	Medicina general

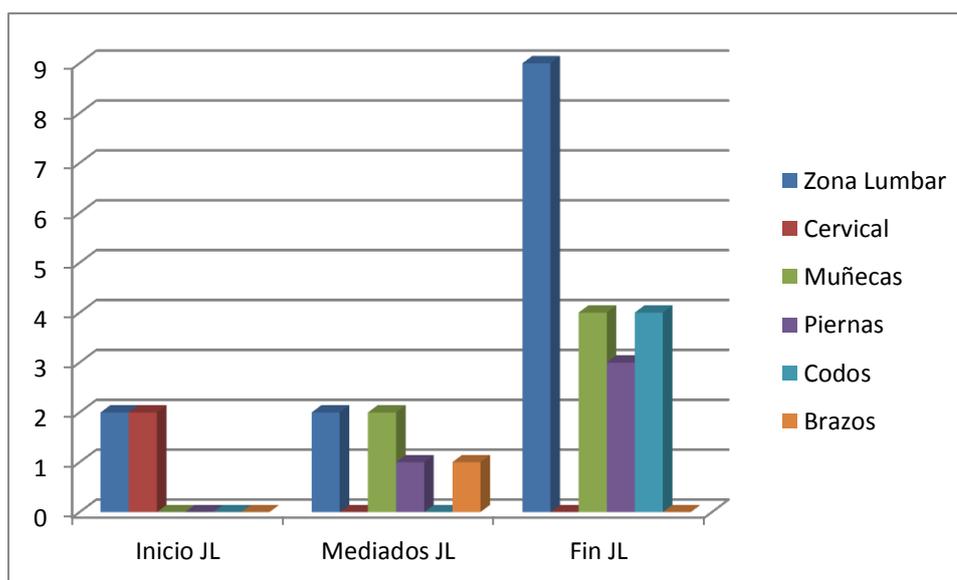
Se pudo detectar que un solo trabajador contaba con certificados médicos y además solo un documento por año, pero registrados con malestares comunes, atendidos en medicina general; los trabajadores se pronuncia al respecto que los certificados son emitidos con el diagnostico de medicina general pero que si se hacen atender por dolencia de espalda, dolores de cabeza constante y musculares provocadas por las actividades laborales. Por otro lado se mantuvo una conversación con el personal mencionado y se llegó a averiguar que sí tienen dolencias de TME producidas por el trabajo que realizan, pero no visitan al médico para sus chequeos respectivos, ni dan aviso a sus superiores



5	Brazos	1				1
6	Codos			4		1
7	Antebrazos					--
8	Muñecas		2	4		1
9	Muslos					--
10	Rodillas					--
11	Piernas	1	3			1
12	Tobillos					--

Con los resultados obtenidos después de haber aplicado la herramienta Mapa de cuerpo, se puede deducir que mientras avanza la Jornada Laboral se va incrementando la aparición de las molestias, así como la intensidad de las mismas. A continuación se detallan las zonas más afectadas:

- ✚ Cervical (parte superior de la columna, cuello)
- ✚ Zona lumbar (parte debajo de la columna)
- ✚ Muñecas
- ✚ Codos
- ✚ Brazos
- ✚ Piernas



**Gráfico 4.1.** Dolencias durante la Jornada Laboral

**Cuadro 4.17.** Intensidad del dolor por orden

Partes del cuerpo	Inicio JL	Mediados JL	Fin JL	Total	Orden
Zona lumbar	2	2	9	13	1
Muñecas	0	2	4	6	2
Piernas	0	1	3	4	3
Codos	0	0	4	4	4
Cervical	2	0	0	2	5
Brazos	0	1	0	1	6
Caderas	0	0	0	0	7
Hombros	0	0	0	0	7
Antebrazo	0	0	0	0	7
Muslo	0	0	0	0	7
Rodillas	0	0	0	0	7
Tobillos	0	0	0	0	7

Con la aplicación de la herramienta Mapa del Cuerpo se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla anterior, de aquí se puede deducir que las dolencias más comunes en los trabajadores son en la zona lumbar, muñeca y piernas debido a la actividad que ellos realizan.

## • ENCUESTA

La encuesta se realizó a los trabajadores de las unidades de campo. Se les aplicó para determinar las horas de trabajo, las molestias generadas por causas de las actividades realizadas. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

**Cuadro 4.18.** Encuesta dirigida a los trabajadores

N°	ENCUESTA	OPCIONES	RESPUESTA
1	Cuántas horas al día Ud. Labora?	Ocho horas Medio tiempo Más de ocho horas	De acuerdo a los resultados obtenidos el 100% de los encuestados, dirigida a los trabajadores del área productiva de la carrera Agrícola de la <b>ESPAM MFL</b> que corresponde a cuatro personas, laboran las ocho horas diarias, de acuerdo a lo establecido en la Ley
2	¿El trabajo que Usted desempeña lo realiza de pie?	Todo el tiempo Gran parte del	De la encuesta dirigida a los trabajadores del área productiva de la carrera Agrícola de la <b>ESPAM MFL</b> , de las cuatro personas encuestadas dicen trabajar de

		tiempo	pie el 75%, mientras que el 25 % lo hace la gran parte del tiempo por la actividad realizada y con un 0% lo hace pocas veces.
		Pocas veces	
3	¿Su trabajo le obliga a levantar un peso más de 3 kg?	Si No	La encuesta dirigida a los trabajadores del área productiva de la carrera Agrícola de la <b>ESPAM MFL</b> , de las cuatro personas encuestadas el 50 % dicen levantar un peso más de 3 kg y el otro 50 % no lo hace.
4	Al levantar le causa alguna molestia. ¿Qué tipo?	Dolores en la espalda  Dolores en el cuello  Dolores en los brazos  Otras partes del cuerpo	la encuesta dirigida a los trabajadores del área productiva de la carrera Agrícola de la <b>ESPAM MFL</b> , de las cuatro personas encuestadas contestan que el 25% tienen dolores de espalda frecuentemente que se hacen más intensos cuantos mayor objetos carguen en el día, mientras que el 75% tienen otras molestias en su cuerpo como piernas, tobillos, antebrazos que les causa el levantamientos de herramientas de tanques, galones , la carga de racimas entre otros objetos que son relevantes en las actividades para sus labores
5	¿Al usar las herramientas de trabajo le causa alguna molestia en su cuerpo?	SI  NO	La encuesta dirigida a los trabajadores del área productiva de la carrera Agrícola de la <b>ESPAM MFL</b> , de las cuatro personas encuestadas el 100 % respondió tener molestias como dolores de espalda entre otras.
6	Las molestias ocasionadas por las herramientas utilizadas se deben a:	La vibración  El peso  Herramientas manuales  Su uso constante	La encuesta dirigida a los trabajadores del área productiva de la carrera Agrícola de la <b>ESPAM MFL</b> , de las cuatro personas encuestadas el 25 % respondieron tener molestias ocasionadas por el uso de las herramientas manuales pues estas actividades la principal herramienta es el machete, por otro lado el 75% mencionan que el uso constante de las herramientas son causas de las molestias en su cuerpo.
7	En el lapso del tiempo que usted ha laborado en este puesto de trabajo, se ha visto en la necesidad de auto-medicarse o visitar un médico por molestias de salud por	Columna Zona Lumbar Caderas	La encuesta dirigida a los trabajadores del área productiva de la carrera Agrícola de la <b>ESPAM MFL</b> , de las cuatro personas indican que 75 % de los encuestados se han visto en la necesidad de auto

el trabajo de:	Hombros	medicarse y de visitar al médico cuando las molestias
	Brazos	de columna son mayores mientras que el 25%
	Codos	menciono que sus mayores molestias son en la rodilla
	Antebrazos	y han tenido que visitar un médico y han visto en la
	Muñecas	necesidad de auto medicarse para no faltar al trabajo.
	Muslos	
	Rodillas	
	Piernas	
	Tobillos	

---

## **SUB-ETAPA 2.2. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN POSTURAL DE LAS ACTIVIDADES DE LOS PROCESOS ESCOGIDOS MEDIANTE EL MÉTODO REBA, RULA Y NIOSH.**

- **SELECCIÓN DEL TRABAJADOR TIPO PARA EL ESTUDIO**

En las Unidades de Docencia Investigación y Vinculación de la carrera de Agrícola, específicamente en las Unidades de campo existen pocos trabajadores por esta razón se tomó la población total de cuatro personas, porque son ellos quienes han demostrados mediante la aplicación de las anteriores herramientas que poseen más riesgos de carga física debido a la actividad que realizan.

- **SELECCIÓN DEL MÉTODO DE VALORACIÓN**

El siguiente procedimiento fue elaborado con el objetivo fundamental de realizar una valoración ergonómica postural a los trabajadores de las Unidades de campo de la carrera de Agrícola. Se procedió a escoger los procesos de mayor relevancia, cada uno con sus respectivas actividades, las mismas que fueron sometidas a una minuciosa evaluación con la ayuda del Esquema para la selección de los métodos de evaluación de los TME (Ver Figura 3), siendo

los más adecuados en base a las posturas que toman los trabajadores el Método REBA, el Método RULA y el Método NIOSH.

