



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO DE POSGRADO

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN
SEGURIDAD INDUSTRIAL MENCION: PREVENCIÓN DE RIESGOS Y
SALUD OCUPACIONAL

TEMA:

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN CON
MANUAL Y SIN MANUAL PARA LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES
MÚSCULO ESQUELÉTICAS DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE MOLINO DE
LA EMPRESA MOCEPROSA DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL AÑO 2016”**

AUTOR:

KARLA SORAYA GUERRERO CADENA

TUTOR:

Ing. Patricio Santillán Lima MsC.

RIOBAMBA-ECUADOR

2017

CERTIFICACION DE TUTOR:

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magister en SEGURIDAD INDUSTRIAL MENCION PREVENCION DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL cuyo título es: "DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE CAPACITACION CON MANUAL Y SIN MANUAL PARA LA PREVENCION DE ENFERMEDADES MUSCULO ESQUELETICAS DE LOS TRABAJADORES DEL AREA DE MOLINO DE LA EMPRESA MOCEPROSA DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL AÑO 2016", ha sido elaborado por la Ing. Karla Guerrero Cadena, el mismo que ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutor, por lo cual se encuentra apta para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, Julio 15 de 2017



Ing. Patricio Santillán Lima, ~~MgC~~

TUTOR DE TESIS



AUTORÍA

Yo, Ing. Karla Soraya Guerrero Cadena, con cédula de identidad N 060334515-8, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizada en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Ing. Karla Guerrero Cadena.

CI. 060334515-8

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Dios que siempre *q* estado a mi lado, dándome fuerza y valor para alcanzar cada meta trazada en mi vida.

A toda mi familia, mis Padres por ser ejemplo de superación diaria, a mi esposo por ser el apoyo incondicional y mi hijo por ser el motor de mi vida.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO especialmente al Instituto de Postgrado por darme la oportunidad de estudiar y alcanzar este título de cuarto nivel.

A mi tutor de tesis, Ing. Patricio Santillán por su esfuerzo, quien con sus conocimientos, su experiencia, su motivación y apoyo; ayudó a la culminación de esta nueva etapa.

Karla Soraya Guerrero Cadena

DEDICATORIA

Al amigo incondicional mi Dios que siempre está conmigo, a mi familia que siempre está presente en cada momento de mi vida para brindarme su apoyo.

A mi esposo e hijo por cada empujón que nos lleva a nuestra meta como familia que es alcanzar la felicidad.

Karla Soraya Guerrero Cadena

ÍNDICE GENERAL

| | Pag. |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| CERTIFICACIÓN DE TUTOR: | ¡Error! Marcador no definido. |
| AUTORÍA | ¡Error! Marcador no definido. |
| AGRADECIMIENTO | ¡Error! Marcador no definido. |
| DEDICATORIA | ¡Error! Marcador no definido. |
| RESUMEN | ¡Error! Marcador no definido. |
| ABSTRACT | ¡Error! Marcador no definido. |
| INTRODUCCIÓN | ¡Error! Marcador no definido. |

CAPÍTULO I

| | |
|---|-------------------------------|
| 1. MARCO TEÓRICO | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.1. ANTECEDENTES | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.1.1. Ubicación del sector donde se va a realizar la Investigación. | ¡Error! Marcador no definido. |
| definido. | |
| 1.1.2. Situación Problemática. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.2.1. Fundamentación Filosófica..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.2.2. Fundamentación Epistemológica..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.2.3. Fundamentación axiológica | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.2.4. Fundamentación Psicológica | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.2.5. Fundamentación Legal..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.1. Naturaleza y Objetivo de la Ergonomía..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.1.1. Definición y campo de actividad | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.1.2. Ergonomía y disciplinas afines | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.1.3. Ergonomía geométrica..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.1.4. Ergonomía ambiental | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.1.5. Ergonomía temporal | ¡Error! Marcador no definido. |

| | | |
|----------|--|-------------------------------|
| 1.3.1.6. | Objetivos de la Ergonomía..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.1.7. | Tipos de Riesgos ergonómicos..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.1.8. | Trastornos músculo-esqueléticos | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.1.9. | Factores de riesgo de las posturas forzadas..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.2.0 | Posturas de la extremidad inferior..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.2.1. | Evaluaciones Rula..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.2.2. | Evaluación del Grupo A..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.2.3. | Evaluación del Grupo B..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.2.4 | Puntuación de los Grupos A y B | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.2.5 | Puntuación final..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3.2.6 | Nivel de Actuación..... | ¡Error! Marcador no definido. |

CAPÍTULO II

| | | |
|--------|--|--------------------------------------|
| 2. | METODOLOGÍA..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.1. | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.2. | TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.3. | MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.4. | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.5. | POBLACIÓN Y MUESTRA | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.5.1. | Población | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.5.2. | Muestra | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6. | PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.7. | HIPÓTESIS..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.7.1. | Hipótesis General..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.7.2. | Hipótesis Específicas..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.8. | OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.8.1. | Hipótesis Específica 1..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.8.2. | Hipótesis Específica 2..... | ¡Error! Marcador no definido. |

CAPÍTULO III

| | | |
|-------------|---|--------------------------------------|
| 3. | LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.1. | TEMA | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.2. | PRESENTACIÓN | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.2.1. | Organigrama estructural de la empresa. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.2.2. | Misión..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.2.3. | Visión..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.3. | OBJETIVOS | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.3.1. | Objetivo general..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.3.2. | Objetivos específicos | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.4. | FUNDAMENTACIÓN | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.4.1. | Ergonomía..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.4.2. | Antropometría..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.4.3. | Postura en el Trabajo | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.4.4. | Posturas y movimientos | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.5. | CONTENIDO | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.5.1 | Etapa 1 | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.5.2 | Etapa 2 | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.5.3 | Etapa 3 | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.6. | OPERATIVIDAD | ¡Error! Marcador no definido. |

CAPÍTULO IV

| | | |
|-------------|--|--------------------------------------|
| 4. | EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS ¡Error! Marcador no definido. | |
| 4.1. | ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. ¡Error! Marcador no definido. | |
| 4.1.1. | Descripción General de la Empresa..... | ¡Error! Marcador no definido. |

| | | |
|-------------|--|--------------------------------------|
| 4.2. | ENCUESTA APLICADA ANTES DE LA PROPUESTA..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4.2.1. | FOTOGRAFÍAS DE LAS ACTIVIDADES LABORALES EVALUADAS | 104 |
| 4.2.2. | EVALUACIÓN RULA ANTES DE LA PROPUESTA..... | 112 |
| 4.3. | ENCUESTA DESPUÉS DE LA APLICACIÓN..... | 125 |
| 4.3.1. | EVALUACIÓN RULA DESPUÉS DE LA PROPUESTA | 136 |
| 4.4. | COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4.4.1. | Procedimiento para la prueba de hipótesis | ¡Error! Marcador no definido. |

CAPÍTULO V

| | | |
|--------------------------|--|--------------------------------------|
| 5. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 39 |
| 5.1 | CONCLUSIONES | ¡Error! Marcador no definido. |
| 5.2 | RECOMENDACIONES | ¡Error! Marcador no definido. |
| BIBLIOGRAFÍA..... | ¡Error! Marcador no definido. | |

RESUMEN

El personal de MOCEPROSA S.A se dedicada al procesamiento y molienda de cereales, ofreciendo dentro de su stock productos como harinas y sémolas, se han presentado molestias músculo esqueléticas por la manipulación de cargas pesadas, malas posturas de trabajo, posiciones forzadas, desgaste energético, fatiga, carga de trabajo y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y accidentes laborales por efectos de los diferentes factores de riesgo especialmente ergonómico.

Objetivo: Determinar cómo el diseño e implementación de un programa de capacitación con manual y sin manual permitira reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016.

Metodología: La investigación:

Por el **objetivo** es **aplicada**, ya que se sustenta en una investigación básica previamente realizada y con la propuesta se pretende dar solución al problema.

Por el **lugar** es de **campo**, la investigación se realizara en la Empresa MOCEPROSA ,en la ciudad de Riobamba, sector Parque Industrial en donde se detectó el problema.

Por el **nivel** es **descriptiva y cuazi experimental**, debido al estudio se manifiesta como se encuentran las variables de la hipótesis específica y se dará solución al problema, lo cual enfatiza aspectos cuantitativos para el problema detectado.

Por el **metodo**, **Cualitativa participativa**.- En la presente investigación se involucrara a todos los actores sociales trabajadores del área, departamento de seguridad y salud ocupacional, al departamento de RRHH.

Principales resultados y Conclusiones:

- * La evaluación ergonómica en los trabajadores del personal del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA se la realizó por medio del método Rula, permitió determinar las posiciones forzadas, giros inadecuados que son los causantes de las dolencias músculo esqueléticas y dolencias ocupacionales relacionadas con el trabajo para establecer las causas raíz del problema mediante uso de software libre, fotografías y solucionarla mediante la capacitación continua en temas de ergonomía.
- * Al contar con un manual de capacitación en temas de ergonomía aplicado a un grupo de control dando resultados muy satisfactorio en su conocimiento sobre los factores de riesgo y con una evaluación superior a 7 sobre 10 que va mejorando conforme se va avanzando en la temática.
- * El otro grupo de control sin manual de capacitación desconoce sobre los factores de riesgo ergonómico y sus consecuencias con notas inferiores a 7 sobre 10, por lo que hace necesario por parte de talento humano y la jefatura de seguridad industrial de la empresa MOCEPROSA realizar inserción laboral y contar con un plan de capacitación sobre todos los factores de riesgos presentes en la empresa.

ABSTRACT

The staff of MOCEPROSA SA Processed Cereal Mill dedicated to the processing and grinding of cereals, offering within its stock of products as flour and semolina, where there are musculoskeletal discomforts due to the handling of heavy loads, dusts, poor working postures, forced positions, wear Energy, mental load, nervous fatigue, workload and anything that could endanger the health of the worker and occupational accidents due to the different risk factors especially ergonomic and psychosocial.

Objective: To determine how the design and implementation of training program with manual and without a manual to reduce musculoskeletal diseases in workers in the mill area of the MOCEPROSA Company of the City of Riobamba in 2016.

Methodology: Research:

By the objective: is applied, since it is based on a basic research previously carried out and with the proposal is intended to solve the problem.

For the place: is the field, the investigation will be carried out in the MOCEPROSA Company, in the city of Riobamba, Industrial Park sector where the problem was detected.

By the level: is descriptive and experimental, because the study shows how the variables of the specific hypothesis are found and will give solution to the problem, which emphasizes quantitative aspects for the problem detected.

By the method, participatory Qualitative. In the present investigation will be involved all workers social workers in the area, occupational health and safety department, the HR department.

Main results and Conclusions:

- The ergonomic evaluation of the MOCEPROSA staff by means of the RULA method allowed the determination of forced positions, inadequate turns that are the cause of musculoskeletal conditions and work-related occupational diseases to establish the root causes

- *of* the problem through use *Of* software, photographs and solve it by means of the continuous training in subjects of ergonomics.
- Having an ergonomics training manual applied to a control group giving very satisfactory results in their knowledge about the risk factors and with an evaluation superior to 7 out of 10 that is improving as the subject progresses.
- The other control group without a training manual does not know about ergonomic risk factors and their consequences with scores lower than 7 out of 10, making it necessary for human talent and the MECEPROSA Company to carry out industrial insertion *And* have a training plan on all risk factors present in the company.

INTRODUCCION

El desarrollo industrial y la automatización han provocado grandes transformaciones en el mundo siendo cada vez más competitivo, mientras que hay otras tareas que aún se las realiza manualmente implicando un gran esfuerzo físico. Una de las secuelas del trabajo manual, es que cada vez más trabajadores presentan molestias como; dolores de espalda, cuello, muñecas, brazos y piernas, entre otros, es aquí donde se hace tan imprescindible el uso de la ergonomía para evaluar los tipos de trabajo y los efectos que estos puedan causar en los trabajadores.

La ergonomía permite determinar cómo diseñar, adaptar y mejorar los entornos de trabajo a fin de evitar distintos problemas de salud, accidentabilidad y pérdidas en la producción. En otras palabras, hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar que el trabajador se adapte a él.

Este trabajo de Investigación tiene como objetivo el Diseño e Implementación de un Programa de Capacitación con manual y sin manual para la Prevención de enfermedades músculo esqueléticas de los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA en el año 2016.

Se denomina Factor de Riesgo Ergonómico, al conjunto de propiedades del puesto de trabajo, que inciden en la probabilidad de que una persona que se expone a dichos factores, desarrolle una lesión o enfermedad en su trabajo.

Una vez identificados los factores de riesgo ergonómico mediante Rula y la utilización de software libre para riesgos Ergonómicos y Fotografías analizadas en Kingova se elaborara el programa de capacitación, se compara para ver la efectividad del mismo a través de dos grupos de control con manual y sin manual. En el segundo capítulo contiene la fundamentación metodológica que se aplicó en el estudio.

El tercer capítulo contiene los lineamientos alternativos para la gestión de los riesgos, y las etapas de implementación de la propuesta en, el capítulo cuatro se presentan los resultados de la investigación. El quinto capítulo describe las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron, producto de la investigación como aporte de la investigación.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Al revisar la tesis: "Análisis e Implantación del Sistema de Control de Riesgos Industriales y Capacitación en la Empresa Mabe S.A", el siguiente estudio se lo realizo en la empresa Mabe S.A con la finalidad de determinar el Origen sus Causas y Efectos de los accidentes de trabajo que se presentan en las áreas de producción de la planta en lo referente a la Seguridad y Salud en el Trabajo. Para así proceder a dar posibles soluciones a uno de los problemas que afecten al departamento y a su vez proponer alternativas de solución que ayuden a disminuir los accidentes en la empresa (Suarez, 2006).

Este problema da como resultado que la empresa obtenga pérdidas económicas evaluadas en **4.619,28 dólares** en los dos últimos años por esta causa, ya que los mismos interrumpen el proceso ordenado de la actividad que se dedica la empresa a la fabricación de cocinas de 20", 24", 33", y cocinetas (Suarez, 2006).

Como alternativa de solución se presenta, tres propuestas como son: una para Implantar un Comité de Seguridad Higiene Industrial esta Propuesta es la de Controlar la Seguridad y la Salud Ocupacional dentro de la planta a fin de disminuir los riesgos de accidentes, las acciones inseguras en el trabajo que puedan causar serias lesiones (Suarez, 2006).

Propuesta para Implantar un Plan de Capacitación para los 11 Supervisores de la Planta y al Jefe de Seguridad Industrial para que estos realicen el efecto multiplicador y puedan Capacitar al personal a su cargo, Manuales de Procedimientos para Trabajo Seguro dentro de las instalaciones de la empresa, basado en la norma OHSAS 18.001, el mismo que le permitirá ser aplicado a la empresa MABE S.A (Suarez, 2006).

