



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE TITULACIÓN**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**MODALIDAD: PROYECTO INVESTIGATIVO**

**TEMA:**

**“EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGO MÚSCULO-ESQUELÉTICO UTILIZANDO EL MÉTODO ERIN A LOS TRABAJADORES DE LA ASOCIACIÓN TROPITAGUA EN EL CANTÓN ROCAFUERTE, PROVINCIA DE MANABÍ”.**

**AUTORES:**

**AGUAYO INTRIAGO FREDDY RUBÉN**  
**MEJÍA MONTESDEOCA JOSÉ ANDRÉS**

**TUTOR:**

**ING. CARLÓS LITARDO VELÁSQUEZ**

**PORTOVIEJO – MANABÍ – ECUADOR**  
**2017**

## **DEDICATORIA**

El logro alcanzado a base de esfuerzo y sacrificio es una victoria completa, motivo por el cual dedico este trabajo a mi familia por apoyarme, darme fuerza y valor para salir adelante ante las dificultades de la vida y el apoyo brindado ya que han sido la razón para que pueda brillar con luz propia.

También dedico este trabajo de titulación a las personas que me encontraron a lo largo de este camino estudiantil, que me ayudaron y dieron la mano sin recibir nada a cambio.

**Freddy Rubén Aguayo Intriago**

## **DEDICATORIA**

Le doy gracias a dios primeramente por mantenerme con vida y poder seguir con mis propósitos y metas. El presente trabajo se lo dedico en especial a mí madre y a mí padre por brindarme el apoyo incondicional de muchos años lo cual me llevaron hasta lograr la etapa final de ser ingeniero, además aquellas personas que me abrieron las puertas que estuvieron en todo momento conmigo, a los que creyeron en mí que alcanzaría este gran logro como tíos, amigos y mi novia.

**José Andrés Mejía Montesdeoca**

## **AGRADECIMIENTO**

Dejando constancia de nuestro agradecimiento a la Universidad Técnica de Manabí, los autores del siguiente trabajo de titulación, expresan su reconocimiento a las autoridades de la facultad de ciencias matemáticas, físicas y químicas en la que nos hemos formado. Siendo este trabajo el resultado de año de estudio y perseverancia expresamos nuestras felicitaciones y agradecimientos a equipo de docentes, por su gran preparación académica y aporte brindado.

Al Ing. Carlos Litardo Velásquez, director de nuestro trabajo de titulación y vicedecano de la carrera de ing. industrial, que con su gran conocimiento y esmero nos brinda su orientación metodológica, para poder culminar con cierto y éxito el presente trabajo.

Al Ing. Dennis Zambrano Ortiz, revisor de nuestro trabajo de titulación por su gran aporte y colaboración en el desarrollo de esta investigación.

Al Sr. Edison Valencia, presidente de la asociación Tropitagua por su gran gentileza, apoyo, colaboración y confianza al a vernos permitido realizar nuestro trabajo de titulación en la asociación.

A los Dres.Sc.T. Silvio Viña Brito y Aida Rodríguez por su gran aporte, colaboración, impartirnos conocimientos y brindarnos orientación metodológica científica en el desarrollo de nuestro proyecto de titulación.

De la misma forma agradecer a nuestras familias y amigos por su apoyo incondicional en cada una de nuestras actividades, siendo pilares fundamentales en la búsqueda de nuestras metas y objetivos.

**Aguayo Intriago Freddy Rubén  
Mejía Montesdeoca José Andrés**

## CERTIFICACIÓN

Quien suscribe la presente señor Ing. Carlos Alberto Litardo Velásquez, Vicedecano de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas; en mi calidad de tutor del trabajo de titulación “EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGO MÚSCULO-ESQUELÉTICO UTILIZANDO EL MÉTODO ERIN A LOS TRABAJADORES DE LA ASOCIACIÓN TROPITAGUA EN EL CANTÓN ROCAFUERTE, PROVINCIA DE MANABÍ.” Desarrollada por los profesionistas: Sr. Aguayo Intriago Freddy Rubén con C.I.: 1315698827 y Sr. Mejía Montesdeoca José Andrés con C.I.: 1316050952, en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art.8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verifico que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la comisión de titulación especial de la facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación e haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes.



Ing. CARLOS ALBERTO LITARDO VELÁSQUEZ  
Tutor

## CERTIFICACIÓN

Luego de haber realizado el trabajo de titulación en la modalidad de investigación y que lleva por tema: “EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGO MÚSCULO-ESQUELÉTICO UTILIZANDO EL MÉTODO ERIN A LOS TRABAJADORES DE LA ASOCIACIÓN TROPITAGUA EN EL CANTÓN ROCAFUERTE PROVINCIA DE MANABÍ” desarrollado por los señores, Aguayo Intriago Freddy Rubén con cedula N.º. 1315698827 y Mejía Montesdeoca José Andrés con cedula N.º. 1316050952, previo a la obtención del título de INGENIERO INDUSTRIAL, bajo la tutoría y control del Ing. Carlos Alberto Litardo Velásquez, Vicedecano de la Carrera de Ingeniería Industrial y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. consejo Universitario, cumpla con informar que en la ejecución mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10% de similitud con otros documentos existentes en el repositorio.
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados.
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las siguientes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.



Ing. Denis Zambrano Ortiz

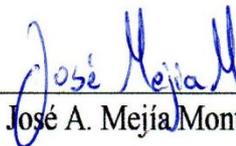
## DECLARACIONES DE DERECHO DE AUTOR

Quienes firmamos la presente, profesionistas; **Aguayo Intriago Freddy Rubén**, y **Mejía Montesdeoca José Andrés**, en calidad de autores del trabajo de titulación realizada sobre, ***“EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGO MÚSCULO-ESQUELÉTICO UTILIZANDO EL MÉTODO ERIN A LOS TRABAJADORES DE LA ASOCIACIÓN TROPITAGUA EN EL CANTÓN ROCAFUERTE, PROVINCIA DE MANABÍ”***, por la presente autorizo a la Universidad Técnica De Manabí, hacer uso de todos los contenidos académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirá vigente a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8,19 y además pertinentes de la ley de propiedad intelectual y su reglamento. Así mismo las condiciones y recomendaciones constantes en este texto, son criterios personales y asumimos con responsabilidad la descripción de las mismas.



---

Freddy R. Aguayo Intriago



---

José A. Mejía Montesdeoca

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE .....	VIII
RESUMEN.....	XIII
SUMMARY .....	XV
CAPITULO I.....	17
1. Cuerpo.....	17
1.1. Tema.....	17
1.2. Planteamiento del problema .....	17
1.2.1. Descripción de la realidad problemática .....	17
1.2.2. Formulación del problema .....	17
1.2.3. Delimitación de la investigación. ....	17
1.3. Antecedentes .....	18
1.4. Justificación.....	18
1.5. Objetivos .....	19
1.1.1. Objetivo general .....	19
1.1.2. Objetivos específicos.....	19
CAPITULO II .....	20
2. Marco teórico .....	20
2.1. Higiene industrial .....	20
2.1.1. La higiene en el trabajo .....	20
2.1.2. Higiene, seguridad industrial y las diferentes metodologías que se usan:.....	21
2.1.3. La higiene en las industrias .....	21
2.2. Seguridad industrial.....	22
2.2.1. Objetivos específicos de la seguridad .....	22
2.2.2. Accidente de trabajo.....	23
2.2.2.1. Factores .....	23
2.2.2.2. Causas básicas y causas inmediatas .....	24
2.2.2.3. Factores personales .....	24
2.2.2.4. Factores de trabajo .....	24
2.2.2.5. Actos inseguros .....	24
2.2.2.6. Condiciones inseguras.....	25

2.3.	Ergonomía.....	25
2.3.1.	Tipos de ergonomía.....	26
2.3.1.1.	Ergonomía cognitiva.....	26
2.3.1.2.	Ergonomía física.....	27
2.3.1.3.	Ergonomía organizacional.....	27
2.3.2.	La ergonomía, el factor humano y el equipo.....	27
2.3.3.	Ergonomía en el trabajo.....	27
2.3.4.	La importancia de la ergonomía.....	28
2.4.	Diseño de puestos de trabajo.....	28
2.4.1.	Diseño del equipo tecnológico de trabajo.....	28
2.4.2.	Diseño del mobiliario: sillas ergonómicas.....	29
2.5.	Músculo esquelético.....	30
2.5.1.	Tipos de músculos esqueléticos.....	30
2.5.2.	Movimientos.....	30
2.6.	Alteraciones músculo esqueléticas.....	31
2.6.1.	Principales patologías del aparato locomotor.....	32
2.6.2.	Alteraciones de las curvaturas fisiológicas del raquis.....	33
2.6.3.	Patologías reumáticas.....	34
2.6.4.	Patologías de origen mecánico.....	34
2.7.	Lesiones músculos esqueléticos.....	35
2.7.1.	Estrés.....	35
2.7.1.1.	Factores desencadenantes.....	36
2.7.1.2.	Repercusiones.....	36
2.7.1.3.	Reconocimiento de los síntomas.....	36
2.8.	Investigación y métodos ergonómicos.....	37
2.9.	Método ERIN.....	38
2.9.1.	Procedimiento general de aplicación del método ERIN.....	38
2.9.2.	Desarrollo del método ERIN.....	42
2.9.3.	Estrategia de observación.....	42
2.9.4.	Los factores de riesgo ergonómico considerados.....	42
2.10.	Marco legal y jurídico.....	43
2.10.1.	Constitución de la república del Ecuador.....	43
	Salud.....	43
	Trabajo y seguridad social.....	43
	Seguridad social.....	44
2.10.2.	Decreto Ejecutivo 2393.....	44

2.10.3.	Plan nacional del buen vivir 2013 – 2017 .....	47
2.10.3.1.	Objetivo 9 .....	47
CAPITULO III .....		48
3.	Metodología .....	48
3.1.	Visualización del alcance del estudio.....	48
3.1.1.	Aporte en lo social.....	48
3.1.2.	Aporte en lo económico .....	48
3.1.3.	Aporte en lo científico.....	49
3.2.	Hipótesis.....	49
3.2.1.	Comprobación de hipótesis .....	49
3.3.	Definición de variables.....	50
3.3.1.	Variable dependiente.....	50
3.3.2.	Variable independiente.....	50
CAPITULO IV .....		51
4.	Desarrollo del diseño de investigación.....	51
4.1.	Propuesta .....	51
4.1.1.	Título:.....	51
4.1.2.	Objetivos .....	51
4.1.2.1.	Objetivo general .....	51
4.1.2.2.	Objetivos específicos.....	51
4.1.3.	Alcance.....	52
4.1.4.	Aplicación .....	52
4.1.4.1.	Tiempo de vigilancia del programa:.....	52
4.1.4.2.	Responsabilidad .....	52
4.1.4.3.	Presentación .....	53
4.1.4.4.	Factores de riesgo:.....	53
4.1.4.4.1.	Factores físicos:.....	53
4.1.4.4.2.	Factores organizativos y psicosociales:.....	53
4.1.4.4.3.	Factores individuales:.....	54
4.1.4.4.4.	Principios generales de prevención de TME:.....	54
4.1.4.4.5.	Mantenimiento de los trabajadores con desordenes músculo-esqueléticos:.....	54
4.1.4.4.6.	Actividades específicas a desarrollar: .....	54
4.1.5.	Estructura .....	55
Paso 1: Conformar un comité de prevención de los DME .....		55
Paso 2: Revisar el cumplimiento de los requerimientos para la implementación del protocolo. .....		55

Paso 3: Divulgacion del programa para la prevencion de los DME en los niveles estrategicos, tacticos y operativos de la asociacion Tropitagua. ....	55
Paso 4: Elaborar un diagnóstico. ....	56
Paso 5: Elaborar el plan de acción ....	56
Paso 6: Implementacion de acciones de control.....	57
Paso 7: Seguimiento ( Informes periódicos) .....	57
Paso 8: Evaluación ( Informe final) .....	57
4.1.6. Evaluación de las condiciones de trabajo.....	59
4.1.6.1. Posturas forzadas:.....	59
4.1.6.2. Manipulación manual de cargas:.....	59
4.1.6.3. Movimientos repetitivos:.....	59
4.1.7. Diseño metodológico.....	59
4.1.7.1. Fases de la intervención: .....	59
Identificar, evaluar y control de riesgo biomecánicos.....	59
4.1.7.2. Clasificación de los trabajadores según sus niveles de riesgo.....	60
4.1.7.3. Clasificación de los trabajadores de acuerdo con el resultado del seguimiento fisioterapéutico.....	60
4.1.8. Protocolos de actuación.....	60
4.2. Definición y selección de la muestra.....	61
4.2.1. Nivel de la investigación: .....	61
4.2.2. Método: .....	61
4.2.3. Técnica: .....	61
4.2.4. Población y muestra: .....	61
CAPÍTULO V .....	63
5. Análisis e interpretación de los datos .....	63
5.1. Recolección de datos.....	63
5.2. Análisis de los datos.....	64
Pregunta 1.....	64
Pregunta 2.....	65
Pregunta 3.....	66
Pregunta 4.....	67
Pregunta 5.....	68
Pregunta 6.....	69
Pregunta 7.....	70
Pregunta 8.....	71
Pregunta 9.....	72

Pregunta 10.....	73
Pregunta 11.....	74
Pregunta 12.....	75
Pregunta 13.....	76
Pregunta 14.....	77
Pregunta 15.....	78
5.3. Aplicación del método ERIN en los talleres de la asociación Tropitagua .....	79
5.3.1. Puesto de trabajo: Perforador .....	79
5.3.1.1. Evaluación de la ilustración 2 .....	79
5.3.1.2. Riesgo total.....	80
5.3.1.3. Resultados generales de la aplicación del método ERIN en los perforadores.....	81
5.3.2. Puesto de trabajo: Armador .....	82
5.3.2.1. Evaluación de la ilustración 3 .....	82
5.3.2.2. Riesgo total.....	83
5.3.2.3. Resultados generales de la aplicación del método ERIN en los armadores .....	84
5.3.3. Puesto de trabajo: Elaborador de piezas de tagua .....	85
5.3.3.1. Evaluación de la ilustración 4 .....	85
5.3.3.2. Riesgo total.....	86
5.3.3.3. Resultados generales de la aplicación del método ERIN en los elaboradores de piezas de tagua. ....	87
5.3.4. Puesto de trabajo: limpiadores .....	88
5.3.4.1. Evaluación de la ilustración 5 .....	88
5.3.4.2. Riesgo total.....	89
5.3.4.3. Resultados generales de la aplicación del método ERIN en los limpiadores de tagua. 90	
5.4. Verificación de objetivos .....	91
Objetivo # 1 .....	91
Objetivo # 2.....	92
Objetivo # 3.....	93
5.5. Conclusiones .....	95
5.6. Recomendaciones.....	96
PRESUPUESTO .....	97
CRONOGRAMA VALORADO.....	98
BIBLIOGRAFÍAS .....	99
ANEXOS.....	102

## RESUMEN

La actual evaluación está encaminada al entorno de los trabajadores de los talleres de la asociación Tropitagua, en base a esto muestra un procedimiento de evaluación y diagnóstico de los siguientes puestos de trabajo (perforador, armador, limpiador y elaborador de piezas de tagua).

Pretende mermer los riesgos latentes que están expuestos los trabajadores y las causas que los originan. Con esto se intenta disminuir las enfermedades laborales y aumentar la complacencia de los trabajadores en el desarrollo de sus actividades, logrando incrementar la productividad del trabajo. Siendo las instalaciones o equipo inadecuados, la adopción de posturas forzadas y repetitivas que son unas de las principales causas de dolencias músculo-esqueléticas imposibilitando a los trabajadores a la hora de realizar sus labores, problematizando su salud, con el tiempo esto desemboca en el sufrimiento de enfermedades de desórdenes músculo-esqueléticos de origen cervical, dorsal, lumbar y sacras, además de afectaciones en las muñecas, cuello, hombro y brazos.

En la actual investigación el principal objetivo fue realizar una evaluación de desórdenes músculo-esqueléticos utilizando el método ERIN (Evaluación de Riesgo Individual), para la prevención de enfermedades ergonómicas en los trabajadores de los talleres de la asociación Tropitagua; este método ergonómico es válido y de fácil empleo muy usado en cuba que es un país del caribe de donde es originario.

Se investiga plantear una propuesta de prevención de riesgo músculo-esquelético que fortalezca el desempeño laboral de los trabajadores de los talleres de la asociación Tropitagua poniendo mucho énfasis en los puestos de perforador, armador, limpiador y elaborador de piezas de tagua, quienes cumplen con un perfil óptimo para la aplicación del método ERIN (Evaluación de Riesgo Individual).

Esta investigación intenta establecer la magnitud real del problema e inmiscuirse de manera preventiva llevando a cabo la averiguación de los riesgos presentes en su lugar de trabajo. Para ello se desarrolló la investigación de campo y se utilizó el método descriptivo bajo la recolección de datos, variables y características de una población en conjunto con las siguientes técnicas: observación, encuesta, matriz de riesgo.

En la muestra de investigación se pudo concluir que en la actualidad los trabajadores de los talleres de la asociación Tropitagua se hallan en un nivel de riesgo alto y medio de sufrir desordenes músculo-esqueléticos en el desarrollo de sus

actividades laborales, debido a la realización de posturas forzadas y repetitivas a distintos niveles.

La capacitación y elaboración de talleres de prevención de riesgo ergonómico de desórdenes músculo-esqueléticos e inclusive de una efectiva higiene postural permitirá planear y acoger una gran variedad de medidas preventivas que evitaren que se produzca una enfermedad laboral cumpliendo con el propósito general de la ergonomía preservar la salud y el bienestar del hombre con la relación al trabajo y el ambiente que lo rodea.

## **SUMMARY**

The current evaluation is aimed at the environment of the workers of the workshops of the association Tropitagua, based on this shows a procedure for evaluation and diagnosis of the following jobs (borer, owner, cleaner and processor of pieces of tagua).

It aims to reduce the latent risks that are exposed workers and the causes that originate them. This is to try to reduce occupational diseases and increase the complacency of workers in the development of their activities, increasing the productivity of work. Being the inadequate facilities or equipment, the adoption of forced and repetitive postures that are one of the main causes of musculoskeletal conditions, making it impossible for the workers to perform their tasks, problematizing their health, over time this leads to suffering Of diseases of musculoskeletal disorders of cervical, dorsal, lumbar and sacral origin, besides affections in the wrists, neck, shoulder and arms. In the current research the main objective was to perform an evaluation of musculoskeletal disorders using the ERIN (Individual Risk Assessment) method, for the prevention of ergonomic diseases in the workers of the workshops of the association Tropitagua; This ergonomic method is valid and easy to use very used in Cuba that is a country of the Caribbean where it originates.

It is investigated to propose a proposal for prevention of musculoskeletal risk that strengthens the work performance of the workers of the workshops of the Tropitagua association, placing a lot of emphasis on the positions of driller, owner, cleaner and elaborator of pieces of tagua, who fulfill a Optimal profile for the application of the ERIN (Individual Risk Assessment) method.

This research tries to establish the real magnitude of the problem and to interfere in a preventive way by carrying out the investigation of the risks present in its place of work. To do this, the field research was developed and the descriptive method was used under the data collection, variables and characteristics of a population in conjunction with the following techniques: observation, survey, risk matrix.

In the research sample, it was possible to conclude that at present the workers of the workshops of the association Tropitagua are at a high and medium risk level of suffering musculo-skeletal disorders in the development of their work activities, due to the realization of Forced and repetitive at different levels.

The training and preparation of workshops to prevent ergonomic risk of musculoskeletal disorders and even effective postural hygiene will allow planning and hosting a wide range of preventative measures to prevent a labor illness from fulfilling the general purpose of ergonomics The health and the well-being of the man with the relation to the work and the environment that surrounds it.

# CAPITULO I

## 1. Cuerpo

### 1.1. Tema

Evaluación ergonómica para la prevención de riesgo músculo-esquelético utilizando el método ERIN a los trabajadores de la asociación Tropitagua en el cantón Rocafuerte, provincia de Manabí.

### 1.2. Planteamiento del problema

#### 1.2.1. Descripción de la realidad problemática

La problemática del presente trabajo de investigación muestra la necesidad de realizar un estudio ergonómico a los trabajadores de la asociación Tropitagua que gestione la propuesta de mejora para la prevención de riesgos ergonómico músculo-esquelético, teniendo como finalidad la obtención de información de la evaluación de riesgos ergonómicos previendo enfermedades, incidentes, eliminación de circunstancias que dificultan la salud y seguridad del trabajador.

El alto nivel de enfermedades laborales en el Ecuador es debido a la falta de información, poca importancia y poco conocimiento de cómo aplicar los métodos existentes en términos ergonómicos que sirven para la toma de decisiones, por lo cual se aplicará el método ergonómico ERIN para la evaluación del riesgo individual de cada uno de los puestos de trabajo.

#### 1.2.2. Formulación del problema

¿Cómo influye la posición corporal en la salud y el rendimiento productivo de los trabajadores de la asociación Tropitagua?

#### 1.2.3. Delimitación de la investigación.

##### Espacial

La investigación de este trabajo de titulación se desarrollará en los talleres de la asociación Tropitagua, recinto Sosote, cantón Rocafuerte, provincia de Manabí.

## **Temporal**

Para la investigación se tomará información a partir del año 2017 hasta junio del año 2017.

### **1.3. Antecedentes**

La ergonomía busca en conjunto que el sujeto y la tecnología coexistan en armonía, para esto se identifica el puesto de trabajo en el que el operario se encuentra realizando sus actividades. Analizando todos los factores de riesgos ergonómicos vinculados en cada movimiento o actividad.

En el año 2013 se presenta los términos de referencia para plantear un proyecto de riesgo ergonomía en empresas artesanales del sector de la manufactura, Santander Colombia. (ARDILA JAIMES, 2013)

En Manabí en la comuna de Sosote no hay estudio ergonómico aplicando el método ERIN a las microindustrias artesanales. El aumento de la demanda de productos debido a su alto índice de consumo tanto en la provincia, el país e internacionalmente, genera un incremento en esta actividad en la comuna de Sosote del cantón Rocafuerte provincia de Manabí, la cual esta actividad es generalmente realizada por miembro de una misma familia de forma artesanal o conjunto de personal del mismo sector.