En los cuadros citados Métodos a emplear en la evaluación de las actividades 4.19, 4.20, 4.21, representan los diferentes procesos, en la primer columna se reflejan las actividades realizadas por los trabajadores de las áreas productivas, seguidamente se caracterizan cada una de las acciones detallando en forma breve lo que se realiza en cada actividad y por último en base al esquema anterior se escoge el método más adecuado a la actividad que se ejecuta.

**Cuadro 4.19.** Métodos a emplear en la evaluación de las actividades del área plátanos.

PROCESO DE RIEGO DEL AREA PLATANOS		
ACTIVIDADES	CARACTERÍSTICAS	MÉTODO A EMPLEAR
Llegar a la bodega	El trabajador llega a las bodegas del área	No procede implicaciones
Cambio de vestimenta	Se cambia de vestimenta adecuada para trabajar	No procede implicaciones
Recibe orden de trabajo	Esperar al supervisor para recibir la tarea a realizar	No procede implicaciones
Se direcciona al área de trabajo	Se dirige al área de los plátanos	No procede implicaciones
Cargar tubos	Busca los tubos necesarios y los direcciona al area de regío	REBA
Colocar tubos	Coloca los tubos de acuerdo a las tablas de la plantación	REBA
Abrir llave 1	Se dirige a abrir la llave del agua para regar los plátanos	REBA
Cargar tanque	Busca el tanque y lo carga hasta las llaves	REBA
Abrir llave 2	Habré la llave hasta llenar el tanque, haciendo presión con sus muñecas	REBA
Llenar tanque	Coloca la tubería para llenar el tanque	Esta actividad no procede riesgo
Llenar galones	Llena los galones de 20 litros c/u	REBA
Cargar galones	Carga los galones uno de cada lado con un peso de 20 litros por cada brazo	El método a emplear es el NIOSH porque lleva más de 3 kg
Regar colinos	Riega los colinos esparciendo 5 litros por colinos	REBA

**Cuadro 4.20.** Métodos a emplear en la evaluación de las actividades del área de cacao.

<b>PROCESO DEL ÁREA DE CACAO</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>MÉTODO A EMPLEAR</b>
Llegar a la bodega	El trabajador llega a las bodegas del área	Esta actividad no procede a emplear un método por que no implica riesgo
Recibe orden de trabajo	Espera al supervisor para recibir la tarea a realizar	No procede implicaciones
Se direcciona al área de trabajo	Se dirige al área de trabajo en este caso a los plátanos	No procede implicaciones
Poderar cacao	El trabajador podera las matas del cacao	REBA
Recoger cacao	Se recoge el fruto del suelo	REBA
Apilar cacao	El trabajador apila el cacao y lo escoge	REBA
Partir cacao	El trabajador parte el fruto	REBA
Sacar fruta	Una vez que la mazorca del cacao esta partido se saca el fruto	REBA
Almacenar la fruta	La fruta es trasladada a una bodega para almacenar	NIOSH

**Cuadro4. 21.** Métodos a emplear en la evaluación de las actividades del área convencional.

<b>PROCESO DEL ÁREA CONVENCIONAL</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>MÉTODO A EMPLEAR</b>
Llegar a la bodega	Llega al trabajo	No procede aplicar método porque no hay implicaciones
Cambio de vestimenta	Se cambia de vestimenta adecuada para el trabajo y protección	No procede aplicar método porque no hay implicaciones
Esperar orden	Espera orden del supervisor	No procede aplicar método porque no hay implicaciones
Afilan machete	Preparar las herramientas de trabajo	Reba
Cortar maleza	Cortar maleza en las área de agrícola , realiza desmonte en las áreas convencionales de la Espam en las 8 horas laborales	Rula

- **APLICACIÓN DEL MÉTODO SELECCIONADO**

Los resultados obtenidos en la evaluación postural del método REBA y RULA de cada uno de los procesos se muestran a continuación en los cuadros 4.22, 4.23 y 4.24, detallando la puntuación de cada una de las actividades y además indica los posibles de niveles de riesgo al que está expuesto el trabajador.

**Cuadro 4.22.** Evaluación postural del método REBA. Proceso área plátanos.

N°	Actividad	Imagen	Partes del Cuerpo										Puntuaciones								Nivel de Accion/Nivel de Riesgo						
			Tronco	Cuello	Piernas	Brazos		Antebrazo		Muñeca		Carga/Fuerza	Agarre	PA	PB		PBF		Actividad	PC			PF				
						LD	LI	LD	LI	LD	LI				LD	LI	LD	LI		LD	LI	LD	LI	LD	LI	NA	NR
1	Cargar tubos		1	2	2	2	1	2	1	2	2	0	0	1	3	2	1	3	2	1	1	1	2	2	1	<b>BAJO</b>	
2	Colocar tubos		4	2	2 + =	1	2	1	1	1	1	0	0	8	1	3	8	1	3	1	8	8	9	9	3	<b>ALTO</b>	
3	Abrir llave de agua 1		4	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	6	3	3	6	3	3	1	6	6	7	7	2	<b>MEDIO</b>	
4	Cargar tanque		1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	0	3	5	4	4	5	4	1	4	3	5	4	2	<b>MEDIO</b>	
5	Abrir llave de agua 2		4	2	2 + =	1	1	1	1	1	1	0	0	8	4	5	8	4	5	1	9	10	10	11	3 a 4	<b>ALTO</b>	
6	Llenar galones		4	2	1 + =	2	1	2	1	2	-1	0	0	6	3	3	6	3	3	1	6	6	7	7	2	<b>MEDIO</b>	
7	Regar colinos		3	1	1 + =	1	1	1	1	2	2	1	1	5	5	2	6	6	3	1	6	4	7	5	2	<b>MEDIO</b>	

**Cuadro 4.23.** Evaluación postural del método REBA. Proceso área de cacao

Nº	Actividad	Imagen	Partes del Cuerpo										Puntuaciones														
			Tronco	Cuello	Piernas	Brazos		Antebrazo		Muñeca		Carga/Fuerza	Agarre	PA	PB		PBF		Actividad	PC		PF		Nivel de Riesgo / Nivel de			
						1	LI	LD	LI	LD	LI				LD	LI	LD	LI		LD	LI	LD	LI	LD	LI	NR	NA
1	Poderar cacao		1	2	2	1	1	1	2	1	1	0	0	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	<b>BAJO</b>	
2	Recoger cacao		4	2	2 + =	4 - =	4 - =	2	2	1	1	0	0	8	4	4	8	4	4	1	9	9	10	10	3	<b>ALTO</b>	
3	Apilar cacao		3 + =	2	1 + =	3 + =	3 + =	1	1	1	1	0	0	6	4	4	6	4	4	1	7	7	8	8	3	<b>ALTO</b>	
4	Partir cacao		1	1	2	1	1	2	2	1	2 + =	0	0	2	1	3	2	1	3	1	1	2	2	3	1	<b>BAJO</b>	
5	Sacar fruta del cacao		1	1	2	1	1	2	2	2	1	0	0	2	2	1	2	2	1	1	2	1	3	2	1	<b>BAJO</b>	

**Cuadro 4.24.** Evaluación postural del método REBA. Proceso área convencional

Nº Actividad	Imagen	Partes del Cuerpo										Puntuaciones															
		Tronco	Cuello	Piernas	Brazos		Antebrazo		Muñeca		Carga/Fuerza	Agarre	PA	PB		PBF		Actividad	PC		PF		Nivel de Riesgo / Nivel de				
					LD	LI	LD	LI	LD	LI				LD	LI	LD	LI		LD	LI	LD	LI	LD	LI	NR	NA	
1		3	2	1	2	3	1	1	2	2	2	2	0	0	5	5	6	5	5	6	1	6	8	7	9	2 a 3	Medio / Alto

**Cuadro 4.25.** Evaluación postural del método RULA. Proceso área convencional

ACTIVIDADES	IMAGEN	PARTES DEL CUERPO										PUNTUACIONES										
		BRAZO		ANTEBRAZO		MUÑECA		GIRO DE MUÑECA		CUELLO	TRONCO	PIERNAS	PA		Carga Física	PC		PF		Nivel de Actuación		
		LD	LI	LD	LI	LD	LI	LD	LI				LD	LI		LD	LI	LD	LI		LD	LI
CORTAR MALEZA		3	2	2	2	3	2	2	1	2	3	1	5	3	4	0	5	3	4	5	4	3

### ETAPA III. PROCESAMIENTO DE RESULTADOS

Los cuadros designados con el nombre Resumen de aplicación método REBA, 4.25, 4.26, 4.27, muestran el resumen de la evaluación correspondiente, se observa la puntuación final de cada actividad, además indican los niveles de acción, riesgo y la intervención necesaria que se necesita en cada proceso, tomando en cuenta que se requieren puntuaciones bajas, ya que las puntuaciones con niveles superiores necesitarán de intervención rápida. El cuadro Resumen de aplicación método RULA, 4.28, expone el mismo resultado del método anterior la puntuación final y además el nivel de actuación del trabajador en base a su rendimiento y capacidad.