Revisada la tesis: **"Plan de Capacitación para la disminución de riesgos ergonómicos y lesiones físicas de Enfermería en emergencia del Hospital General Latacunga 2016-2017"** establece que el personal de enfermería como personal auxiliar de enfermería durante la jornada de trabajo se exponen a una serie de riesgos laborales como físicos (ergonómicos), biológicos y psicológicos que generan inseguridad en el trabajo; como son la exposición a agentes infecciosos, químicos, posturas inadecuadas, carga mental añadida como el contacto con la enfermedad, el sufrimiento y la muerte, sobrecarga laboral, junto con el horario laboral. Es importante la realización de esta investigación para disminuir los riesgos laborales obteniendo un mejor desempeño laboral y mejorar su salud. Mediante la investigación realizada se logró establecer si realizan correctamente el transporte de pacientes lo que obtuvo fue Siempre 13,3%, casi siempre 34% y nunca 53,3%. (Chacon Ana, 2017)

El objetivo de la presente investigación es desarrollar un plan de capacitación sobre los riesgos ergonómicos para la disminución de lesiones físicas y problemas de salud del personal de enfermería del servicio de emergencia del Hospital Provincial General de Latacunga. Se utilizó la modalidad investigativa cuantitativa porque se mejoró la seguridad laboral del personal de enfermería y se pudo cuantificar mediante las tabulaciones. Se utilizaron diferentes tipos de investigación como la bibliográfica, de campo, transversal. Entre los métodos se utilizó la observación científica y recolección de información. La línea de investigación utilizada fue Gestión de salud y prevención de enfermedades (Chacon Ana, 2017).

Por lo cual se concluye que el desarrollo de la guía de capacitación permanente y actualizada sobre los riesgos ergonómicos a los cuales están expuestos ayudó a disminuir los riesgos laborales y por lo tanto contribuyó a que el personal tanto de enfermería como auxiliar de enfermería desarrolle conductas de autocuidado y a mejorar su calidad de vida (Chacon Ana, 2017).

1.1.1. Ubicación del sector donde se va a realizar la Investigación.

La presente investigación se realizará en la empresa MOCEPROSA, ubicada en la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo sector Parque Industrial, calle Antonio Santillán S/N y Evangelista Calero.

1.1.2. Situación Problemática.

Molino de Cereales Procesados MOCEPROSA S.A, abre sus puertas en Febrero del 2007, desde sus inicios se ha mantenido a la vanguardia del procesamiento y molienda de cereales, ofreciendo dentro de su stock de productos como harinas y sémolas, posicionándose poco a poco en el mercado ecuatoriano y teniendo dentro de sus clientes a las empresas más importantes del país en la transformación y elaboración de cereales en productos terminados y listos para el consumo de la población, entre ellas Carli Pensico Kellogg's Moceprosa S.A, ha ido siempre, y seguirá adelante en innovación y calidad de sus productos, ofreciendo de esta manera materias primas y productos terminados de alta calidad e inocuidad alimentaria.

Junto con su crecimiento en la actualidad dispone de un número grande de colaboradores en las distintas áreas y puestos de trabajo. Cumpliendo con los requerimientos técnicos legales actuales MOCEPROSA dispone de un área de seguridad industrial y salud ocupacional la misma que lleva al día su sistema de gestión implementado, es por ello que se pudo realizar el levantamiento de información en la matriz de riesgos por puesto de trabajo.

Es por ello que las enfermedades músculo esqueléticas van a constituir frecuentemente una fuente de problemas que se traducen en quejas por falta de confort, bajo rendimiento en el trabajo y, en ocasiones, riesgos para la salud.

Por lo que se realizaron mediciones del Riesgo ergonómico predominante en el área de Molino, obteniéndose niveles no aceptables de molestias por parte de alguno de los colaboradores, así como problemas en la salud principalmente con un incremento en el gasto energético calórico y la deshidratación de los trabajadores del área.

Identificar el problema que se desea intervenir, así como sus causas y sus efectos. El procedimiento contempla los siguientes pasos:

- Los problemas ergonómicos son causantes de lesiones físicas en las personas dedicadas a esta actividad.
- Los problemas ergonómicos conllevan a problemas y lesiones de columna, cuello, cabeza, deficiencias oculares, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, entre otros.

1.1. FUNDAMENTACION CIENTIFICA

1.1.1. Fundamentación Filosófica

La investigación científica es un proceso de ejercicio del pensamiento humano que implica la descripción de aquella porción de la realidad que es objeto de estudio, la explicación de las causas que determinan las particularidades de su desarrollo, la aproximación predictiva del desenvolvimiento de los fenómenos estudiados, la valoración de las implicaciones ontológicas de los mismos, así como la justificación o no de su análisis.

En el trabajo de investigación referente al diseño e implementación de un programa de capacitación con manual y sin manual para la prevención de enfermedades músculo esqueléticas de los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la ciudad de Riobamba, nos permite construir una realidad a la que se encuentran expuestos los trabajadores en la empresa , estableceremos un análisis antes y después que nos permita mejorar las condiciones en las que se desenvuelve el personal de esa manera reducir la incidencia de las dolencias músculo esqueléticas

en los trabajadores, al establecer las causas del problema de estudio, para emprender la labor investigativa se presume partir de determinadas premisas filosóficas y epistemológicas que faciliten la justa comprensión de la tarea que se ejecuta con todos sus riesgos, potencialidades, obstáculos, méritos, logros, etc., y así poder mejorarlos.

Se establece dos grupos de control mediante un manual y sin un manual para determinar los resultados obtenidos y las mejoras correspondientes para aplicar un plan de capacitación dentro de la empresa.

1.1.1. Fundamentación Epistemológica

Es el estudio filosófico de carácter crítico del conocimiento científico bajo la teoría del conocimiento se debe respaldar y garantizar los resultados del diseño e implementación de un programa de capacitación con manual y sin manual para la prevención de enfermedades músculo esqueléticas de los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la ciudad de Riobamba, no deben ser tomadas a la ligera, debe respaldarse con estudios de carácter investigativo que cuantifiquen la realidad a través de conocimientos epistemológicos, científicos y metodológicos, para llegar a los trabajadores y establecer las medidas ergonómicas alcanzando los resultados esperados por el personal que labora en la empresa.

La investigación asume un enfoque epistemológico ya que se sustenta en la teoría y práctica a través del método inductivo - deductivo; por cuanto el problema tratado presenta varios factores, diversas causas, múltiples consecuencias las cuales se busca solucionar en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la ciudad de Riobamba, por posiciones forzadas, levantamiento de cargas, trabajo monótono y su incidencia en absentismo laboral y pérdidas económicas para la empresa, se fundamenta en la escuela Positivista Lógica - Ludwing. La epistemología fue concebida como una rama de la filosofía, sin olvidar los problemas cognitivos de la ciencia.

Se considera entonces como el estudio filosófico de carácter crítico del conocimiento científico bajo la teoría del conocimiento es así que este estudio se debe respaldar y fundamentar los estudios y garantizar los resultados de la implementación del mismo que pretende dar solución a un área crítica, por lo tanto, no deben ser tomadas superficialmente, debe respaldarse con estudios concretos que cuantifiquen la realidad a través de conocimientos epistemológicos, científicos y metodológicos, para llegar a los trabajadores y establecer las medidas preventivas y disminuir los problemas asociados a la presencia del riesgo que genera.

La investigación asume un enfoque epistemológico ya que se sustenta en la teoría y práctica a través del método por cuanto el problema tratado presenta varios factores, diversas causas, múltiples consecuencias las cuales se busca solucionar con el diseño e implementación de un programa de capacitación con y sin manual.

1.1.1. Fundamentación axiológica

La axiología en la investigación busca resaltar los valores éticos, morales en seguridad industrial y salud, se busca establecer un ambiente de trabajo adecuado para los trabajadores tanto en la parte física, mental y de salud, especialmente en la disminución de las molestias de espalda baja, dolor de cuello y brazos que puede generar consecuencias a corto, mediano y largo plazo en la empresa para los trabajadores tanto en la parte física como de salud.

La fundamentación Axiológica de la investigación realizada resalta los valores éticos, morales, poniendo en primer lugar la salud y bienestar de los colaboradores.

La fundamentación axiológica estudia los valores éticos y morales positivos como negativos, los principios que determinen la validez de algo o alguien, para con ello realizar fundamentos de juicio.

1.1.1. Fundamentación Psicológica

El ser humano se desenvuelve en sociedad en este caso en un ambiente laboral en donde interactúa de manera continua con uno o varios seres humanos, esta es la esencia de la psicología laboral , permitiendo encontrar en ella herramientas que nos permitirán vivir en armonía y desarrollar nuestras actividades de manera normal.

1.1.2. Fundamentación Legal

1.1.2.1. Normativas Legales

1.1.2.1.1. Constitución de la república de Ecuador

Que, el **Art. 326.-** numeral 5 de la Constitución de la República, establece que: "Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar"; y, el numeral 6 establece que: "Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley" (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Que el **Art. 389.-** Literal 3 menciona: "Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión". Literal 4 dice que: "Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción informar sobre ellos e incorporar acciones tendientes a reducirlos" (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

1.1.1.1. Código de trabajo

Que el Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.- Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (Código del Trabajo, 2012).

Que el Art. 42.- Obligaciones del empleador.- Son obligaciones del empleador 3. Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el Art. 38 de este Código; 8. Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, en condiciones adecuadas para que éste sea realizado; 31. Inscribir a los trabajadores en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, desde el primer día de labores, dando aviso de entrada dentro de los primeros quince días y ~~duración~~ de salida, de las modificaciones de sueldos y salarios, de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, y cumplir con las demás obligaciones previstas en las leyes sobre seguridad industrial (Código del Trabajo, 2012).

Que el Art. 410.- "Obligaciones respecto de la prevención de riesgos".- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para la salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo (Código del Trabajo, 2012).

Que el Art. 428.- "Reglamentos de prevención de riesgos".- La Dirección Regional del Trabajo, dictara los reglamentos respectivos determinados los mecanismos preventivos de los riesgos provenientes del trabajo que hayan de emplearse en las diversas industrias. Entre tanto se exigirá que en las fábricas, talleres o laboratorios, se pongan en prácticas las medidas preventivas que creyeren necesario en favor de la salud y la seguridad de los trabajadores (Código del Trabajo, 2012).

Que el Art. 432.- "Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS".- En las empresas sujetas al régimen de seguro de riesgo del trabajo, además de las reglas sobre prevenciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (Código del Trabajo, 2012).

1.1.1.1.1. Decreto ejecutivo 2393 "Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente.

El Decreto ejecutivo 2393 Art. 1.- AMBITO DE APLICACION.- Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393, 1998).

1.1.1.1.2. Decisión 584 (CAN), Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

La decisión 584 Art. 2.- Las normas previas en el presente Instrumento tiene por objeto promover y regular las acciones que se debe desarrollar de los centro de trabajo de los Países miembros para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador, mediante la aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Para tal fin, los Países miembros deberán implementar o perfeccionar sus sistemas nacional de seguridad y salud en el trabajo, mediante acciones que propugnen políticas de prevención y de participación del Estado, de los empleadores y de los trabajadores (Decisión 584, 2004).

La decisión 584 Art. 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial (Decisión 584, 2004).

La decisión 584 Art. 19.- Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan. Complementariamente los empleadores

comunicarán las informaciones necesarias a los trabajadores y sus representantes sobre las medidas que se ponen en práctica para salvaguardar la seguridad y salud de los mismos (Decisión 584, 2004).

1.1.1.1.1. Resolución 957, reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo

La Resolución 957 Art. 10.- Según lo dispuesto en el literal p) del artículo 1 de la Decisión 584, el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo es un órgano bipartito y paritario constituido por representantes del empleador y de los trabajadores, con las facultades y obligaciones previstas por la legislación y la práctica nacionales. Dicho Comité actuará como instancia de consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos y apoyo al desarrollo de los programas de seguridad y salud en el trabajo (Resolución 957, 2005).

Artículo 5.- El servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones,

- Elaborar con la participación efectiva de los trabajadores y empleadores la propuesta de los programas de seguridad y salud en el trabajo enmarcado en la política empresarial de seguridad y salud en el trabajo. Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puede afectar a la salud en el lugar de trabajo.
- Verificar las condiciones de las nuevas instalaciones, maquinaria, y equipos antes de dar inicio a su funcionamiento.
- Participar en los desarrollos de programas para el mejoramiento de las prácticas de trabajo, así como en las pruebas y la evaluación de nuevos equipos, en relación con la salud.
- Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipo y herramientas, a los trabajadores según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario.
- Organizar las áreas de primeros auxilios y atención de emergencias.

- Participar en el análisis de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, así como de las producidas por el desempeño del trabajo.
- Mantener los registros y estadísticas relativos a enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.

1.1.1.1.1. Resolución C.D. 513: "Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo"

El consejo directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, con fecha 4 de marzo de 2016, mediante Resolución No. C.D. 513, aprobó el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, derogando el expedido mediante Resolución C.D. 390 del 10 de noviembre del 2011.

El referido reglamento también deroga el Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo "SART", expedido mediante Resolución C.D. 333 del 7 de octubre del 2010; el Instructivo de Aplicación del Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo (SART), expedido mediante Resolución Administrativa No. 12000000-536 de fecha 29 de julio del 2011; y todas aquellas disposiciones contenidas en reglamentos, resoluciones e instructivos internos referentes a prestaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo, expedidos con anterioridad a este cuerpo normativo, y que se opusieran al mismo.

1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.2.1. Naturaleza y Objetivo de la Ergonomía

1.2.1.1. Definición y campo de actividad

Ergonomía significa literalmente el estudio o la medida del trabajo. En este contexto, el término trabajo significa una actividad humana con un propósito; va más allá del concepto más limitado del trabajo como una actividad para obtener un beneficio económico, al incluir todas las actividades en las que el operador humano sistemáticamente persigue un objetivo.

Así, abarca los deportes y otras actividades del tiempo libre, las labores domésticas, como el cuidado de los niños o las labores del hogar, la educación y la formación, los servicios sociales y de salud, el control de los sistemas de ingeniería o la adaptación de los mismos, como sucede, por ejemplo, con un pasajero en un vehículo.

El operador humano, que es el centro del estudio, puede ser un profesional cualificado que maneje una máquina compleja en un entorno artificial, un cliente que haya comprado casualmente un aparato nuevo para su uso personal, un niño dentro del aula o una persona con una discapacidad, recluida a una silla de ruedas. El ser humano es sumamente adaptable, pero su capacidad de adaptación no es infinita. Existen intervalos de condiciones óptimas para cualquier actividad. Una de las labores de la ergonomía consiste en definir cuáles son estos intervalos y explorar los efectos no deseados que se producirían en caso de superar los límites; por ejemplo, qué sucede si una persona desarrolla su trabajo en condiciones de calor, ruido o vibraciones excesivas, o si la carga física o mental de trabajo es demasiado elevada o demasiado reducida. (Arianze, 2010).

La Ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia la relación entre el entorno de trabajo (lugar de trabajo), y quienes realizan el trabajo (los trabajadores). Dentro del mundo de la prevención es una técnica preventiva que intenta adaptar las condiciones y organización del trabajo al individuo (Arianze, 2010).

Su finalidad es el estudio de la persona en su trabajo y tiene como propósito último conseguir el mayor grado de adaptación o ajuste, entre ambos. Su objetivo es hacer el trabajo lo más eficaz y cómodo posible. Por ello, la ergonomía estudia el espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso (Arianze, 2010).

En definitiva, se ocupa del confort del individuo en su trabajo. El amplio campo de actuación de la ergonomía hace que tenga que apoyarse en otras técnicas y/o ciencias como son: la seguridad, la higiene industrial, la física, la fisiología, la psicología, la estadística, la sociología, la economía etc. Es un claro ejemplo de ciencia interdisciplinar que trata de la adaptación y mejora de las condiciones de trabajo al hombre.

La Ergonomía precisa disponer de datos relativos tanto a salud física, como social y mental, lo que implicará aspectos relativos:

- Condiciones materiales del ambiente de trabajo (física).
- Contenido del trabajo (mental).
- Organización del trabajo (social).

Para llevar a cabo funciones tan variadas, la Ergonomía se ha diversificado en las siguientes ramas:

- Ergonomía geométrica.
- Ergonomía ambiental.
- Ergonomía temporal.