### **1.4. Justificación**

El presente trabajo tiene como base, la investigación y desarrollo de una herramienta más específica y detallada para la actividad artesanal en fabricación de producto a base tagua; al buscar información en las distintas fuentes en materia de seguridad laboral y salud ocupacional, nos encontramos con poca información sobre estudios a talleres artesanales y aún más, si busca información en temas específico de ergonomía y más si tiene que ver como actividades artesanales o micro-industriales.

Partiendo de esta situación, es que se toma la decisión de realizar un trabajo de investigación relacionado con el “Estudio ergonómico en los trabajadores de la asociación Tropitagua utilizando el método ERIN”

El objetivo primordial de esta investigación, son los trabajadores de los talleres de tagua, considerando que este trabajo la conforman algunas áreas con problemas en cuanto al diseño de los puesto de trabajo y las distintas posturas que deben asumir los trabajadores para desempeñar las distintas labores asignadas; el diseño de los talleres está diseñado únicamente al espacio que tienen disponible o está pensado únicamente en

obtener altos volúmenes de producción, sin considerar de manera adecuada el factor humano, esto quizás porque su mayor apogeo empezó al principio del año 2000, porque es previsible que esta actividad no esté tecnificada o desarrollada en materia de condicionamiento de seguridad y salud laboral

Los involucrados directos en esta evaluación son trabajadores de la asociación Tropitagua., del cantón Rocafuerte, provincia de Manabí. El estudio y la aplicación del método ERIN el cual tiene como objetivo identificar, evaluar y recomendar rectificaciones ergonómicas con la solución de mejorar las condiciones de trabajo.

Al final de este documento podremos contar con un horizonte más amplio y específico de los problemas que se presenta para los trabajadores involucrado en el área de estudio y que el estudio es muy puntual para las condiciones que se presenten en ella, pero en general entendemos que las condiciones van a variar dependiendo de la infraestructura, clima, situaciones culturales, etc.

## **1.5. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo general**

Realizar una evaluación ergonómica para la prevención de riesgo músculo-esquelético utilizando el método ERIN a los trabajadores de la asociación Tropitagua en el cantón Rocafuerte, provincia de Manabí

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Identificar, estudiar e intervenir la población físicamente expuesta al riesgo derivado de su tarea o del diseño del puesto de trabajo.
- Aplicar el método ERIN en los trabajadores de la asociación Tropitagua.
- Diseñar una propuesta de prevención de los riesgos músculos-esqueléticos que fortalezcas su desempeño laboral.

## CAPITULO II

### 2. Marco teórico

#### 2.1. Higiene industrial

Es la ciencia y el arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores de riesgos ambientales o tensiones provocadas por o con motivo del trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, afectar la salud y el bienestar, o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad.

##### 2.1.1. La higiene en el trabajo

La higiene se define como la "parte de la medicina que tiene por objeto la conservación de la salud y los medios de precaver las enfermedades"; en consecuencia, para aplicar la higiene en el trabajo se deberá observar, establecer y, además, vigilar las condiciones que conlleven y ayuden a conservar y mantener un medio de trabajo lo suficientemente sano, y de esta manera evitar al máximo enfermedades.

Es un sistema de principios y reglas dedicados al reconocimiento, evaluación y control de factores del ambiente, psicológicos o tensionales de riesgo, que provienen del trabajo y que pueden causar enfermedades o deteriorar la salud. Cuando se habla de higiene industrial, esas actividades se realizan sobre aquellos factores de riesgos ambientales o tensiones provocadas por o con motivo del trabajo y en ocasiones hasta pueden originar cuadros epidémicos o endémicos.

La Dra. Kayser Beatriz define la enfermedad profesional como un estado patológico que sobreviene por una causa repetida durante largo tiempo, como obligada consecuencia de la clase de trabajo que desempeña la persona, o del medio en que tiene que trabajar y que produce en el organismo una lesión o perturbación funcional o mental, trastornos enzimáticos o bioquímicos, permanentes o transitorios, pudiendo ser originada por agentes químicos, físicos, biológicos, de energía o psicológicos. Existe una relación muy estrecha entre los términos higiene y seguridad industrial, debido a que ambos están representados por un conjunto de principios, leyes, criterios y normas formuladas con el objetivo de prevenir acciones que puedan ocasionar daños a los trabajadores. (Kayser, 2017)

### **2.1.2. Higiene, seguridad industrial y las diferentes metodologías que se usan:**

Una disciplina para funcionar tiene que tener un método de investigación y los enfoques son bastantes diferentes. Lo primero que ocurre es que los accidentes de trabajo son actividades repentinas. Los accidentes se dan por diferentes causas no por una sola. Puede ser por factores propios de la persona, por problemas de organización, problemas de disposiciones de seguridad. La higiene industrial busca un factor ambiental relacionado con la consecuencia. Una correlación entre el factor implicado y la enfermedad. Cuando se ven todos los factores que causaron los accidentes y las enfermedades las cuáles fueron los más remanentes y que la persona se lesione. (Kayser, 2017)

### **2.1.3. La higiene en las industrias**

Se puede definir como aquella ciencia y arte dedicada a la participación, reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores o elementos estresantes del ambiente presentados en el lugar de trabajo, los cuales pueden causar enfermedad, deterioro de la salud, incomodidad e ineficiencia de importancia entre trabajadores. La administración de seguridad y salud ocupacional, (ASSO) reunió en efecto la seguridad y la higiene.

La higiene industrial es la especialidad profesional ocupada en preservar la salud de los trabajadores en su tarea. Es de gran importancia, porque muchos procesos y operaciones industriales producen o utilizan compuestos que pueden ser perjudiciales para la salud de los trabajadores.

Para conocer los riesgos industriales de la salud es necesario que el responsable de seguridad e higiene tenga conocimiento de los compuestos tóxicos más comunes de uso en la industria, así como de los principios para su control. Se debe ofrecer protección contra exposición a sustancias tóxicas, polvos, humos que vayan en deterioro de la salud respiratoria de los empleados. La ley (OSHA) exige que las organizaciones conserven registros precisos de exposiciones de los trabajadores a materiales potencialmente tóxicos.

Las empresas están en la obligación de mantener el lugar de trabajo limpio y libre de cualquier agente que afecte la salud de los empleados causando enfermedades. (Kayser, 2017)

## **2.2. Seguridad industrial**

Seguridad industrial es el sistema de disposiciones obligatorias que tienen por objeto la prevención y limitación de riesgos. Así mismo, se enfoca en la protección contra accidentes capaces de producir daños a personas, sus bienes o al medio ambiente que estén relacionados a la actividad industria, su utilización, funcionamiento o mantenimiento dentro o fuera de las instalaciones, sus equipos de producción durante su consumo, almacenamiento o rehecho del producto industrial generado. (Cidocenter, 2017)

Si el accidente como resultado obedece a ciertos elementos dentro de un sistema de determinada estructura, el primer paso en la investigación consiste en el estudio del accidente y sus consecuencias. La pequeña y mediana empresa forma un vasto núcleo dentro del sistema industrial de la mayor parte de los países. Son auxiliares directas de las grandes empresas en la fabricación de productos especializados de alto valor añadido, o de difícil fabricación en serie, y antesala de las grandes empresas futuras. (Cavassa, 2013)

### **2.2.1. Objetivos específicos de la seguridad**

Sus objetivos básicos y elementales son 5:

- Evitar la lesión y muerte por accidente. Cuando ocurren accidentes hay una pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.
- Reducción de los costos operativos de producción. De esta manera se incide en la minimización de costos y la maximización de beneficios.
- Mejorar la imagen de la empresa y, por ende, la seguridad del trabajador que así da un mayor rendimiento en el trabajo.
- Contar con un sistema estadístico que permita detectar el avance o disminución de accidentes, y las causas de los mismos.
- Contar con los medios necesarios para montar un plan de seguridad que permita a la empresa desarrollar las medidas básicas de seguridad e higiene, contar con sus propios índices de frecuencia y de gravedad, determinar los costos e inversiones que se derivan del presente renglón de trabajo. (Cavassa, 2013, pág. 38)

### **2.2.2. Accidente de trabajo**

Todo accidente es una combinación de riesgo físico y error humano. También se puede definir como un hecho en el cual ocurre o no la lesión de una persona, dañado o no la propiedad; o sólo se crea la posibilidad de tales efectos ocasionados por:

- a) El contacto de la persona con un objeto, sustancia u otra persona.
- b) Exposición del individuo a ciertos riesgos latentes.
- c) Movimientos de la misma persona. (Cavassa, 2013, pág. 41)

Un accidente de trabajo es aquel que ha ocurrido en desarrollo de actividades laborales, así sea en un sitio o en una hora diferente a la del trabajo, como cuando se están cumpliendo órdenes del jefe por fuera de la empresa; o cuando la empresa se encarga del transporte de los trabajadores y ocurre un accidente en el trayecto; o cuando se están llevando a cabo actividades recreativas, deportivas o culturales, por cuenta del empleador.

Por otro lado, las enfermedades laborales son aquellas que se generan debido al ejercicio laboral, como las dolencias relacionadas con las posiciones prolongadas y las disminuciones de vista y audición en trabajos con mucho ruido o sobreexposición a la luz. (VEGA, 2016)

#### **2.2.2.1. Factores**

Se dijo que el accidente es la combinación de riesgos físicos y humanos; así, los factores que inciden en la producción del accidente:

- Factores humanos: psicológicos, fisiológicos, sociológicos, económicos.
- Factores técnicos: organización.

Estos factores causan el accidente una vez producido el disfuncionamiento en cualquiera de ellos.

Los elementos cuyo disfuncionamiento origina el accidente o las enfermedades laborales se pueden agrupar en:

- El individuo (solo o en grupo).
- La tarea.
- Material y equipo.
- Medio ambiente o lugar de trabajo.
- Entorno. (Cavassa, 2013, pág. 42)

Los accidentes no son casuales, sino que se causan. Creer que los accidentes son debidos a la fatalidad o a la suerte es un grave error, sería tanto como considerar inútil

todo lo que se haga en favor de la prevención de riesgos en el trabajo y aceptar el fenómeno del accidente como algo inevitable.

#### **2.2.2.2. Causas básicas y causas inmediatas**

La causa inmediata de un accidente puede ser la falta de un elemento de protección personal, pero la causa básica puede ser que el elemento de protección no se utilizó porque resultaba incómodo. Es imprescindible tratar de identificar y eliminar las causas básicas de los accidentes, pues si sólo se actúa sobre las causas inmediatas los accidentes volverán a producirse. Las causas básicas pueden dividirse en factores personales y factores del trabajo. Las más comunes son:

#### **2.2.2.3. Factores personales**

- Falta de conocimiento o de capacidad para desarrollar el trabajo que se tiene encomendado.
- Falta de motivación o motivación inadecuada.
- Tratar de ahorrar tiempo o esfuerzo y/o evitar incomodidades.
- Lograr la atención de los demás, expresar hostilidades.
- Existencia de problemas o discapacidades físicas o mentales.

#### **2.2.2.4. Factores de trabajo**

- Falta de normas de trabajo o normas de trabajo inadecuadas.
- Diseño o mantenimiento inadecuado de las máquinas y equipos.
- Hábitos de trabajo incorrectos.
- Uso y desgaste normal de equipos y herramientas.
- Uso anormal e incorrecto de equipos, herramientas e instalaciones.

**Las causas inmediatas pueden dividirse en actos inseguros y condiciones inseguras.**

#### **2.2.2.5. Actos inseguros**

- Realizar trabajos para los que no se está debidamente autorizado.
- Trabajar en condiciones inseguras o a velocidades excesivas.
- No dar aviso de las condiciones de peligro que se observen o no señalarles.
- No utilizar o anular los dispositivos de seguridad con los que van equipadas las máquinas o instalaciones.
- Utilizar herramientas o equipos defectuosos o en mal estado.
- No usar las prendas de protección individual establecidas o usar prendas inadecuadas.

- Gastar bromas durante el trabajo.
- Reparar máquinas o instalaciones de forma provisional.
- Adoptar posturas incorrectas durante el trabajo.
- Manejo incorrecto de cargas.
- Usar ropa de trabajo inadecuada.
- Usar anillos, pulseras, collares, medallas, etc., cuando se trabaja con maquinaria de elementos móviles (riesgo de atrapamiento).
- Sobrepassar la capacidad de carga de los ascensores o de los vehículos industriales.
- Colocarse debajo de cargas suspendidas.
- Introducirse en fosos, cubas o espacios cerrados sin tomar las debidas precauciones.
- Transportar personas en los carros o carretillas industriales.

#### **2.2.2.6. Condiciones inseguras**

- Falta de protecciones y resguardos en las máquinas e instalaciones.
- Protecciones y resguardos inadecuados.
- Falta de sistemas de aviso, de alarma o de llamada de atención.
- Falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo.
- Escasez de espacio para trabajar y almacenar materiales.
- Almacenamiento incorrecto de materiales, apilamientos desordenados, bultos depositados en los pasillos que obstruyan las salidas de emergencia, etc.
- Niveles de ruido excesivo.
- Iluminación inadecuada.
- Falta de señalización de puntos o zonas de peligro.
- Existencia de materiales combustibles o inflamables cerca de focos de calor.
- Hoyos, pozos, zanjas sin proteger ni señalizar que presenten riesgos de caída.
- Pisos en mal estado: irregulares o resbaladizos. (Chile, 2016)

### **2.3. Ergonomía**

La ergonomía, como ciencia, es la disciplina metódica y racional con miras a adaptar el trabajo al hombre y viceversa, mediante la interacción o comunicación intrínseca entre el hombre, la máquina, la tarea y el entorno, que configura el sistema productivo de toda empresa. Dicho sistema necesita ser controlado por algunos de estos elementos, siendo el hombre el que a su vez busca en todo momento su mayor rendimiento y seguridad.

Así, la ergonomía, para cumplir dicho cometido, concibe los equipos con los cuales trabajará el individuo en función de sus características fisiológicas y psicológicas; estudia el sistema ambiental y condiciones de seguridad como elementos de impulsión y motivación y, principalmente, al sujeto en toda su acepción y psicológica, con el fin de adaptar el equipo y la tarea al trabajador. De esa manera aumenta su productividad y evita en lo posible, concebir situaciones o causas potenciales de accidentes. (Cavassa, 2013, pág. 67)

Esta disciplina tiene que ver con la interacción física y también conductual entre el operador, sus herramientas y el entorno en general. Por lo tanto, se hace evidente una similitud con las áreas de los factores humanos y la biomecánica. También he estado relacionada íntimamente con la aplicación de la fisiología del trabajo y es practicada por varios especialistas (es decir, ingenieros industriales, especialistas en seguridad, médicos ocupacionales, higienistas industriales, especialistas en rehabilitación y diseñadores industriales). El conocimiento común de estos profesionales se encuentra en las áreas de la fisiología y las ciencias de la conducta. (Grimaldi & Simonds, 2013)

La ergonomía es científica e interdisciplinaria. Los preceptos están concebidos con base en la racionalidad y objetividad, y se vale de otras disciplinas para complementar los temas tocantes con el proyecto. (Cruz Gómez & Garnica Gaitán, 2014)

La ergonomía es una ciencia fáctica, porque trata con planteamientos objetivos, los factores son reales y no imaginarios. Por lo tanto, trata los aspectos del estudio de forma racional, comprobando los enunciados para llegar a resultados prácticos que establecen parámetros aplicables, cualitativa y cuantitativamente al planteamiento de la solución. (Cruz Gómez & Garnica Gaitán, 2014)

### **2.3.1. Tipos de ergonomía**

La ergonomía atiende distintas áreas y elementos dentro de un ambiente laboral, se clasifica en tres tipos de acuerdo al área que atiende.

#### **2.3.1.1. Ergonomía cognitiva**

Este tipo de ergonomía, también conocida como cognoscitiva, se enfoca principalmente en tu mente. Busca que los procesos mentales como percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora sean los adecuados para la labor que vas a realizar y los elementos con los que vas a interactuar.

En otras palabras, la ergonomía cognitiva busca que la labor que debes desempeñar no sobrepase las capacidades de un ser humano, como puede ser la carga de trabajo, el nivel de estrés, la toma de decisiones. Todo ello irá relacionado con la capacitación y el entrenamiento que recibas. (MAURICIO, 2016)

### **2.3.1.2. Ergonomía física**

Este tipo de ergonomía se ocupa de las características, como su nombre lo dice, físicas. Esto involucra factores anatómicos, fisiológicos, biomecánicos y antropométricos.

En palabras más sencillas, se encarga de que las condiciones físicas de tu entorno laboral sean las adecuadas en cuando a tu postura, el esfuerzo, movimientos repetitivos, el diseño de las áreas de trabajo, las horas trabajadas, posibles lesiones, etc. (MAURICIO, 2016)

### **2.3.1.3. Ergonomía organizacional**

Este tipo de ergonomía se enfoca en el diseño y función de los sistemas sociales y técnicos de la estructura de la empresa, sus políticas y sus procesos.

Se refiere a la manera de trabajar, por ejemplo, la buena comunicación de un departamento a otro, el buen trato, la actitud profesional por parte de todos los niveles, el manejo y la administración del tiempo o las jornadas laborales (turnos y horarios). (MAURICIO, 2016)

## **2.3.2. La ergonomía, el factor humano y el equipo**

Las consideraciones de tipo ergonómico para la concepción del equipo no son independientes del valor económico, además se debe verificar la selección y características de mandos como, tamaño, forma, localización, dirección, amplitud, trayectoria de movimiento, resistencia, posición del operador, etc. (Cavassa, 2013, pág. 83)

## **2.3.3. Ergonomía en el trabajo**

La ergonomía se encarga de estudiar cómo adaptar las herramientas al trabajador para mejorar su uso y producción. Esto no sólo es vigilar que las herramientas sean las más adecuadas, significa también investigar sobre nuevas técnicas, herramientas o materiales que faciliten ese trabajo. Estos estudios son los que generan la evolución del trabajo, a nivel industrial y a nivel de oficina.

Un control de la ergonomía de las herramientas y mobiliario de cada centro de trabajo es clave para conseguir un buen clima de trabajo, satisfacción entre el personal y

los objetivos de productividad de la empresa. Es clave por ello favorecer la formación en este ámbito a la vez que invertir en mejoras constantes que repercutan en lo más importante, los trabajadores. (PÉREZ, 2016)

#### **2.3.4. La importancia de la ergonomía**

Numerosos estudios e investigaciones relacionados con las condiciones laborales han concluido que los instrumentos ergonómicos adecuados constituyen un aspecto fundamental para la satisfacción de los trabajadores y estudiantes, con el aporte de comodidad necesario, y con el consiguiente aumento de los resultados y el rendimiento en el desarrollo de sus funciones. (PÉREZ, 2016)

#### **2.4. Diseño de puestos de trabajo**

Un conjunto de teorías denominadas "teorías de las características de actividades", pretenden identificar los factores laborales de un puesto que se relacionan con el rendimiento, la satisfacción y la motivación. Una de estas es la teoría de los atributos requeridos, elaborada por Turner y Lawrence (1965) al analizar las consecuencias que diferentes tipos de trabajo tenían sobre la satisfacción y el absentismo laborales. Pensaron que los trabajadores preferían puestos desafiantes y complejos; la complejidad quedó medida con 6 atributos: variedad, autonomía, responsabilidad, conocimientos / habilidades, interacción social requerida, interacción social optativa. Los resultados indicaron que, a mayor complejidad, menor absentismo, en general, y mayor satisfacción en aquellos trabajadores con mayores niveles culturales. (Aicadei M., 2016)

Una de las razones primarias del estrés físico en el trabajo es la desproporción de antropometría entre el trabajador y el lugar de trabajo donde labora, el equipo o la maquinaria. Esta desigualdad se produce como resultado de tener que trabajar en posición de flexión con uno a ambos brazos y hombros en alto durante periodos largos de tiempo, sentarse demasiado alto o muy bajo, o manejar herramientas a cierta distancia. Los estudios de ergonomía han destacado una serie de medidas de mejora en el diseño del puesto de trabajo derivadas de la necesidad de eliminar ciertos riesgos para la prevención de la salud, y que comentamos a continuación.

##### **2.4.1. Diseño del equipo tecnológico de trabajo**

- *Controles*: permiten al operador "dar órdenes a las máquinas" (interruptores, palancas, pedales, etc.). Los controles primarios - más frecuentemente usados -, deberán estar dentro de los límites de alcance del antebrazo (preferible) o en la totalidad del brazo (satisfactorio).

- *Pantallas*: las pantallas primarias deberán situarse al frente del operario entre 35 y 45 cm. Como mínimo y ligeramente por debajo de sus ojos (a no más de 30°). Esto permite colocar su cabeza más equilibrada con respecto a la columna vertebral. Colocar la pantalla más baja o más alta tiende a provocar tensión en músculos posteriores del cuello lo que aumenta la tensión muscular de la espalda. De igual forma, las posiciones laterales producen tensión al girar repetidamente los músculos del cuello.
- *Materiales*: en este apartado cabe considerar los efectos producidos por la luz (natural o artificial) al reflectarse en determinadas texturas o materiales. El resplandor crea cefaleas y ojos cansados o pruriginosos. Este puede emanar directamente de una fuente resplandeciente o suele reflejarse de superficies brillantes, máquinas, mesas, ventanas, pantallas o incluso herramientas. Normalmente, se interviene moviendo la fuente de luz, cambiando la orientación del trabajador en relación con las superficies brillantes o cubriendo los equipos con revestimientos oscuros no-reflectantes. (Aicadei M., 2016)

#### **2.4.2. Diseño del mobiliario: sillas ergonómicas**

Las quejas más comunes que surgen por estar inadecuadamente sentados incluyen dolores en la espalda baja o superior, en los glúteos, en las piernas y en muslos, normalmente debidos a una mala circulación sanguínea. El propósito de una silla es sostener el peso corporal de manera cómoda. Girar el cuerpo, inclinarse hacia un lado, etc. Son medios naturales para conservar la circulación en nalgas y muslos. El diseño de las sillas debe considerar estas variaciones naturales:

- *Asiento*: Debe ser lo suficientemente suave para que proporcione comodidad, pero no tan blando que impida cambiar de postura o ponerse en pie.
- *Respaldo*: Proporcionará suficiente soporte lumbar para recoger el peso de la espalda conformando todas sus curvaturas y el volumen de las nalgas. Sin estos apoyos, la fatiga general y la tensión muscular dolorosa estarán garantizadas.
- *Patas*: Las sillas más seguras tienen 5 patas ya que reducen al máximo la posibilidad de volcar hacia atrás.
- *Textura*: Para mayor comodidad, la textura de respaldos y asientos debe ser rugosa, áspera y con pequeñas curvaturas que permitan la circulación del aire entre el material y el cuerpo.