**Cuadro 4.26.** Resumen de aplicación método REBA. Proceso área plátanos.

ACTIVIDAD	PUNTUACIÓN		NIVEL ACCIÓN	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCION Y POSTERIOR ANALISIS
	LD	LI			
Cargar tubos	2	2	1	Bajo	Puede ser necesario
Colocar tubos	9	9	3	Alto	Necesario pronto
Abrir llave de agua 1	7	7	2	Medio	Necesario
Cargar tanques	5	4	2	Medio	Necesario
Abrir llave de agua 2	10	11	3	Alto	Necesario pronto
Llenar galones	7	7	2	Medio	Necesario
Regar colinos	7	5	2	Medio	Necesario

**Cuadro 4.27.** Resumen de aplicación método REBA. Proceso área de cacao.

ACTIVIDAD	PUNTUACION		NIVEL ACCIÓN	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCION Y POSTERIOR ANALISIS
	LD	LI			
Poderar cacao	2	2	1	Bajo	Puede ser necesario
Recoger cacao	10	10	3	Alto	Necesario pronto
Apilar cacao	8	8	2	Medio	Necesario
Partir cacao	2	3	1	Bajo	Puede ser necesario
Sacar fruta del cacao	3	2	1	Bajo	Puede ser necesario

**Cuadro 4.28** Resumen de aplicación método REBA. Proceso área convencional

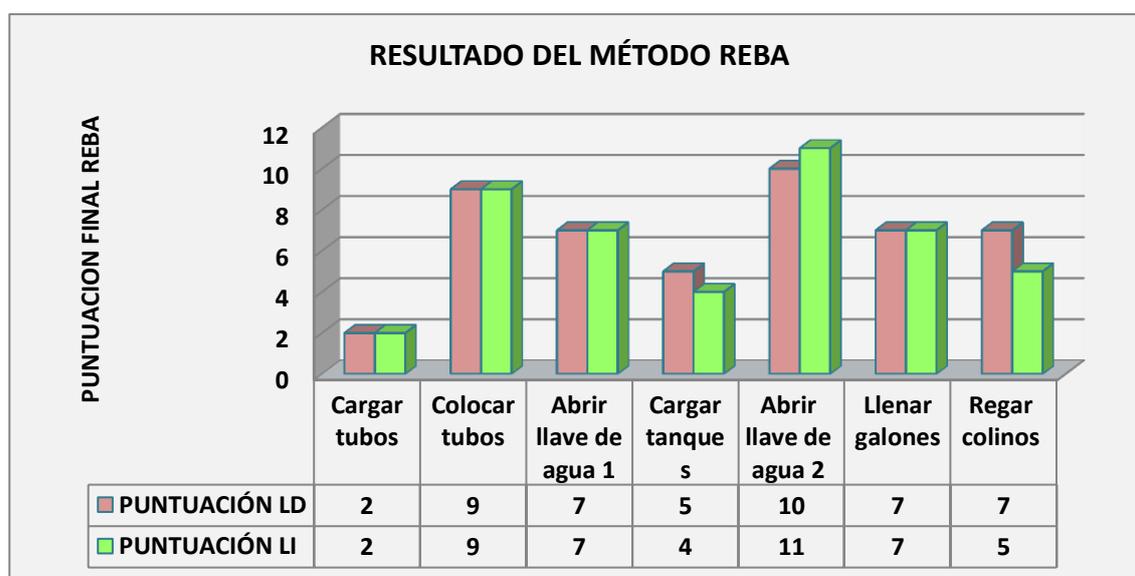
ACTIVIDAD	PUNTUACIÓN		NIVEL ACCIÓN	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCION Y POSTERIOR ANALISIS
	LD	LI			
Aflar machete	7	9	2	Medio/Alto	Necesario/Necesario pronto

**Cuadro 4.29.** Resumen de aplicación método RULA. Proceso área convencional

ACTIVIDAD	CORTAR MALEZA		NIVEL DE ACTUACION
	LD	LI	
Cortar maleza	5	5	3

## • ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los gráficos estadísticos que se reflejan muestran la puntuación final obtenida con el Método REBA y RULA con su nivel de acción y actuación que permitió el análisis de los mismos.

**Gráfico 4.2.** Puntuaciones finales REBA. Proceso área plátanos.

El gráfico representa la puntuación final de las actividades del proceso del área de plátanos, muestra los resultados del lado derecho e izquierdo, todas las actividades tienen puntuaciones diferentes la gran mayoría se mantiene en un nivel de riesgo medio/alto esto demuestra que los directivos deben emplear nuevas técnicas de trabajo para cuidar de la salud de sus trabajadores y una sola actividad tiene baja puntuación indicando no tener riesgo en su ejecución.

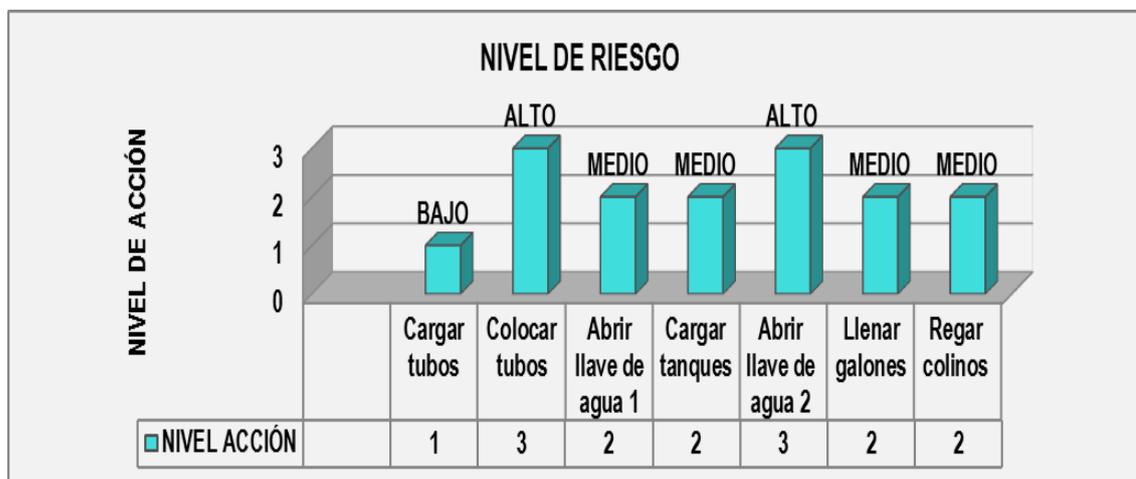
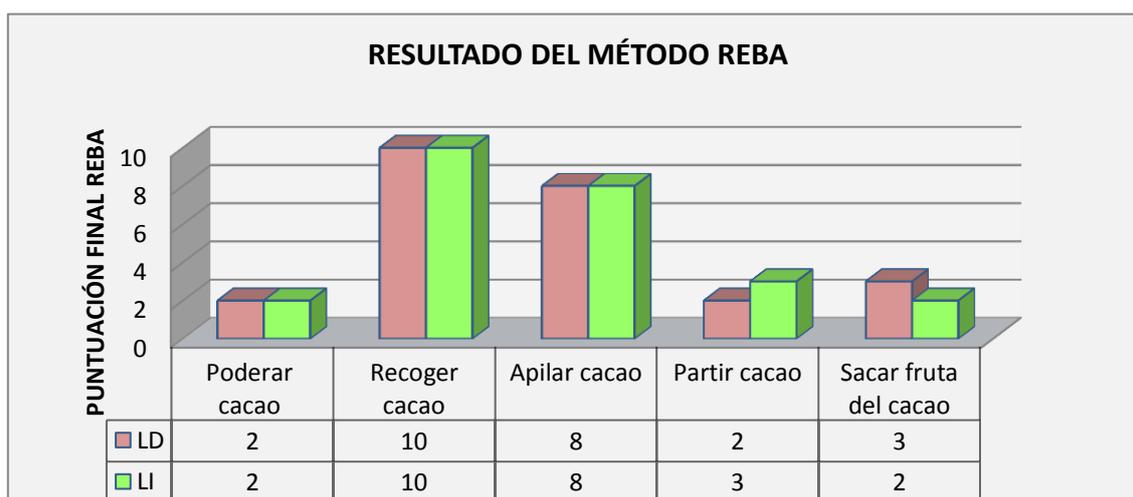