1.3.1.2. Ergonomista y disciplinas afines:

El desarrollo de una técnica con bases científicas, que está en un punto intermedio entre las bien consolidadas tecnologías de la ingeniería y la medicina, se superpone inevitablemente con otras

disciplinas. En términos de su base científica, gran parte del conocimiento ergonómico deriva de las ciencias humanas: anatomía, fisiología y psicología. Las ciencias físicas también han contribuido, por ejemplo, la solución de problemas de la iluminación, de la temperatura, del ruido o de las vibraciones (Arianze, 2010).

La mayor parte de los pioneros de la ergonomía en Europa trabajaron en las ciencias humanas, motivo por el que la ergonomía está en un punto de equilibrio entre la fisiología y la psicología. Un enfoque fisiológico es necesario para abordar problemas tales como el consumo de energía, las posturas y aplicación de fuerzas, como en el levantamiento de pesos. Un enfoque psicológico permite estudiar problemas tales como la presentación de la información y el grado de satisfacción en el trabajo. Naturalmente, existen muchos problemas, como el estrés, la fatiga y el trabajo por turnos, que requieren un enfoque mixto de las ciencias humanas (Arianze, 2010).

Muchos de los pioneros de este campo en EE.UU. trabajaban en el terreno de la psicología experimental o de la ingeniería y por esta razón sus denominaciones *ingeniería humana* o *factores humanos*, reflejan una diferencia en el enfoque, aunque no en los contenidos de interés, con los ergónomos europeos. Esto explica también por qué la higiene industrial, debido a su estrecha relación con la medicina, principalmente con la medicina del trabajo, se considera en Estados Unidos como algo distinto de los factores humanos o la ergonomía (Arianze, 2010).

Esta diferencia es menos evidente en otras partes del mundo. La ergonomía se centra en el operador humano en acción; la higiene industrial se centra en el riesgo de un determinado ambiente para el operador humano. Así, el interés central de un higienista industrial es el riesgo tóxico, algo que está fuera del ámbito del ergónomo. (Arianze, 2010).

El higienista industrial se preocupa por los efectos sobre la salud, a corto o a largo plazo; el ergónomo, naturalmente, se preocupa por la salud, pero también por otras consecuencias, como la productividad, el diseño del trabajo o del espacio de trabajo. (Arianze, 2010).

La seguridad y la higiene son aspectos generales que atañen tanto a la ergonomía como a la higiene industrial, a la salud laboral y a la medicina del trabajo. Por tanto, no es sorprendente que, en las

grandes instituciones de investigación, diseño o producción, estos temas aparezcan agrupados. (Ariazén, 2010). (Arianze, 2010).

1.3.1.3. Ergonomía geométrica.

Estudia a la persona en su entorno de trabajo, prestando especial atención a las dimensiones y características del puesto, así como a las posturas y esfuerzos realizados por el trabajador. Por lo tanto, tiene en cuenta su bienestar tanto desde el punto de vista estático (posición del cuerpo: de pie, sentado etc.; mobiliario, herramientas...) como desde el punto de vista dinámico (movimientos, esfuerzos etc.) siempre con la finalidad de que el puesto de trabajo se adapte a las características de las personas. (Arianze, 2010).

Un capítulo muy importante de esta rama de la Ergonomía es la Antropometría, que estudia las dimensiones de los distintos segmentos del cuerpo. Estos datos son utilizados para el diseño del entorno laboral. Factores que pueden influir en la ergonomía geométrica son:

• Mandos y señales: el funcionamiento de una máquina puede facilitar o reducir la efectividad del sistema. Los mandos y señales deben: o Tener un diseño determinado en función de su utilización, del esfuerzo exigido. El diseño debe facilitar a los trabajadores la información necesaria para su utilización, reduciendo, de este modo, la fatiga mental. o Ser diferenciados sin dificultad, para disminuir el error.

- Poderse manejar con facilidad, evitando posturas forzadas y realización de esfuerzos.
- Máquinas y herramientas: o Las máquinas deben estar diseñadas de modo que al utilizarlas favorezcan la adquisición de una buena postura. o Es necesario, en función de las características individuales y la cualificación profesional de los trabajadores, encontrar un equilibrio entre la actividad manual y la actividad mental en el manejo de las máquinas. El diseño de las herramientas debe adecuarse a la función para la que son requeridas y adecuarse a la postura natural del cuerpo

humano. o También debemos destacar la importancia de un correcto mantenimiento de las máquinas y herramientas, para hacer más seguro su uso.

13.1.4. Ergonomía ambiental

Es la rama de la ergonomía que estudia todos aquellos factores del medio ambiente que inciden en el comportamiento, rendimiento, bienestar y motivación del trabajador. Los factores ambientales que más frecuentemente van a condicionar el confort en el trabajo son: el ruido, la temperatura, la humedad, la iluminación, las vibraciones, etc. Un ambiente que no reúne las condiciones ambientales adecuadas, afecta a la capacidad física y mental del trabajador. La ergonomía ambiental analiza todos estos factores del entorno para prevenir su influencia negativa y conseguir el mayor confort y bienestar del trabajador para un óptimo rendimiento.

Dentro de los factores que determinan el bienestar del trabajador, no debemos olvidar los relativos al ambiente psicosocial, condicionados por la organización del trabajo, las relaciones entre los individuos y la propia personalidad de cada uno de ellos. Factores que pueden influir en la ergonomía ambiental

13.1.4.1 Ventilación.

Un diseño incorrecto del sistema de ventilación puede contribuir a la formación de ambientes a los que no llegue el aire limpio. - Las principales fuentes de contaminación debidas a una mala ventilación son, entre otros: el humo del tabaco (para el caso de que haya locales para trabajadores que fuman), algún tipo de calefacción según el combustible empleado, pegamentos, productos de limpieza, insecticidas, pinturas, etc.

1.3.1.4.1 Iluminación

Se debe disponer, de un equipo de iluminación adecuado al tipo de trabajo y tarea visual que debemos realizar. - Tenemos que tener en cuenta no sólo la cantidad de luz necesaria, sino también la calidad de la luz, evitando contrastes, deslumbramientos, etc.

1.3.1.4.2 Ambiente térmico

La adaptación de la persona al ambiente físico que le rodea durante su trabajo está en función de dos aspectos. El "esfuerzo" que requiere la tarea. - Un ambiente térmico no confortable, produce malestar general, afectando a la capacidad de movimiento, procesamiento de información, estado de ánimo, etc.

1.3.1.4.3 Ruido

Sería deseable que las exposiciones al ruido no sobrepasaran los 80 dB. Si esto no se puede evitar, se debe: Encerrar la máquina o los procesos ruidosos. Diseñar el equipo para que produzca menos ruido. Evitar el envejecimiento de máquinas. Apantallar los equipos.

1.3.1.5. Ergonomía temporal

Consiste en el estudio del trabajo en el tiempo. Nos interesa, no solamente la carga de trabajo, sino como se distribuye a lo largo de la jornada, el ritmo al que se trabaja, las pausas realizadas, etc. Estudia pues, el reparto del trabajo en el tiempo en lo que se refiere a: La distribución semanal, las vacaciones y descanso semanal. El horario de trabajo (fijo, a turnos, nocturno, etc.). El ritmo de

trabajo y las pausas. Todo ello, teniendo en cuenta las variaciones del organismo humano en el tiempo.

Una buena distribución del trabajo y del descanso en el marco del tiempo biológico, tiene como consecuencia, además de un mayor grado de satisfacción por parte del trabajador, un mayor rendimiento, que se plasma en una disminución de los errores y un aumento de la calidad del trabajo realizado. En general, son más efectivas las pausas breves y repetidas. El trabajo nocturno es, ergonómicamente hablando, el menos recomendado, tanto desde el punto de vista de la salud del trabajador como desde el punto de vista del rendimiento.

El organismo está "programado" para vivir de día. Ya que la ergonomía trata de adaptar el puesto de trabajo a la persona, a la hora de realizar un diseño ergonómico del puesto de trabajo, tendremos que tener en cuenta factores muy diversos. Para un diseño ergonómico del puesto de trabajo hay que considerar: La carga física del trabajo en relación con las capacidades del individuo la carga adicional debida a las condiciones ambientales. El método y el ritmo de trabajo. La posición del cuerpo, los movimientos y esfuerzos. Los espacios de trabajo. El diseño y situación de los mandos y controles.

La cantidad y calidad de la información tratada. El número y distribución de pausas a lo largo de la jornada. La posibilidad de modificar el orden de las tareas, cambiar de postura etc. Antes de finalizar este primer apartado no debemos olvidarnos de definir dos conceptos:

"Riesgo Ergonómico" y "Factores de Riesgo Ergonómico". "Riesgo Ergonómico" se define como: "la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos "factores de riesgo ergonómico". Y los "Factores de Riesgo Ergonómico" son: "un conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo.

Los factores de riesgo son:

- Factores biomecánicos, entre los que destacan la repetitividad, la fuerza y la postura: Mantenimiento de posturas forzadas de uno o varios miembros, por ejemplo, derivadas del uso de herramientas con diseño defectuoso, que obligan a desviaciones excesivas, movimientos rotativos, etc. Aplicación de una fuerza excesiva desarrollada por pequeños paquetes musculares/tendinosos, por ejemplo, por el uso de guantes junto con herramientas que obligan a restricciones en los movimientos. Ciclos de trabajo cortos y repetitivos, sistemas de trabajo a prima en cadena que obligan a movimientos rápidos y con una elevada frecuencia. Uso de máquinas o herramientas que transmiten vibraciones al cuerpo.
- Factores psicosociales: trabajo monótono, falta de control sobre la propia tarea, malas relaciones sociales en el trabajo, ~~penosidad~~, percibida o presión de tiempo.

1.3.1.6. Objetivos de la Ergonomía

El objetivo principal de la Ergonomía es: ADAPTAR EL TRABAJO A LAS CAPACIDADES Y | POSIBILIDADES DEL SER HUMANO A continuación mencionamos

10 formas que hacen cumplir el fin último de la Ergonomía, seleccionar la tecnología o medios más adecuados al trabajador:

- Controlar el entorno del puesto de trabajo.
- Detectar los riesgos de fatiga física y mental.
- Analizar los puestos de trabajo para definir los objetivos de la formación.
- Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
- Favorecer el interés de los trabajadores por la tarea y por el ambiente de trabajo.
- Mejorar la relación hombre-máquina.
- Reducir lesiones y enfermedades ocupacionales.

--

- Mejorar la calidad del trabajo.
- Aumentar la eficiencia y productividad.
- Aumentar la calidad y disminuir los errores. |

1.3.1.7. Tipos de Riesgos ergonómicos

Existen características del ambiente de trabajo que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones, estas características físicas de la tarea (interacción entre el trabajador y el trabajo) dan lugar a:

- Riesgos por posturas forzadas.
- Riesgos originados por movimientos repetitivos.
- Riesgos en la salud provocados por vibraciones, aplicación de fuerzas, características ambientales en el entorno laboral (iluminación, ruido, calor...)
- Riesgos por trastornos músculo esqueléticos derivados de la carga física (dolores de espalda, lesiones en las manos, etc.).

1.3.1.8. Trastornos músculo-esqueléticos

Se trata de un conjunto de alteraciones sobre cuya denominación ni siquiera los científicos se ponen de acuerdo. Abarcan un amplio abanico de signos y síntomas que pueden afectar distintas partes del cuerpo: manos, muñecas, codos, nuca, espalda, así como distintas estructuras anatómicas: huesos, músculos, tendones, nervios, articulaciones. Estas alteraciones no siempre pueden

identificarse clínicamente: dado que el síntoma clave, el dolor, es una sensación subjetiva y representa muchas veces la única manifestación. Su origen, debido a múltiples causas, y su carácter acumulativo a lo largo del tiempo añaden dificultades a una definición precisa.

1.3.1.9. Factores de riesgo de las posturas forzadas:

1.3.1.9.1. Frecuencia de movimientos

Realizar continuamente movimientos de alguna parte del cuerpo hasta una posición forzada incrementa el nivel de riesgo. A mayor frecuencia, el riesgo puede aumentar debido a la exigencia física que requiere el movimiento a cierta velocidad.

Se debe procurar reducir la frecuencia de movimientos siempre que sea posible o reducir los movimientos amplios acercando los elementos del puesto de trabajo lo más cerca posible del trabajador.

Las flexiones o torsiones del tronco pueden evitarse colocando los elementos a una altura adecuada para el alcance del trabajador, elevando (o bajando) los planos de trabajo, además disponiendo estos elementos en frente del trabajador; en caso de no ser posible.

Trastornos Músculo esqueléticos promover que el trabajador de un paso girando todo el cuerpo y no sólo el tronco, alejando 1m el elemento del trabajador, obligando que se dé el paso con las extremidades inferiores.

1.3.1.9.2. Posturas de cuello

Las posturas de cuello que se deben identificar son la flexión de cuello (hacia adelante), extensión de cuello, inclinación lateral y rotación axial.

Generalmente las posturas forzadas de cuello y cabeza están vinculadas a la observación de los elementos que están fuera del campo de observación directo. Todos los elementos del puesto que

requieran de observación, deben estar dispuestos en frente del puesto de trabajo, sin obstáculos visuales y dentro de un área que vaya entre los hombros y la altura de los ojos.

1.3.1.9.3. Posturas de la extremidad superior

- Brazo (Hombro)

Las posturas que influyen en aumentar el nivel de riesgo, si están en el límite de su rango articular son la abducción, la flexión, extensión, rotación externa, y la aducción.

Estos movimientos o posturas se adoptan principalmente para interactuar con cosas que están en ubicaciones altas. Trastornos músculo esqueléticos colocar los elementos del puesto de trabajo a una altura entre las caderas y los hombros permite reducir las posturas forzadas de hombro, así como colocarlos cerca al tronco y delante del cuerpo.

- Codo

Las posturas o movimientos del codo que pueden llegar a ser forzados son la flexión, la extensión, la pronación y la supinación. La pronación y supinación del codo se producen principalmente para cambiar de orientación objetos u herramientas.

Las flexiones y extensiones significativas se realizan en la mayoría de los casos cuando el área operativa de trabajo es amplia, operando alternativamente lejos y cerca del cuerpo. Evitar los movimientos amplios del codo es posible mediante el acercamiento de los elementos del puesto a la zona de alcance óptimo de la extremidad superior, además de orientar estos elementos de tal manera que no sea necesaria su rotación o giro, son medidas que ayudarán a disminuir el nivel de riesgo.

- Muñeca

Hay cuatro posturas de las muñecas que si se realizan de forma forzada durante un tiempo considerable, pueden repercutir en un nivel de riesgo significativo. Las posturas de la muñeca son: la flexión, la extensión, la desviación radial y la desviación o cubital.

Realizar estas posturas o movimientos de forma significativa y durante un tiempo considerable o repetidamente representa un factor de riesgo.

Una forma frecuente de forzar la muñeca es con el uso de herramientas de mano con agarre inadecuado para la tarea o interactuando con controles o equipos. Se deben proporcionar las herramientas con mangos y agarres adecuados para la tarea y la trayectoria de la muñeca buscando siempre la postura más neutra posible.

1.3.2.0 Posturas de la extremidad inferior

La extremidad inferior incluyendo la cadera y las piernas, tiene variedad de movimientos articulares entre los que se pueden citar: la flexión de rodilla, flexión de tobillo, dorsiflexión del tobillo, etc. Es recomendable evitar posturas forzadas de la extremidad inferior como trabajar arrodillado, con las rodillas flexionadas estando de pie o en cuclillas. Siempre que sea posible y que la tarea lo permita, se debe potenciar el alternar el trabajar de pie y sentado, permitiendo la movilidad de las extremidades inferiores.