- *Brazos*: Si la silla tiene brazos firmes, estos serán lo suficientemente cortos como para no chocar con la mesa de trabajo durante los movimientos normales.
- *Altura de la silla*: En personas de estatura baja, se debe proporcionar un soporte fuerte para los pies con el fin de prevenir que cuelguen las piernas ya que eso presionaría los músculos (poplíteos) y limita la circulación de la parte inferior de las piernas (dolores, hinchazón, "pierna dormida"). (Aicadei M., 2016)

## **2.5. Músculo esquelético**

Los músculos esqueléticos que constituyen una gran parte de la masa muscular. El sistema nervioso central controla los músculos esqueléticos. En los músculos esqueléticos encontramos células musculares con varios núcleos, nervios, tejido conjuntivo y vasos sanguíneos. Gracias a los músculos esqueléticos el cuerpo se mantiene en posición, las articulaciones son estables, se realizan los movimientos y se produce energía a través de contracciones de intensidad variable. (B., 2014)

### **2.5.1. Tipos de músculos esqueléticos**

Los tipos de músculos esqueléticos podemos ordenarlos atendiendo a sus funciones. Como mencionamos anteriormente, estos músculos son los responsables de los movimientos voluntarios y del mantenimiento de la postura. A los que ayudan a esta última acción o efecto se les llaman estabilizadores, fijadores o de sostén. Se contraen estáticamente y luchan contra la fuerza de la gravedad. Mientras que los agonistas o motores son aquellos que producen movimiento con su contracción. En cambio, lo antagonistas realizan la acción contraria a los anteriores. Finalmente, la cuarta clase de músculo esquelético son los denominados sinergistas. Estos actúan con otro/s músculo/s como un conjunto, de forma coordinada. (Padiál, 2016)

### **2.5.2. Movimientos**

**Abducción**: Movimiento lateral con separación de la línea media del tronco. El movimiento contrario a la aducción es la abducción. En este caso, el sujeto separa las extremidades del plano de simetría, ejerciendo una acción con sentido transversal. Eso ocurre si los brazos que están ubicados al lado del cuerpo se levantan

**Aducción**: Movimiento medial con aproximación a la línea media del tronco. Se utiliza para nombrar al movimiento que consiste en llevar una extremidad u otra parte corporal al plano medio que, de modo imaginario, divide al cuerpo en dos mitades simétricas. Si una persona tiene los brazos extendidos horizontalmente a la altura de los

hombros, dando forma a una letra t, y luego los baja para que queden las manos a la altura de la cintura, habrá realizado un movimiento de aducción.

**Flexión:** Movimiento de inclinación que se traduce en una disminución del ángulo en una articulación, juntando los huesos.

**Extensión:** Movimiento de enderezamiento que produce un aumento del ángulo en una articulación, separando los huesos.

**Circunducción:** Movimiento circular de un miembro que describe un cono, combinando los movimientos de flexión, extensión, abducción y aducción. Cuando la articulación se mueve de una forma circular alrededor de un punto fijo.

**Rotación externa:** Movimiento rotatorio alrededor de un eje longitudinal de un hueso que separa de la línea media del cuerpo. También se conoce como rotación lateral o rotación hacia fuera.

**Rotación interna:** Movimiento rotatorio alrededor de un eje longitudinal de un hueso que acerca a la línea media del cuerpo. También se conoce como rotación medial o rotación hacia adentro.

**Supinación:** Movimiento que tiende a poner una parte del cuerpo hacia arriba.

**Pronación:** Movimiento que tiende a poner una parte del cuerpo hacia abajo.  
(Antoine Micheau - MD, 2017)

## **2.6. Alteraciones músculo esqueléticas**

Las alteraciones músculos esqueléticas configuran uno de los grupos de enfermedades laborales de mayor relevancia, como consecuencia de del desarrollo de sus actividades. (FETE-UGT, 2017)

Uno de los colectivos más afectados es el profesorado. Las características de la función docente en los ámbitos de primaria y secundaria así lo indican. (FETE-UGT, 2017)

En este capítulo trataremos de dar herramientas para poder entender que suponen este tipo de patologías, que efectos pueden acarrear en nuestra vida y que pautas preventivas debemos utilizar. Siempre desde la perspectiva que la mejor solución pasa, por una eficaz prevención. (FETE-UGT, 2017)

Los trastornos músculo esquelética, (TME) que afectan a músculos, tendones, huesos, ligamentos o discos intervertebrales en el trabajo, son bastante habituales en la actualidad. Nuestro cuerpo está diseñado para moverse mucho, hoy en día nuestro estilo de vida es cada vez más cómodo y sedentario, y lo que es más importante, los diferentes

perfiles laborales tienen (con muchas excepciones, es verdad) cada vez menor carga física (repite que hay muchos perfiles en los que no es así, pero estoy generalizando) y una (preocupante) ausencia de movimiento asociado a un desconocimiento total de cómo funciona nuestro cuerpo a nivel biomecánico. (Manuel Iradier, 2016)

La prevención es eficaz y es posible. Cualquier parte del cuerpo es susceptible de padecer estos efectos nocivos, pero las más frecuentes se producen en la espalda (región cervical y lumbar) y en las extremidades superiores. Aproximadamente el 80% de todas las patologías músculo esquelética. (FETE-UGT, 2017)

Los factores desencadenantes también son muy variados, pero destacan:

- El estrés
- La tensión
- El sedentarismo laboral
- Los hábitos posturales incorrectos generalmente acompañados de movimientos repetitivos
- Los factores psicosociales, es decir las condiciones de trabajo directamente relacionadas con la organización del centro laboral y la forma en la que se realizan las tareas docentes (FETE-UGT, 2017)

### **2.6.1. Principales patologías del aparato locomotor**

Existen una gran variedad de patologías del aparato locomotor asociadas a los trabajadores. Aun así, no están definidas como enfermedades laborales. (FETE-UGT, 2017)

**Fatiga muscular:** Producida por contracciones permanentes que impiden la adecuada oxigenación, produciendo fatiga primero y dolor posteriormente (FETE-UGT, 2017).

La fatiga muscular se produce cuando los músculos de nuestro cuerpo no pueden ejercer la fuerza normal para realizar una función determinada. (Sanchez, 2016)

La fatiga es una enfermedad laboral que se ha venido presentando con mucha frecuencia en el ámbito laboral de la empresa, especialmente en el área administrativa y productiva. (Vega, González, Hernández, & Torres, 2016)

**Lumbago:** Dolor que aparece en la zona lumbar y que limita drásticamente los movimientos. Puede extenderse a las extremidades inferiores. Suelen presentarse como consecuencia de una mala postura o de un esfuerzo violento (FETE-UGT, 2017).

El lumbago o lumbalgia se define como un dolor más o menos intenso en la región lumbar de la espalda. El dolor puede ser agudo (de inicio brusco e intenso) o crónico, si dura más de 3 meses. El lumbago aparece con frecuencia en gente joven cuyo trabajo requiere un esfuerzo físico, pero no es infrecuente en personas mayores, ya retiradas. (Christensen & Hartvigsen, 2017)

### **2.6.2. Alteraciones de las curvaturas fisiológicas del raquis**

**Lordosis:** Curvatura de concavidad posterior que se puede observar en la columna lumbar y cervical. (FETE-UGT, 2017)

Es la curvatura exagerada de la columna a nivel lumbar o cervical. Cuando la lordosis lumbar es muy grande, se la denomina hiperlordosis. La columna vertebral presenta curvaturas fisiológicas normales que sirven de estructura de sostén de la postura bípeda o vertical. (Lioi, 2016)

**Hiperlordosis** las causas que pueden originar una alteración de los valores normales de esta curvatura, pueden ser primarias o congénitas o secundarias o debidas a desequilibrios estáticos o musculares. (FETE-UGT, 2017)

En condiciones normales, vista de perfil la columna vertebral no es perfectamente vertical, sino que forma una curva “cifosis” en la zona dorsal, y unas curvas hacia atrás (lordosis”) en la zona cervical y lumbar. La “hiperlordosis” corresponde al aumento de esas curvaturas, a nivel cervical (“hiperlordosis cervical”) o lumbar (“hiperlordosis lumbar”). (Kovacs FM, 2016)

**Cifosis:** Es una curvatura de la concavidad anterior que se produce en la zona dorsal. Cuando su valor es excesivo se denomina hipercifosis y se considera patológica cuando existen alteraciones estructurales a nivel óseo (FETE-UGT, 2017)

Es la curvatura de la columna vertebral que produce un arqueamiento o redondeo de la espalda. Esto hace que se presente una postura jorobada o agachada. (C. Benjamin Ma, 2016)

**Escoliosis:** Alteración que se produce en el plano frontal–sagital. Desviaciones laterales en forma de “s” (FETE-UGT, 2017).

La escoliosis, en una vista de frente o de espaldas, se aprecia como curvatura anormal de la columna. La mayoría de las veces se origina por proceso degenerativo de los huesos y los tejidos musculares y tendinosos que la involucran. Este problema puede aumentar por el mal uso que demos a la columna, como vicios posturales o cargas excesivas. (Galvan, 2017)

### **2.6.3. Patologías reumáticas**

**Artritis reumatoide:** Trastorno crónico y sistemático caracterizado por la deformación de las articulaciones. Se manifiesta con dolor inflamatorio, continuo que no suele remitir con el reposo. Se intenta corregir evitando la pérdida de la fuerza muscular (FETE-UGT, 2017)

Si siente dolor y rigidez en su cuerpo o tiene problemas para moverse es posible que padezca de artritis. La mayoría de los tipos de artritis causan dolor e hinchazón en las articulaciones. Las articulaciones son los lugares donde se unen dos huesos, como el codo o la rodilla. Con el paso del tiempo, una articulación hinchada puede lesionarse gravemente. Algunos tipos de artritis también causan problemas en los órganos, como los ojos o la piel (ROCKVILLE PIKE, 2017)

**Artrosis:** Quizás la patología reumática más frecuente. Destruye el cartílago hialino que recubre las superficies articulares. El sobrepeso favorece su aparición.

La artrosis, también conocida como osteoartritis, es una enfermedad que afecta principalmente el cartílago de una articulación, hecho que en la mayoría de los casos se convierte en progresiva y causa “erosión” en esta, algo que incluso puede llegar a dejar descubierto el hueso provocando un desgaste. (Vargas, 2017)

**Espondilitis anquilosante:** Afecta básicamente a la columna vertebral. Suele manifestarse con una lumbalgia inflamatoria con dolor en los muslos y continua con una degeneración de la movilidad. (FETE-UGT, 2017)

Es la más frecuente de todo el espondilo artritis. Se trata de una enfermedad inflamatoria crónica, que afecta fundamentalmente a las articulaciones de la columna vertebral. La padecen generalmente personas jóvenes y, especialmente, hombres entre los 15 y 25 años. En las mujeres suele ser más leve y, por ello, muchas veces es más difícil de diagnosticar. (A Soto, 2016)

### **2.6.4. Patologías de origen mecánico**

**Discopatías:** Se producen cuando los discos intervertebrales empiezan a perder sus propiedades de amortiguación. Pueden degenerar en hernias discales (FETE-UGT, 2017)

La discopatía es, a menudo, de origen degenerativo. En este caso se habla de artrosis vertebral, una condición común causada por las tensiones mecánicas sufridas a diario en la columna vertebral y está fuertemente relacionada con la edad de la persona

afectada (se estima que, aproximadamente, el 30 % de las personas entre los 55 y 64 años de edad la sufrirán). (Dra.Marnet, 2017)

**Espondilolistesis:** Se define como un desplazamiento anterior de un cuerpo vertebral sobre el inferior. (FETE-UGT, 2017)

Es una afección en la cual un hueso (vértebra) en la columna se sale de su posición apropiada sobre el hueso que está por debajo. (PUNGUIL, 2015)

**Cardialgia,** dorsalgia y lumbalgia: dolor que se manifiesta en las zonas mencionadas y que se debe a diferentes factores. El más frecuente suele ser un espasmo muscular que imposibilita la movilidad (FETE-UGT, 2017)

Dolor del corazón se produce por una variedad de razones. Muchos de ellos están asociados con enfermedades de los vasos que llevan la sangre y el oxígeno se entregan a las diversas partes del corazón. (Baglivi, 2016)

## **2.7. Lesiones músculos esqueléticos**

Somos conscientes de que la legalidad centra la salud laboral exclusivamente en el entorno de trabajo (FETE-UGT, 2017)

### **Ámbito laboral**

Analizaremos los factores de riesgo y presentar sus respectivas pautas preventivas:

- Estrés
- Sedentarismo
- Hábitos posturales incorrectos (FETE-UGT, 2017)

#### **2.7.1. Estrés**

El estrés y la tensión, acompañados del sedentarismo laboral forman un “coctel” explosivo para nuestra salud. En un principio la palabra estrés no tendría que tener un significado negativo. Una dosis de estrés es necesaria para poder dar respuesta a los estímulos externos. El problema aparece cuando las demandas externas, son superiores a nuestra capacidad de respuesta y por tanto existe una inadaptación que genera miedo, inseguridad ansiedad. (FETE-UGT, 2017)

El estrés la alteración en el funcionamiento normal de las condiciones psicológicas y sociológicas asociado a emociones, las cuales se ven afectadas por un agente externo. (QUINTERO, 2016)

Las repercusiones que provoca el estrés en la estructura músculo-esquelético son fácilmente detectables y corregibles.

### **2.7.1.1. Factores desencadenantes.**

Para podernos anticipar a la aparición del estrés es necesario poder determinar qué factores concretos pueden provocarlo:

- Exigencias psicológicas en la tarea docente.
- Volumen excesivo de trabajo.
- No poder controlar nuestras tareas.
- Falta de reconocimiento social y de las instancias superiores (inspección, equipos directivos etc.)
- Malas relaciones personales.
- Inestabilidad laboral.
- Expectativas laborales insatisfechas... (FETE-UGT, 2017)

### **2.7.1.2. Repercusiones.**

- Provoca estados de contracción permanentes que se acentúan en la musculatura facial y en la porción superior del trapecio.
- Favorece la atonía muscular o pérdida de capacidad funcional.
- Estos dos factores provocan la aparición de dolores, que se pueden prolongar a la musculatura anexa al foco originario, debido al concepto de cadena muscular (cuando una porción muscular no puede realizar su función la asume la porción contigua) provocando rigidez muscular, contracturas y calambres.
- Aumenta la aparición de ciertas hormonas (adrenalina, hidrocortisona...) Que provocan cambios significativos en las pulsaciones, la tensión sanguínea y el metabolismo.
- Altera la producción de sudor para refrescar nuestro cuerpo.
- Si se padece habitualmente puede favorecer la aparición de hipertensión y de dolencias cardíacas.
- La medicación que habitualmente se administra, como los sedantes, pueden crear adicción y efectos secundarios como la falta de concentración, mala coordinación y mareos.
- Puede desembocar en una depresión. (FETE-UGT, 2017)

### **2.7.1.3. Reconocimiento de los síntomas**

A) **Indicios físicos.** Muchos de estos síntomas aparecen después de una secuencia estresante:

- Sensación constante de fatiga

- Dolores musculares permanentes (generalmente en la porción superior del trapecio)
- Hipertensión arterial
- Migrañas y dolores de cabeza
- Problemas digestivos
- Falta de apetito
- Insomnio
- Nuestro organismo también puede reaccionar inmediatamente y provocar:
- Náuseas
- Asfixias
- Sequedad de boca
- No obstante, es necesario saber que estos síntomas pueden estar provocados por otros factores y por tanto evitaremos realizar conclusiones precipitadas. (FETE-UGT, 2017)

**B) Indicios emocionales.** La clave ante esta situación es poder descubrir estas respuestas no habituales en nuestra conducta. Las personas que nos rodean, compañeros y familiares suelen descubrir antes el proceso que nosotros mismos. Los síntomas emocionales del estrés son generalmente:

- Irritación general
- Ataques agudos de ansiedad
- Lívida baja
- Pérdida del sentido del humor
- Incapacidad de concentración en las tareas sencillas y rutinarias (FETE-UGT, 2017)

## **2.8. Investigación y métodos ergonómicos**

Los métodos de evaluación ergonómica ayudan a identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador. Existen métodos generales de evaluación ergonómica como LCE (Lista de comprobación ergonómica), método MAPFRE, LEST, método RNUR, entre otros y métodos de evaluación específica como OWAS (Ovako working analysis system), RULA (Rapid upper limb assessment), OCRA (Occupational

repetitive action), JSI (Job strain index), REBA, ecuación NIOSH para levantamiento de cargas, FANGER (Evaluación de la sensación térmica), SNOOK y CIRIELLO (Manipulación manual de cargas), EPR (Evaluación postural rápida), entre otras. (Riveros & Alvarez, 2013)

## **2.9. Método ERIN**

Es un método observacional que evalúa a individuos expuestos a factores de riesgo de DME de origen laboral. Es aplicable en tareas estáticas y dinámicas, no requiere de equipamiento especial y puede ser utilizado en el diseño y rediseño de puestos de trabajo, contribuyendo a la prevención de los DME. (Hurtado, Londoño, & Lozano, 2016)

ERIN es desarrollado para que personal no experto con un mínimo de entrenamiento, realice la evaluación masiva de puestos de trabajo y mida el impacto de las intervenciones ergonómicas, comparando el riesgo global antes y después, esperando una disminución. Con ERIN se evalúa la postura de las cuatro regiones corporales (tronco, brazo, muñeca y cuello) y la interacción de estas con su frecuencia de movimiento. Se evalúa el ritmo de trabajo, que está dado por la interacción entre la velocidad de trabajo y la duración efectiva de la tarea; el esfuerzo, resultado de la interacción del esfuerzo percibido por el evaluador y su frecuencia, y la autovaloración en la cual se le pregunta al sujeto su percepción del estrés ocasionado por el trabajo. Como resultado final ERIN ofrece el nivel de riesgo de padecer un DMEs, a partir del nivel de riesgo global calculado por la suma del riesgo de las siete variables incluidas, recomendando diferentes niveles de acción ergonómica. (Ruiz & Rico, 2013)

### **2.9.1. Procedimiento general de aplicación del método ERIN**

**Paso 1. Determinar la(s) tarea(s) que serán evaluadas.** Es posible que el trabajador realice más de una tarea durante el día y se desee elegir alguna(s) de ellas, pues el tiempo disponible es limitado. En este caso para la elección de la tarea deben considerarse el porcentaje de tiempo dedicado a cada tarea, la magnitud del esfuerzo realizado, la frecuencia de acciones o el criterio del propio trabajador o personal que labora en el área. (Rodríguez & Brito Martínez, 2012)

**Paso 2. Determine la postura crítica y la frecuencia de movimiento para cada parte del cuerpo evaluada.** Para esto es necesario observar al trabajador durante varios ciclos de trabajo. En el caso en que las partes del cuerpo evaluadas en ERIN (tronco, brazo, muñeca y cuello) mantengan una postura con poca variabilidad en el

tiempo, es recomendable evaluar la postura que más se repite para cada parte del cuerpo y comparar los resultados con las posturas críticas. La frecuencia de movimiento para cada parte del cuerpo evaluada debe ser determinada por el número de veces que se mueve la parte del cuerpo y no por la cantidad de veces que la postura crítica se repite. (Rodríguez & Brito Martínez, 2012)

**Paso 3. Determine el valor de riesgo por variable.** (Rodríguez & Brito Martínez, 2012)

**Paso 4. Sume todos los valores de riesgo para obtener el riesgo global.** (Rodríguez & Brito Martínez, 2012)

**Paso 5. Determine el nivel de riesgo correspondiente y las acciones ergonómicas recomendadas basado en el riesgo global.** Riesgo global y niveles de riesgo el riesgo global es producto de la suma de las siete variables evaluadas en ERIN. El modelo aditivo empleado permite fácilmente identificar la influencia de cada factor y localizar que elementos deben ser cambiados para disminuir el nivel de riesgo global. (Rodríguez & Brito Martínez, 2012)

Riesgo global	Nivel de riesgo	Acción ergonómica
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en breve periodo de tiempo
$\geq 36$	Muy alto	Se requiere cambios inmediatos

*Tabla 1-Niveles de riesgo y acción ergonómica recomendada según el riesgo global en ERIN (Ruiz & Rico, 2013)*

Para la evaluación de ERIN es necesario observar las tareas durante varios ciclos de trabajo, para identificar la postura crítica para cada parte del cuerpo evaluada por separado. Esto significa que no necesariamente exista una postura crítica para todas las regiones a la vez. Por ejemplo, el momento en el que se coloca una carga en un estante situado en un nivel superior a la altura de los hombros, pudiera ser el momento donde ocurre la postura crítica para los brazos y no para el tronco. El observador tiene que seleccionar qué parte del cuerpo evaluar, la derecha o la izquierda. Para ello debe valorar qué parte se encuentra sometida a mayor carga. En caso de dudas, se recomienda evaluar las dos partes y asumir el riesgo mayor. (Ruiz & Rico, 2013)

Descripción general del estudio con el objetivo de evaluar la confiabilidad ínter observador de la herramienta ergonómica ERIN se diseñó un grupo de experimentos. Estos consisten en evaluar siete tareas representativas de la industria cubana empleando la hoja de campo ERIN. Estas tareas habían sido filmadas anteriormente con otros propósitos y fueron proyectadas con un proyector digital. Para ello, los evaluadores recibieron un entrenamiento previo que les permitiera realizar las evaluaciones. Antes de comenzar la evaluación de los puestos de trabajo grabados, se aclaró a los evaluadores aspectos relacionados al uso del método ERIN y de las actividades planificadas en el estudio. (Ruiz & Rico, 2013)

# ERIN: Evaluación del Riesgo Individual

- Considere los pasos 1, 2 y 3 para las variables Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello; para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración el paso 4.
- Pasos:**
1. Observe al trabajador y seleccione la postura crítica para la región del cuerpo evaluada. (Auxiliarse con las figuras y el texto).
  2. Adicione el ajuste en caso que corresponda para obtener la Carga postural.
  3. Determine el riesgo por variable dado por la interacción entre la Carga postural y el movimiento de la región del cuerpo; anótelos en la casilla correspondiente.
  4. Determine el valor de riesgo para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración según se indica en cada tabla; anótelos en la casilla correspondiente.
  5. Sume los valores de riesgo para obtener el **Riesgo Total**.
  6. Determine el **Nivel de Riesgo** correspondiente.