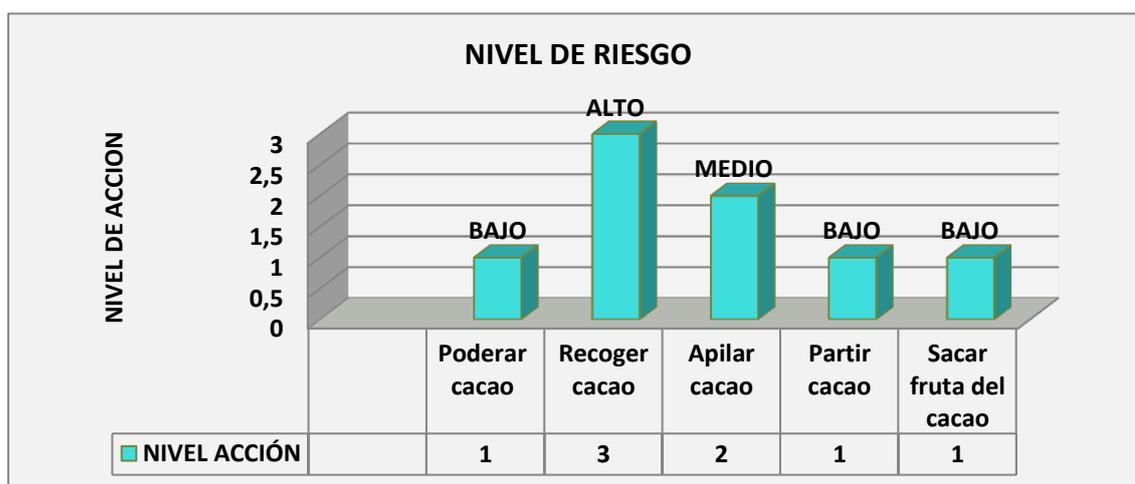
Gráfico 4.3. Nivel de Acción/Riesgo según el método REBA. Proceso área plátanos.

De las siete actividades evaluadas por el método REBA, dos obtuvieron un nivel de riesgo ALTO, lo cual indica que se debe tener una intervención Necesaria pronta, para evitar molestias a futuro tanto para la Institución y el trabajador; seguidamente cuatro actividades tienen un nivel MEDIO, lo que demuestra que los procesos pueden ser mejorados para evitar daños al hombre y una sola actividad refleja un nivel BAJO de riesgo, lo que significa que se debe poner énfasis para mejorar el proceso de regío de plátanos



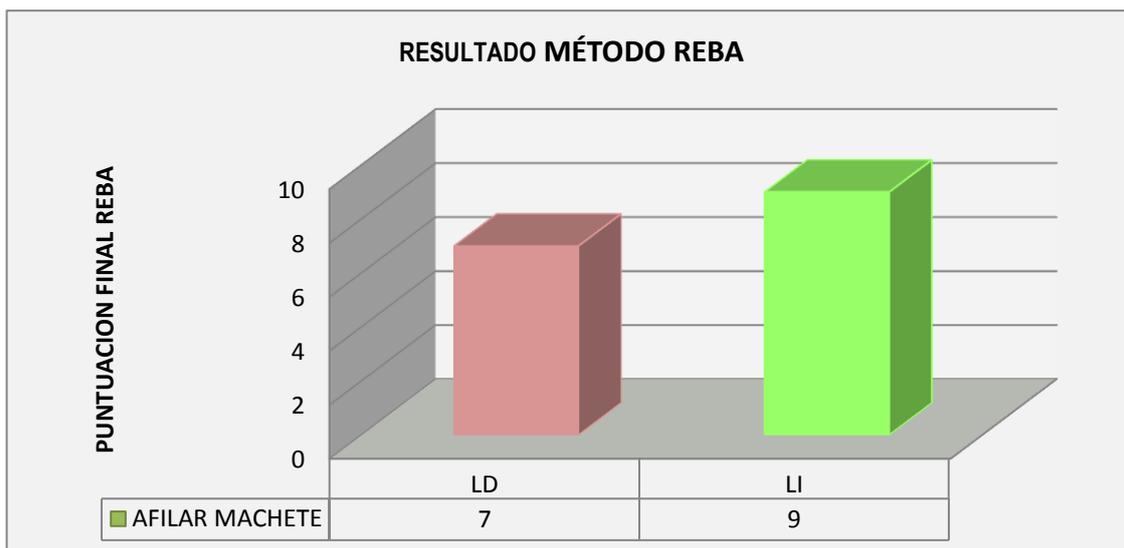
**Gráfico 4.4.** Puntuaciones finales REBA. Proceso área de cacao.

De todas las actividades evaluadas en el proceso de cacao se puede observar que solo recoger el cacao tiene una calificación alta es decir un nivel mayor de riesgo, ya que se inclina de manera incorrecta y esto causara problemas futuros, apilar el cacao mantiene una valoración un poco alta esto se debe a que toma posturas incorrectas (giros bruscos) al momento de lanzar las mazorcas y las otras tres actividades se conservan con valoraciones menores lo cual es favorable para la salud del trabajador.



**Gráfico 4.5.** Nivel de Acción/Riesgo según el método REBA. Proceso área de cacao.

Este gráfico representa los niveles de riesgo a los que están expuestos los trabajadores en el área de cacao, los cuales se identificaron por medio de la evaluación respectiva, solo recoger el cacao tuvo un nivel de riesgo ALTO a la que se debe dar una intervención Necesaria pronta, la actividad de apilar el cacao también fue la única con puntuación de MEDIO, así mismo se debe intervenir para poder corregir de manera eficaz el proceso y finalizando el análisis las demás actividades no representan riesgo o una intervención inmediata, ya que son actividades comunes en el área.



**Gráfico 4.6.** Puntuaciones finales REBA. Proceso área convencional.

Este gráfico representa la puntuación final REBA del proceso convencional, consta de dos actividades y cada una evaluada con métodos diferentes, en este caso se puede observar una sola tarea valorando su lado derecho e izquierdo, se muestran resultados medios/altos en base a la actividad que realiza, a pesar de que se la ejecuta en un corto tiempo se deben mejorar las técnicas de afilar machete las cuales si existen y ocasionan menos riesgo para el ser humano.

**Cuadro 4.30.** Resultado de Nivel de Riesgo

Actividad	Nivel de acción
Afilar machete	2

En el cuadro 4.29 se presenta la actividad evaluada en este proceso convencional, se observa un nivel de riesgo MEDIO, porque el instrumento que se manipula en esta acción es cortante y su mal manejo en el momento de afilar ocasionaría daños leves y/o graves.

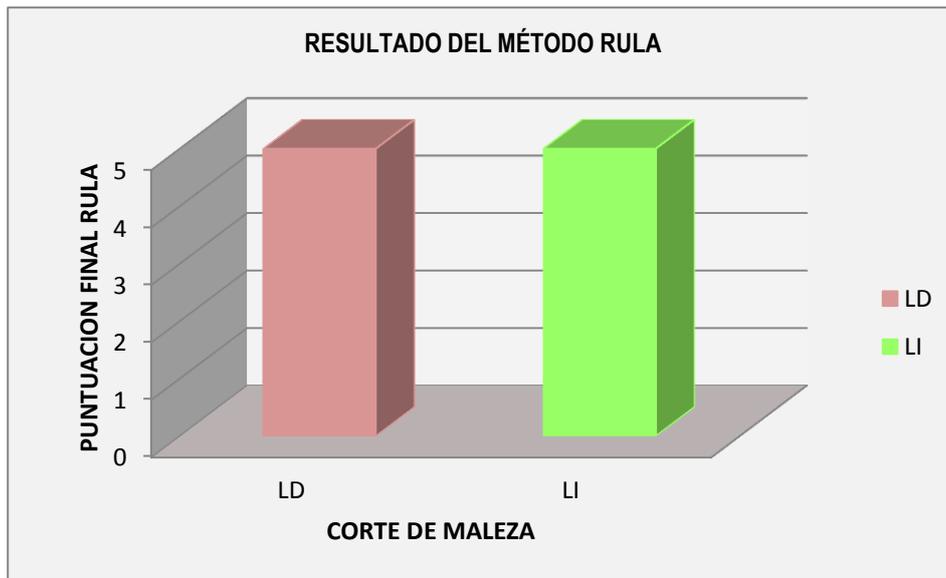


Gráfico 4.7. Puntuaciones finales REBA. Proceso área convencional.

Este gráfico muestra la segunda actividad del proceso convencional pero evaluado con el método RULA, se escoge este método porque los movimientos que realiza son repetitivos durante la gran parte del tiempo laborable y sus resultados son elevados tanto en el lado derecho como izquierdo, se debe buscar mejoras para esta actividad.

Cuadro 4.31. Resultado de nivel de actuación

Actividad	Nivel de actuación
Corte de maleza	3

En el cuadro 4.30 se presenta el nivel de actuación de la actividad corte de maleza, tiene como resultado un nivel de actuación ALTO, por los motivos mencionados en el gráfico anterior, se recalca que se debe mejorar esta técnica para prevenir cualquier TME en el trabajador.