1.3.2.1. Evaluaciones Rula

1.3.2.1.1 Fundamentos del método

Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es la excesiva **carga postural**. Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud. Así pues, la evaluación de la carga postural o carga estática, y su reducción en caso de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo. |

Existen diversos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural, diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o por conjuntos de posturas, los condicionantes para su aplicación o por las partes del cuerpo evaluadas o consideradas para su evaluación. Uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica es el método RULA. (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Coddett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los **miembros superiores del cuerpo**. Para la evaluación del riesgo se consideran el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

Para una determinada postura RULA obtendrá una puntuación a partir de la cual se establece un determinado **Nivel de Actuación**. El Nivel de Actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto. En definitiva, RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural. (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

El método RULA evalúa **posturas individuales** y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura. (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electro-goniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares.

También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (Figura 1.1). (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

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

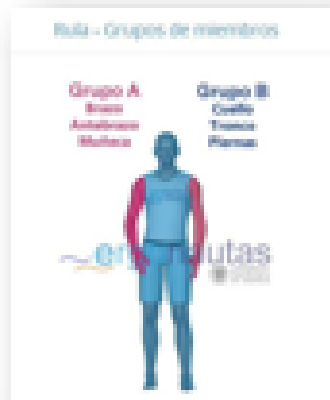
Figura No.1.1. Medición de ángulos



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el **Grupo B**, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B. (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Figura No.1.2. Medición de ángulos



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad. (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

|

1.3.2.1.2 Aplicación del método

El procedimiento para aplicar el método RULA puede resumirse en los siguientes pasos:

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos

Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.

- Seleccionar las posturas que se evaluarán

Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

- Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho. En caso de duda se analizarán los dos lados.

- Tomar los datos angulares requeridos.

Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones

- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo. Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.

- Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación

- Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse

Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.

- Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario

- En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

1.3.2.2. Evaluación del Grupo A

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

1.3.2.2.1 Puntuación del brazo

La puntuación del brazo se obtiene a partir del ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 1.1 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 1.1

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla 1.2 y la Figura 1. 2. (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Figura No. 1.3. Medición del ángulo del brazo



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Figura No. 1.4. Modificación de la puntuación del brazo



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No.1.1. Puntuación del brazo

| Posición | Puntuación |
|---|------------|
| Desde 20° de extensión a 20° de flexión | 1 |
| Extensión +20° a flexión +20° y +45° | 2 |
| Flexión +45° y 90° | 3 |
| Flexión +90° | 4 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No 1.2. Modificación de la puntuación del brazo

| Posición | Puntuación |
|-------------------------------|------------|
| Hombro elevado o brazo rotado | +1 |
| Brazos abducidos | +1 |
| Existe un punto de apoyo | -1 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

1.3.2.2.2 Puntuación del antebrazo

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir del ángulo formado por el eje de éste y el eje del brazo. La Figura 1.5 muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla 1. 3.

En realidad, los creadores del método RULA no establecen con claridad en el artículo original (McAtamney Y Corlett, 1993) cómo debe medirse éste ángulo. En algunos casos se considera que es más conveniente medirlo desde el eje del tronco, sin embargo, lo más habitual es emplear el eje del brazo como referencia para la medición del ángulo. La puntuación obtenida para el brazo valora la flexión del antebrazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo (Figura 1.6). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial del antebrazo. La Tabla 1.4 muestra los incrementos a aplicar. (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Figura No. 1.5. Medición del ángulo del antebrazo.



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Figura No. 1.6. Modificación de la puntuación del antebrazo.



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No. 1.3. Puntuación del antebrazo.

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

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No 1. 4 Modificación de la Puntuación del antebrazo

| Posición | Puntuación |
|----------------------|------------|
| A un lado del cuerpo | +1 |
| Cruza la línea media | +1 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

1.3.2.2.3 Puntuación de la muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La Figura 1.7 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 1.5.

Figura No. 1.7. Medición del ángulo de la muñeca



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Figura No. 1.8 Modificación del ángulo de la muñeca



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No 1.5 Modificación de la puntuación de la muñeca

| Posición | Puntuación |
|--------------------|------------|
| Desviación radial | +1 |
| Desviación cubital | +1 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del Grupo A. Se trata de valorar el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo). Si no existe pronación/supinación o su grado es medio se asignará una puntuación de 1; si el grado es extremo la puntuación será 2 (**Tabla 1.6 y Figura 1.9**).

Figura No. 1.9 Puntuación del giro de la muñeca



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No 1.6. Puntuación del giro de la muñeca.

| Posición | Puntuación |
|--------------------------------|------------|
| Pronación o supinación media | 1 |
| Pronación o supinación extrema | 2 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

1.3.2.3. Evaluación del Grupo B |

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

(Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

1.3.2.3.1 Puntuación del cuello

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. La Figura 1.10 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del cuello se obtiene mediante la Tabla 1.7.

Figura No. 1.10 Medición del ángulo del cuello



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Figura No. 1.11. Modificación de la puntuación del cuello



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No 1.7. Puntuación del cuello

| Posición | Puntuación |
|------------------------------|------------|
| Flexión entre 0° y 10° | 1 |
| Flexión >10° y <20° | 2 |
| Flexión >20° | 3 |
| Extensión en cualquier grado | 4 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 1.7 y la Figura 1.12.

Tabla No 1.8 Modificación de la Puntuación del cuello

| Posición | Puntuación |
|--------------------------------|------------|
| Cabeza rotada | +1 |
| Cabeza con inclinación lateral | +1 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

1.3.2.3.2 Puntuación del tronco

La puntuación del tronco dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentada o de pie. En este último caso la puntuación dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La Figura 1.13 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 1.8.

Figura No. 1.12 Medición del ángulo del tronco



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Figura No. 1.13. Puntuación de las piernas



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

1.3.2.3.3 Puntuación de las piernas:

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 1.9.

Tabla No 1.9. Puntuación del tronco

| Posición | Puntuación |
|--|------------|
| Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$ | 1 |
| Flexión entre 0° y 20° | 2 |
| Flexión $>20^\circ$ y $<60^\circ$ | 3 |
| Flexión $>60^\circ$ | 4 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No 1.10. Modificación de la Puntuación del tronco

| Posición | Puntuación |
|--------------------------------|------------|
| Tronco rotado | +1 |
| Tronco con inclinación lateral | +1 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No 1.11 Puntuación de las piernas

| Posición | Puntuación |
|--|------------|
| Sentado, con piernas y pies bien apoyados | 1 |
| De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición | 2 |
| Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido | 3 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

1.3.2.4 Puntuación de los Grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la **Tabla 1. 12**, mientras que para la del Grupo B se utilizará la **Tabla 1.13**.

Tabla No 1.12 Puntuación del grupo A

| Grupo | Puntuación | Miembros | | | | | | | |
|-------|------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No 1.13 Puntuación del grupo B

| Codo | Tronco | | | | | | | | | | | |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| | Piernas | Piernas | Piernas | Piernas | Piernas | Piernas | Piernas | Piernas | Piernas | Piernas | Piernas | Piernas |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

1.3.2.5 Puntuación final

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación se valorará el carácter estático o dinámico de la misma y las fuerzas ejercidas durante su adopción.

La puntuación de los Grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán (Tabla 1.15).

Por otra parte se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas. La Tabla 1.16 muestra el incremento en función de la carga soportada o fuerzas ejercidas.

Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasarán a denominarse puntuaciones C y D respectivamente.

Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método empleando la Tabla 1.17. Esta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo. (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No 1.14 Puntuación por tipo de actividad

| Tipo de actividad | Puntuación |
|---|------------|
| Estática (se mantiene más de un minuto seguido) | +1 |
| Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto) | +1 |
| Ocasional, poco frecuente y de corta duración | 0 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No 1.15 Puntuación por carga o fuerzas ejercidas

| Carga o fuerza | Puntuación |
|--|------------|
| Carga menor de 2 kg, mantenida intermitentemente | 0 |
| Carga entre 2 y 10 kg, mantenida intermitentemente | +1 |
| Carga entre 2 y 10 kg, estática o repetitiva | +2 |
| Carga superior a 10 kg mantenida intermitentemente | +2 |
| Carga superior a 10 kg estática o repetitiva | +3 |
| Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas. | +3 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No 1.16: Puntuación final RULA

| Puntuación C | Puntuación D | | | | | | |
|--------------|--------------|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 6 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 7 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 8 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

1.3.2.6 Nivel de Actuación

Obtenida la puntuación final la Tabla 1.18 propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto. Puntuaciones entre 1 y 2 indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y que no son precisos cambios. Puntuaciones entre 3 y 4 indican que es necesario un estudio en profundidad del puesto porque pueden requerirse cambios. Puntuaciones entre 5 y 6 indican que los cambios son necesarios y 7 indica que los cambios son urgentes. Las puntuaciones de cada miembro y grupo, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos en los que actuar para mejorar el puesto.

Finalmente, la Figura 1.14 resume el proceso de obtención del Nivel de Actuación en el método Rula (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Tabla No 1.17 Niveles de actuación según el puntaje final obtenido

| Puntuación | Nivel | Actuación |
|------------|-------|---|
| 1 o 2 | 1 | Riesgo Aceptable |
| 3 o 4 | 2 | Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio |
| 5 o 6 | 3 | Se requiere el rediseño de la tarea |
| 7 | 4 | Se requieren cambios urgentes en la tarea |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

Gráfico No 1.1 Esquema de puntuaciones



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006).

CAPITULO II.

1. METODOLOGÍA

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El diseño de la investigación surgió tras el análisis de los factores de riesgo ergonómicos presentes en la actividad laboral del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la ciudad de Riobamba, mediante visitas al territorio, lista de chequeo y verificación de la matriz de riesgos de ergonómicos. Junto con la evaluación por el método Rula utilizando evidencia fotográfica de los colaboradores de la Empresa y un software libre, de esta manera se pretende capacitar para prevenir enfermedades musculoesqueléticas, en el trabajo.

La Investigación tuvo un diseño cuasi experimental, ya que la propuesta de realizar el diseño e implementación de un Programa de Capacitación con manual y sin manual para la Prevención de enfermedades musculoesqueléticas de los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la ciudad de Riobamba en el año 2016, para minimizar el factor de riesgo ergonómico y determinar la validez o no de la capacitación sobre temas de ergonomía y seguridad mediante dos grupos de control que fueron investigados.

2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Por el objetivo fue aplicada, ya que se sustentó en una investigación básica previamente realizada y con la propuesta solucionada al problema.

Por el lugar fue de campo, la investigación se realizó en la Empresa MOCEPROSA, en la ciudad de Riobamba, sector Parque Industrial en donde se detectó y solucionó el problema.

--

Por el nivel fue descriptiva y cuasi experimental, debido a que el estudio se manifestó cómo encontraron las variables de las hipótesis y se dio solución al problema, lo cual enfatiza aspectos cuantitativos para el problema detectado.

Por el método, Cualitativa participativa, en la presente investigación se involucró a todos los actores sociales trabajadores del área, departamento de seguridad y salud ocupacional, al departamento de RRHH para solucionar la problemática.

2.1. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Como método de evaluación se utilizó la matriz de triple criterio aplicada para factores de riesgo ergonómico. Método inductivo - deductivo Es el razonamiento que, partiendo de casos generales, se eleva a conocimientos particulares. Es decir, a la inversa del método inductivo, porque se presenta las definiciones, principios, reglas, fórmulas, de los cuales se extraen las respectivas conclusiones.

Este método fue considerado en el trabajo de investigación ya que se aplicaron los pasos definidos del mismo que son: Aplicación, comprensión, demostración y evaluación de los factores de riesgo de los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA.

2.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Las técnicas usadas en la investigación fueron:

- Observación.
- Entrevistas.
- Revisión bibliográfica.

- Revisión de archivos.
- Páginas Web.
- Matrices y check lis.
- Entrevistas.

2.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.1.1. Población

Se trabajó con el personal que labora expresamente en el área de Molino.

2.1.2. Muestra

9 trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA.

2.2. PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Planteamos planificada mente el siguiente procedimiento:

- Revisión crítica de la información recogida.

- Repetición de la recolección en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadro según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadros con cruce de variables, etc.
- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas varias o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influya significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.
- Representaciones gráficas.
- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis, para la verificación estadística conviene seguir la asesoría de un especialista.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones. |

2.1. HIPÓTESIS

2.1.1. Hipótesis General.

El programa de capacitación con manual y sin manual permite reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riohamba en el año 2016.

2.1.1. Hipótesis Espectíficas.

- El programa de capacitación con manual y sin manual permitirá reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016, mediante evaluaciones y controles en el trabajador.
- El programa de capacitación con manual y sin manual permitirá reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016, mediante reflexología ~~podal~~

2.2. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

2.2.1. Hipótesis Espectífica 1

El programa de capacitación con manual y sin manual permitirá reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016, mediante evaluaciones y controles en el trabajador.

Tabla N°2.1. Operatividad hipótesis 1

| CATEGORIA | CONCEPTO | VARIABLE | INDICADOR | TECNICA INSTRUMENTOS |
|------------------|--|-----------------------------------|---|--|
| Ergonomía | Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador o el usuario. | Variable Independiente: | Nivel de riesgo (alto, medio, bajo) | Fotos Videos |
| | | Evaluaciones y controles | Control: Fuente, medio y trabajador | Software Método Rula |
| | | Variable Dependiente: | Tendinitis, Teno sinovitis, Dolor de espalda bajo, entre otros (Nivel de Dolor: Alto, medio Bajo) | Fotos Videos Software Método Rula |
| | | Enfermedades músculo esqueléticas | | |

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero C.

2.1.1. Hipótesis Específica 2.

El programa de capacitación con manual y sin manual permitirá reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016, mediante reflexología podal.

Tabla N° 2.2 Operatividad hipótesis 2

| CATEGORIA | CONCEPTO | VARIABLE | INDICADOR | TECNICA INSTRUMENTOS |
|----------------------|--|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| Ergonomía | Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador o el usuario. | Variable | Mapas postales y puntos de | Fotos |
| | | Independiente: | aplicación de | Reflexología postal |
| | | Reflexología postal | terapias | |
| | | Variable | Tendinitis, Teno | Fotos |
| Dependiente: | sinovitis, Dolor | Videos | | |
| Enfermedades | de espalda bajo, | Software | | |
| músculo esqueléticas | entre otros (Nivel | Método Rula | | |
| | de Dolor: Alto, | | | |
| | medio Bajo) | | | |

Elaborado por: ~~Ing.~~ Karla Guerrero C.

CAPÍTULO III

2. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

2.1. TEMA

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE CAPACITACION CON MANUAL Y SIN MANUAL PARA LA PREVENCION DE ENFERMEDADES MUSCULO ESQUELETICAS DE LOS TRABAJADORES DEL AREA DE MOLINO DE LA EMPRESA MOCEPROSA EN EL AÑO 2016

2.2. PRESENTACIÓN

La transformación de las diferentes materias primas ayudan con el desarrollo del país, el mismo que se caracteriza por su fortaleza en el sector agrícola siendo el maíz uno de los principales cultivos. La Empresa MOCEPROSA, se dedica a la conversión del maíz a varios sub productos como son harinas, sémolas, afrecho, garfís, así como también actividades como son papillas, coladas en polvo.