<b>Tronco</b>	Nivel de riesgo: 1 Flexión ligera o sentado con buen apoyo (20°), 2 Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo (60°), 3 Flexión severa (60°), Extensión.				Movimiento del Tronco					<input type="text"/>	
	Ajuste: +1 si el Tronco está girado y/o doblado.				Carga postural	Estático más de un minuto	Poco frecuente < 5 veces/min	Frecuente 6-10 veces/min	Muy frecuente >10 veces/min		<input type="text"/>
<b>Brazo</b>	Nivel de riesgo: 1 Extensión ligera (30°), Flexión ligera (45°), 2 Extensión severa (+20°), Flexión moderada (45°), Flexión severa (+90°).					Movimiento del Brazo				<input type="text"/>	
	Ajuste: +1 si existe abducción, -1 si el peso del Brazo está apoyado.					Carga postural	Estático más de un minuto	Poco frecuente	Frecuente		Muy frecuente
<b>Muñeca</b>	Nivel de riesgo: 1 Flexión o extensión ligera (20°), 2 Flexión o extensión severa (+20°).			Ajuste: Desviada, Girada.		Movimiento de la Muñeca				<input type="text"/>	
	Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girada.			Carga postural	Poco frecuente <10 veces/min	Frecuente 11-20 veces/min	Muy frecuente >20 veces/min	<input type="text"/>			
<b>Cuello</b>	Nivel de riesgo: 1 Flexión Ligera (20°), Flexión Severa (+20°), Extensión.			Movimiento del Cuello				<input type="text"/>			
	Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado.			Carga postural	Estático más de un minuto	Algunas Veces	Constantemente		<input type="text"/>		
<b>Niveles de Riesgo</b>			<b>Ritmo</b>	Velocidad de trabajo					<input type="text"/>		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada		Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)		<input type="text"/>	
7-14	Bajo	No son necesarios cambios	< 2 h	1	1	3	4	5	<input type="text"/>		
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios	2-4 h	1	2	3	5	6		<input type="text"/>	
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo	4-8 h	2	3	4	6	7	<input type="text"/>		
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos	>8 h	2	4	5	7	7		<input type="text"/>	
			<b>Esfuerzo</b>	Frecuencia					<input type="text"/>		
				Clasificación	Esfuerzo percibido			< 5 por minuto		5-10 por minuto	>10 por minuto
				Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)			1		2	6
				Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible			1		2	6
				Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios			3		7	8
			Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial			6	8	9		
			Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos			7	8	9		
			<b>Autovaloración</b>	Descripción					Riesgo	<input type="text"/>	
				Nada estresante							1
				Un poco estresante							2
				Estresante							3
				Muy estresante							4
			Excesivamente estresante					5			
			Riesgo Total							<input type="text"/>	
			=							<input type="text"/>	

Empresa: \_\_\_\_\_  
 Puesto de trabajo: \_\_\_\_\_  
 Trabajador: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

© Investigación de Doctorado en Ciencias Técnicas, Yordán Rodríguez, ISPJAE, Cuba  
 Estudiante: Miguel Ángel Hernández, ISDI, Septiembre / 2009

Ilustración 1-tabla de evaluación método ERIN

### **2.9.2. Desarrollo del método ERIN**

ERIN ha sido desarrollado tomando en consideración las necesidades de los practicantes cubanos en seguridad y salud ocupacional, investigación de la literatura y experiencias obtenidas en estudios de campo utilizando herramientas tales como rapid upper limb assessment (RULA), rapid entire body assessment (REBA), strain index (SI), quick exposure check (QEC), the occupational repetitive actions (OCRA) checklist and ovako working posture analyzing system (OWAS). (Rodríguez & Brito Martínez, 2012)

### **2.9.3. Estrategia de observación**

Debido a las limitaciones de la atención selectiva, la cantidad de articulaciones del cuerpo que pueden ser observadas simultáneamente son limitadas cuando se requiere categorizar posturas en tiempo real. Esto fue considerado para definir la estrategia de observación de ERIN, dirigida a seleccionar la postura crítica para cada parte del cuerpo evaluada por separado, a diferencia de otros métodos como RULA y REBA, donde se selecciona a juicio del observador la postura crítica o la adoptada la mayoría del tiempo del cuerpo entero en un instante. La estrategia de observación adoptada, se espera facilite la estimación de ángulos corporales a personal no entrenado en esta actividad. (Rodríguez & Brito Martínez, 2012)

### **2.9.4. Los factores de riesgo ergonómico considerados**

Recordemos que se considera factor de riesgo, en un método de evaluación de riesgos ergonómicos, una condición de trabajo que, si está presente en malas condiciones, puede incrementar la probabilidad de daño y/o el nivel de riesgo. Por ejemplo, si hablamos del riesgo derivado de realizar movimientos repetitivos, hoy en día existe la suficiente evidencia y consenso internacional para afirmar que los factores de riesgo son:

- Las posturas y movimientos forzados,
- La fuerza requerida,
- La frecuencia de movimientos,
- La ausencia de periodos de recuperación suficiente
- Factores complementarios físico-mecánicos, como las vibraciones y los socio-organizativos, como la imposición del ritmo de trabajo. (CENEA, 2016)

## **2.10. Marco legal y jurídico**

### **2.10.1. Constitución de la república del Ecuador**

#### **Sección VII**

#### **Salud**

**Art. 32.-** La salud es un derecho que garantiza el estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

#### **Sección VIII**

#### **Trabajo y seguridad social**

**Art. 33.-** EL trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

**Art. 34.-** El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del estado.

La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas.

El estado garantizará y hará efectivo el ejercicio pleno del derecho a la seguridad social, que incluye a las personas que realizan trabajo no remunerado en los hogares, actividades para el auto sustento en el campo, toda forma de trabajo autónomo y a quienes se encuentran en situación de desempleo. (2008, 2016)

### **Sección III**

#### **Seguridad social**

**Art. 369.-** El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley. Las prestaciones de salud de las contingencias de enfermedad y maternidad se brindarán a través de la red pública integral de salud.

El seguro universal obligatorio se extenderá a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral. Las prestaciones para las personas que realizan trabajo doméstico no remunerado y tareas de cuidado se financiarán con aportes y contribuciones del estado. La ley definirá el mecanismo correspondiente. La creación de nuevas prestaciones estará debidamente financiada.

#### **2.10.2. Decreto Ejecutivo 2393**

##### **Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo**

**Art. 11.- Obligaciones de los empleadores.** - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
4. Organizar y facilitar los servicios médicos, comités y departamentos de seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

7. (Agregado Inc. 2 por el Art. 3 del D. E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la comisión de evaluaciones de incapacidad del IESS o del facultativo del ministerio de trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.

La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos.

8. Especificar en el reglamento interno de seguridad e higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.

9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.

11. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el comité de seguridad e higiene, servicios médicos o servicios de seguridad.

12. Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del reglamento interno de seguridad e higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.

13. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.

14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al instituto ecuatoriano de Seguridad social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridos en sus centros de trabajo y entregar una copia al comité de seguridad e higiene industrial.

15. Comunicar al comité de seguridad e higiene, todos los informes que reciban respecto a la prevención de riesgos.

Además de las que se señalen en los respectivos reglamentos internos de seguridad e higiene de cada empresa, son obligaciones generales del personal directivo de la empresa las siguientes:

1. Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.

2. Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos.

Tomada tal iniciativa, la comunicarán de inmediato a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte.

### **Art. 13.- Obligaciones de los trabajadores.**

1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.

2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.

3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.

4. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la autoridad laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.

5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.

6. No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.

7. Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.

8. (Agregado por el Art. 4 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) acatar en concordancia con el art. 11, numeral siete del presente reglamento las indicaciones contenidas en los dictámenes emitidos por la comisión de evaluación de las incapacidades del IESS, sobre cambio temporal o definitivo en las tareas o actividades que pueden agravar las lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa, o anteriormente. (SOCIAL, 2014)

### **2.10.3. Plan nacional del buen vivir 2013 – 2017**

#### **2.10.3.1. Objetivo 9**

##### **Garantizar el trabajo digno en todas sus formas**

Los principios y orientaciones para el socialismo del buen vivir reconocen que la supremacía del trabajo humano sobre el capital es incuestionable. De esta manera, se establece que el trabajo no puede ser concebido como un factor más de producción, sino como un elemento mismo del buen vivir y como base para el despliegue de los talentos de las personas.

Al olvidar que trabajo es sinónimo de hombre, el mercado lo somete al juego de la oferta y demanda, tratándolo como una simple mercancía (Polanyi, 1980). El sistema económico capitalista concibe al trabajo como un medio de producción que puede ser explotado, llevado a la precarización, y hasta considerarlo prescindible. El trabajo, definido como tal, está subordinado a la conveniencia de los dueños del capital, es funcional al proceso productivo y, por lo tanto, está alejado de la realidad familiar y del desarrollo de las personas.

En contraste con esa concepción, y en función de los principios del buen vivir, el artículo 33 de la constitución de la república establece que el trabajo es un derecho y un deber social. El trabajo, en sus diferentes formas, es fundamental para el desarrollo saludable de una economía, es fuente de realización personal y es una condición necesaria para la consecución de una vida plena. El reconocimiento del trabajo como un derecho, al más alto nivel de la legislación nacional, da cuenta de una histórica lucha sobre la cual se han sustentado organizaciones sociales y procesos de transformación política en el país y el mundo.

En prospectiva, el trabajo debe apuntar a la realización personal y a la felicidad, además de reconocerse como un mecanismo de integración social y de articulación entre la esfera social y la económica.

De la misma manera, las acciones del estado deben garantizar la generación de trabajo digno en el sector privado, incluyendo aquellas formas de producción y de trabajo que históricamente han sido invisibilidades y desvalorizadas en función de intereses y relaciones de poder. Tanto a nivel urbano como rural, muchos procesos de producción y de dotación de servicios se basan en pequeñas y medianas unidades familiares, asociativas o individuales, que buscan la subsistencia antes que la acumulación. (DESARROLLO, 2016)

## CAPITULO III

### 3. Metodología

#### 3.1. Visualización del alcance del estudio

La propuesta será efectuada mediante un plan guía inicial, aplicado a los trabajadores de los talleres de la asociación Tropitagua, dando así paso a estudios futuros que permitan insertar todas las áreas de trabajo.

Este trabajo de titulación está encaminado a favorecer a los trabajadores de los talleres de la asociación Tropitagua, además dando a conocer las herramientas necesarias para determinar, vigilar y prevenir enfermedades de origen músculo-esqueléticos, que permita realizar las actividades en un ambiente agradable, así lograr el mejoramiento productivo y el desempeño laboral conservando las buenas condiciones del trabajador.

Este programa tiene como finalidad contribuir con el desarrollo, planificación de estrategias metodológicas y utilización de métodos de evaluación ergonómica en los puestos donde se presente los mayores riesgos de sufrir enfermedades de origen musculo-esqueléticos.

##### 3.1.1. Aporte en lo social

La ergonomía es la disciplina metódica y racional con miras a adaptar el trabajo al hombre y viceversa, mediante la interacción o comunicación intrínseca entre el hombre, la máquina, la tarea y el entorno, que configura el sistema productivo de toda empresa.

Esta investigación busca favorecer con la prevención de los desórdenes músculo-esquelético, buscando preservar la seguridad y salud de las personas para mejorar la calidad de vida y el ambiente de trabajo, impidiendo los efectos negativos que se puedan desarrollar en las instituciones públicas y privadas. Logrando un ahorro en las utilidades de recursos brindados al diagnóstico de estas dolencias.

##### 3.1.2. Aporte en lo económico

Para impedir los accidentes y las enfermedades de origen laboral se precisa examinar las causas y riesgos que originan estos problemas. Si las causas son instalaciones o equipos mal diseñados se necesitará invertir en su reingeniería generando gastos que suelen ser elevados, la adecuación mejorará la productividad de las personas generando resultados positivos en la economía de las instituciones.

Esto conservará el buen estado de salud de los empleados, lo que evitará futuros padecimientos por malas posturas o sobreesfuerzos ya que la innovación tecnológica brindará medios de producción agradables, mayor productividad y adecuados para el desarrollo de las capacidades de las personas. Todo esto se representa en resultados económicos para las empresas o asociación, debido a que la prevención de sufrir alguna enfermedad profesional en el lugar de trabajo reducirá los costos de indemnizaciones y de atención médicas.

### **3.1.3. Aporte en lo científico**

La primicia científica de esta investigación radica en la utilización de un nuevo método ergonómico ERIN “evaluación de riesgo individual” que combina los factores de riesgo de DMEs en una amplia gama de tareas. Es un método confiable, simple, valido y su empleo requiere de poco tiempo. Su aplicación puede ser efectuada por personal no experto.

## **3.2. Hipótesis**

La aplicación del método ergonómico ERIN ayudará a incrementar los índices de productividad, niveles producción y adoptar mejores posturas en los trabajadores de la asociación Tropitagua, cantón Rocafuerte, provincia de Manabí.

### **3.2.1. Comprobación de hipótesis**

La aplicación se puede comprobar mediante los datos obtenidos de las preguntas 6 y 14 de la encuesta realizadas a los trabajadores de los talleres de la asociación Tropitagua, en la cual se evidencia claramente con 67% que la mayoría de los trabajadores no se han ausentado alguna vez a sus labores por dolores músculo-esquelético a causa de una mala postura en periodos prologados y movimientos repetitivos, y 33% de los trabajadores se han ausentado alguna vez a sus labores por DMEs y TMEs.

Mediante la aplicación del método ERIN “Evaluación de riesgo individual” se pudo valorar los diferentes puestos de trabajo y la complejidad de los mismo, observando notoriamente la falta de una buena higiene postural y seguridad industrial en el desarrollo de las actividades laborales, los plazos ajustados promueven a las personas a incorporar posiciones inadecuadas siendo este factor un riesgo ergonómico de gran influencia en la presencia de dolores en los trabajadores de la asociación Tropitagua.

Los datos obtenidos en la aplicación del método ERIN nos brindan la información necesaria para desarrollar y diseñar una propuesta que ayude a mejorar los hábitos

ergonómicos en los trabajadores y así poder lograr bajar los porcentajes de las personas que faltan por DMEs o TMEs, esto ayudara a aumentar los niveles de productividad y que los trabajadores adopten mejores posturas en la realización de sus labores.

### **3.3. Definición de variables**

#### **3.3.1. Variable dependiente**

Método ERIN (Evaluación de Riesgo Ergonómicos Individuales).

#### **3.3.2. Variable independiente**

Riesgo músculo-esquelético.

## CAPITULO IV

### 4. Desarrollo del diseño de investigación

#### 4.1. Propuesta

El impulso de un programa de prevención de desórdenes músculo-esqueléticos dentro de los talleres de artesanía de tagua de la asociación Tropitagua, tendrá notabilidad en esta microempresa que cuenta con diversos puestos de trabajo, con esto se busca el control de la exposición a factores de riesgos y al estado de salud con respecto a las labores que desempeña los trabajadores de las distintas áreas.

El programa tiene como finalidad contribuir con el progreso, planificación de tácticas metodológicas y utilización de métodos de evaluación ergonómica en los puestos donde se presente los mayores riesgos de sufrir enfermedades de origen músculo-esqueléticos.

##### 4.1.1. Título:

Plan de prevención de riesgo músculo-esqueléticos en las distintas labores de los talleres de artesanía de tagua de la asociación Tropitagua.

##### 4.1.2. Objetivos

###### 4.1.2.1. Objetivo general

- Disminuir el impacto negativo sobre la salud de los trabajadores de los talleres de la asociación Tropitagua, procedente de la exposición al riesgo que causan los desórdenes músculo-esqueléticos en el trabajo.

###### 4.1.2.2. Objetivos específicos

- Establecer una metodología para la identificación, estimación, prevención y registro del riesgo derivado de las posturas inadecuadas, la manipulación de cargas o los movimientos repetitivos, posturas estáticas y tiempo de exposición en los puestos de trabajo
- Sembrar una instrucción de autocuidado y prevención de los desórdenes músculo-esqueletos en los trabajadores expuestos al riesgo biomecánico y físicos.
- Reducir las consecuencias negativas que generan las enfermedades ocasionadas por la exposición a cargas, posturas o movimientos repetitivos.

### **4.1.3. Alcance**

El trabajo está encaminado específicamente a aquellos trabajadores de los talleres de la asociación Tropitagua, que según las funciones asignadas presenten riesgos de sufrir desordenes músculo-esqueléticos, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para identificar, valorar, prevenir y controlar todos los factores nocivos que pueda perjudicar la salud del personal activo de los talleres de la asociación Tropitagua.

La propuesta tendrá como base fundamental la capacitación anual y permanente, dirigidos a todo el personal de la asociación Tropitagua.

- Las enfermedades ocupacionales son prevenibles y producen grandes pérdidas económicas por la baja de la productividad y los costos requeridos para su atención, por la cual su prevención es una actividad esencial dentro del programa que busca definir los manejos y estrategias necesarias para proteger al trabajador.

### **4.1.4. Aplicación**

#### **4.1.4.1. Tiempo de vigilancia del programa:**

El programa tendrá un alcance consecuente donde se buscan investigar los principales elementos que inciden en las dolencias de origen músculo-esqueléticos, donde también se analizará, evaluará las estadísticas y logros obtenidos durante cada año activo de la asociación Tropitagua.

#### ***Revisión y ejecución:***

Será ejecutado por las autoridades competentes de la asociación Tropitagua quienes brindaran los capitales necesarios para su funcionamiento operativo, de la misma manera este programa entrará en una etapa de observación y actualización constante de su contenido en relación a la vanguardia global y el entorno laboral de la asociación.

#### **4.1.4.2. Responsabilidad**

Este programa será puesto en marcha de forma integral por:

- Directiva de la asociación Tropitagua.
- Comité de los dueños de los talleres.

#### **4.1.4.3. Presentación**

Los desórdenes músculo-esqueléticos son lesiones asociadas al aparato locomotor: músculos, tendones, ligamentos, nervios o articulaciones localizadas, principalmente en la espalda y las extremidades tanto superiores como inferiores.

#### **4.1.4.4. Factores de riesgo:**

Está manifestara la relación directa entre los desórdenes músculo-esqueléticos y el esfuerzo realizado en la actividad laboral por lo que la exposición a los factores de riesgo, (ritmo, posturas, tiempo, etc.), no proviene de la decisión voluntaria del trabajador, sino que estará establecida al diseño de los puestos de trabajo y a las tareas encomendadas.

Resulta complejo encontrar un origen único y decisivo en la aparición de este trastorno ya que los factores que provocan se añaden, combinan e interactúa entre sí. Lo habitual, para poder mantener y favorecer un buen estado de salud, es necesario que se produzca un equilibrio entre la actividad y el descanso, por un lado, y entre las actividades laborales y la capacidad de la persona trabajadora.

##### **4.1.4.4.1. Factores físicos:**

- Aplicación de fuerza, como, por ejemplo, el levantamiento, el transporte, la tracción, el empuje y el uso de herramientas
- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas y estáticas, como ocurre cuando se mantienen las manos por encima del nivel de los hombros o se permanece de forma prolongada en posición de pie o sentado
- Presión directa sobre herramientas y superficies
- Vibraciones
- Entornos fríos o excesivamente calurosos
- Iluminación insuficiente que, entre otras cosas, puede causar un accidente
- Niveles de ruido elevados que pueden causar tensiones en el cuerpo

##### **4.1.4.4.2. Factores organizativos y psicosociales:**

- Trabajo con un alto nivel de exigencia, falta de control sobre las tareas efectuadas y escasa autonomía
- Bajo nivel de satisfacción en el trabajo

- Trabajo repetitivo y monótono a un ritmo elevado
- Falta de apoyo por parte de los compañeros, supervisores y directivos

#### **4.1.4.4.3. Factores individuales:**

- Historial médico
- Capacidad física
- Edad
- Obesidad
- Tabaquismo

#### **4.1.4.4.4. Principios generales de prevención de TME:**

- Evitar los riesgos de TMEs
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar
- Combatir los riesgos en su origen
- Adaptar el trabajo a la persona
- Tener en cuenta los cambios tecnológicos
- Sustituir lo peligroso por lo seguro o menos peligroso
- Desarrollar una política preventiva integral que incluya la carga total aplicada sobre el cuerpo
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Proporcionar las debidas instrucciones a los trabajadores

#### **4.1.4.4.5. Mantenimiento de los trabajadores con desordenes músculo-esqueléticos:**

- Proveer el tratamiento y la rehabilitación de los trabajadores con DMEs.
- Integración laboral de quienes sufren o han sufrido DMEs.

#### **4.1.4.4.6. Actividades específicas a desarrollar:**

- Formar a los responsables de compras, para que el diseño de puestos y tareas, o la selección de equipos sean adecuados.
- Diseñar los puestos, equipos y herramientas, así como los métodos de trabajo y producción adaptados a los trabajadores y a la tarea, de tal forma que se minimice la carga total soportada.

- Organizar el trabajo considerando la alternancia de tareas, ciclos de trabajo más largos, mayor autonomía y control del trabajador sobre la tarea, las pausas y el ritmo de trabajo.
- Formar a los trabajadores sobre métodos de trabajo que reduzcan el riesgo de DMEs, así como fomentar hábitos posturales correctos en el trabajo, actividades y ejercicios de autocuidado, etc. (escuela de espalda).
- Realizar la vigilancia de la salud de acuerdo con los protocolos específicos a los trabajadores expuestos a factores de riesgo ergonómicos.
- Promocionar estilos de vida saludables mediante la prevención del tabaquismo, la obesidad, etc. (García, 2016)

#### **4.1.5. Estructura**

Los criterios de evaluación se basan generalmente en una adecuada organización del trabajo siendo este el factor clave para la prevención de los desórdenes músculo-esqueléticos, es por esta razón que ante la existencia de posibles riesgos es esencial establecer un procedimiento de actuación o metodología para implementación del protocolo como el que se detalle a continuación:

##### **Paso 1: Conformar un comité de prevención de los DME**

Se debe contar con un espacio organizativo que actúe como referente en la implementación del protocolo, ya sea que se conforme con instancia independiente.