Cuadro 4.32. Evaluación Método NIOSH

EVALUACIÓN DE RIESGO ASOCIADO AL LEVANTAMIENTO DE CARGA		
MÉTODO NIOSH		
N	CARACTERÍSTICAS	
	SI NO	
1	La actividad del trabajador es repetitiva	x
2	Existen eventos imprevistos como caídas y sobrecargas	x
3	La tarea se realiza con una sola mano, sentado o de rodilla	x
4	La tarea realizada tiene una distancia razonable entre el calzado y el suelo	x

**DATOS:**

LC	23
HM	0,71428
VM	0,997
DM	1
AM	0,808
FM	0,94
CM	1

$$IL = \frac{40 \text{ KG}}{23 \cdot 0,71428 \cdot 0,997 \cdot 1 \cdot 0,808 \cdot 0,94 \cdot 1}$$

$$IL = \frac{40 \text{ KG}}{12,44029556}$$

$$IL = 3,2153576 \text{ R/}$$

Una vez identificado el índice del levantamiento en la tarea de riego de los colinos se presenta como resultado que las condiciones del levantamiento es mayor que 3 pues se determina que este tipo de tareas es inaceptable desde el punto de vista ergonómico, ya que el trabajador a largo plazo puede sufrir lesiones severas que perjudica a la salud del mismo.

Tabulados y analizados los datos obtenidos mediante la evaluación postural del Método REBA, el Método RULA y el Método NIOSH se pudo determinar las actividades que conllevan un nivel de riesgo Medio/Alto, las mismas que requieren de una intervención inmediata para prevenir daños a la salud, seguridad y bienestar del trabajador a futuro.

### **Proceso área de Plátanos**

- ✚ Colocar tubos
- ✚ Abrir llave de agua 1
- ✚ Cargar tanques
- ✚ Abrir llave de agua 2
- ✚ Llenar galones
- ✚ Regar colinos

### **Proceso área de Cacao**

- ✚ Recoger cacao
- ✚ Apilar cacao

### **Proceso área convencional**

- ✚ Afilar machete
- ✚ Cortar maleza

## **ETAPA IV. PLAN DE MEJORA**

En esta etapa se consideraron las actividades con mayor riesgo en la carga física de los trabajadores de las unidades de campo de la Carrera de Agrícola, con los métodos utilizados en la evaluación se obtuvieron resultados con niveles de intervención medio y alto; que fueron la base principal para proponer el plan de mejora que ayudará atenuar o eliminar los problemas detectados en la valoración postural. El cuadro 4.32 muestra el plan de mejoras desarrolladas por las investigadoras:

Cuadro 4.33. Propuesta para plan de mejora

UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACION Y VINCULACION DE LA CARRERA AGRICOLA DE LA ESPAM MFL					
ACTIVIDAD	NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN DE MEJORAS	VENTAJAS	RESPONSABLES	PLAZO
Colocar tubos	ALTO	Implementar un sistema de riego para las áreas de cultivo.	Evitará al trabajador los Trastornos Músculo-Esqueléticos generados por las malas posturas que toman, al colocar los tubos	Jefe inmediato de las unidades de campo y Directivos de la Carrera de Agrícola	6 meses
Abrir llave de agua 1	MEDIO	CAPACITACIÓN: impartir charlas de posturas adecuadas, origen de enfermedades, preparación física para el trabajo.	Las capacitaciones evitara enfermedades profesionales a largo plazo	Jefe inmediato de las unidades de campo y Directivos de la Carrera de Agrícola	6 meses
Cargar tubos	MEDIO	La implementación del Sistema de riego eliminara el riesgo.	Evitará la carga física al trabajador y se disminuirán problemas lumbares y cervicales a futuro.	Jefe inmediato de las unidades de campo y Directivos de la Carrera de Agrícola	6 meses
Abrir llaves de agua 2	ALTO	CAPACITACIÓN: impartir charlas de posturas adecuadas, origen de enfermedades, preparación física para el trabajo.	Esta evitara enfermedades profesionales y accidentes laborales	Jefe inmediato de las unidades de campo y Directivos de la Carrera de Agrícola	6 meses
Llenar galones	MEDIO	La implementación del Sistema de riego eliminara el riesgo.	Evitará la carga física al trabajador y se disminuirán problemas lumbares y cervicales a futuro.	Jefe inmediato de las unidades de campo y Directivos de la Carrera de Agrícola	6 meses
Regar colinos	MEDIO	CAPACITACIÓN: impartir charlas de posturas adecuadas, origen de enfermedades, preparación física para el trabajo.	Esta evitara enfermedades profesionales y accidentes laborales	Jefe inmediato de las unidades de campo y Directivos de la Carrera de Agrícola	6 meses

Afilar machete	MEDIO - ALTO	Implementar una máquina afiladora de cuchillo.	Esta evitara enfermedades profesionales y accidentes laborales	Jefe inmediato de las unidades de campo y Directivos de la Carrera de Agrícola	6 meses
Cortar malezas	NIVEL 3	Implementar la herramienta guadaña para el corte de maleza.	Esta evitara enfermedades profesionales y accidentes laborales	Jefe inmediato de las unidades de campo y Directivos de la Carrera de Agrícola	6 meses
Recoger cacao	ALTO	CAPACITACIÓN: impartir charlas de posturas adecuadas, origen de enfermedades, preparación física para el trabajo.	Esta evitara enfermedades profesionales y accidentes laborales	Jefe inmediato de las unidades de campo y Directivos de la Carrera de Agrícola	6 meses
Apilar cacao	MEDIO	CAPACITACIÓN: impartir charlas de posturas adecuadas, origen de enfermedades, preparación física para el trabajo.	Esta evitara enfermedades profesionales y accidentes laborales	Jefe inmediato de las unidades de campo y Directivos de la Carrera de Agrícola	6 meses

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los autores que realizaron la investigación en la carrera de agrícola para el diagnóstico de los factores de riesgo en la carga física de los trabajadores de la U.D.I.V., concluyen lo siguiente:

- Con la búsqueda bibliográfica de los métodos de valoración de la carga física, se pudieron conocer las diversas metodologías que existen para evaluar las posturas en el trabajador, de esta manera se escogieron las más idóneas para valorar las actividades que realizan los trabajadores en las Unidades de campo.
- Con el diseño del procedimiento se pudo identificar las etapas: etapa 1 Familiarización con el área de estudio, etapa 2. Valoración Ergonómica de la carga física, etapa 3. Procesamiento y análisis de los resultados, etapa 4. Propuesta de un plan de mejora, las cuales se llevaron a cabo durante el proceso de investigación, donde cada fase consta de sub-etapas que ayudaron a focalizar paso a paso el procedimiento respectivo, esto fue una guía para que los autores realizaran un trabajo eficiente.
- Al aplicar el procedimiento propuesto, se pudieron evaluar cada una de las actividades que realizan los trabajadores de las Unidades de campo de la carrera de Agrícola, donde se detectaron las posturas incorrectas que toman los trabajadores al momento de realizar las actividades diarias, todo esto se pudo observar mediante la aplicación de las herramientas y métodos necesarios para su respectiva evaluación. En la actividad del área de riego dio como resultado un nivel de riesgo Alto en dos de sus actividades aplicando el método REBA, con el mismo método utilizado en las actividades del proceso de recolección del cacao existe un nivel de riesgo alto, en cuanto al área convencional por los

movimientos repetitivos los resultados se utilizó el Método RULA arrojando un nivel de actuación Alto por la mala postura al utilizarlas herramientas, en el área de riego por la actividad que tiene un peso más de 3kg se utilizó el método NIOSH cuya ecuación arroja un nivel 3 que tiene un riesgo alto que se debe considerar para una acción inmediata.

- Una vez obtenidos los resultados y con su análisis respectivo, se procedió a elaborar una propuesta de mejora, la que ayudará a tomar acciones correctivas a las posturas que tienen mayor riesgo en los procesos de las Unidades de campo, las cuales brindaran a futuro seguridad, salud y bienestar al trabajador y por ende mayor productividad a la Institución.

Los autores de la presente investigación recomiendan:

- A las personas interesadas en la seguridad, bienestar y salud de los trabajadores que esten en constante actualización con los métodos existentes, con sus mejoras y con las nuevas metodologías que se llegasen a crear en base a la valoración de TME.
- En base a nuevas metodologías o mejoras en los existentes, los interesados deberán rediseñar el procedimiento establecido de acuerdo a las necesidades y exigencias de la Institución, para que de esta manera sigan cumpliendo el compromiso que tiene la misma con sus trabajadores.
- Seguir con el proceso de evaluación constante para evitar las enfermedades profesionales provocadas por la carga física de las actividades que realizan, de esta manera estarán acorde a las nuevas disposiciones gubernamentales, las cuales exigen disminuir los riesgos laborales, mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores todo esto encaminado a alcanzar los propósitos del Buen Vivir.