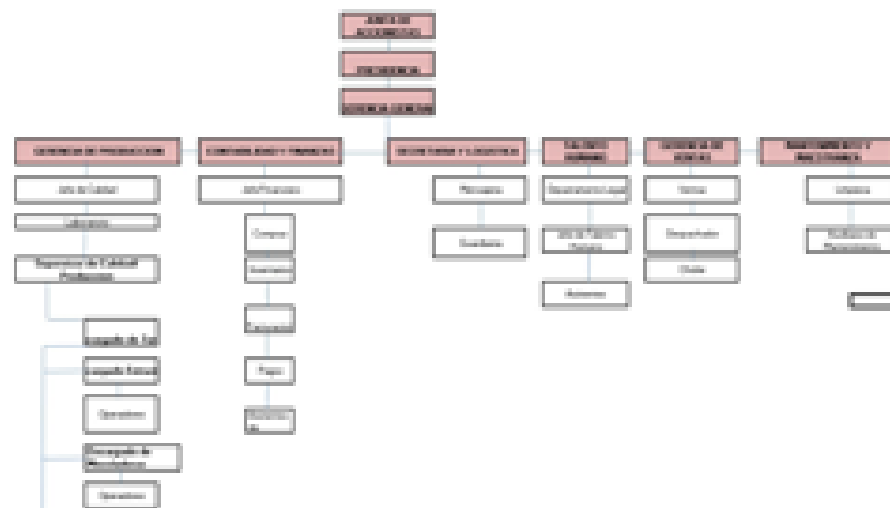
Estas actividades se las han venido desarrollando desde hacer varios años cuentan con un departamento de Seguridad Industrial, pero se ha visto afectada la salud de los colaboradores de la empresa debido a un exceso de confianza, en el área de Molino. Reflejados en molestias musculo esqueléticas.

Es por ello necesaria capacitar de manera constante al Personal, para prevenir futuras enfermedades, teniendo siempre presente la calidad de vida de nuestros colaboradores.

Los trastornos músculo esqueléticos normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores. Los problemas de salud abarcan desde pequeñas molestias, pueden dar como resultado una discapacidad y la necesidad de dejar de trabajar y en la empresa MOCEPROSA vienen afectando a las actividades laborales en ausentismo.

2.1.1. Organigrama estructural de la empresa.

Gráfico N°3.1 Organigrama estructural de la empresa.



Fuente: **MOCEPROSA**

2.1.1. Misión

Brindar nutrición a la población y bienestar a los clientes con productos alimenticios de alta calidad tecnología avanzada y capital humano calificado; promoviendo y manteniendo relaciones de lealtad y compromiso con nuestros clientes, proveedores, personal y la comunidad a la que nos debemos, en el marco de nuestro sistema de calidad.

2.1.2. Visión.

En el 2018, ser una empresa Agroindustrial reconocida por la calidad de sus productos y servicios con procesos de alto valor agregado y una cultura de excelencia que faciliten la aplicación de certificaciones de calidad que avalen nuestras buenas prácticas industriales y comerciales que nos permitan ser líderes en el mercado nacional y expandirnos a mercados internacionales.

2.2. OBJETIVOS

|

2.2.1. Objetivo general

Implementar un programa de Capacitación con manual y sin manual para la Prevención de enfermedades músculo esquelético de los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA y ver la incidencia que estos tienen en mejorar las habilidades y destrezas del trabajador.

2.1.1. Objetivos específicos

- Realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de la EMPRESA MOCEPROSA, para establecer los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos mediante Rula utilizando software libre, fotografías y determinar las posturas forzadas en la jornada laboral y disminuir los factores de riesgo ergonómico.
- Establecer los grupos de control con manual y sin manual para establecer el objeto de estudio hacer investigado.
- Realizar un plan de capacitación sobre aspectos de ergonomía para el grupo de control y evaluarlos a los dos para determinar la diferencia existente en capacitar con un plan con manual y sin él.

2.2. FUNDAMENTACIÓN

2.2.1. Ergonomía

Es la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de la ingeniería para asegurar entre el hombre y el trabajo un óptima adaptación mutua con el fin de incrementar la productividad. (González, 2007).

El análisis de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico del trabajo, ambiente térmico, ruidos, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que puede poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso.

2.1.1. Antropometría

|

La antropometría aborda el estudio de las dimensiones físicas del cuerpo humano. Los datos que resultan más interesantes a la hora de diseñar sistemas de trabajo adaptados a las características de una población determinada y que tienen que ver con las características físicas de los trabajadores son:

- Dimensiones corporales estáticas
- Distancias entre las articulaciones del cuerpo
- Superficie del cuerpo
- Reparto de las masas en el cuerpo, centro de gravedad
- Dimensiones dinámicas.

▲ 2.1.2. Postura en el Trabajo

La postura que adopta una persona en el trabajo: (la organización del tronco, cabeza y extremidades), puede analizarse y estudiarse desde distintos puntos de vista. La postura pretende facilitar el trabajo, y por ello tiene una finalidad que influye en su naturaleza: su relación temporal y su coste (fisiológico o de otro tipo) para la persona en cuestión. Existe una interacción muy estrecha entre las capacidades fisiológicas del cuerpo y las características y los requisitos del trabajo. (Ariagzén, 2010)

La carga musculoesquelética es un elemento necesario para las funciones del organismo e indispensable para el bienestar. Desde el punto de vista del diseño del trabajo, la cuestión es encontrar el equilibrio necesario entre la carga necesaria y la carga excesiva.

Las posturas han interesado a médicos e investigadores, por las siguientes razones:

1.

□

La postura es la fuente de la carga musculoesquelética. Excepto cuando estamos relajados, ya sea de pie, sentados o tumbados, los músculos tienen que ejercer fuerzas para equilibrar nuestra postura o controlar los movimientos.

En las tareas pesadas típicas, por ejemplo, en la construcción o en el manejo manual de materiales pesados, las fuerzas externas, tanto dinámicas como estáticas, se suman a las fuerzas internas del cuerpo, creando a veces grandes cargas que pueden superar la capacidad de los tejidos, incluso en una postura relajada, cuando el trabajo muscular tiende a cero, los tendones y las articulaciones pueden estar cargados y mostrar signos de fatiga. Un trabajo con una carga aparentemente baja (por ejemplo, el trabajo con un microscopio) puede convertirse en algo tedioso y extenuante cuando se realiza durante un largo período de tiempo.

2. La postura está en estrecha relación con el equilibrio y la estabilidad. De hecho, la postura está controlada por una serie de reflejos nerviosos, en los que la llegada de sensaciones táctiles y visuales procedentes del entorno desempeña un importante papel. Algunas posturas, como las que se adoptan para alcanzar un objeto distante, son por naturaleza inestables. La pérdida del equilibrio es una causa inmediata común de los accidentes de trabajo. Algunas tareas se ejecutan en unidad.

3. La postura es la base de los movimientos precisos y de la observación visual. Muchas tareas requieren una serie de movimientos finos y hábiles de la mano, y una minuciosa observación del objeto de trabajo. En estos casos, la postura se convierte en la plataforma para estas acciones. La atención se dirige a la tarea, y los elementos posturales están destinados a apoyarla: la postura se vuelve más inmóvil, la carga muscular aumenta y se convierte en más estática. Un grupo de investigadores franceses demostró, en un estudio hoy clásico, que la inmovilidad y la carga musculoesquelética aumentan en función de la tasa de trabajo (Teiger, Laville y Duraffourg 1974).

4. La postura es una fuente de información sobre los acontecimientos que tienen lugar en el trabajo. La observación de la postura puede ser intencionada o inconsciente. Se sabe que los supervisores experimentados así como los trabajadores emplean las observaciones posturales como indicadores del proceso laboral. En ocasiones, la observación de la postura no es un proceso consciente. (Ariánzén, 2010)

2.1.1. Posturas y movimientos

Si la tarea requiere que la persona se gire o se estire para alcanzar algo, el riesgo de lesión será mayor. El puesto de trabajo puede rediseñarse para evitar estas acciones. Se producen más lesiones de espalda cuando el levantamiento se hace desde el suelo que cuando se hace desde una altura media; esto indica la necesidad de sencillas medidas de control. Esto también se aplica a las situaciones de levantamientos de pesos hasta una altura elevada.

La carga en sí también puede influir en la manipulación, debido a su peso y su ubicación. Otros factores, como su forma, su estabilidad, su tamaño y si resbala o no, también pueden incidir en la facilidad o dificultad que presente su manejo. (Ariazón, 2010)

La forma en que está organizado el trabajo, tanto física como temporalmente, también influye en su manejo. Es mejor repartir el trabajo de descarga de un camión entre varias personas, durante una hora, que pedir a un trabajador que lo haga solo y emplee en ello todo el día. El entorno influye sobre la manipulación: la falta de luz, los obstáculos o desniveles en el suelo o una limpieza deficiente pueden hacer que la persona tropiece. (Ariazón, 2010)

Las habilidades personales para la manipulación de objetos, la edad de la persona y la ropa que lleve puesta, también pueden influir. Es necesaria una formación adecuada para levantar pesos, que proporcione la información necesaria y que dé el tiempo suficiente para desarrollar las habilidades físicas requeridas para la manipulación de objetos.

La gente joven corre mayores riesgos; y por otra parte, la gente mayor tiene menos fuerza y menos capacidad fisiológica. Las ropas ajustadas pueden aumentar la fuerza muscular requerida para desempeñar una tarea, ya que la persona tiene que vencer la presión de la ropa. Ejemplos típicos de esta situación son el uniforme de las enfermeras o los monos ajustados para trabajar por encima del nivel de la cabeza. (Ariazón, 2010)

2.1 CONTENIDO

Se lo realiza en diferentes etapas y estas son:

3.5.1 Etapa 1

Realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de la EMPRESA MOCEPROSA, para establecer los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos mediante Rula utilizando software libre, fotografías y determinar las posturas forzadas en la jornada laboral y disminuir los factores de riesgo ergonómico.

3.5.2 Etapa 2

Establecer los grupos de control con manual y sin manual para establecer el objeto de estudio a ser investigado.

3.5.3 Etapa 3

Realizar un plan de capacitación sobre aspectos de ergonomía para el grupo de control y evaluarlos a los dos para determinar la diferencia existente en capacitar con un plan con manual y sin él.

2.1 OPERATIVIDAD

Tabla N° 4.1 Operatividad

| Programa | Actividades | Etapas | Responsable | Evaluación |
|--|---|--|-------------------|--|
| Programa de Capacitación con manual y sin manual para la Prevención de enfermedades músculo esqueléticas de los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA y ver la incidencia que estos tienen en mejorar las habilidades y destrezas del trabajador | <p>Realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de la EMPRESA MOCEPROSA, para establecer los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos mediante Rula utilizando software libre, ErgoFlow y determinar las posturas forzadas en la jornada laboral y disminuir los factores de riesgo ergonómico.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Observar los factores de riesgo ergonómico 2. Clasificar los factores de riesgo ergonómico por puesto de trabajo 3. Evaluar con Rula 4. Fotografías con Rula | Ing. Karla Guzmán | <p>Matriz de riesgos ergonómicos</p> <p>Nivel de riesgo ergonómico</p> |

| | | | |
|---|--|----------------------------|--|
| <p>□ Establecer los grupos de control con manual y sin manual para establecer el objeto de estudio hacer investigado.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dividir al personal en dos grupos al azar 2. Realizar un documento de los grupos de control 3. Fotografías del grupo de control | <p>Ing. Karla Guerrero</p> | <p>Estación de trabajo</p> <p>Nivel de riesgo ergonómico</p> <p>Medidas preventivas:</p> <p>fuente, medio y trabajador</p> |
|---|--|----------------------------|--|

| | | | |
|--|--|----------------------------|---------------|
| <p>□ Realizar un plan de capacitación sobre aspectos de ergonomía para el grupo de control y evaluarlos a los dos para determinar la diferencia existente en capacitar con un plan con manual y sin él.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar diapositivas de temas ergonómicos y capacitar a un grupo de control 2. Realizar una evaluación de los grupos de control 3. Evaluar los resultados y retroalimentar | <p>Ing. Karla Guerrero</p> | <p>Planes</p> |
|--|--|----------------------------|---------------|

Fuente: Karla Guerrero

CAPÍTULO IV

1. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

4.1.1. Descripción General de la Empresa

4.1.1.1. Reseña histórica

Molino de Cereales Procesados MOCEPROSA S.A., comienza en febrero del 2007, marcando un crecimiento sostenido en todos los años posteriores, proporcional a la excelente calidad de los productos que procesa.

Desde sus inicios se ha mantenido a la vanguardia del procesamiento y molienda de cereales, ofreciendo dentro de su stock de productos harinas pre cocidas, harinas, gritz, sémolas y afrecho, posicionándose poco a poco en el mercado ecuatoriano y teniendo dentro de sus clientes a las empresas más importantes del país en la transformación y elaboración de cereales en productos terminados y listos para el consumo de la población.

Se ha completado el paso del desarrollo con productos de la línea de galletería, ofreciendo a los consumidores la opción de una nueva marca y producto, con los cuales podemos contribuir a una mejor y más saludable alimentación.

La Empresa, se encuentra en la provincia de Chimborazo, ciudad de Riobamba, contando con su planta de producción y bodegas de almacenamiento ubicadas en el Parque Industrial, las cuales están construidas cumpliendo con los requerimientos de ley para el funcionamiento de una empresa

de este tipo. Continúa actualizándose para cada día ofrecer y prestar un mejor servicio a la ciudadanía e industria en general, dentro de los conceptos modernos del manejo integrado de plagas; buenas prácticas de manufacturas y sistema HACCP, considerándose ser un proveedor confiable de nuestros clientes.

Mocerosa S.A., ha ido siempre y seguirá igualmente adelante en innovación y calidad de sus productos, ofreciendo materias primas y productos terminados de alta calidad e inocuidad alimentaria.

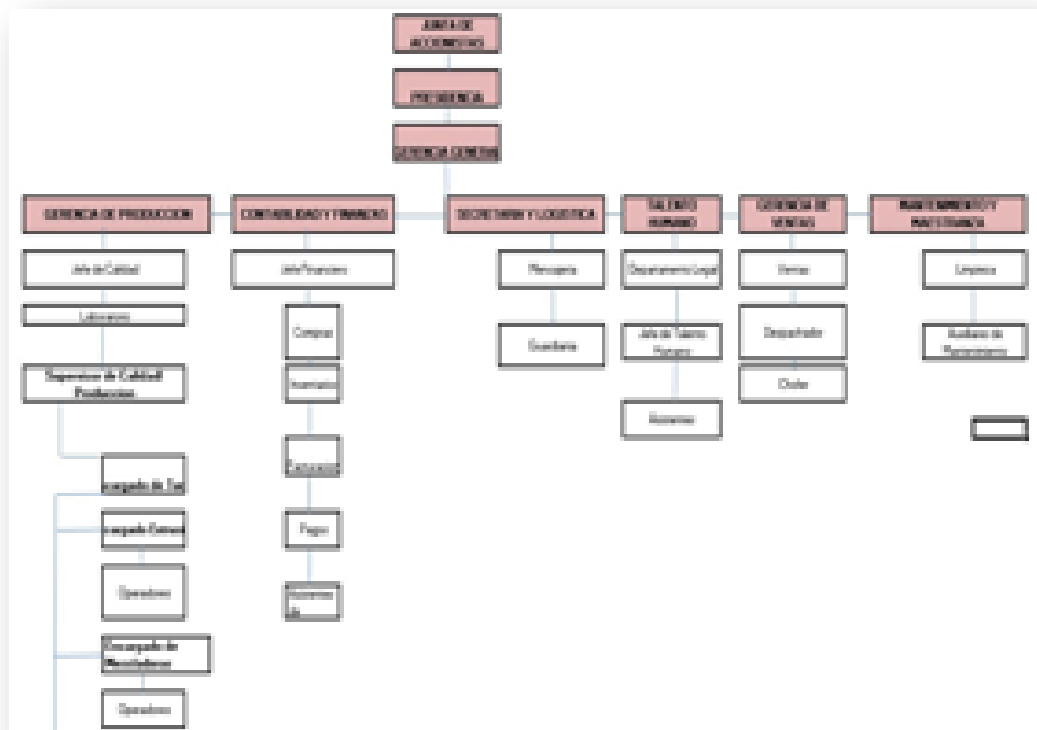
4.1.1.1. Base legal

La empresa Mocerosa S.A. está ubicada en el rango de las grandes empresas, por lo cual de acuerdo a su monto de sus ingresos, gastos y activos, debe reportar información mensual y anual a entes como:

- Servicio de Rentas Internas.
- Superintendencia de Compañías.
- Ministerio de Relaciones Laborales.
- Cámaras de Comercio y Producción.
- Y demás leyes y reglamentos que rigen en la República del Ecuador.