Este grupo definirá las actividades a realizar en cada etapa, establecerá responsabilidades y diseñará un cronograma que sirva de guía para el cumplimiento de dichas tareas.

##### **Paso 2: Revisar el cumplimiento de los requerimientos para la implementación del protocolo.**

Una de las primeras tareas del comité de prevención de los DME en la asociación será verificar que se cumplan los requerimientos necesarios para posibilitar una adecuada implementación del protocolo.

##### **Paso 3: Divulgación del programa para la prevención de los DME en los niveles estratégicos, tácticos y operativos de la asociación Tropitagua.**

Es muy importante dar a conocer el proceso que se va a desarrollar, ofreciendo una información clara, precisa que genere un clima de confianza y aceptación a las actividades que se van a adelantar.

#### **Paso 4: Elaborar un diagnóstico.**

El diagnóstico de la asociación tropitagua puede ser de dos tipos, el primero, que se recomienda para las pequeñas empresas donde los procesos administrativo y productivo son de baja complejidad, la segunda, se recomienda a empresas grandes, donde los procesos administrativos y productivos son caracterizados por su alta complejidad.

Los siguientes son los módulos propuestos para desarrollar un diagnóstico integral, el cual contempla la caracterización general de la asociación, el análisis de las situaciones de trabajo críticas y de la carga de trabajo en el individuo:

- Característica general de la asociación tropitagua: que incluye el análisis de los procesos de producción, de los bienes o servicios, la tecnología empleada, la organización del trabajo y la gestión de la salud y la seguridad en el trabajo (salud ocupacional).
- Análisis de las situaciones de trabajo críticas: que contempla la caracterización del cargo, las condiciones del ambiente laboral.
- En el análisis de la carga de trabajo, hace uso del modelo aplicado (erin) para el análisis ergonómico de los eventos asociados a los DME como: trabajo repetitivo, movilización de cargas, esfuerzos de halar, empujar o sobrecargas postural y factores psicosociales. También se puede utilizar los siguientes métodos: Karasek, OCRA, MAC, REBA y RULA. El diagnóstico sirve para establecer una línea base, verificar que las acciones de control logran modificar las situaciones de trabajo y controlar los eventos asociados a los DME. Los formatos que el presente protocolo para el diagnóstico, pueden ser retomados y ajustados por el comité de prevención de los DME de la asociación, de acuerdo a sus propias características y necesidades.

#### **Paso 5: Elaborar el plan de acción**

El eje del protocolo de prevención es la planeación y ejecución de las acciones de control de los eventos asociados a los DME, es decir el plan de acción. Todo el esfuerzo adelantado cobra sentido en la medida en la que el plan posibilite la transformación de las condiciones de trabajo que están propiciando la ocurrencia de los DME en la asociación.

El plan de acción incluye el planteamiento de objetivos, acciones, recursos, responsables y cronograma, de acuerdo a los resultados del diagnóstico.

### **Paso 6: Implementación de acciones de control**

Las acciones de control pueden tener diferentes grados de complejidad, de acuerdo con la problemática identificada. En algunos casos, medidas sencillas que pueden ser acogidas de este protocolo en el campo de la adecuación biomecánica, aspectos organizacionales o de formación de los trabajadores, estas podrán resolver una gran cantidad de eventos asociados a los DME. También se pueden presentar situaciones de mayor complejidad que van a requerir estudios y diseños más elaborados, caso en el cual se debe buscar orientación a los profesionales o instituciones expertas en ergonomía.

### **Paso 7: Seguimiento ( Informes periódicos)**

La forma de tener certeza sobre los resultados del proceso, parte de contar con un sistema de información y procesamiento de indicadores de seguimiento, que permita verificar el grado de avance en las acciones planeadas, así como los alcances de dichas acciones en términos del control de los eventos asociados a los DME en la asociación tropitagua.

### **Paso 8: Evaluación ( Informe final)**

Se debe realizar un balance del proceso adelantado, observando el grado de cumplimiento e los objetivos y el impacto de las acciones realizadas.

Esta evaluación debe permitir volver a formular nuevos objetivos y un nuevo plan de acción, llevando a un grado superior el nivel de prevención de los DME y de promoción del bienestar laboral en la asociación.

**Figura 1. Modelo para de la Implementación del Protocolo de Prevención.**



Fuente: Elaboración propia.

#### **4.1.6. Evaluación de las condiciones de trabajo**

En la ergonomía son muchos los métodos que se pueden aplicar para llevar a cabo un análisis de las situaciones de riesgo que pueden derivar en la aparición de trastornos músculo-esqueléticos, por esta razón se ha llevado a cabo una selección de aquellos métodos que tienen una mayor utilidad práctica a la hora de detectar tanto posturas forzadas, como la manipulación manual de cargas y los movimientos repetitivos. a continuación se describen estos métodos:

##### **4.1.6.1. Posturas forzadas:**

- Método REBA
- Método OWAS
- Método RULA
- Método ERIN

##### **4.1.6.2. Manipulación manual de cargas:**

- Método del INSHT
- Método de NIOSH
- Método de SNOOK y CIRELLO

##### **4.1.6.3. Movimientos repetitivos:**

- Método de ERGO
- Método de STRAIN INDEX
- Método de OCRA (BARRAGAN, 2016)

#### **4.1.7. Diseño metodológico**

##### **4.1.7.1. Fases de la intervención:**

###### **Identificar, evaluar y control de riesgo biomecánicos**

En la etapa inicial de la implementación del plan general de prevención de desórdenes músculo-esqueléticos se realiza una clasificación de los puntos de trabajo de acuerdo a los peligros o riesgo encontrados en la aplicación de los métodos de evaluación antes mencionados; la clasificación será de la siguiente forma:

- ***Puesto de trabajo significativo:*** Aquellos que se encuentren expuestos a riesgo biomecánicos no aceptable con controles, y que además de ello, en la inspección realizada al puesto de trabajo se hayan encontrado factores que contribuyan a la aparición o progresión de desórdenes músculo-esqueléticos.
- ***Puesto de trabajo de riesgo bajo:*** Todos los demás puestos de trabajo que sean clasificados como riesgo bajo, y que además de ellos, en la inspección realizada

al puesto de trabajo no se hayan encontrado factores que contribuyan a la aparición o progresión de desórdenes músculo- esqueléticos.

#### **4.1.7.2. Clasificación de los trabajadores según sus niveles de riesgo**

- **Trabajadores de riesgo significativo:** Aquellos trabajadores que laboran en puestos de trabajo de riesgo significativo o son considerados trabajadores sintomáticos a través de la valoración músculo-esqueléticas.
- **Trabajadores de riesgo bajo:** Aquellos trabajadores que laboran en puestos de trabajo de riesgo bajo o son considerados trabajadores asintomáticos a través de la valoración músculo-esqueléticas.

#### **4.1.7.3. Clasificación de los trabajadores de acuerdo con el resultado del seguimiento fisioterapéutico.**

- **Trabajador asintomático:** Hace reseña a los trabajadores en las cuales no se encontraron síntomas asociados a desórdenes músculo-esqueléticos definidos en el contenido de este texto.
- **Trabajador sintomático:** Hace reseña a los trabajadores en las cuales se encontraron síntomas asociados a desórdenes músculo-esqueléticos definidos en el contenido de este texto.
- **Trabajador caso:** Hace reseña a los trabajadores cuyos problemas de miembros superiores o espalda hayan sido diagnosticado y reconocidos como de origen profesional.

#### **4.1.8. Protocolos de actuación**

Cuando se determinen trabajadores asintomáticos o sintomáticos se tendrán en cuenta los siguientes protocolos de actuación:

- Seguimiento de su condición músculo-esquelética
- Seguimiento a recomendaciones y restricciones emitidas por el responsable de la valoración músculo-esqueléticas.
- Promover hábitos saludables de trabajo mediante el desarrollo de capacitación y sensibilización frente a riesgos biomecánicos la prevención de sus efectos.
- De requerirse, revisión a especialista sugerido por el profesional que realizó la valoración al trabajador, para tratar su caso y definir su origen de salud.
- De requerirse, intervención del puesto de trabajo o reubicación del trabajador, de acuerdo con recomendaciones del fisioterapeuta o especialista tratante.

- De requerirse, verificación del cumplimiento de las indicaciones planteadas por el especialista e implementación.

## **4.2. Definición y selección de la muestra**

### **4.2.1. Nivel de la investigación:**

La investigación en su totalidad fue de campo, se realizó en la asociación Tropitagua del cantón Rocafuerte en las distintas áreas en las que se desempeñan los trabajadores de los talleres, ya que el investigador “estudiante” extrajo los datos de la realidad mediante técnicas de recolección de datos a fin de alcanzar los objetivos planteados en su investigación y así poder estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimiento con fines prácticos.

### **4.2.2. Método:**

El método que se aplicó y ejecuto en la investigación fue el descriptivo ya que este tipo de investigación implica observar y describir el comportamiento de una población.

Y diagnosticar ciertas características de una situación particular donde se analizarán los datos reunidos para describir cuales variables están relacionadas entre sí y poder interpretar los resultados.

### **4.2.3. Técnica:**

Se utilizó la técnica d la observación debido a que se desarrolló el método ERIN (evaluación de riesgo individual), la cual es un método de observación desarrollado para que personal no experto evalué individuos expuestos a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos. Además, se aplicó encuestas a los trabajadores (perforadores, armadores, limpiadores y elaboradores de piezas de los talleres (152))

### **4.2.4. Población y muestra:**

N	Tamaño de la muestra	
N	Población total, o universo	250 trabajadores
Z	Porcentaje de fiabilidad	
P	Probabilidad de ocurrencia	0.5
Q	Probabilidad de no ocurrencia	0.5
E	Error de muestreo	5%
Nivel de fiabilidad		95% (0.95)

Para sacar el porcentaje de fiabilidad se debe realizar lo siguiente:

$$\frac{\text{nivel de fiabilidad}}{2}$$

$$\frac{0.95}{2} = 0.475$$

Luego el resultado se lo debe de localizar en la z. Como representa la imagen

"Tabla Z" Areas bajo la curva normal

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767

Teniendo los valores de la tabla z que son los siguientes: (1.9 y 0.06.)

Aquellos dos valores se suman y se obtiene el porcentaje de fiabilidad.

$$Z = 1.9 + 0.06 = 1.96$$

Lo siguiente va ser remplazar los valores de la fórmula del tamaño de la muestra.

$$n = \frac{z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + z^2 p q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 250 (0.5) (0.5)}{(0.05)^2 (250 - 1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)} = \frac{240.1}{1.5829} = 152$$

## **CAPÍTULO V**

### **5. Análisis e interpretación de los datos**

#### **5.1. Recolección de datos**

La recaudación de datos fue de campo tuvo lugar en distintos lugares de la comunidad de Sosote del cantón Rocafuerte, obteniendo los elementos de la realidad mediante técnicas de recolección de datos, logrando estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos.

La observación directa, es la técnica más importante en este estudio ya que se requiere la visualización constante de los trabajadores en sus puestos de trabajo, además de la recolección de información por medio de las preguntas concretas de las encuestas.

El método ERIN (evaluación de riesgo individual) es un factor importante en esta investigación los cuales describen de manera clara y facilita la identificación de los rangos de movimientos debido a que evalúa el ritmo de trabajo, que está dado por la interacción del esfuerzo percibido por el evaluador y su frecuencia y la autovaloración, en la cual se le pregunta al evaluado su percepción sobre la tarea que ejecuta. Como consecuencia final el método ERIN ofrece el nivel de riesgo de padecer un DMEs, a partir del nivel de riesgo global calculado por la suma del riesgo de las siete variables incluidas, recomendando diferentes niveles de acción ergonómica.

## 5.2. Análisis de los datos

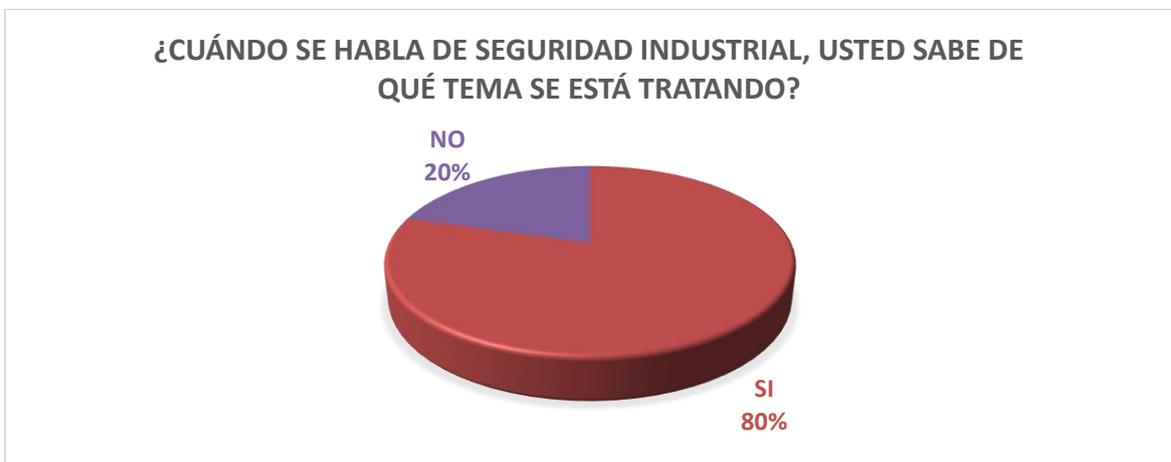
### Pregunta 1

¿Cuándo se habla de seguridad industrial, usted sabe de qué tema se está tratando?

Cuadro 1

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	121	80%
No	31	20%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>

Gráfico 1



Realizado por: Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** En los resultados realizados a los encuestados de la asociación Tropitagua que fueron 152 trabajadores sobre el conocimiento de la seguridad industrial, se obtuvo que el 80 % de ellos conocen del tema y con un 20% de deficiencia de conocimiento.

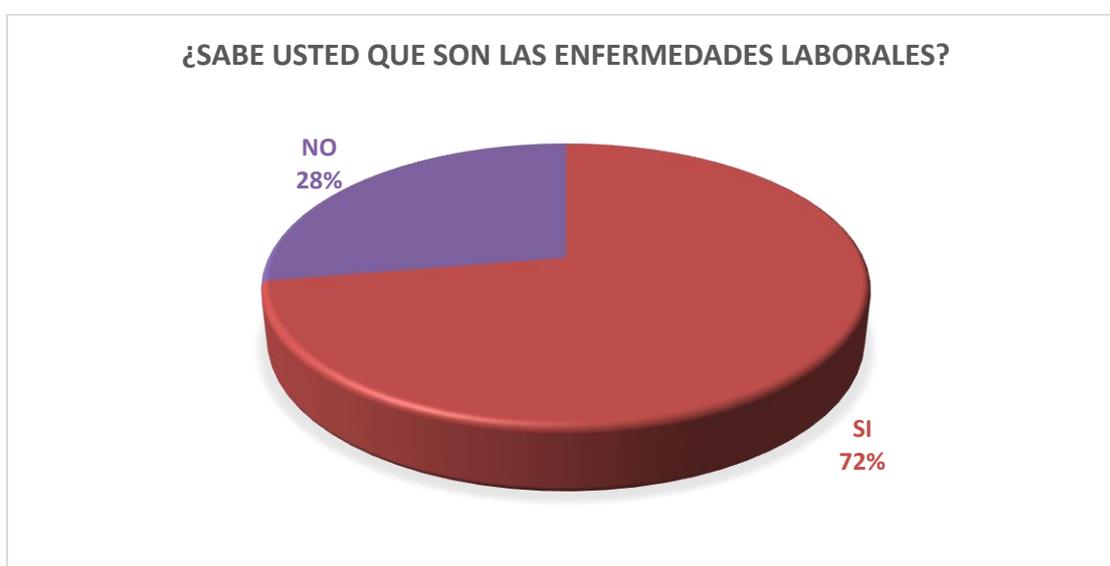
**Análisis:** Con respecto a la siguiente tabulación, nos referimos a la seguridad industrial la misma que vincula distintas áreas, la cual está encargada de minimizar los riesgos en cualquier industria o empresa, cabe decir que los trabajadores de la asociación Tropitagua, la gran parte de ellos conoce superficialmente de la seguridad industrial, aunque no se da la gestión correspondiente para evitar ciertos riesgos de trabajo, para mejorar y enriquecer conocimientos se requiere capacitaciones constantes para que el personal se familiarice y poder aplicar mejoras.

## Pregunta 2

¿Sabe usted que son las enfermedades laborales?

Cuadro 2		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	110	72%
No	42	28%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>

Gráfico 2



Realizado por: Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** En los resultados tenemos que en la asociación de Tropitagua el 72% de los trabajadores están al tanto de lo que es una enfermedad laboral y comprende cómo se producen, en cambio un 28% no tiene noción de las enfermedades laborales y porque son producidas.

**Análisis:** El saber de las enfermedades laborales o profesionales son originarias de las condiciones de trabajo, para la misma que se tiene conocimiento de las enfermedades laborales, pero no se hace conciencia para evitarlas y no sufrir lesiones a futuro, se debe tener el compromiso de poder aprender sobre las enfermedades profesionales y dotar de equipos de protección personal y un ambiente adecuado de trabajo.

### Pregunta 3

¿Conoce usted el significado de la ergonomía?

Cuadro 3

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	72	47%
No	80	53%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>

Gráfico 3



Realizado por: Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** Como se muestra en la tabla 3 sobre el significado de ergonomía con el 47% de las personas encuestadas optaron por “sí”, por lo siguiente es menos de la mitad de los resultados, ya que la opción “no” tiene mayor porcentaje con el 53%, en resumen, no tienen un fundamento definido de lo que es la ergonomía.

**Análisis:** Resulta que la ergonomía es la disciplina que da las condiciones de adaptar el lugar de trabajo a las características del trabajador, las mismas que son físicas y psicológicas, como resultado dentro de la asociación en su totalidad no tienen conocimiento sobre el significado de la ergonomía, dado estos resultados se requiere impartir contexto de ergonomía y en que influye en el ámbito laboral.

#### Pregunta 4

**¿Conoce usted a qué riesgo ergonomía está expuesto en la actividad que realiza en sus labores diarias?**

<b>Cuadro 4</b>		
<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	90	59%
No	62	41%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 4**



**Realizado por:** Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** La obtención de cifras de las encuestas realizadas señala que 59% en sus labores diarias saben de los riesgos a los que están expuestos (si), por otro lado, está el “no” con el 41% que desconocen de los posibles o no posibles riesgos que se exponen durante su jornada laboral.

**Análisis:** Las personas encuestadas deben saber qué tipos de riesgos son a los que están expuestos, ya que ciertos trastornos y desorden son causadas por las características del puesto de trabajo y su entorno, estos trastornos se dan gracias a los riesgos por posturas inadecuadas, por la repetición de movimientos, por vibraciones, iluminación, ruido, calor y trastornos músculo-esqueléticos que se derivas de la carga física, por lo tanto el resultado de la tabulación apunta a que la mayoría conoce del riesgo del puesto que ocupa, no obstante se debe reforzar las bases del conocimiento en ámbito de los posibles riesgos a los que se están expuestos con ayuda de charlas o capacitación.

## Pregunta 5

**¿Cuentan con capacitaciones periódicas sobres los riesgos ergonómicos que están presentes en sus labores diarias?**

**Cuadro 5**

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Trimestral	20	13%
Semestral	21	14%
Anual	21	14%
Ninguna	90	59%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 5**



**Realizado por:** Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** Como se observa en la tabla 5 el más alto porcentaje lo tiene la opción ninguna con el 59% por los que no reciben las capacitaciones adecuadas a los riesgos ergonómicos que se están comprometidos, también se muestra un 14% que recibe capacitación anual, lo que quiere decir año a año, luego está un 14% que si reciben capacitación de los riesgos de su ocupación semestralmente y como último está que recién capacitaciones trimestralmente (13% de las encuestas) la debida capacitación de riesgos ergonómicos.

**Análisis:** El conocer de los riesgos ergonómicos a los que el trabajador se expone ayuda tanto a cuidar al trabajador como en evitar gastos a futuro por indemnización, el personal de la asociación de Tropitagua en su gran parte no está recibiendo la capacitación respectiva de riesgos ergonómicos, para ser cuidadosos y procurar no sufrir lesiones por el desconocimiento de lo antes dicho, las capacitaciones es un modo de que el trabajador esté al tanto de los riesgos más prolongados en su labor diariamente y se deben realizar en un periodo de tiempo adecuado ya que la actualización de conocimiento es una inversión no un gasto.

## Pregunta 6

**¿Conoce usted la posición correcta en que debe pararse, sentarse y para realizar levantamiento de carga en el puesto de trabajo?**

**Cuadro 6**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	130	86%
No	22	14%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 6**



**Realizado por:** Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** En el cuadro 6 observamos que 130 encuestas con el 86% si saben cuál es la posición correcta de como pararse sentarse y hacer el levantamiento de carga del puesto de trabajo, como otro punto está el 14% que no conoce de lo ya antes dicho.

**Análisis:** Tomando los datos de los resultados donde se debe conocer la correcta posición de como pararse, sentarse y la forma del levantamiento de carga en el puesto de trabajo, donde uno no debe excederse del tiempo de exposición de una posturas incorrectas ya que el cuerpo y demás extremidades deben estar en una posición ligera para no padecer de trastornos o lesiones músculo-esquelético, los operarios de la asociación conocen en su mayoría la postura correcta que debe tomar al realizar una actividad en su lugar de trabajo, pero no se pone en práctica ya que los muebles de trabajo no cumplen con las normas de diseños ergonómicos, se debe impartir capacitaciones de las apropiada posiciones y levantamientos de cargas en el sitio de trabajo.

## Pregunta 7

¿Alguna vez ha sufrido estrés laboral al realizar sus actividades laborales?

Cuadro 7

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	152	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>

Gráfico 7



Realizado por: Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** La observación de los resultados como se muestran en el gráfico 7 representa que el 100% de los trabajadores al final de sus labores padecen de estrés laboral, y un 0% no están obstante de sufrir el estrés laboral.