- Tomar en consideracion el plan de mejora propuesto por los autores de la investigación, para que ayuden a contrarestar las enfermedades que las malas posturas ocasionan en los trabajadores, porque de esta manera mejorará la productividad laboral en la Institución y garantizaran el cumplimiento del nuevo Sistema Nacional de Gestion de Prevencion de Riesgos Laborales.

## BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional. 2008. Constitución de la Republica de Ecuador Reg. Oficial N° 13 publicado el 13 de febrero del 2007.

Asencio, S; Bastante, M; y Diego, J. 2012. Evaluacion Ergonomica de puestos de trabajo. Los trastornos Musculo-Esqueleticos.Paraninfo S.A. 1ª Edicion. Madrid. p 16.

Asencio, S; Diego.J.2014.Método OCRA. Valencia. ES. Consultado en línea el 15 de Enero del 2014. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

Bayona, N; Muñoz G. 2009. Estudio de la actividad agrícola como base para la comprensión de la dinámica socioeconómica de una comunidad rural en Fόμεque Cundinamarca. Bogotá, CO. Agronomía Colombiana. Vol. 27. p 274. Disponible en [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-99652009000200016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-99652009000200016&script=sci_arttext)

Bordón; E. 2012. Trabajo Agrícola. (En línea). Asunción, PGY. Consultado 10 nov de 2013. Disponible en: [//www.abc.com.py/edición-impresas/suplementos/escolar/el-trabajo-agricola-374147.html](http://www.abc.com.py/edición-impresas/suplementos/escolar/el-trabajo-agricola-374147.html)

Calero, P y Cañón, G. 2012. Efectos del vendaje neuromuscular. Revista Ciencias de la Salud. Universidad del Rosario. p 109. Consultado en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/HomRevRed.jsp?iCveEntRev=562>

Cañas, J. 2011. Ergonomia en los sistemas de trabajo. (En Linea). Granada, ES. Consultado 10 nov. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.ugtextremadura.org/userfiles/b515bc41a939356da206e9ccc893a44b.pdf>

Carmo, L; Chaves, M; Barcellos, R; Almeida, L; Oliveira, I; Pedraño, L. 2010. Exceso de trabajo y agravios mentales a los trabajadores de la salud. Habana, CU. Revista de Enfermería Cubana. Vol. 26 N. 1. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086403192010000100009&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086403192010000100009&script=sci_arttext)

- Castillo, L. y Anglés, M. 2012. Contribución Al Mejoramiento De La Calidad De Vida Laboral A Partir De La Gestión Ergonómica En Los Puestos De Trabajos, Mediante El Análisis De Los Procesos. Revista académica de economía. Habana. Cuba
- Cañavate, G. 2005. Método de la norma UNE en 1005-5 [OCRA] Consultado en línea 24 de febrero 2014 Disponible en: <http://www.ergocv.com/ergonomia/metodo-de-la-norma-une-en-1005-5-ocra>
- Centelles, G. 2011. Prevención de riesgos laborales. (En línea). p 1. Consultado 10 de nov. 2013. Disponible en [box.jisko.net/d/8a83c4c3](http://box.jisko.net/d/8a83c4c3)
- Código de Trabajo. 2005. Régimen Laboral Ecuatoriano, Código de Trabajo. Ecuador. Ministerio de Trabajo y empleo. Registro Oficial Suplemento 167.
- Creus, A. 2011. Técnicas para la prevención de riesgos laborales. Barcelona, España. Primera edición, junio. Editor: Marcombo, S.A. p 747-748. Consultado en [www.marcombo.com](http://www.marcombo.com)
- Cruz, A. y Garnica, A. 2011. Ergonomía Aplicada. Bogota, Colombia. ECOE. p 31-61
- Díaz, C; de Vicente, A; Zimmermann, M; Galiana, L. 2012. El trastorno musculoesquelético en el ámbito laboral en cifras. (En línea). ES. Consultado 1 nov. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.oect.es/Observatorio/5%20Estudios%20tecnicos/Otros%20estudios%20tecnicos/Publicado/Ficheros/EI%20TME%20en%20el%20%C3%A1mbito%20laboral%20en%20cifras.pdf>
- Díaz, T; Gallego, A; Márquez, A; Millán, J; Monereo, J; Moreno, N; Vida, R; Vida, J; Viñas, J. 2010. Manual para la formación en prevención de riesgos laborales. 6 ed. España. p 73.
- Echemendia, B. 2010. Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. La Habana, CU. Revista Cubana de higiene y epidemiología. p 475. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086421251999000400018&script=sci\\_arttext&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086421251999000400018&script=sci_arttext&lng=es)
- Escalante, M. 2009. Evaluación Ergonómica de puestos de trabajo. (En línea). San Cristóbal, VN. Consultado 30 nov. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.laccei.org/LACCEI2009-Venezuela/p209.pdf>

ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). 2013. Misión de la carrera de Agrícola de ESPAM MFL

Fernández, R. 2010. La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización del trabajo. 1 ed. San Vicente, ES. Club Universitario. p 27.

FPRL (fundación para la prevención de riesgos laborales). 2009. España. p. 2 . Consultado nov 10 del 2013. Disponible en [http://www.asajaandalucia.es/prevencion/productos/producto\\_6/Herramienta\\_DeteccionRiesgoErgonomico.pdf](http://www.asajaandalucia.es/prevencion/productos/producto_6/Herramienta_DeteccionRiesgoErgonomico.pdf)

García, A., Gadea, R., Sevilla, M., Genis, S. y Ronda, E. 2009. Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculo-esqueléticos. España. Revista Española de Salud Pública. Vol. 83, Núm. 4. p. 509-518. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17011699003>

García, A.; Gadea, R.; Sevilla, M. Y Ronda, E. 2011. Validación de un cuestionario para identificar daños y exposición a riesgos ergonómicos en el trabajo. España. Revista Española de Salud Pública, Vol. 85, Núm. 4. p. 339-349 Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17019926003>

García, J; Real, G; Rodríguez, E. 2009. Folleto: Selección de métodos de valoración ergonómico. Ingeniería Industrial. UMCC. Matanzas, CU.

Grubinger, V. 2013. "Ergonomía labores agrícolas." Farming. (En línea). Consultado, 27 de mayo. Formato PDF. Disponible en <http://www.farmingmagazine.com/page-about.aspx>

IESS(Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social).2010.Consejo directivo.Articulo 410 del Código del trabajo.Resolución 333.

lñesta, J. 2009. Lesiones musculo-esqueléticas. (En línea). México. Consultado 8 nov. 2013. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/20750714/Lesiones-Musculoesqueleticas-JDIP>

Lagos, S; Apud, E. 2011. Aptitud física de trabajadores que realizan trabajo manual o mecanizado en faenas forestales chilenas. Venezuela. Revista Salud de los trabajadores. Vol. 19. Disponible en [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01382011000200003](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382011000200003)

Llaneza, J. 2009. Ergonomía y Psicología aplicada. Manual para la formación del Especialista. 13 ed. España. Lex Nova. p 25-26.

López, V., Marín, M., Alcalá, M. 2012. Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquiladoras. Carabobo-Venezuela. Actualidad y Nuevas Tendencias, Núm. 9, p. 17-32. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215026158007>

Matabanchoy, S. 2012. Salud en el trabajo. Pasto-Colombia. Revista Universidad y Salud. Vol. 14. Núm. 1. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-71072012000100008&lang=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072012000100008&lang=pt)

Ministerio de relaciones Laborales. 2012. Manual de requisitos y definición del trámite de aprobación del Reglamento de Seguridad y Salud EC. Consultado 10 de nov 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/12/Acuerdo-Ministerial-203.pdf>

Monroy, F; Pérez, J. 2009. Agricultura y migración campesina. Un estudio para comprender la incorporación del trabajo infantil en una región indígena de México. Buenos Aires, AR. Revista Argentina de sociología. Vol. 7. p 128. Disponible en [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S166932482009000200001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S166932482009000200001&script=sci_arttext)

Plá, D. 2009. Valoración ergonómica dirigida a la identificación y evaluación de los Desórdenes Músculo-Esqueléticos del trabajo realizado por las camareras de piso en el Hotel Sol Palmeras. Tesis. Ing. Industrial, UMCC. Matanzas, Cuba.

Plan Nacional del buen vivir. 2009-2013.

Puentes, D; García, G. 2012. Tecnología y pensamiento futuro del trabajo desde la ergonomía en momentos de crisis global. Bogotá, CO. Revista de Salud Pública. Vol. 14. P 122-137. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42223293011>

Ramírez, C. 2013. Ergonomía y Productividad. 2 ed. México. Limusa. p 5.