4.1.1.1. Organigrama estructural

Gráfico N°4.1 Organigrama estructural de la empresa.



Fuente: MOCEPROSA

4.1.1.2. Misión

“Brindar nutrición a la población y bienestar a los clientes con productos alimenticios de alta calidad, tecnología avanzada y capital humano calificado; promoviendo y manteniendo relaciones de lealtad y compromiso con nuestros clientes, proveedores, personal y la comunidad a la que nos debemos, en el marco de nuestro sistema de calidad.”

”

4.1.1.1. Visión

“En el 2018, ser una empresa Agroindustrial reconocida por la calidad de sus productos y servicios, con procesos de alto valor agregado y una cultura de excelencia que faciliten la aplicación de certificaciones de calidad que avalen nuestras buenas prácticas industriales y comerciales que nos permitan ser líderes en el mercado nacional y expandirnos a mercados internacionales”

4.1.1.2. Objetivos Organizacionales

El objetivo es guiar al empresario, es decir se convierte en pequeños caminos para de esta manera cumplir con los objetivos globales que mantiene la institución. De igual forma es necesario que estos objetivos sean redactados de manera clara, concisa y entendible, para lograr compenetrar en el talento humano que ejecuta las actividades. Un objetivo es el planteo de una meta o un propósito a alcanzar, y que, de acuerdo al ámbito donde sea utilizado, tiene cierto nivel de complejidad. Es decir los objetivos son los pasos a seguir de una empresa para de esta manera alcanzar la misión y visión establecidas por la misma.

Mocempesa S.A. expresa sus objetivos de la siguiente manera:

- Incrementar la satisfacción de nuestros clientes, reduciendo los reclamos relativos a incumplimiento de algunos de los requisitos de nuestros productos.
- Utilizar y disponer de información necesaria para el cumplimiento de todos los requisitos de nuestros productos incluyendo los higiénicos sanitarios, legales y reglamentarios.
- Fomentar la capacidad y educación de nuestro personal para alcanzar y superar las competencias exigidas por sus cargos.
- Incrementar y mejorar los sistemas de información de la empresa, para mejorar la comunicación con nuestros clientes.
- Mantener el proceso industrial con estándares de calidad de acuerdo a las normas técnicas del producto.

4.1.1.1. Política de Calidad

MOCEPROSA S.A. tiene la siguiente política de calidad:

“Estamos comprometidos en hacer de la satisfacción del cliente parte integral de nuestra forma de trabajo, mejorando continuamente nuestros procesos y el servicio que les ofrecemos, produciendo y comercializando alimentos sanos y nutritivos de la mejor calidad bajo estrictos procedimientos de elaboración e higiene. Todo esto respaldado por un sistema de administración de la calidad para fomentar el desarrollo personal y profesional de todos los integrantes de nuestra Empresa.”

4.1.1.2. Matriz de Riesgos

La matriz de factores de riesgo ergonómico de los trabajadores de MOCEPROSA se presenta a continuación mediante una captura de pantalla se lo puede visualizar de manera más amplia en anexos.

Figura N° 4.2 Matriz de factores de riesgo ergonómico de los trabajadores de MOCEPROSA



Fuente: Personal de producción de MOCEPROSA

4.1. ENCUESTA APLICADA ANTES DE LA PROPUESTA

- Pregunta 1

Conoce usted sobre los factores de riesgo ergonómico a los que se encuentra expuesto en su lugar de trabajo

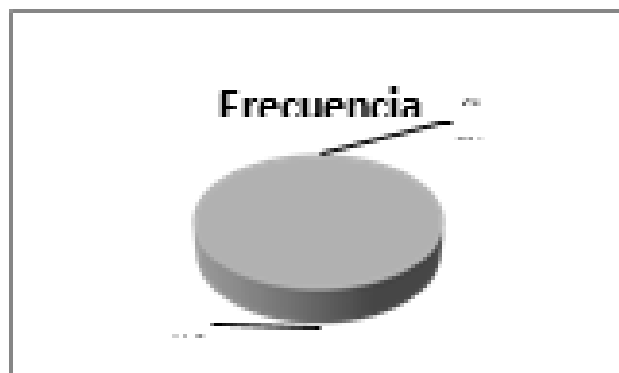
Tabla N° 4.1 Conocimiento de los factores de riesgo ergonómico en MOCEPROSA

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 0 |
| NO | 9 |

Fuente: Personal de producción de MOCEPROSA

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Gráfico N°4.1 Conocimiento de los factores de riesgo ergonómico en el GADASE



Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar al personal de MOCEPROSA si conoce sobre los factores de riesgo ergonómico a los que se encuentra expuesto en su lugar de trabajo tenemos: el 0 % si conoce y el 100 % no conoce.

Se recomienda capacitar sobre los factores de riesgo ergonómico y otros tipos de riesgos en la empresa a los que se encuentran expuestos los trabajadores de MOCEPROSA y reducir los índices de accidentabilidad y de enfermedades profesionales.

- Pregunta 2

Ha tenido algún problema músculo-esqueléticos causados por la tarea a usted, encomendada, producidos por el levantamiento de cargas

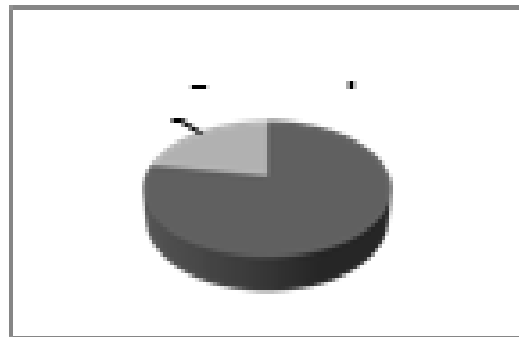
Tabla Nº4.2 Molestias músculo esqueléticos causadas por la tarea en MOCEPROSA.

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 7 |
| NO | 2 |

Fuente: [Investigación de campo](#)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Gráfico N°4.2 Molestias músculo esqueléticas causadas por la tarea en MOCEPROSA



Fuente: Trabajo de Campo.

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar a los trabajadores de MOCEPROSA sobre si se ha tenido algún problema músculo-esquelético causados por la tarea encomendada, producidos por el levantamiento de cargas tenemos que el 78 % manifiesta que sí y El 22 % que no.

Se recomienda realizar evaluaciones ergonómicas en los trabajadores de MOCEPROSA utilizando los diferentes métodos como son Rula, para determinar los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos y realizar medidas preventivas como es la capacitación.

- Pregunta 3

Se ha realizado evaluaciones ergonómicas por el método Rula, para establecer las posiciones forzadas e inadecuadas a las que se encuentra usted expuesto durante la jornada laboral.

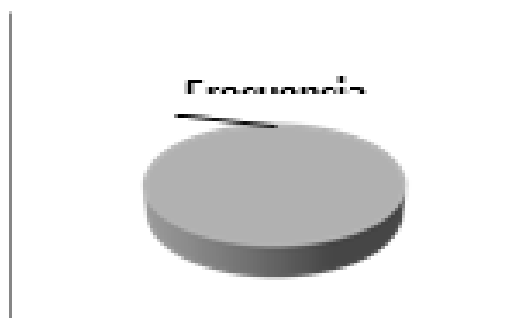
Tabla N°4.3 Evaluaciones RULA al personal de producción de MOCEPROSA

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 0 |
| NO | 9 |

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Gráfico N°4.3 Evaluaciones RULA al personal de producción de MOCEPROSA



Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar al personal de MOCEPROSA sobre si se ha realizado evaluaciones ergonómicas por el método Rula para establecer las posiciones forzadas e inadecuadas a las que se encuentra usted expuesto durante la jornada laboral tenemos que el 100% responde que no.

S

Se recomienda realizar evaluaciones con software y fotografías de la actividad laboral por el método Rula y otros métodos complementados con fotografías para observar las posiciones del trabajador y establecer los niveles de riesgo.

- Pregunta 4

Sabe usted que el levantar cargas manuales superiores a los 23 Kg sin uso de equipo y con una técnica inadecuada causa malestar y dolor en algunas partes del cuerpo.

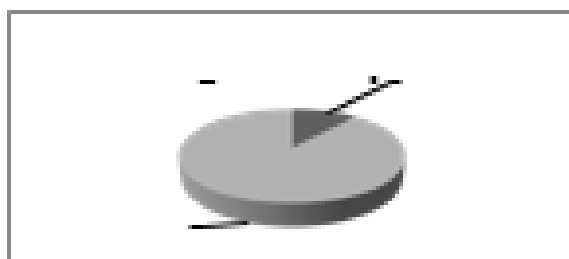
Tabla N° 4.4 Levantamiento de cargas manuales superiores a 23 Kg sin ayuda de equipo y una técnica adecuada

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 1 |
| NO | 8 |

Fuente: trabajo de campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N° 4.4 Levantamiento de cargas manuales superiores a 23 Kg sin ayuda de equipo y una técnica adecuada



Fuente: Tabla 8.

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar al personal de MOCEPROSA si sabe usted que el levantar cargas manuales superiores a los 23 Kg sin uso de equipo y con una técnica inadecuada causa malestar y dolor en algunas partes del cuerpo tenemos que: 11 % si y el 89 % no sabe.

Se recomienda capacitar mediante la utilización de un manual de levantamiento de cargas para que el trabajador sepa los factores de riesgo y disminuir la incidencia de dolores que terminan en molestias músculo esqueléticas y provocan absentismo.

- Pregunta 5

Se ha realizado capacitaciones ergonómicas con un manual de capacitación

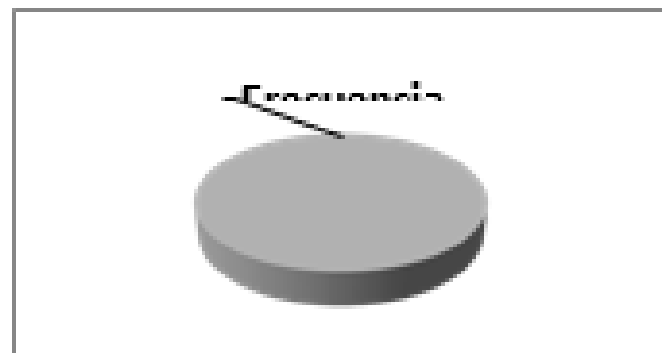
Tabla N° 4.5 Capacitaciones con manual a los trabajadores de MOCEPROSA

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 0 |
| NO | 9 |

Fuente: Trabajo 4.

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.5 Capacitaciones con manual a los trabajadores de MOCEPROSA



Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar a los trabajadores de MOCEPROSA Se ha realizado capacitaciones ergonómicas con un manual de capacitación tenemos que: el 0 % que sí y el 100 % que no.

Se recomienda implementar un plan de capacitación sobre temas de ergonomía que es el motivo de la investigación por medio de dos grupos de control y determinar su incidencia.

- Pregunta 6

Se aplica matriz de riesgos ergonómicos para determinar los factores de riesgo que existe

Tabla N° 4.6 Matriz de riesgo para determinar los factores de riesgo en los trabajadores de MOCEPROSA

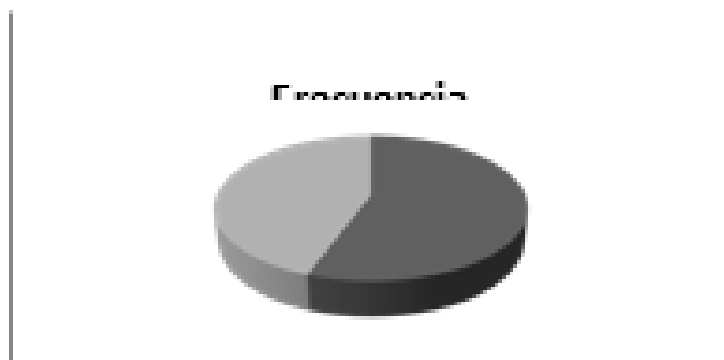
| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 5 |
| NO | 4 |

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

|

Figura N° 4.6 Matriz de riesgo para determinar los factores de riesgo en los trabajadores de MOCEPROSA.



Fuente: Trabajo de Campo.

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar sobre si se aplica matriz de riesgos ergonómicos para determinar los factores de riesgo que existe tenemos que: 56 % que sí y el 44 % que no se aplica.

Se recomienda por parte del técnico de seguridad industrial de la empresa MOCEPROSA implementar la matriz completa de los procesos existentes en la planta para determinar los factores de riesgo.

- Pregunta 7

Se debe implementar evaluaciones con otros métodos como Lest, Reba, etc.

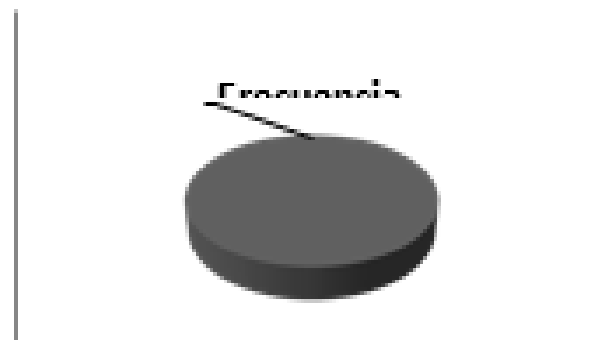
Tabla N°4.7 Implementación de otros métodos de evaluación ergonómica en los trabajadores de MOCEPROSA

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 9 |
| NO | 0 |

Fuente: Personal de producción de MOCEPROSA

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.7 Implementación de otros métodos de evaluación ergonómica en los trabajadores de MOCEPROSA



Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar sobre si se debe implementar evaluaciones con otros métodos como Lest, Reba, etc., tenemos: el 100 % que si.

Se recomienda realizar evaluaciones ergonómicas con otros métodos para determinar de acuerdo al tipo de trabajo y molestia mediante fotos para determinar los sobreesfuerzos físicos de los trabajadores de MOCEPROSA e implementar medidas preventivas.

- Pregunta 8

Se conoce sobre pausas activas y terapias de relajación que pueden ayudar a disminuir o aliviar las tensiones músculo esqueléticas.

Tabla N° 4.8 Existencia de pausas activas y terapias de relajación en la empresa MOCEPROSA.

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 0 |
| NO | 9 |

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N° 4.8 Existencia de pausas activas y terapias de relajación en la empresa MOCEPROSA



Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar sobre si se conoce sobre pausas activas y terapias de relajación que pueden ayudar a disminuir o aliviar las tensiones músculo esqueléticas tenemos que: el 0 % que si y el 100 % que no.