**Análisis:** El estrés laboral surge cuando se tiene un ritmo de trabajo acelerado que sean monótono, de trabajo de mucha importancia y responsabilidad, del acoso laboral, entre otros, en su totalidad sufren de estrés ya que no se dan el tiempo necesario o intervalos de tiempo para la relajación de los músculos, para esto se debe que cada cierto periodo de tiempo se requiere de ejercicios de relajación y estiramiento de cuerpo y extremidades para que los músculos no contraigan y evitar el posible estrés que se produce en la jornada de trabajo.

## Pregunta 8

**¿Mencione la causa principal por la cual sufre de estrés laboral mientras cumple con sus actividades?**

**Cuadro 8**

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Presión o mal trato por parte del empleador	30	18%
Monotonía	52	32%
Plazos ajustados	50	31%
Trabajo a alta velocidad	30	19%
<b>Total</b>	<b>162</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 8**



**Realizado por:** Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** La representación de resultados de los datos del cuadro 8, la monotonía con el 32% es la principal causa por la que los trabajadores sufren estrés laboral, luego esta con un 31% a los que representa los plazos ajustados, siguiendo con la velocidad alta de trabajo que tiene el 19% de resultados de las encuestas y por último el 18 % que se refiere a la presión y el mal trato por parte del empleador.

**Análisis:** Con respecto a los resultados el estrés laboral está causado por algunas razones tales que pueden ser la presión o mal trato por parte del empleador, la monotonía, por los plazos ajustados, trabajo a alta velocidad y un sin número de causas, la principal causa de los trabajadores de la asociación de Tropitagua que sufren estrés es por el trabajo monótono que realizan, por esa misma razón, se debe contar con un cronograma que pueda ayudar al trabajador donde aquel rotara en los diversos puestos de trabajo para que este no se vuelva monótono y se pueda ir mejorando en el desempeño de los mismos.

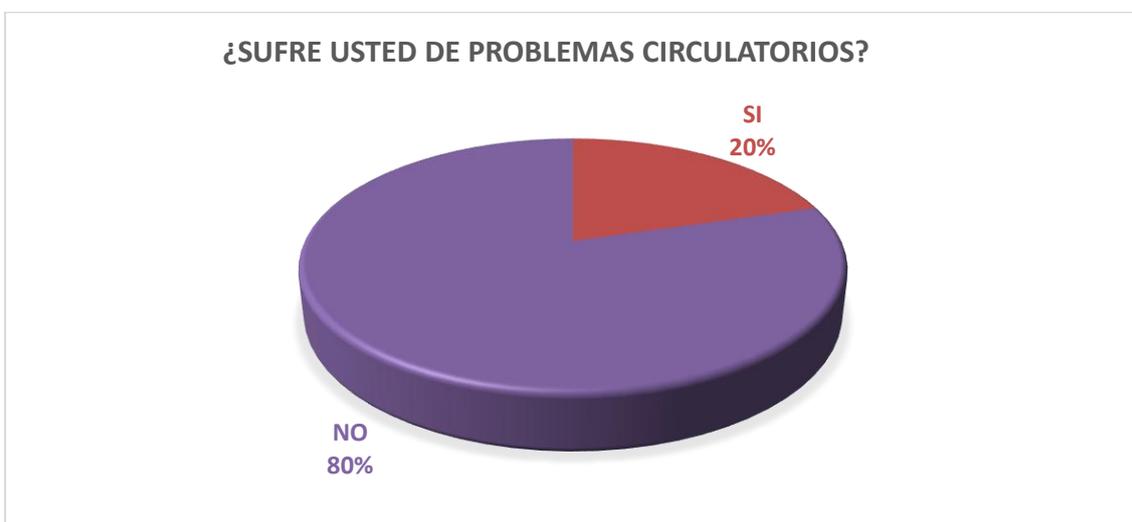
## Pregunta 9

¿Sufre usted de problemas circulatorios?

Cuadro 9

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	31	20%
No	121	80%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>

Gráfico 9



Realizado por: Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** Los datos dados por la tabulación de la pregunta 9 el 80% no tiene problemas circulatorios que es en la mayor parte y, por consiguiente, el 20% presentan problemas circulatorios.

**Análisis:** Los problemas circulatorios se dan por algunas circunstancias la gran parte no sufren de estos problemas, una parte de la representación de personas presentan problemas circulatorios, estos pueden ser aquellos problemas por el puesto de trabajo la cual se puede dar por estar en la misma posición ya sea sentado, acostado o con las piernas cruzadas durante mucho tiempo y puede prolongarse los problemas circulatorios, estas personas deben flexionar las extremidades para no exista el adormecimiento de ciertas partes del cuerpo origen de una mala circulación sanguínea.

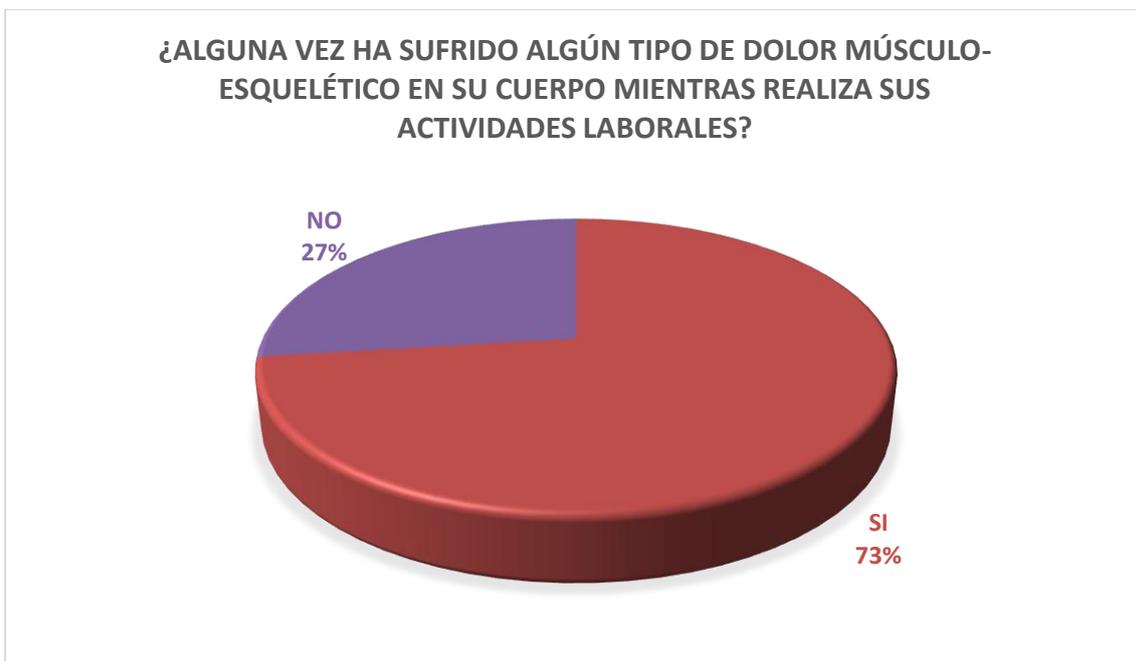
## Pregunta 10

**¿Alguna vez ha sufrido algún tipo de dolor músculo-esquelético en su cuerpo mientras realiza sus actividades laborales?**

**Cuadro 10**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	111	73%
No	41	27%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 10**



**Realizado por:** Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** Las personas en un 73% de los resultados optaron por el “sí”, donde presentan dolor músculo esquelético durante sus labores, tomando en cuenta los que optaron por el “no” es el 27% de los encuestados.

**Análisis:** La principal causa del dolor músculo-esquelético se representa por el esfuerzo que se realizan en los movimientos repetitivos, es aquella razón que los trabajadores sufren dolores músculos-esqueléticos mientras realizan su actividad de trabajo por el excesivo esfuerzo, su repetición constante y pueden originar problemas a futuro, para ello se deben hacer pequeñas paradas para que no se prolongue los dolores músculos-esqueléticos.

## Pregunta 11

**¿Mencione la parte del cuerpo donde normalmente siente la mayor presencia de dolores músculo– esquelético durante o después de su jornada laboral?**

**Cuadro 11**

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Cuello	152	42%
Muñeca	50	14%
Tronco	40	11%
Brazos	60	16%
Piernas	60	17%
<b>Total</b>	<b>362</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 11**



**Realizado por:** Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** En lo que corresponde al gráfico 11 se obtiene que el cuello es la parte más afectada en sufrir un mayor dolor músculo-esquelético después de una jornada de trabajo que representa el 42%, le sigue las piernas con el 17%, brazos con un 16%, la muñeca el 14%, y está el tronco 11%.

**Análisis:** La exposición de los artesanos de tagua en su labor puede ser ligera pero con ello trae la fatiga e impaciencia en permanecer mucho tiempo realizando una misma actividad, la misma que la actividad requiere de ser minucioso y la inclinación del cuello, donde se da la mayor presencia de dolor músculo-esquelético después de una jornada completa de trabajo, se debe actuar ante la circunstancia para que este problema se atenúe, tomando en cuenta anteriores recomendaciones como son estiramiento del cuerpo, que vendrían ser los ejercicios de relajación y otros métodos que ayuden a descontraer los músculos

## Pregunta 12

**¿Mencione la principal causa por la cual sufre de dolores músculo-esqueléticos mientras realiza sus actividades laborales?**

**Cuadro 12**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Mala postura	50	28%
Repetitividad de movimientos	50	27%
Ritmo y velocidad del trabajo	82	45%
<b>Total</b>	<b>182</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 12**



**Realizado por:** Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** La razón con más frecuencia que los trabajadores de Tropitagua suelen sufrir dolores músculos-esqueléticos es por el ritmo y la velocidad del trabajo que es el 45% de las encuestas, el 28% es causado por la mala postura y la repetitividad de movimientos representa el 27% de los encuestados.

**Análisis:** El trastorno y lesiones músculos-esqueléticos debe estar relacionado con el trabajo donde están comprometido músculos, ligamentos, tendones, cartílago, huesos o vasos sanguíneos incluyendo nervios, donde estos pueden agravar la salud del trabajador por movimientos, ritmos de trabajo o malas posturas, por lo consiguiente el ritmo y velocidad del trabajo es la principal causa por lo que los trabajadores suelen sufrir dolores mientras realizan sus actividades en la asociación y se debe procurar trabajar a un ritmo moderado para prevenir posibles dolores o desgaste físico.

### Pregunta 13

**¿En qué lugar de la espalda a sufrido dolores en el cumplimiento de sus labores en el área donde se desempeña?**

**Cuadro 13**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Cervical	50	29%
Dorsal	12	7%
Lumbar	100	58%
Ningún lugar	10	6%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 13**



**Realizado por:** Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** La representación de la encuesta realizada apunta con mayor porcentaje que el área de la espalda con más constancias de dolor es el lumbar con un 58%, donde el área cervical consta con un 29%, el área dorsal representa el 7% y por último un 6 % que no le duele en ningún lugar de la espalda.

**Análisis:** Las actividades de los artesanos dedicados a trabajar con tagua, su trabajo es muy repetitivo y en temporadas suelen haber altas demandas de compra de artículos proveniente de otros países y es donde el ritmo de trabajo aumenta. Cuando se está constante y demasiado tiempo en una sola posición esta origina dolores en la espalda, la parte más afectada en la espalda en la encuesta realizada es el área del lumbar, la misma que los recesos cortos y estiramientos ayudaran a que el trabajador no contraiga un dolor de espalda en el área lumbar, cervical y dorsal.

## Pregunta 14

¿Se ha ausentado de su trabajo por dolores músculo-esquelético?

**Cuadro 14**

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	50	33%
No	102	67%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 14**



**Realizado por:** Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** De los 152 encuestados el 33% si se ausenta de su trabajo por motivos a dolores músculos-esqueléticos ya que son fuertes y no permiten laborar con tranquilidad, 67% no presentan aquellos dolores por lo que se mantienen en su puesto de trabajo.

**Análisis:** Estar varias horas consecutivas trabajando en una misma postura y con movimientos repetitivos esforzando al cuerpo puede traer agotamiento y con ello dolores músculos-esqueléticos, como se observa en los resultados el abandono de trabajo no es muy frecuente, y para los que abandonan por aquella razón ya mencionada, se debe tener una capacitación donde se hable de prevenir dolores músculos-esqueléticos y realizar el seguimiento de su aplicación.

## Pregunta 15

**¿Le gustaría a usted contar con una propuesta de prevención de riesgos músculo-esquelético que fortalezcan su desempeño laboral?**

**Cuadro 15**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	121	20%
No	30	80%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 15**



**Realizado por:** Aguayo Freddy; José Mejía

**Interpretación:** En la encuesta realizada dieron los siguientes datos con un 80% el mismo que tiene una frecuencia de 121 encuestas de 152 encuestados, donde le gustaría contar con una propuesta de prevención de riesgos músculos-esqueléticos la cual ayudaría a el desempeño laboral, y el 20 % optaron por el “no”.

**Análisis:** Los cambios y mejoras son inversiones a futuro para el desarrollo de toda empresa y entidad, si no se obtiene cambios, los problemas presentes van a persistir y a incrementar, por dicha razón gran mayoría de las personas encuestadas está de acuerdo con la propuesta de prevención de riesgos músculos-esqueléticos para posteriores cambios y de mejora en la productividad.

## 5.3. Aplicación del método ERIN en los talleres de la asociación Tropitagua

### 5.3.1. Puesto de trabajo: Perforador



Ilustración 2

#### 5.3.1.1. Evaluación de la ilustración 2

Nivel de riesgo	1		2		3				
	Flexión ligera o sentado con buen apoyo	Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo	Flexión severa	Extensión	Movimiento del Tronco				
Tronco					Carga postural	Estático más de un minuto	Poco frecuente < 5 veces/min	Frecuente 6-10 veces/min	Muy frecuente >10 veces/min
						1	1	2	3
						2	2	4	5
						3	3	6	7
				4	4	8	8	9	

Ajuste: +1 si el Tronco está girado y/o doblado

1.

Nivel de riesgo	1		2		3					
	Extensión ligera	Flexión ligera	Extensión severa	Flexión moderada	Flexión severa	Movimiento del Brazo				
Brazo						Carga postural	Estático más de un minuto	Poco frecuente	Frecuente	Muy frecuente
							1	1	2	3
							2	2	5	7
							3	3	6	8
					4	4	9	9	9	

Ajuste: +1 si existe abducción -1 si el peso del Brazo está apoyado

7.

Nivel de riesgo	1		2		Ajuste				
	Flexión o extensión ligera	Flexión o extensión severa	Desviada		Girada				
Muñeca					Carga postural	Poco frecuente <10 veces/min	Frecuente 11-20 veces/min	Muy frecuente >20 veces/min	
						1	1	2	3
						2	2	4	5
						3	3	5	6

Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girada

4

Nivel de riesgo	1		2					
	Flexión Ligera	Flexión Severa	Extensión					
Cuello					Carga postural	Estático más de un minuto	Algunas Veces	Constantemente
						1	1	2
						2	2	6
						3	3	7

Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado

2

Ritmo	Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo				
		Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)
	< 2 h	1	1	3	4	5
	2-4 h	1	2	3	5	6
	4-8 h	2	3	4	6	7
	>8 h	2	4	5	7	7

Esfuerzo	Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia		
			< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
	Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	3
	Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6
	Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8
	Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
	Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

Autovaloración	Descripción	Riesgo
		Nada estresante
Un poco estresante	2	
Estresante	3	
Muy estresante	4	
Excesivamente estresante	5	

### 5.3.1.2. Riesgo total

Riesgo total= R. Tronco + R. Brazo + R. Muñeca + R. Cuello+ R. Ritmo + R. Esfuerzo + R. Autovaloración

Riesgo total= 1+7+4+2+4+6+1

Riesgo total=25

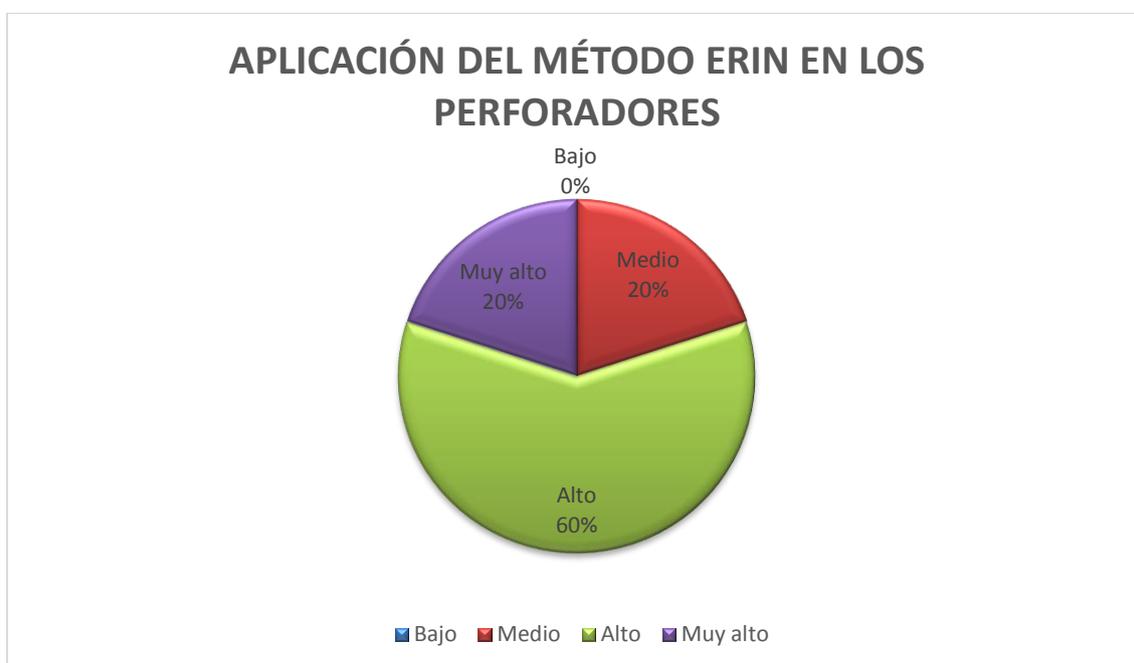
Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

### 5.3.1.3. Resultados generales de la aplicación del método ERIN en los perforadores

**Cuadro 16**

Riesgo total	Nivel de riesgo	Frecuencia	%
7-14	Bajo	0	0
15-23	Medio	1	20
24-35	Alto	3	60
+36	Muy alto	1	20
<b>Total</b>		5	100

**Gráfico 16**



#### **Cuestionamiento de los resultados**

En la aplicación del método ERIN en el puesto de trabajo de los perforadores de los talleres de asociación Tropitagua, se obtuvieron los siguientes resultados el 60 % se encuentra en un nivel de riesgo alto, un 20 % se localiza en un nivel de riesgo medio, el 20 % está sobre el nivel de riesgo muy alto y un 0 % está sobre el nivel de riesgo bajo. Las principales causas del riesgo que se identifica se encuentran la frecuente flexión ligera y abducción de los brazos, y la repetitiva flexión o extensión ligera y la desviación o giro de la muñeca. Por lo cual es necesario que se considere la realización de cambios en el diseño del puesto de trabajo y además se debe capacitar al personal sobre el uso adecuado de la higiene postural, para prevenir la mala y forzada postura.

### 5.3.2. Puesto de trabajo: Armador



Ilustración 3

#### 5.3.2.1. Evaluación de la ilustración 3

Nivel de riesgo

	1	2	3		
	Flexión ligera o sentado con buen apoyo	Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo	Flexión severa	Extensión	
<b>Tronco</b>					
	Ajuste: +1 si el Tronco está girado y/o doblado				
	Movimiento del Tronco				
	Carga postural	Estático más de un minuto	Poco frecuente < 5 veces/min	Frecuente 6-10 veces/min	Muy frecuente >10 veces/min
	1	1	1	2	3
2	3	2	4	5	
3	8	3	6	7	
4	9	4	8	9	

1

1.

Nivel de riesgo

	1	2	3		
	Extensión ligera	Flexión ligera	Extensión severa	Flexión moderada	
<b>Brazo</b>					
	Ajuste: +1 si existe abducción -1 si el peso del Brazo está apoyado				
	Movimiento del Brazo				
	Carga postural	Estático más de un minuto	Poco frecuente	Frecuente	Muy frecuente
	1	1	1	2	3
2	4	2	5	7	
3	5	3	6	8	
4	9	4	9	9	

2

2.