- Ramos, G. 2009. Valoración ergonómica por las camareras del Hotel SandalRoyal Hicacos. Tesis. Ing. Industrial, UMCC. Matanzas, CU..
- Real, G. 2011. Modelo y procedimiento para la intervención ergonómica en las camareras de piso del sector hotelero caso Varadero. Tesis. Doctor Ciencias Técnicas. UMCC. Matanzas, CU.
- Hueso. 2013. Método de ergonomía ROSA en ErgoMet 4.0. (En línea). Disponible en: <http://ergomet.inermap.com/metodo-de-ergonomia-rosa-en-ergomet-4-0/>
- Rocha, G; Martins, A; Guerra, R. 2010. Dolores Musculo-Esqueléticos en estudiantes de Odontología. Brazil. Revista Brasileira en Promoción de la Salud. Vol. 23. p 150-159. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40816970008>
- Rodríguez, E. 2009. Contribución a un procedimiento de evaluación ergonómica del trabajo de las camareras en la hotelería. Ingeniería Industria, UMCC. Matanzas : s.n., 2009. pág. s.n, Tesis en opción al grado de ingeniero industrial.
- Rodríguez, J. 2010. Aplicación de un procedimiento ergonómico del trabajo realizado por los Inspectores de Despacho Migratorio en el Aeropuerto Internacional de Varadero. Tesis. Ing. Industrial, UMCC. Matanzas, CU.
- Rodríguez, R. 2013. Importancia de la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos. (en línea). España. Consultado 8 nov. 2013. Disponible en <http://www.preving.com/index.php/actualidad/los-expertos-de-preving/item/412-importancia-de-la-prevenci%C3%B3n-de-trastornos-musculo-esquel%C3%A9ticos.html>
- Rodríguez, Y. 2011. ERIN: método para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes musculo-esqueléticos. Tesis Dr. Ciencias Técnicas. CUJAE. La Habana, CU. p 17.
- Rodriguez, Y; Perez, E; Montero, R. 2012. Modelo de madurez de Ergonomia para Empresas (MMEE). Cali, CO. Revista El hombre y la maquina. Vol. 40. p 22-30. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47826850003>

- Romero, M, Fernández, C; Prieto, A. 2011. Evaluación de la carga física en el trabajo, mediante monitorización de la frecuencia cardiaca, en auxiliares de Enfermería de una residencia geriátrica municipal. Revista Enfermería del Trabajo. V. 1. Núm. 4. p. 193-202. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3868157>
- Ruiz, L. 2011. Manipulación manual de cargas. Guía técnica del INSHT. ES. Consultado el 5 de enero del 2014. Formato PDF. Disponible en: [www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/.../GuiatecnicaMMC.pdf](http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/.../GuiatecnicaMMC.pdf)
- Sánchez, Y. 2012. Valoración ergonómica postural de los trabajadores por cuenta propia en la carpintería Monserrate de Matanzas. Tesis Ing. Industrial UMCC. Matanzas, CU. p 37
- Tomas, W. 2012. Características del trabajo Agrícola. (En línea). Consultado el 10 de nov 2012. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/105336616/CARACTERISTICAS-DEL-TRABAJO-AGRICOLA>
- UCLA-LOSH. 2009. ¡Ergonomía!: ¿qué es eso?, Labor Occupational Safety and Health (LOSH). (En línea) Produced by the University of California., 15 de mayo de 2013.
- Vargas, P.; Sánchez, F. y Medina, E. 2010. Evaluación ergonómica en el área de armado de una empresa cauchera venezolana. Carabobo-Venezuela. Actualidad y Nuevas Tendencias, Núm. 5, p. 7-22. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215016943002>
- Vega, A; Rodríguez, L; Contreras, L. 2010. Condiciones de trabajo y evaluación de los factores de riesgo presentes en la población rural. Bogotá, CO. p 31. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v14n27/v14n27a04.pdf>
- Vecino, D. 2012. Análisis ergonómico postural en la actividad de elaboración de la galleta de combinado YUMURI. Tesis. Ing. Industrial. UMCC. Matanzas, CU.
- Zapata, H.; Arango, G.; Estrada, L. 2011. Valoración de carga física en estibadores de una cooperativa de trabajo asociado. Revista Facultad Nacional de Salud Pública. Colombia. vol. 29, p. 53-64. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12020036006>

Zimmermann, M; González, M; Galán, I. 2010. Perfiles de exposición de riesgo cardiovascular según la ocupación laboral en la Comunidad de Madrid. Madrid-España. Revista española de salud pública. Vol. 84. Núm. 3. p. 305-320. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3242049>

# **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**ESPAM MFL**  
**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS PÚBLICAS**  
**ENTREVISTA DIRIGIDA AL COORDINADOR GENERAL DE LAS UDIV DE**  
**LA CARRERA DE AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL**

- 1) Los directivos de la carrera qué importancia le dan a la seguridad y salud de los trabajadores.
- 2) Considera usted que si se está aplicando el marco legal ecuatoriano respecto a la seguridad y salud en los trabajadores.
- 3) Que aspectos aplican del marco legal ecuatoriano respecto a la seguridad y salud en los trabajadores.
- 4) Cuantos procesos se aplican en cada una de las Unidades de Docencia, Vinculación e Investigación de la carrera.
- 5) Existe registro de chequeos médicos de los trabajadores.

**ANEXOS 2**  
**ESPAM MFL**  
**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE PÚBLICAS**  
**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS TRABAJADORES (as) DE LAS UDIV DE LA**  
**CARRERA DE AGRÍCOLA DE LA ESPAM MFL**

Esta encuesta está elaborada con el objetivo de recopilar información útil para el análisis de los factores de riesgo de la carga física a los que están expuestos los trabajadores por la naturaleza de sus labores.

1.- El tiempo que Ud. labora es de:

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| a) Ocho horas diarias | <input type="checkbox"/> |
| b) Medio tiempo       | <input type="checkbox"/> |
| c) Más de ocho horas  | <input type="checkbox"/> |

2.- El trabajo que Ud. desempeña lo realiza en pie

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| a) Todo el tiempo        | <input type="checkbox"/> |
| b) Gran parte del tiempo | <input type="checkbox"/> |
| c) Pocas veces           | <input type="checkbox"/> |

3.- ¿Su trabajo le obliga a levantar pesos?

SI  NO

NOTA: Si su respuesta es sí al levantar le causa alguna molestia. ¿Qué tipo?

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| Dolores en la espalda | <input type="checkbox"/> |
| Dolores en el cuello  | <input type="checkbox"/> |
| Dolores en los brazos | <input type="checkbox"/> |
| Otras.....            | <input type="checkbox"/> |

4.- Al usar las herramientas de trabajo le causa alguna molestia en su cuerpo

SI  NO

NOTA: Si su respuesta es sí responda la siguiente pregunta, caso contrario pase a la pregunta 6.

5.- Las molestias ocasionadas por las herramientas utilizadas se deben a:

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| La vibración     | <input type="checkbox"/> |
| El peso          | <input type="checkbox"/> |
| Su uso constante | <input type="checkbox"/> |

6.- En el lapso del tiempo que usted ha laborado en este puesto de trabajo, se ha visto en la obligación de auto-medarse o visitar al doctor por problemas de dolores por el trabajo de:

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| Brazos     | <input type="checkbox"/> |
| Codos      | <input type="checkbox"/> |
| Antebrazos | <input type="checkbox"/> |
| Muñecas    | <input type="checkbox"/> |
| Piernas    | <input type="checkbox"/> |
| Rodillas   | <input type="checkbox"/> |
| Espalda    | <input type="checkbox"/> |
| Ninguna    | <input type="checkbox"/> |

### ANEXOS 3

#### HERRAMIENTA DEL MAPA DEL CUERPO

Entidad:

Área:

Nombre y apellido:

Fecha:

Señalen en el siguiente esquema las partes del cuerpo cuando realizan las actividades diarias.

Observe durante la jornada laboral la evolución de la intensidad del dolor que siente en cada zona del cuerpo.

Marque en la parte del cuerpo que le inicio de la jornada laboral a mediados y al final según la intensidad del dolor atendiendo a las siguientes escala de 0 a 5.

0 -Ausencia de molestia

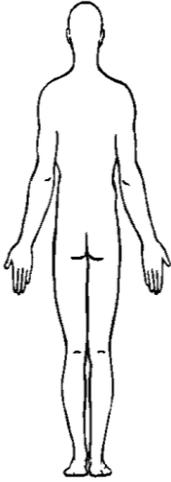
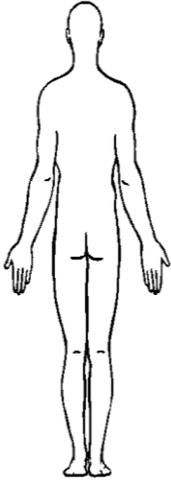
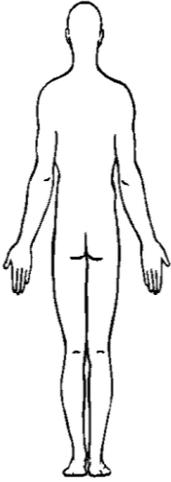
1- Alguna molestia .