Se recomienda realizar un manual de procedimientos de pausas activas, terapias de relajación aplicarse dentro de las instalaciones de MOCEPROSA de acuerdo a lo que estipula la ley 5 minutos cada dos horas. |

4.1.1. FOTOGRAFÍAS DE LAS ACTIVIDADES LABORALES EVALUADAS

Imagen N° 4.1 Control de tolva



Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N° 4.2 Limpieza de manga



Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N° 4.3 control del tolva



Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N° 4.4 Movimiento de saco



Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N° 4.5 Acomodar el saco



Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N° 4.6 Sujetar Saco



Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N° 4.7 Sujetando saco



Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N° 4.8 Sujetar el saco acomodar



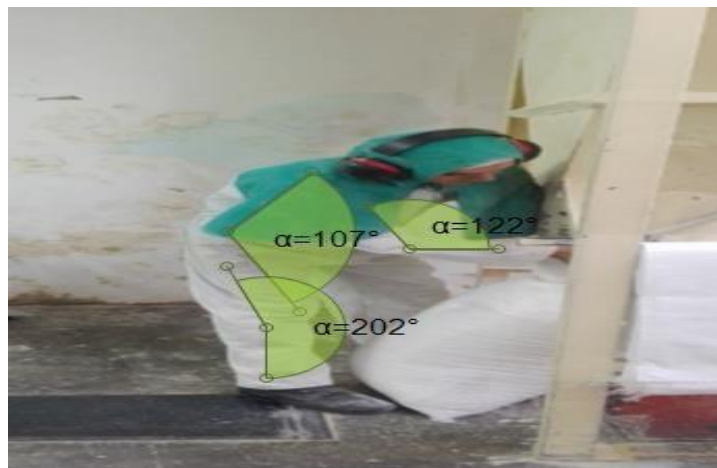
Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N° 4.9 Acomodando el saco lleno



Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N° 4.10 Acomodándose para transportar el saco



Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N° 4.11 Cociendo el saco



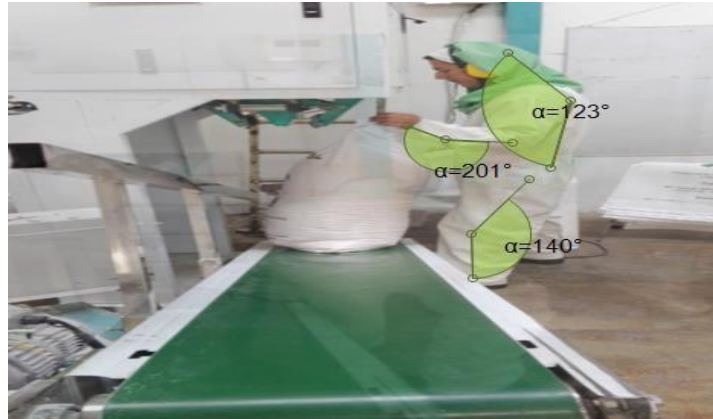
Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N° 4.12 Cociendo el saco



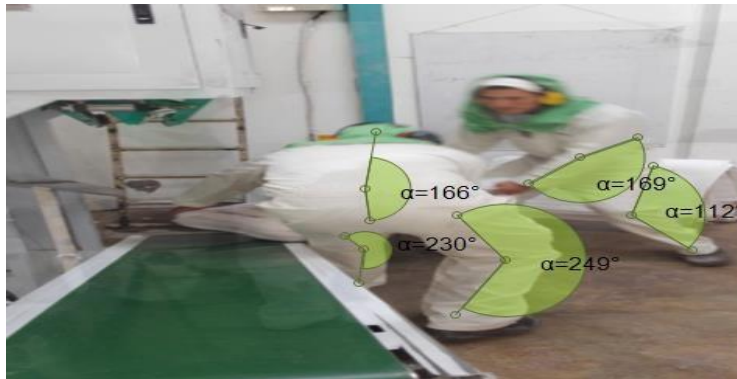
Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N° 4.13 Cociendo el saco



Elaborado por: Ing. Karla Guerrero


Imagen N° 4.14



Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

4.1.2. EVALUACIÓN RULA ANTES DE LA PROPUESTA

Tabla N°4.9 Datos Generales

| 🔑 Datos del puesto | | 👤 Datos del evaluador | |
|--------------------------|------------------------|------------------------|--|
| Identificador del puesto | Producción | Empresa evaluadora | Ing. Karla Guerrero |
| Descripción | Elaboración de conflex | Nombre del evaluador | Ing. Karla Guerrero |
| Empresa | MOCEPROSA | Fecha de la evaluación | 28/03/2016 17:18  |
| Departamento/Área | Producción | | |
| Sección | A1 | | |

| 👤 Datos del trabajador que ocupa el puesto | |
|--|---|
| Nombre del trabajador | ***** |
| Sexo | <input checked="" type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer |
| Edad | 30 |
| Antigüedad en el puesto | 3 años |
| Tiempo que ocupa el puesto por jornada | 8 horas |
| Duración de su Jornada laboral | 8 horas |

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Tabla N° 4.10 Base de posturas

Tipo de evaluación

Un único lado del cuerpo
 Dos lados del cuerpo

Introducción de datos

Grupo A

Introduce la información correspondiente a los miembros superiores del cuerpo: brazos, antebrazos y muñecas.

Lado Derecho
Lado Izquierdo

Grupo B

Introduce la información correspondiente correspondiente a las piernas, el tronco y el cuello.

Grupo B

Fuerzas

Introduce la información correspondiente al tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada.

Actividad y fuerzas

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N° 4.2 Posición de brazo

Indica el ángulo de flexión del brazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.
 El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
 El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
 El brazo está flexionado más de 90 grados.



El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.



El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.



El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.



El brazo está flexionado más de 90 grados.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N° 4.3 Modificación del brazo

El brazo está rotado o el hombro elevado.

El brazo está abducido.

La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo.



El brazo está rotado o el hombro elevado.

El brazo está abducido.

Existe un punto de apoyo.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.4 Posición del antebrazo

Posición del antebrazo

Indica el ángulo de flexión del antebrazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.

El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.



El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.

El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.5 Modificación del antebrazo



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N° 4.6 Posición de la muñeca

Posición de la muñeca

Indica el ángulo de flexión de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

La muñeca está en posición neutra.
 La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
 La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.



La muñeca está en posición neutra.

La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.

La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Este formulario muestra tres opciones de posición de la muñeca. La primera es una imagen de una mano en posición neutra. La segunda es una imagen de una mano con un ángulo de flexión o extensión entre 0 y 15 grados, con un arco azul que indica el rango de movimiento y el texto '-15°' y '15°'. La tercera es una imagen de una mano con un ángulo de flexión o extensión más de 15 grados, con un arco azul que indica el rango de movimiento y el texto '<15°' y '>15°'. El formulario está titulado 'Posición de la muñeca' y contiene un texto que pide indicar el ángulo de flexión o seleccionar la imagen correspondiente. Hay tres botones de radio con las opciones de selección.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.8 Modificación de la muñeca

La muñeca está en desviación radial o cúbital.



La muñeca está en desviación radial o cúbital.

Indica el ángulo de giro de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.
 La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.



La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.



La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia


Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.9 Análisis del otro lado Posición del brazo


Posición del brazo

Indica el ángulo de flexión del brazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente


El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.
 El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
 El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
 El brazo está flexionado más de 90 grados.




El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.



El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.



El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.



El brazo está flexionado más de 90 grados.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.10 Modificación del brazo

Indica o selecciona la imagen, si... (pueden darse varias de estas situaciones simultáneamente)

El brazo está rotado o el hombro elevado.

El brazo está abducido.

La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo.

El brazo está rotado o el hombro elevado.

El brazo está abducido.

Existe un punto de apoyo.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N° 4.11 Posición del antebrazo

Posición del antebrazo

Indica el ángulo de flexión del antebrazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.

El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.

El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N° 4.12 Modificación del antebrazo



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.13 Posición de la muñeca




Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.14 Modificación de la muñeca

La muñeca está en desviación radial o cúbital.



La muñeca está en desviación radial o cúbital.

Indica el ángulo de giro de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente


La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.
 La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.

Indica el ángulo de giro de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.
 La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.



La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.



La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.15 Grupo B

Grupo B: Cuello, tronco y extremidades inferiores

Posición del cuello

Indica el ángulo de flexión del cuello del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.
- El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.
- El cuello está flexionado por encima de 20 grados.
- El cuello está en extensión.



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.16 Modificación del cuello

El cuello está lateralizado.

El cuello está rotado.



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.18 Posición del tronco

Posición del tronco

Indica el ángulo de flexión del tronco del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- Postura sentada, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°.
- El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados.
- El tronco está flexionado entre 21 y 60 grados.
- El tronco está flexionado más de 60 grados.

Postura sentada, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°.

Tronco flexionado entre 0 y 20 grados.

Tronco flexionado entre 21 y 60 grados.

Tronco flexionado más de 60 grados.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°.4.19 Modificación del tronco

Tronco rotado.

Tronco lateralizado.

Tronco rotado.

Tronco lateralizado.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°20 Posición de las piernas

Posición de las piernas

Indica la posición de las piernas del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados.

El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.

Los pies no están bien apoyados o el peso no está simétricamente distribuido.



El trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados.



El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.



Si los pies no están bien apoyados o si el peso no está simétricamente distribuido.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°21 Tipo de actividad muscular

Tipo de actividad muscular

Indica el tipo de actividad muscular del trabajador

Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.

Actividad dinámica, la actividad es ocasional y no duradera.

Fuerzas ejercidas

Indica las fuerzas ejercidas por el trabajador

La carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente.

La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. y se realiza intermitentemente.

La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.

La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y es aplicada intermitentemente.

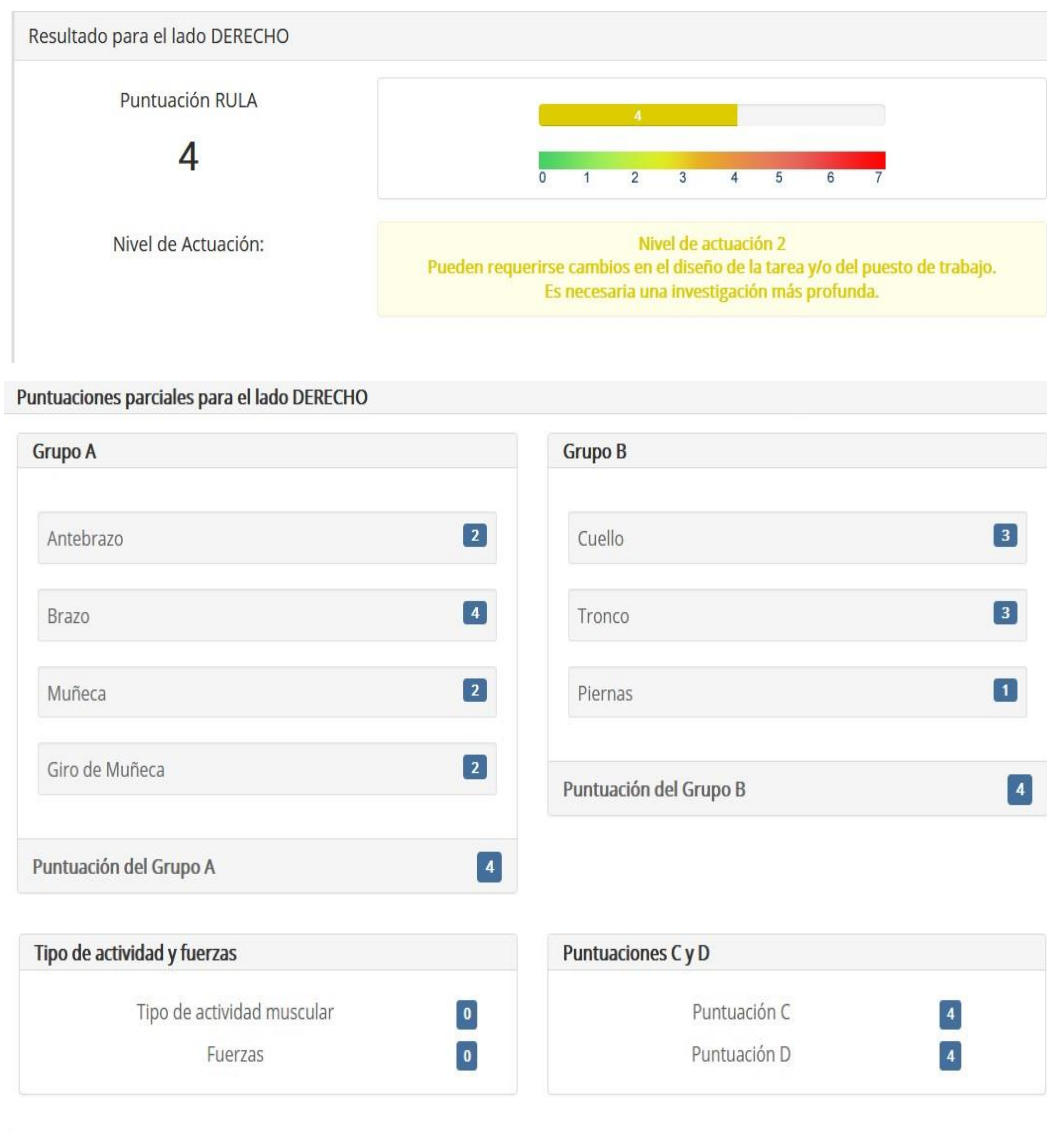
La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y requiere una postura estática o movimientos repetitivos.

Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

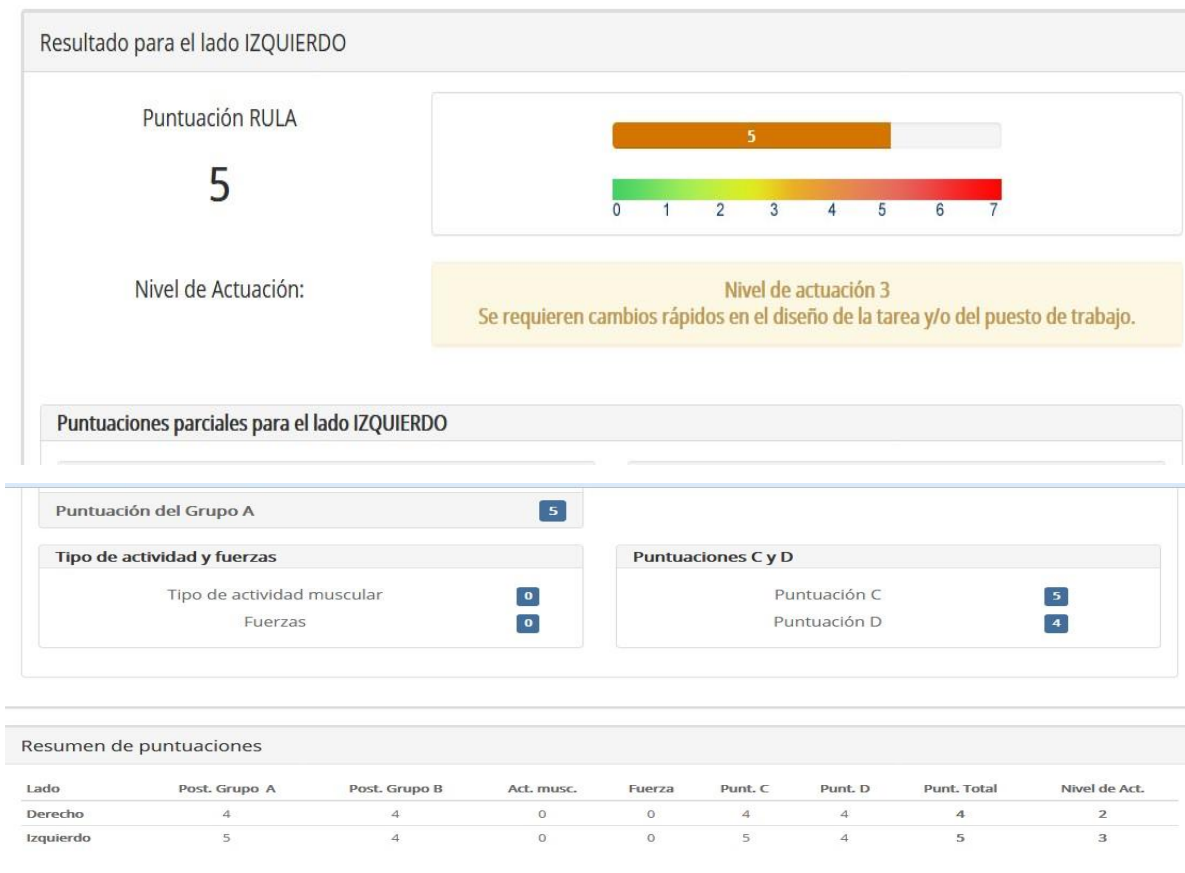
Figura N°4.22 Resultados por el lado derecho



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Figura N°4.23 Resultados por el lado izquierdo



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

4.2. ENCUESTA DESPUÉS DE LA APLICACIÓN. -

- Pregunta 1.