Nivel de riesgo

	1	2	Ajuste	
	Flexión o extensión ligera	Flexión o extensión severa	Desviada Girada	
<b>Muñeca</b>				
	Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girada			
	Movimiento de la Muñeca			
	Carga postural	Poco frecuente < 10 veces/min	Frecuente 11-20 veces/min	Muy frecuente >20 veces/min
	1	1	2	3
2	2	4	5	
3	3	5	6	

3

5

Nivel de riesgo

	1	2		
	Flexión Ligera	Flexión Severa	Extensión	
<b>Cuello</b>				
	Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado			
	Movimiento del Cuello			
	Carga postural	Estático más de un minuto	Algunas Veces	Constantemente
	1	1	1	2
2	4	2	6	
3	7	3	7	

2

4

Ritmo	Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo				
		Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)
	< 2 h	1	1	3	4	5
	2-4 h	1	2	3	5	6
	4-8 h	2	3	4	6	7
	>8 h	2	4	5	7	7

Esfuerzo	Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia		
			< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
	Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6
	Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6
	Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8
	Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
	Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

Autovaloración	Descripción	Riesgo
		Nada estresante
Un poco estresante	2	
Estresante	3	
Muy estresante	4	
Excesivamente estresante	5	

### 5.3.2.2. Riesgo total

Riesgo total= R. Tronco + R. Brazo + R. Muñeca + R. Cuello+ R. Ritmo + R. Esfuerzo + R. Autovaloración

Riesgo total= 1+2+5+4+4+6+1

Riesgo total=23

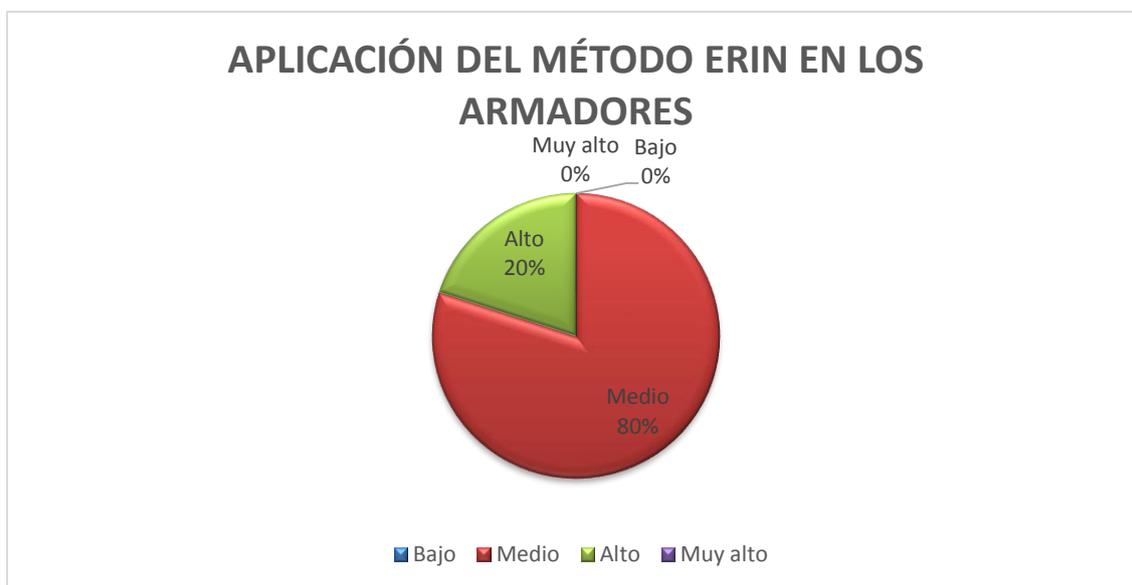
Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

### 5.3.2.3. Resultados generales de la aplicación del método ERIN en los armadores

**Cuadro 17**

Riesgo total	Nivel de riesgo	Frecuencia	%
7-14	Bajo	0	0
15-23	Medio	4	80
24-35	Alto	1	20
+36	Muy alto	0	0
<b>Total</b>		5	100

**Gráfico 17**



#### Cuestionamiento de los resultados

Mediante la aplicación del método ERIN en el puesto de trabajo de los armadores de artesanía de tagua de los talleres de asociación Tropitagua, se obtuvieron los siguientes resultados que el 80 % se encuentra en un nivel de riesgo medio, un 20 % se localiza en un nivel de riesgo alto, el 0 % está sobre el nivel de riesgo muy alto y un 0 % está sobre el nivel de riesgo bajo. Las principales causas del riesgo que se identifica se encuentran la frecuente flexión o extensión y la desviación o giro de la muñeca, y la estática flexión severa y el doblado del cuello.

El trabajo de los armadores tiene un esfuerzo poco notorio y con una velocidad de movimiento normal pero un alto nivel de estrés, por lo cual es necesaria una investigación a fondo para realizar posibles cambios.

### 5.3.3. Puesto de trabajo: Elaborador de piezas de tagua



Ilustración 4

#### 5.3.3.1. Evaluación de la ilustración 4

Nivel de riesgo

	1	2	3	
	Flexión ligera o sentado con buen apoyo	Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo	Flexión severa	Extensión
<b>Tronco</b>				
	Ajuste: +1 si el Tronco está girado y/o doblado			

Carga postural	Movimiento del Tronco			
	Estático más de un minuto	Poco frecuente < 5 veces/min	Frecuente 6-10 veces/min	Muy frecuente >10 veces/min
1	1	1	2	3
2	3	2	4	5
3	8	3	6	7
4	9	4	8	9

1

1.

Nivel de riesgo

	1	2	3	
	Extensión ligera	Flexión ligera	Extensión severa	Flexión moderada
<b>Brazo</b>				

Carga postural	Movimiento del Brazo			
	Estático más de un minuto	Poco frecuente	Frecuente	Muy frecuente
1	1	1	2	3
2	4	2	5	7
3	5	3	6	8
4	9	4	9	9

2

2.

Nivel de riesgo

	1	2	Ajuste
	Flexión o extensión ligera	Flexión o extensión severa	
<b>Muñeca</b>			
	Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girada		

Carga postural	Movimiento de la Muñeca		
	Poco frecuente <10 veces/min	Frecuente 11-20 veces/min	Muy frecuente >20 veces/min
1	1	2	3
2	2	4	5
3	3	5	6

1

1

Nivel de riesgo

	1	2	
	Flexión Ligera	Flexión Severa	Extensión
<b>Cuello</b>			
	Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado		

Carga postural	Movimiento del Cuello		
	Estático más de un minuto	Algunas Veces	Constantemente
1	1	1	2
2	4	2	6
3	7	3	7

2

2

Ritmo	Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo				
		Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)
	< 2 h	1	1	3	4	5
	2-4 h	1	2	3	5	6
	4-8 h	2	3	4	6	7
	>8 h	2	4	5	7	7

Esfuerzo	Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia		
			< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
	Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6
	Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6
	Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8
	Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
	Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

Autovaloración	Descripción	Riesgo
		Nada estresante
Un poco estresante	2	
Estresante	3	
Muy estresante	4	
Excesivamente estresante	5	

### 5.3.3.2. Riesgo total

Riesgo total= R. Tronco + R. Brazo + R. Muñeca + R. Cuello+ R. Ritmo + R. Esfuerzo + R. Autovaloración

Riesgo total= 1+2+1+2+4+1+3

Riesgo total=14

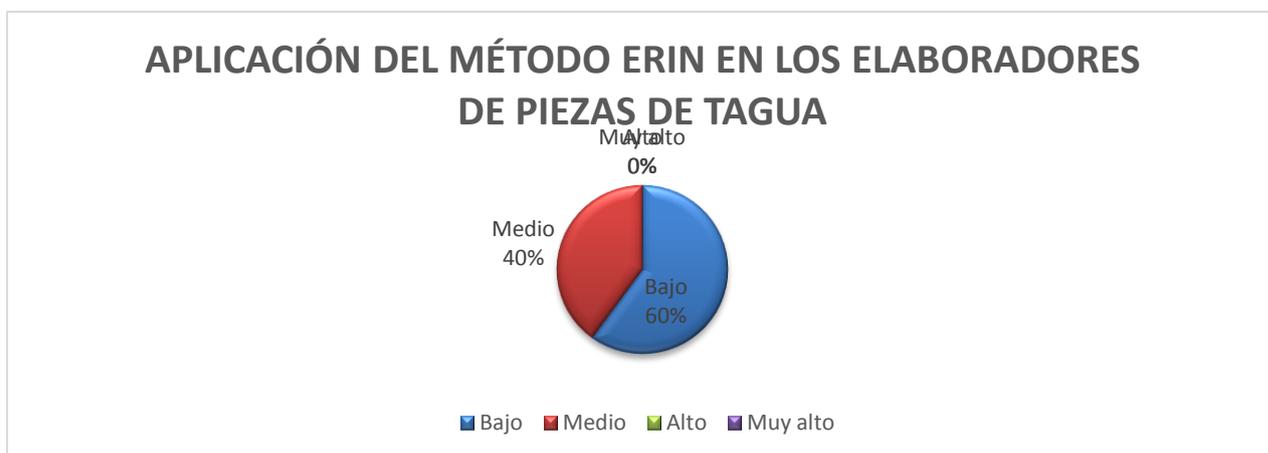
Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

**5.3.3.3. Resultados generales de la aplicación del método ERIN en los elaboradores de piezas de tagua.**

**Cuadro 18**

Riesgo total	Nivel de riesgo	Frecuencia	%
7-14	Bajo	3	60
15-23	Medio	2	40
24-35	Alto	0	0
+36	Muy alto	0	0
<b>Total</b>		5	100

**Gráfico 18**



**Cuestionamiento de los resultados**

En la aplicación del método ERIN en el puesto de trabajo de los elaboradores de las piezas de artesanía de tagua de los talleres de la asociación Tropitagua, se obtuvieron los siguientes resultados que el 60 % se encuentra en un nivel de riesgo bajos, un 40 % se localiza en un nivel de riesgo medios, el 0 % está sobre el nivel de riesgo muy alto y un 0 % está sobre el nivel de riesgo muy alto. Las principales causas del riesgo que se identifica se encuentran la poco frecuente flexión ligera y la abducción de los brazos, y algunos movimientos de flexión severa y el doblado girado del cuello.

Los artesanos elaboradores de las piezas de tagua tienen un esfuerzo algo pesado y con una velocidad de movimiento normal, pero un alto nivel de estrés, riesgo por el uso constante del torno de mano y la excesiva exposición de material particulado en la realización de las piezas, por lo cual es necesario realizar capacitación, sobre a qué riesgos están expuestos, que protecciones personales deben utilizar para evitar futuros accidente y enfermedades respiratorias.

### 5.3.4. Puesto de trabajo: limpiadores



Ilustración 5

#### 5.3.4.1. Evaluación de la ilustración 5

**Tronco**

Nivel de riesgo		1	2	3	
		Flexión ligera o sentado con buen apoyo	Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo	Flexión severa	Extensión
Carga postural	Estático más de un minuto	1	2	3	4
	Poco frecuente < 5 veces/min	1	2	3	4
	Frecuente 6-10 veces/min	2	3	4	5
	Muy frecuente >10 veces/min	3	4	5	6

Movimiento del Tronco

Ajuste: +1 si el Tronco está girado y/o doblado

**1**

1.

**Brazo**

Nivel de riesgo		1	2	3	
		Extensión ligera	Flexión ligera	Extensión severa	Flexión moderada
Carga postural	Estático más de un minuto	1	2	3	4
	Poco frecuente	1	2	3	4
	Frecuente	2	3	4	5
	Muy frecuente	3	4	5	6

Movimiento del Brazo

Ajuste: +1 si existe abducción -1 si el peso del Brazo está apoyado

**2**

2

**Muñeca**

Nivel de riesgo		1	2	Ajuste	
		Flexión o extensión ligera	Flexión o extensión severa	Desviada	Girada
Carga postural	Poco frecuente <10 veces/min	1	2	3	4
	Frecuente 11-20 veces/min	2	3	4	5
	Muy frecuente >20 veces/min	3	4	5	6
		4	5	6	7

Movimiento de la Muñeca

Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girada

**2**

5

**Cuello**

Nivel de riesgo		1	2	
		Flexión Ligera	Flexión Severa	Extensión
Carga postural	Estático más de un minuto	1	2	3
	Algunas Veces	1	2	3
	Constantemente	2	3	4
		3	4	5

Movimiento del Cuello

Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado

**1**

1

Ritmo	Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo				
		Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)
	< 2 h	1	1	3	4	5
	2-4 h	1	2	3	5	6
	4-8 h	2	3	4	6	7
	>8 h	2	4	5	7	7

Esfuerzo	Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia		
			< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
	Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6
	Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6
	Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8
	Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
	Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

Autovaloración	Descripción	Riesgo
		Nada estresante
Un poco estresante	2	
Estresante	3	
Muy estresante	4	
Excesivamente estresante	5	

#### 5.3.4.2. Riesgo total

Riesgo total= R. Tronco + R. Brazo + R. Muñeca + R. Cuello+ R. Ritmo + R. Esfuerzo + R. Autovaloración

Riesgo total= 1+2+5+1+4+2+2

Riesgo total=17

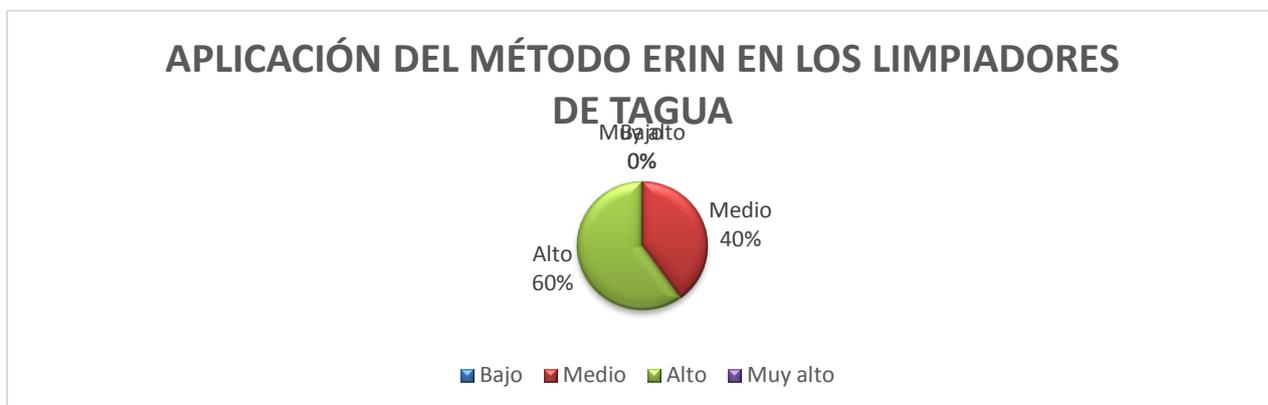
Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

### 5.3.4.3. Resultados generales de la aplicación del método ERIN en los limpiadores de tagua.

**Cuadro 19**

Riesgo total	Nivel de riesgo	Frecuencia	%
7-14	Bajo	0	0
15-23	Medio	2	40
24-35	Alto	3	60
+36	Muy alto	0	0
<b>Total</b>		5	100

**Grafico 19**



#### **Cuestionamiento de los resultados**

En la aplicación del método ERIN en el puesto de trabajo de los limpiadores de tagua de los talleres de la asociación Tropitagua, se obtuvieron los siguientes resultados que el 60 % se encuentra en un nivel de riesgo altos, un 40 % se localiza en un nivel de riesgo medios, el 0 % está sobre el nivel de riesgo bajo y un 0 % está sobre el nivel de riesgo muy alto. Las principales causas del riesgo que se identifica se encuentran la poco frecuente flexión ligera y la abducción de los brazos, y el muy frecuente movimiento de flexión o extensión ligera y la desviación o giro de las muñecas.

Los pulidores de las taguas tiene un esfuerzo poco notorio y con una velocidad de movimiento normal, pero un mínimo nivel de estrés, riesgo por el uso constante del esmeril y la excesiva exposición de material particulado en la limpieza de las piezas, por lo cual es necesario realizar capacitación como en el puesto anterior que se trató, sobre a qué riesgos están expuestos, que protecciones personales deben utilizar para evitar futuros accidente y enfermedades respiratorias estos dos últimos puesto que se trataron son los que mayor nivel de riesgo tienen de sufrir lesiones , trastorno y enfermedades.

## 5.4. Verificación de objetivos

### Objetivo # 1

**Identificar, estudiar e intervenir la población físicamente expuesta al riesgo derivado de su tarea o del diseño del puesto de trabajo.**

Para la verificación del primer objetivo específico se tomó en cuenta los datos obtenidos de las interrogantes planteadas en las preguntas 1-2-3-4-5-9-10-14.

En la pregunta # 1 realizada a los trabajadores de los talleres de la asociación Tropitagua con respecto a cuándo se habla de seguridad industrial sabe sobre el tema, se obtuvieron los siguientes resultados: los trabajadores presenta un elevado nivel de conocimiento con respecto a la conceptualización, funcionalidad y relevancia de la seguridad industrial en los puestos de trabajo lo que genera la una mejor aplicación de herramientas óptimas para prevenir accidente y riesgos en los puesto de trabajo.

En la pregunta # 2 realizada a los obreros de los talleres de la asociación Tropitagua con respecto a que, si usted sabe que son las enfermedades laborales, se obtuvieron los siguientes resultados: los trabajadores tienen un elevado nivel de conocimiento con respecto a la conceptualización de las enfermedades laborales que están expuesto en su trabajo lo que genera la disminución de accidente, riesgo y enfermedades por causa de su actividad.

En la pregunta # 3 realizada a los trabajadores de los talleres de la asociación Tropitagua con respecto a si conocen sobre el significado que tiene ergonomía se obtuvieron los siguientes resultados: los trabajadores presenta un pequeño nivel de desconocimiento con respecto a la conceptualización, funcionalidad y relevancia de la ergonomía en los puesto de trabajo, lo que genera la escasas de herramientas óptimas para prevenir enfermedades desarrollada por la explosión de riesgos ergonómicos.

En la pregunta # 4 que se refiere si el trabajador conoce de algún tipo de riesgo ergonómico en su lugar de trabajo se pudo constatar que existe información sobre el tema antes mencionados, por lo que los trabajadores reportan un bajo nivel de sufrir trastorno músculo-esquelético, ya que ellos conocen los efectos a largo tiempo de estar expuesto a la presencia de riesgo ergonómicos generando un deterioro a su salud.

En la pregunta # 5 da a conocer si el trabajador recibe capacitación periódica sobre los riesgos ergonómicos existente en su puesto de trabajo se evidencio el descontento que los trabajadores tienen por la poca frecuencia o nula de las capacitaciones en temas como proteger su salud mediante técnicas que permitan

identificar y reducir la presencia de riesgo ergonómicos en el desarrollo de sus actividades.

En la pregunta # 9 que se realizó a los trabajadores de la asociación Tropitagua si sufrían de problemas circulatorios se evidencio que los trabajadores la mayoría no sufren de problemas circulatorios esto nos indica que este no es una variable para que sufran de dolores músculo-esqueléticos.

En la pregunta # 10 que se le realizó al mismo personal en cuanto si alguna vez ha sufrido algún tipo de dolor músculo-esquelético en su integridad física mientras realiza sus actividades laborales se pudo deducir lo siguiente: los trabajadores en un numero altamente considerable sufren de este tipo de dolencias en el cumplimiento de sus tareas.

En la pregunta # 14 que se le realizo al mismo personal en cuanto si se ausentado de su trabajo por dolores músculo-esqueléticos se pudo deducir lo siguiente: los trabajadores un número altamente considerado no se han ausentado de su trabajo por dolores músculos-esqueléticos

## **Objetivo # 2**

### **Aplicar el método ERIN en los trabajadores de la asociación Tropitagua.**

Para la verificación del segundo objetivo específico se tomó en cuenta los datos obtenidos de las interrogantes planteadas en las preguntas 7-8-11-12-13.

En la pregunta # 7 efectuada a los trabajadores de la asociación Tropitagua con respecto a si alguna vez han sufrido presencia de estrés en el desarrollo de sus actividades se obtuvieron los siguientes resultados: los trabajadores de la asociación Tropitagua su totalidad sufren de estrés en el desarrollo de sus actividades laborales lo cual dificulta la realización eficiente del trabajo y perjudica la salud del personal.

En la pregunta # 8 efectuada a los trabajadores de la asociación Tropitagua con respecto a las causas principales por el cual sufren estrés laboral mientras cumple sus actividades obtuvieron los siguientes resultados: los trabajadores de la asociación Tropitagua sufren de estrés laboral a causa de la monotonía y los plazos ajustados lo cual dificulta la realización eficiente del trabajo y perjudica la salud del personal.

En la pregunta # 11 de acuerdo con la tabulación realizada a los trabajadores de la asociación Tropitagua se pudo constatar que la mayoría presencia de dolores músculo-esquelético se encuentra en el área cuello, pierna, brazos y en menor dimensión se encuentra afectada muñeca y tronco, generalmente por la poca

información sobre los problemas que originan los riesgos como las malas posturas, movimientos repetitivos, etc.

En la pregunta # 12 se refiere a la principal causa los trabajadores creen sufrir de dolores músculo-esqueléticos mientras cumple con sus actividades los resultados arrojados nos indican lo siguiente: la mayoría padecen de dolores músculo-esqueléticos debido a el ritmo y velocidad del trabajo, mala postura y en menor escala repetición de movimiento, todo esto se debe a la falta de acondicionamiento de los puestos de trabajo lo que imposibilita el funcionamiento óptimo de los trabajadores debido a las dolencias que adquieren en el transcurso de sus actividades.

En la pregunta # 13 realizadas a los trabajadores con respecto en qué lugar de la espalda a sufrido dolores en el cumplimiento de sus actividades laborales en el área donde se desempeña se fundamenta de los siguientes resultados : un porcentaje muy alto viene presentado dolencias en la espalda, prestando problemas de salud alojado mayormente en el área de la lumbar, cervical y en menor dimensión en la dorsal y ningún lado, concretamente por la falta de información sobre los riesgo que originan estas afectaciones en el cumplimiento del trabajo diario y por la falta de interés de los organismo correspondiente en informar de manera adecuada y continuamente al personal laboralmente activo lo que incide en la productividad de las tareas que diariamente realizan.

El presente objetivo se lo verifico también mediante la aplicación del método ERIN (evaluación del riesgo individual) en 4 diferentes puestos de trabajo específicos los cuales están directamente relacionado con el método en cuestión por lo tanto estos puestos escogidos fueron los de los perforadores, armadores, limpiadores y elaboradores de piezas como resultados se pudo determinar que la adopción del ritmo y velocidad de trabajo es la principal causante de trastornos musculo - esqueléticos en estas actividades. Sin dejar de considerar la mala postura. Los resultados esperados fueron críticos ya que es de suma importancia intervenir en el área estudiada de forma inmediata.

### **Objetivo # 3**

**Diseñar una propuesta de prevención de riesgos músculo-esquelético que fortalezcas su desempeño laboral.**

Para la verificación del segundo objetivo específico se tomó en cuenta los datos obtenidos de las interrogantes planteadas en las preguntas 6-15.

La pregunta # 6 se refiere a la principal que, si los trabajadores conocen de la correcta posición que debe pararse, sentarse y para realizar levantamiento de carga en el puesto de trabajo, indican lo siguiente: la mayoría conocen la posición correcta de como sentarse, pararse y realizar levantamiento de carga en el puesto de trabajo, lo que facilitara las capacitaciones sobre la ergonomía y posturas forzados.

En la pregunta #15 que se plantea a los trabajadores de la asociación Tropitagua si les gustaría contar con una propuesta de prevención de riesgos musculo-esqueléticos que fortalezca el desempeño de sus actividades laborales, los criterios tuvieron un nivel de aceptación altamente positivo, lo que permitió confirmar el alcance del objetivo específico permitiendo conseguir el propósito para el logro de esta investigación. Los trabajadores en un alto porcentaje necesitan que se implemente una propuesta que ayude a identificar, evaluar, prevenir y controlar los riesgos de padecer trastornos musculo - esqueléticos en el cumplimiento de sus labores en los diversos puestos de trabajo. Con todos estos argumentos se puede decir que el objetivo específico que pretendía buscar criterios respecto a la prevención de riesgos musculo-esquelético en los trabajadores de la asociación Tropitagua fue alcanzado favorablemente.