2- Molestia permanente

3- Dolor

4- Bastante dolor

5 -Mucho dolor

Inicio	Mediados	Final
		

## ANEXO 4

### PROCESO ÁREA DE PLÁTANO (RIEGO DE COLINOS)





### ÁREA DE CACAO





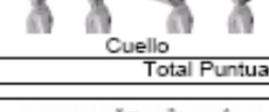
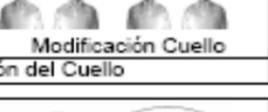
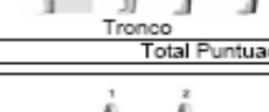
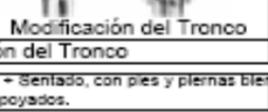
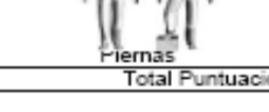
**ÁREA CONVENCIONAL (CORTAR MALEZA)**



## ANEXOS 5

### PLANTILLA PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA

Entidad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre Evaluador: \_\_\_\_\_  
 Puesto Evaluado: \_\_\_\_\_  
 Nombre del Evaluado: \_\_\_\_\_

 <b>BRAZO</b>	 <b>Modificación BRAZO</b>
Total Puntuación del Brazo	
 <b>ANTEBRAZO</b>	 <b>Modificación ANTEBRAZO</b>
Total Puntuación del Antebrazo	
 <b>Muñeca</b>	 <b>Modificación Muñeca</b>
Total Puntuación de la Muñeca	
 <b>Giro Muñeca</b>	1 = Si existe pronación o supinación en rango medio 2 = Si existe pronación o supinación en rango extremo
Total Puntuación de Giro de Muñeca	
 <b>Cuello</b>	 <b>Modificación Cuello</b>
Total Puntuación del Cuello	
 <b>Tronco</b>	 <b>Modificación del Tronco</b>
Total Puntuación del Tronco	
 <b>Piernas</b>	1 = Sentado, con pies y piernas bien apoyados. 1 = De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición. 2 = Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido
Total Puntuación de las Piernas	

**APLICACIÓN DEL METODO RULA**

**PUNTUACION GLOBAL A**

Brazo	Actividad	Muñeca							
		1		2		3		4	
		0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	2	3	2	3	2	3	3	3
2	2	3	4	3	4	3	4	4	4
3	3	4	5	4	5	4	5	5	5
4	4	5	6	5	6	5	6	6	6
5	5	6	7	6	7	6	7	7	7
6	6	7	8	7	8	7	8	8	8
7	7	8	9	8	9	8	9	9	9
8	8	9	10	9	10	9	10	10	10
9	9	10	11	10	11	10	11	11	11
10	10	11	12	11	12	11	12	12	12

**PUNTUACION GLOBAL B**

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	8	8
3	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	9	9
4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	9	10	10
5	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	11	11
6	6	7	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12

**Puntuación Carga-Fuerza**

Postura	Posición
0	si la carga o fuerza es menor de 2kg, y se realiza independientemente.
1	si la carga o fuerza está entre 2 y 10kg, y se levanta repetidamente.
2	si la carga o fuerza está entre 2 y 10kg, y es estática o repetitiva.
2	si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg, y es estática o repetitiva.
3	si se producen golpes o fuerzas bruscas o esporádicas.

**PUNTUACION GLOBAL C**

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11
6	6	7	8	9	10	11	12
7	7	8	9	10	11	12	13
8	8	9	10	11	12	13	14

**PUNTUACION GLOBAL D**

Puntuación D	Puntuación E						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11
6	6	7	8	9	10	11	12
7	7	8	9	10	11	12	13
8	8	9	10	11	12	13	14

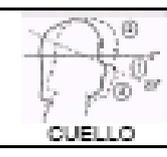
VALOR FINAL RULA

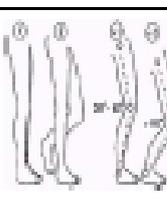
# PLANTILLA PARA APLICACIÓN DEL MÉTODO REBA

Entidad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre Evaluador: \_\_\_\_\_  
 Nombre del Evaluado: \_\_\_\_\_

## GRUPO A

 <p>TRONCO</p>	Movimiento	Puntuación	Corrección
	Erguido	1	añadir
	0° - 20° flexión 0°-20° extensión	2	
	20° - 60° flexión > 20° extensión	3	
	> 60° flexión	4	
Total Puntuación TRONCO			

 <p>CUELLO</p>	Movimiento	Puntuación	Corrección
	0° - 20° flexión	1	añadir 1+ si hay torsión o inclinación lateral
	20° flexión o extensión	2	
Total Puntuación CUELLO			

 <p>PIERNAS</p>	Posición	Puntuación	Corrección
	Soporte bilateral, andando o sentado	1	añadir 1+ si hay flexión de rodillas entre 50°-60° añadir 2+ si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)
	Soporte Unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	
Total Puntuación PIERNAS			

## GRUPO B

 <p>BRAZOS</p>	Posición	Puntuación	Corrección
	extensión	1	Añadir
	> 20° extensión	2	1+ Si hay abducción o rotación
	20°-45° flexión	3	1+ Elevación hombro
Total Puntuación BRAZOS			1- si hay apoyo o postura a favor de la gravedad

 <p>ANTEBRAZO</p>	Movimiento	Puntuación
	60°-100° flexión = 60° flexión	1
	> 100° flexión	2
Total Puntuación ANTEBRAZOS		

 <p>MUÑECA</p>	Movimiento	Puntuación	Corrección
	0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir
	> 15° flexión/ extensión	2	1+ Si hay torsión o desviación lateral
Total Puntuación MUÑECA			

## TABLA PUNTUACIÓN A

	Carga												
	1			2			3			4			
Piernas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4
	3	2	4	3	3	4	3	4	1	3	3	4	3
	4	3	3	4	7	3	4	7	3	3	4	7	3
	3	4	3	7	3	3	7	3	3	1	3	3	3

## Tabla carga/fuerza

0	1	2	+1
inferior a 5 kg 5-10 kg 10 kg restauración rápida o brusca			

TOTAL A  

## TABLA PUNTUACIÓN B

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

## AGARRE

1-Bueno	1-Reglar	2-Bajo	3-Inapropiada
Comprende y fuerza adecuada. Agarre completo.	Agarre completo pero no adecuado.	Incompleto. Agarre lateral.	Agarre errático. Manos entre los dedos.

TOTAL B  

## PUNTUACIÓN C + ACTIVIDAD

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

PUNTUACIÓN C ACTIVIDAD  

PUNTUACIÓN FINAL REBA  

## NIVELES DE ACCIÓN SEGÚN REBA

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo/lesiones/problemas
0	1	Alta
1	2-3	Baja
2	4-5	Baja
3	6-8	Baja
4	9-12	Muy Baja

## ANEXO 6

### ENTREVISTA CON EL DIRECTOR DE LA CARRERA DE AGRÍCOLA ING LENIN VERA



**ANEXO 7****ANÁLISIS DE DOCUMENTOS**

Calceta, 21 de abril, 2014

Mgs María Piedad Ormaza Murillo  
Directora de la carrera de Administración Pública  
En su Despacho.-

De mi consideración:

En calidad de presidenta del tribunal de la carrera de Administración pública, comunico a usted señora directora, que luego de haber revisado conjuntamente con los demás miembros del tribunal de la tesis titulado "DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LA CARGA FÍSICA EN LOS TRABAJADORES(AS) DE LAS UDIV DE LA CARRERA AGRÍCOLA ESPAM-MFL" y el artículo científico, de las postulantes: Ballén Faubla Gema Liseth y Dueñas Navarrete María Vicenta, **CERTIFICO** que dichos documentos han sido aprobados por este tribunal. Con el particular solicito a usted, de acuerdo a la Normativa Institucional y al Reglamento de Investigación determine fecha y hora de sustentación de las nombradas egresadas.

Atentamente,



Dra. Grether Lucía Real Pérez

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

C.C.expediente



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**



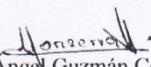
Calceta, 24 de abril del 2014  
No 051-C.RE-14

WWW.ESPAM.EDU.EC

## CERTIFICACIÓN

Por medio del presente tengo a bien certificar que las Srtas. María Vicenta Dueñas Navarrete, con cédula de identidad 1308556800; y Gema Liseth Ballen Faubla con cédula de identidad 1313172601 postulantes de la carrera de Administración Pública han presentado en el correo electrónico de la Revista ESPAMCIENCIA el artículo científico **"DIAGNÓSTICO DE FACTORES DE RIESGO EN LA CARGA FÍSICA DE LOS TRABAJADORES DE AGRÍCOLA"**, de acuerdo a normativa institucional.

Particular que informo para los fines legales pertinentes.

  
Ing. Ángel Guzmán Cedeño  
DIRECTOR