Una de las primeras actividades que no deben faltar en el programa de ergonomía es la comunicación a todos los empleados, que finalmente estarán involucrados de una forma u otra en el desarrollo del programa de ergonomía, aportando soluciones, o como usuarios finales de los sistemas y sus modificaciones.

## 5.5. Conclusiones

El trabajo de titulación sobre la evaluación ergonómica para la prevención de riesgo músculo-esquelético utilizando el método ERIN a los trabajadores de la asociación Tropitagua en el cantón Rocafuerte, provincia de Manabí. Se concluye lo siguiente:

- Con esta investigación se puede concluir que la población físicamente expuesta a los riesgos músculos-esqueléticos de la asociación Tropitagua son: perforadores, armadores, elaboradores de piezas de tagua y limpiadores. De los puestos de trabajos evaluados se determina que los perforadores de la asociación de Tropitagua del cantón Rocafuerte del sitio Sosote tienen el porcentaje del 20%, 60% y 20% que corresponde a los niveles de riesgos muy alto, alto y medio respectivamente, donde se deben hacer cambios que sean inmediatos dándole solución a lo planteado.
- Mediante la aplicación del método ERIN (evaluación riesgo individual) se evaluaron los puestos de trabajo los cuales fueron los perforadores, armadores, pulidores y elaboradores de piezas de tagua que dieron como resultado los siguientes niveles de riesgo; perforadores: 20% muy alto, 60% alto y 20% medio, 0% bajo – armadores: 20% alto, 80% medio, 0% muy alto y 0% bajo – pulidores de tagua: 60% alto, 40% medio, 0% muy alto y 0% bajo – elaboradores de pieza de tagua: 40% medio, 60% bajo, 0% alto y 0% muy alto.
- Se logró determinar que los trabajadores de los talleres de la asociación Tropitagua necesitan de un programa que permita identificar, evaluar, prevenir y controlar los riesgos de padecer desórdenes músculo-esquelético en el desarrollo de sus actividades.

## **5.6. Recomendaciones**

En base a los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestro estudio recomendamos los siguientes:

- Brindar capacitaciones audio-visual permanentes a los trabajadores de la asociación Tropitagua, sobre temas fundamentales de la ergonomía y su importancia que esta desempeña en el control y reducción de riesgos que puedan originar, enfermedades laborales de origen músculo-esqueléticos en sus distintos puestos de trabajo, mejorando notablemente la productividad del trabajo.
- Realizar evaluaciones anuales mediante métodos ergonómicos para determinar los niveles de riesgos músculos-esqueléticos de los trabajadores en talleres de la asociación Tropitagua, donde servirá para la toma de decisiones en los cambios posteriores y aplicaciones de mejoras de diseños de los puestos de trabajo con un índice alto de confort.
- Realizar estudios específicos y profundizar más en la aplicación de métodos ergonómicos en los diferentes puestos de trabajo, por lo cual es importante que la directiva de asociación Tropitagua aplique la metodología que se encuentra incluida en la propuesta de esta investigación.

## **PRESUPUESTO**

### **PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

#### **MODALIDAD: PROYECTO INVESTIGATIVO**

**Tema:** Evaluación ergonómica para la prevención de riesgo músculo-esquelético utilizando el método ERIN a los trabajadores de la asociación Tropitagua en el cantón Rocafuerte, provincia de Manabí.

<b>Tutor de trabajo de titulación</b>		<b>Egresados</b>
Ing. Carlos Litardo		Aguayo Intriago Freddy Rubén Mejía Montesdeoca José Andrés
<b>N°</b>	<b>Conceptos</b>	<b>Valores</b>
1	Transporte y viáticos	\$ 180.00
2	Desarrollo de la investigación	\$ 200.00
3	Suministros, equipo y materiales	\$ 100.00
4	Materiales bibliográficos, impresiones y anillados	\$ 200.00
<b>Total</b>		<b>\$ 680.00</b>

## CRONOGRAMA VALORADO

ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES																RECURSOS			COSTOS UDS.			
	1				2				3				4				HUMANOS	MATERIALES	OTROS				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4							
Elección del tema																				Investigadores de la carrera de Ingeniería industrial y Autores	Textos, Folletos e Internet	Varios	10
Selección de fuentes bibliográficas																				Investigadores de la carrera de Ingeniería industrial y Autores	Textos, Folletos e Internet	Varios	20
Diagnostico de los puesto de trabajo																				Investigadores de la carrera de Ingeniería industrial y Autores	Libros e Internet	Varios	20
Desarrollo y Diseño de la Investigación																				Investigadores de la carrera de Ingeniería industrial y Autores	Fotocopias, cuadernos de apuntes, folletos, carpetas, lápices, laptops.	Varios	100
Implementación y Desarrollo del metodo ERIN																				Autores	Fotocopias, cuadernos de apuntes ,lápices	Movilización	300
Investigación del marco teórico																				Autores	Internet, textos , folletos	Varios	20
Ejecución y evaluación del proyecto																				Autores	Fotocopias, cuadernos, carpetas, lápices.	Varios	40
Definición, selección de la muestra, recolección y análisis de datos																				Investigadores de la carrera de Ingeniería industrial y Autores	Fotocopias, cuadernos de apuntes, folletos, carpetas, lápices, laptops.	Varios	60
Presentación del proyecto final al tutor y revisor del trabajo de titulación																				Autores	Carpeta, Impresiones y Sobres A4	Varios	100
Sustentación																				Autores y Tribunal	Computadora , Proyector		10
											<b>TOTAL</b>					680							

## BIBLIOGRAFÍAS

- 2008, c. D. (30 de 4 de 2016). *Pucesi.edu.ec*. Obtenido de <http://webcache.googleusercontent.com/search?Q=cache:9o8q-nyypskj:www.pucesi.edu.ec/web/wp-content/uploads/2016/04/constituci%25c3%25b3n-de-la-republica-2008..pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- A soto, a. F. (29 de 11 de 2016). *Ceade*. Obtenido de <https://www.espondiloartritisaxial.org/enfermedades-espondilitis-anquilosante>
- Aicadei m., a. (06 de 02 de 2016). *Rodas5*. Obtenido de <https://rodas5.us.es/items/650edd66-7888-1171-fa8e-7af4b67c4583/2/viewscorm.jsp>
- Antoine micheau - md, d. H.-m. (12 de 4 de 2017). *Imaios*. Obtenido de <https://www.imaios.com/es/e-anatomy/miembros/planos-y-movimientos-diagramas>
- Ardila jaimes, c. P. (2013). *Medicina y seguridad del trabajo*. Santander colombia.
- B., c. (20 de 08 de 2014). *Salud.ccm.net*. Obtenido de <http://salud.ccm.net/faq/18554-musculo-esqueletico-definicion>
- Baglivi, g. (13 de 09 de 2016). *Wild health*. Obtenido de <http://wildhealthh.com/es/pages/1345357>
- Barragan, i. S. (5 de 09 de 2016). *Ergonautas*. Obtenido de [http://www.ergonautas.upv.es/listado\\_metodos.htm](http://www.ergonautas.upv.es/listado_metodos.htm)
- C. Benjamin ma, m. P. (22 de 9 de 2016). *Medlineplus*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001240.htm>
- Cavassa, c. R. (2013). *Seguridad industrial un enfoque integral*. En c. R. Cavassa, *seguridad industrial un enfoque integral* (pág. 21). Limusa-mexico: limusa s.a.
- Cenea. (19 de 4 de 2016). *Cenea*. Obtenido de <http://www.cenea.eu/evaluacion-de-riesgos-ergonomicos-elegir-el-mejor-metodo-ii/>
- Chile, d. D. (20 de 08 de 2016). *Cihmas*. Obtenido de <http://www.cihmas.com.ar/accidentes-de-trabajo-por-que-se-producen/>
- Christensen, h. W., & hartvigsen, j. (7 de 2 de 2017). *Net doctor*. Obtenido de <http://netdoctor.elespanol.com/articulo/lumbago>
- Cidocenter. (1 de 4 de 2017). *Cidocenter*. Obtenido de <http://www.cidocenter.com/seguridad-industrial>
- Cruz gómez , a., & garnica gaitán, a. (2014). *Ergonomía aplicada*. En a. Cruz gómez, & a. Garnica gaitán, *ergonomía aplicada* (pág. 22). Bogotá-colombia: ecoe ediciones.

- Desarrollo, s. N. (24 de 09 de 2016). *Buen vivir plan nacional 2013-2017*. Obtenido de <http://www.buenvivir.gob.ec/objetivo-9.-garantizar-el-trabajo-digno-en-todas-sus-formas>
- Dra.marnet. (31 de 01 de 2017). *Ccm*. Obtenido de <http://salud.ccm.net/faq/8649-discopatia-definicion>
- Fete-ugt. (02 de 2017). *Feteugt-smat*. Obtenido de [http://webcache.googleusercontent.com/search?Q=cache:yb\\_djibea4cj:riesgoslaborales.feteugt-sma.es/wp-content/uploads/2017/02/musculo esqueleticos.pdf+&cd=5&hl=es&ct=clnk&gl=es](http://webcache.googleusercontent.com/search?Q=cache:yb_djibea4cj:riesgoslaborales.feteugt-sma.es/wp-content/uploads/2017/02/musculo esqueleticos.pdf+&cd=5&hl=es&ct=clnk&gl=es)
- Galvan, k. (21 de 02 de 2017). *Salud y medicinas*. Obtenido de <http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/obesidad/articulos-relacionados/desviaciones-de-columna-en-adultos-mayores.html>
- García, j. A. (1 de 6 de 2016). *Fauca*. Obtenido de • formar a los responsables de compras, para que el diseño de puestos y tareas,
- Grimaldi, j., & simonds, r. (2013). Manual de seguridad industrial y metodos de trabajo. En j. Grimaldi, & r. Simonds, *manual de seguridad industrial y metodos de trabajo* (págs. 558-559). Bogotá-colombia: edicion pc.
- Hurtado, v. M., londoño, n., & lozano, s. (14 de 7 de 2016). *Biblioteca digital*. Obtenido de [http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/5514/1/hurtadoviviana\\_2016\\_validacion%3%b3nm%3%a9todorosatrabajocomputadora.pdf](http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/5514/1/hurtadoviviana_2016_validacion%3%b3nm%3%a9todorosatrabajocomputadora.pdf)
- Kayser, b. (28 de 04 de 2017). *Aiu.edu*. Obtenido de <https://webcache.googleusercontent.com/search?Q=cache:3oujaesuz-yj:https://www.aiu.edu/spanish/publications/student/spanish/180-207/higiene-y-seguridad-industrial.html+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- Kovacs fm, s. J. (27 de 06 de 2016). *Espalda*. Obtenido de <http://www.espalda.org/divulgativa/dolor/causas/alteraciones/hiperlordosis.asp>
- Lioi, l. (16 de 8 de 2016). *Innatia*. Obtenido de <http://www.innatia.com/s/c-ejercicios-para-columna/a-ejercicios-para-lordosis.html>
- M., m. J. (12 de 12 de 2016). *Scielo*. Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?Script=sci\\_arttext&pid=s1889-836x2016000400006](http://scielo.isciii.es/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=s1889-836x2016000400006)
- Manuel iradier, v. G. (16 de 06 de 2016). *Ergoactiv*. Obtenido de <http://ergoactiv.com/las-lesiones-musculo esqueleticas-mas-comunes-en-el-trabajo/>
- Mauricio, i. M. (06 de 07 de 2016). *Discalse*. Obtenido de <http://blogseguridadindustrial.com/ergonomia-en-el-trabajo/>
- Padial, j. (14 de 10 de 2016). *Curiosoando*. Obtenido de <https://curiosoando.com/que-tipos-de-musculos-hay-en-el-sistema-muscular-humano>
- Pérez, m. (26 de 09 de 2016). Obtenido de <http://buscountrabajo.es/ergonomia-y-productividad-trabajo/>
- Punguil, g. F. (1 de 3 de 2015). *Dspace.uce.edu*. Obtenido de [www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6829/1/t-uce-0006-014.pdf](http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6829/1/t-uce-0006-014.pdf)

- Quintero, m. A. (1 de 11 de 2016). *Bitstream*. Obtenido de [http://webcache.googleusercontent.com/search?Q=cache:9vf90hokdquj:200.24.17.74:8080/jspui/bitstream/fcsh/523/3/betancurmanuel\\_estreslaboralemployadosuniversidadantioquia.pdf+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=ec](http://webcache.googleusercontent.com/search?Q=cache:9vf90hokdquj:200.24.17.74:8080/jspui/bitstream/fcsh/523/3/betancurmanuel_estreslaboralemployadosuniversidadantioquia.pdf+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=ec)
- Riveros, c. A., & alvarez, r. M. (14 de 8 de 2013). *Diseño y validación de un método de evaluación de riesgos*. Obtenido de <http://www.laccei.org/laccei2013-cancun/refereedpapers/rp196.pdf>
- Rockville pike, u. N. (13 de 02 de 2017). *Medlineplus*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/arthritis.html>
- Rodríguez, y., & brito martínez, r. M. (2012). *S3.amazonaws.com*. Obtenido de [http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/45653361/metodo\\_erin.pdf?Aw\\_saccesskeyid=akiaiwowyygz2y53ul3a&expires=1493497086&signature=f%2bhanjnwdegi7mcyq7l67htaz0%3d&response-content-disposition=inline%3b%20filename%3derin\\_un\\_metodo\\_observacional\\_para](http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/45653361/metodo_erin.pdf?Aw_saccesskeyid=akiaiwowyygz2y53ul3a&expires=1493497086&signature=f%2bhanjnwdegi7mcyq7l67htaz0%3d&response-content-disposition=inline%3b%20filename%3derin_un_metodo_observacional_para)
- Ruiz, y. R., & rico, j. J. (2 de 4 de 2013). *Researchgate.net*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/yordan\\_rodriguez/publication/262721148\\_individual\\_risk\\_assessment\\_method\\_inter-rater\\_reliability/links/557e6c6008aec87640dc6663.pdf](https://www.researchgate.net/profile/yordan_rodriguez/publication/262721148_individual_risk_assessment_method_inter-rater_reliability/links/557e6c6008aec87640dc6663.pdf)
- Sanchez, d. S. (25 de 08 de 2016). *Salud y bienestar*. Obtenido de <https://lasaludi.info/category/musculo>
- Social, i. E. (19 de 06 de 2014). *Utm.edu.ec*. Obtenido de <http://webcache.googleusercontent.com/search?Q=cache:9qhfh0zdmn8j:www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- Vargas, r. M. (21 de 4 de 2017). *Diario extra*. Obtenido de <http://www.diarioextra.com/noticia/detalle/330828/que-es-la-artrosis>
- Vega, a. (26 de 05 de 2016). *El tiempo*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/cms-16603636>
- Vega, b., gonzález, y., hernández, d., & torres, h. (29 de 5 de 2016). *Calaméo*. Obtenido de <http://es.calameo.com/read/004496816bb8274d072c8>

# ANEXOS

## Anexo 1: Encuestas



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas  
Carrera de Ingeniería Industrial



### ENCUESTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DE LA ASOCIACIÓN TROPITAGUA

Reciba un cordial saludo de parte de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de antemano agradecer el apoyo prestado al contestar la siguiente encuesta, misma que ha sido elaborada con fines académicos.

#### Preguntas:

1) ¿Cuándo se habla de seguridad industrial, usted sabe de qué tema se está tratando?

Sí ( ) No ( )

2) ¿Sabe usted que son las enfermedades laborales?

Sí ( ) No ( )

3) ¿Conoce usted el significado de la Ergonomía?

Sí ( ) No ( )

4) ¿Conoce usted a qué riesgo ergonomía esta expuesto en la actividad que realiza en sus labores diarias?

Sí ( ) No ( )

5) ¿Cuentan con capacitaciones periódicas sobre los riesgos ergonómicos que están presentes en sus labores diarias?

Trimestral ( ) Semestral ( ) Anual ( ) Ninguna ( )

6) ¿Conoce usted la posición correcta en que debe pararse, sentarse y para realizar levantamiento de carga en el puesto de trabajo?

Sí ( ) No ( )

7) ¿Alguna vez ha sufrido estrés laboral al realizar sus actividades laborales?

Sí ( ) No ( )

8) ¿Mencione la causa principal por la cual sufre de estrés laboral mientras cumple con sus actividades?

Presión o mal trato por parte del empleador ( )  
Monotonía ( )  
Plazos ajustados ( )  
Trabajo a alta velocidad ( )

9) ¿Sufre usted de problemas circulatorios?

Sí ( ) No ( )

10) ¿Alguna vez ha sufrido algún tipo de dolor músculo-esquelético en su cuerpo mientras realiza sus actividades laborales?

Sí ( ) No ( )



11) **¿Mencione la parte del cuerpo donde normalmente siente la mayor presencia de dolores músculo- esquelético durante o después de su jornada laboral?**

Cuello ( )                      Tronco ( )                      Piernas ( )  
Muñeca ( )                      Brazos ( )

12) **¿Mencione la principal causa por la cual sufre de dolores músculo-esqueléticos mientras realiza sus actividades laborales?**

Mala Postura ( )                      Repetitividad                      De                      Ritmo Y Velocidad Del  
Movimientos ( )                      Trabajo ( )

13) **¿En qué lugar de la espalda a sufrido dolores en el cumplimiento de sus labores en el área donde se desempeña?**

Cervical ( )                      Dorsal ( )                      Lumbar ( )                      Ninguna ( )

14) **¿Se ha ausentado de su trabajo por dolores músculo-esquelético?**

Si ( )                      No ( )

15) **¿Le gustaría a usted contar con una propuesta de prevención de riesgos músculo-esquelético que fortalezcan su desempeño laboral?**

Si ( )                      No ( )

# Anexo 2: Hoja de campo” Método ERIN”



## HOJA DE CAMPO

### ERIN: Evaluación del Riesgo Individual

Considere los pasos 1, 2 y 3 para las variables Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello ; para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración el paso 4.

**Pasos:**

1. Observe al trabajador y seleccione la postura crítica para la región del cuerpo evaluada. (Auxiliarse con las figuras y el texto).
2. Adicione el ajuste en caso que corresponda para obtener la Carga postural.
3. Determine el riesgo por variable dado por la interacción entre la Carga postural y el movimiento de la región del cuerpo; anótelos en la casilla correspondiente.
4. Determine el valor de riesgo para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración según se indica en cada tabla: anótelos en la casilla correspondiente.
5. Sume los valores de riesgo para obtener el **Riesgo Total**.
6. Determine el **Nivel de Riesgo** correspondiente.

---

**Tronco**

1		2		3	
Flexión ligera a vertical con torso adelantado		Flexión moderada a vertical con torso adelantado		Flexión severa	
Extensión					
Ajuste: +1 si el Tronco está girado por el lado					

Carga postural	Movimiento del Tronco			
	Estático más de un minuto	Poco frecuente < 3 veces/min	Frecuente 6-10 veces/min	Muy frecuente > 10 veces/min
1	1	1	2	3
2	3	2	4	5
3	5	3	6	7
4	7	4	8	9

+

**Brazo**

1		2		3	
Extensión ligera		Flexión ligera		Extensión severa	
Flexión moderada		Flexión severa			
Ajuste: +1 si existe abducción      +1 si el peso del Brazo está apoyado					

Carga postural	Movimiento del Brazo		
	Estático más de un minuto	Poco frecuente	Muy frecuente
1	1	2	3
2	4	2	5
3	5	3	6
4	7	4	9

+

**Muñeca**

1		2		3	
Flexión a extensión ligera		Flexión a extensión severa		Ajuste	
				Desviada	
				Girada	
Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girada					

Carga postural	Movimiento de la Muñeca		
	Poco frecuente < 10 veces/min	Frecuente 11-20 veces/min	Muy frecuente > 20 veces/min
1	1	2	3
2	2	4	5
3	3	5	6

+

**Cuello**

1		2	
Flexión ligera		Flexión severa	
Extensión			
Ajuste: +1 si el Cuello está girado por el lado			

Carga postural	Movimiento del Cuello		
	Estático más de un minuto	Algunas Veces	Constantemente
1	1	1	2
2	4	2	6
3	7	3	7

+

Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
●	7-14	Bajo No son necesarios cambios
●	15-23	Medio Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
●	24-35	Alto Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo
●	+36	Muy Alto Se requiere de cambios inmediatos

**Ritmo**

Duración efectiva de la tarea en (min)	Velocidad de trabajo				
	Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tardanzas en trabajar)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Puede ser esporádico)	Muy Rápido (Difícil o imposible de seguir)
< 2 h	1	1	3	4	5
2-4 h	1	2	3	5	6
4-8 h	2	3	4	6	7
> 8 h	2	4	5	7	7

+

**Esfuerzo**

Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia		
		< 5 por minuto	5-10 por minuto	> 10 por minuto
Ligero	Fácil (Estados poco estresantes)	1	2	3
Algo Pesado	Esfuerzo leve (Puede ser sostenido)	1	2	3
Pesado	Esfuerzo moderado (requiere fuerza de voluntad)	3	7	8
Muy Pesado	Esfuerzo sustancial (cambios en la respiración, sudor)	6	8	9
Casi Insoportable	Uso de hombros y brazos para hacer esfuerzos	7	8	9

**Autovaloración**

Descripción	Riesgo
Nada estresante	1
Un poco estresante	2
Estresante	3
Muy estresante	4
Extremadamente estresante	5

+

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

Puesto de trabajo: \_\_\_\_\_

Trabajador: \_\_\_\_\_

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

<b>Riesgo Total</b>	
=	

Investigación de Doctorado en Ciencias Técnicas Yordan Rodríguez, USP/AE, Cuba  
Estudiante: Miguel Ángel Hernández, ICI, Septiembre / 2009

### Anexos 3: Fotos

Foto # 1



Realización de encuesta

Foto # 2



Realización de encuesta

Foto # 3



Realización de encuesta

Foto # 4



Realización de encuesta

Foto # 5



Levantamiento de información

Foto # 6



Levantamiento de información

Foto # 7



Visita del tutor y los Dres. Silvio y Aida a los talleres de la asociación

Foto # 8



Visita del tutor y los Dres. Silvio y Aída a los talleres de la asociación