Conoce usted sobre los factores de riesgo ergonómico a los que se encuentra expuesto en su lugar de trabajo.

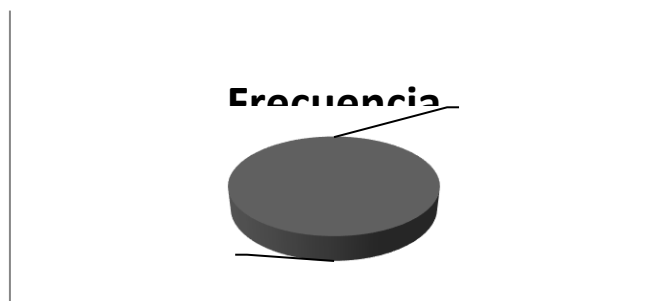
Tabla N°4.11 Conocimiento de los factores de riesgo ergonómico en MOCEPROSA

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 9 |
| NO | 0 |

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Grafico N° 4.9 Conocimiento de los factores de riesgo ergonómico en MOCEPROSA



Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar al personal de MOCEPROSA si conoce sobre los factores de riesgo ergonómico a los que se encuentra expuesto en su lugar de trabajo tenemos: el 100 % si conoce y el 0 % no lo sabe.

Se recomienda continuar con el proceso de capacitación sobre los factores de riesgo ergonómico y otros tipos de riesgos en la empresa a los que se encuentran expuestos los trabajadores de MOCEPROSA y reducir los índices de accidentabilidad y de enfermedades profesionales.

- Pregunta 2.

Ha tenido algún problema músculo-esqueléticos causados por la tarea a usted, encomendada, producidos por el levantamiento de cargas.

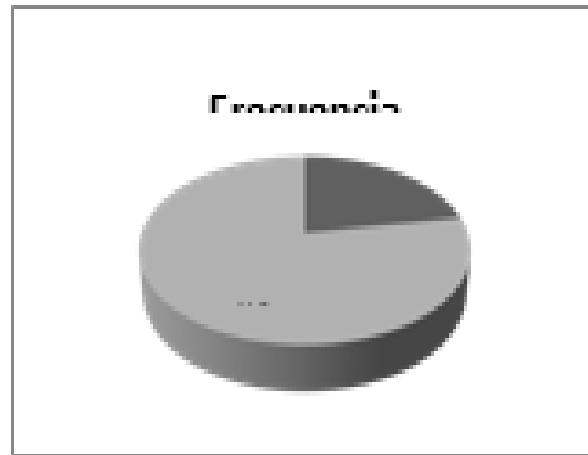
Tabla N°4.12 Molestias músculo esqueléticos causadas por la tarea en MOCEPROSA

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 2 |
| NO | 7 |

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Gráfico N°4. 10 Molestias músculo esqueléticas causadas por la tarea en MOCEPROSA



Fuente: Tabla 31.

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero.

Al preguntar a los trabajadores de MOCEPROSA sobre si se ha tenido algún problema músculo-esquelético causados por la tarea encomendada, producidos por el levantamiento de cargas tenemos que el 22 % manifiesta que sí y el 78 % que no.

Se recomienda continuar con las evaluaciones ergonómicas en los trabajadores de MOCEPROSA utilizando los diferentes métodos como son Rula, Legs, etc., para determinar los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos y realizar medidas preventivas como es la capacitación y complementar con exámenes médicos.

- Pregunta 3.

Se ha realizado evaluaciones ergonómicas por el método Rula, para establecer las posiciones forzadas e inadecuadas a las que se encuentra usted expuesto durante la jornada laboral.

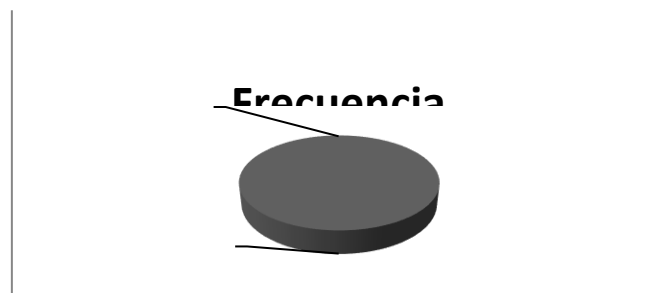
Tabla N° 4.13 Evaluaciones RULA al personal de producción de MOCEPROSA

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 9 |
| NO | 0 |

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Grafico N° 4.11 Evaluaciones RULA al personal de producción de MOCEPROSA



Fuente: Trabajo de Campo.

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar al personal de MOCEPROSA sobre si se ha realizado evaluaciones ergonómicas por el método Rula para establecer las posiciones forzadas e inadecuadas a las que se encuentra usted expuesto durante la jornada laboral tenemos que el 100% responde que sí.

Se recomienda realizar continuar con las evaluaciones con software y fotografías de la actividad laboral por el método Rula y otros métodos complementados con fotografías para observar las posiciones del trabajador y establecer los niveles de riesgo, adicionalmente en el presente trabajo se complementarían el análisis con KINOVEA.

- Pregunta 4

Sabe usted que el levantar cargas manuales superiores a los 23 Kg sin uso de equipo y con una técnica inadecuada causa malestar y dolor en algunas partes del cuerpo.

Tabla N°4.14 Levantamiento de cargas manuales superiores a 23 Kg sin ayuda de equipo y una técnica adecuada

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 0 |
| NO | 9 |

Fuente: Personal de producción de MOCEPROSA

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Grafico N°4 .12 Levantamiento de cargas manuales superiores a 23 Kg sin ayuda de equipo y una técnica adecuada



Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar al personal de MOCEPROSA si sabe usted que el levantar cargas manuales superiores a los 23 Kg sin uso de equipo y con una técnica inadecuada causa malestar y dolor en algunas partes del cuerpo tenemos que: el 100 % no.

Se recomienda continuar la capacitación con el manual y complementar con equipo para levantamiento de cargas para que el trabajador sepa los factores de riesgo y disminuir la incidencia de dolores que terminan en molestias músculo esqueléticas y provocan absentismo.

- Pregunta 5

Se ha realizado capacitaciones ergonómicas con un manual de capacitación

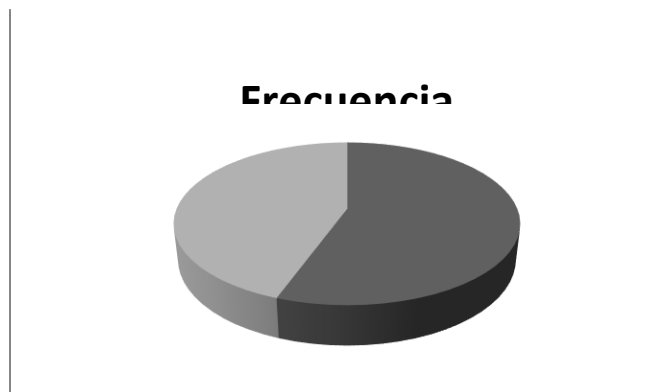
Tabla N°4.15 Capacitaciones con manual a los trabajadores de MOCEPROSA

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 5 |
| NO | 4 |

Fuente: Personal de producción de MOCEPROSA

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Grafico N°4. 13 Capacitaciones con manual a los trabajadores de MOCEPROSA



Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar a los trabajadores de MOCEPROSA Se ha realizado capacitaciones ergonómicas con un manual de capacitación tenemos que: el 56 % que si y el 44 % que no.

Se recomienda implementar la capacitación al otro grupo de control con el plan de capacitación sobre los temas de ergonomía que es el motivo de la investigación para los dos grupos de control y determinar su incidencia.

- Pregunta 6

Se aplica matriz de riesgos ergonómicos para determinar los factores de riesgo que existe

Tabla N°4.16

Matriz de riesgo para determinar los factores de riesgo en los trabajadores

de MOCEPROSA

| Denominación | Frecuencia. |
|--------------|-------------|
| SI | 9 |
| NO | 0 |

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar sobre si se debe implementar evaluaciones con otros métodos como Lest, Reba, etc., tenemos: el 100 % que sí.

Se realizó otras evaluaciones ergonómicas con otros métodos para determinar de acuerdo al tipo de trabajo y molestia mediante fotos para determinar los sobreesfuerzos físicos de los trabajadores de MOCEPROSA e implementar medidas preventivas.

Pregunta 8.

Se conoce sobre pausas activas y terapias de relajación que pueden ayudar a disminuir o aliviar las tensiones músculo esqueléticas.

Tabla N° 4.18

Existencia de pausas activas y terapias de relajación en la empresa

MOCEPROSA

| Denominación | Frecuencia |
|--------------|------------|
| SI | 9 |
| NO | 0 |

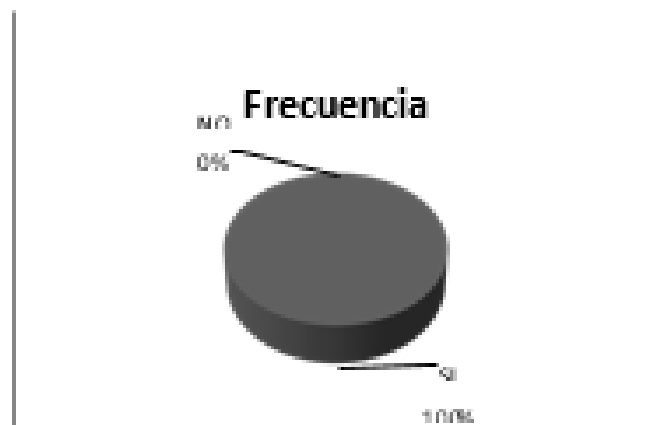
Fuente: Personal de producción de MOCEPROSA.

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Gráfico N°4.16

Existencia de pausas activas y tiempos de relajación en la empresa

MOCEPROSA



Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Al preguntar sobre si se conoce sobre pausas activas y terapias de relajación que pueden ayudar a disminuir o aliviar las tensiones músculo esqueléticas tenemos que el 100 % que sí y el 0 % que no.

Se recomienda continuar con el manual de procedimientos de pausas activas, terapias de relajación aplicarse dentro de las instalaciones de MOCEPROSA de acuerdo a lo que estipula la ley 5 minutos cada dos horas.

4.2.1. EVALUACIÓN RULA DESPUÉS DE LA PROPUESTA

Imagen N°4.15

Datos generales

The screenshot shows a web application interface for job evaluation. At the top, there are navigation tabs: 'Datos generales' (selected), 'Imágenes', 'Introducción', and 'Conclusiones'. Below this is a header for 'Información genérica del puesto y la Evaluación'. The main content is divided into three sections:

- Datos del puesto:** A form with fields for 'Identificador del puesto' (Producción), 'Descripción' (Preparación de producto alimenticio), 'Empresa' (MOCEPROSA), 'Departamento/Área' (Producción), and 'Sección' (A1).
- Datos del evaluador:** A form with fields for 'Empresa evaluadora' (Ing. Karla Guerrero), 'Nombre del evaluador' (Ing. Karla Guerrero), and 'Fecha de la evaluación' (28/03/2016 17:18).
- Datos del trabajador que ocupa el puesto:** A form with fields for 'Nombre del trabajador' (masked with asterisks), 'Sexo' (radio buttons for Hombre and Mujer), 'Edad' (30), 'Antigüedad en el puesto' (3 años), 'Tiempo que ocupa el puesto por jornada' (8 horas), and 'Duración de su jornada laboral' (8 horas).

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.16

Tipo de evaluación

Tipo de evaluación

Un único lado del cuerpo Dos lados del cuerpo

Introducción de datos

Grupo A

Introduce la información correspondiente a los miembros superiores del cuerpo: brazos, antebrazos y muñecas.

Lado Derecho Lado Izquierdo

Grupo B

Introduce la información correspondiente a las piernas, el tronco y el cuello.

Grupo B

Fuerzas

Introduce la información correspondiente al tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada.

Actividad y fuerzas

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.17

Puntuación del brazo

Posición del brazo

Indica el ángulo de flexión del brazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.
 El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
 El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
 El brazo está flexionado más de 90 grados.

El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.

El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.

El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.

El brazo está flexionado más de 90 grados.

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.18

Modificación del brazo



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.19

Posición del antebrazo

Posición del antebrazo

Indica el ángulo de flexión del antebrazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
- El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.20

Modificación del antebrazo

El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.21

Posición de la muñeca

Posición de la muñeca

Indica el ángulo de flexión de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

La muñeca está en posición neutra.
 La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
 La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

 La muñeca está en posición neutra.

 La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.

 La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.22

Modificación de la muñeca

La muñeca está en desviación radial o cúbital.

 La muñeca está en desviación radial o cúbital.

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.23

Giro de la muñeca

Indica el ángulo de giro de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.
- La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.24

Posición del brazo lado izquierdo

Posición del brazo

Indica el ángulo de flexión del brazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
- El brazo está flexionado más de 90 grados.

El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.

El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.

El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.

El brazo está flexionado más de 90 grados.

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.25

Modificación del brazo



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.26

Posición del antebrazo



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.27

Modificación del antebrazo



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.28

Posición de la muñeca



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.29

Modificación de la muñeca



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.30

Giro de la muñeca

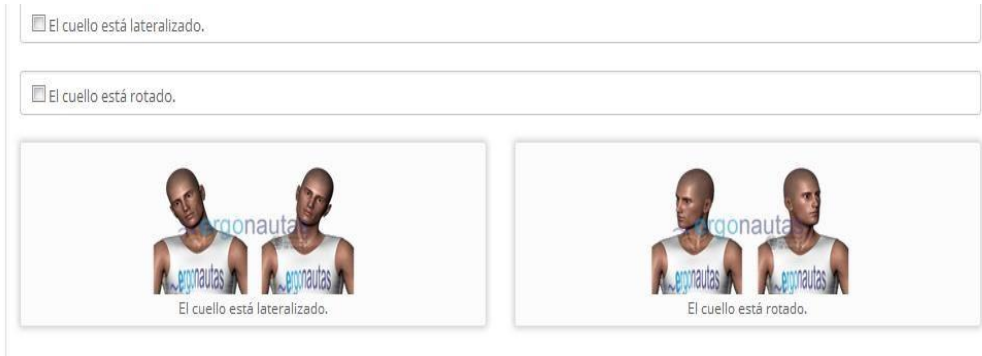


Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.31

Posición de cuello



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.32

Posición del tronco

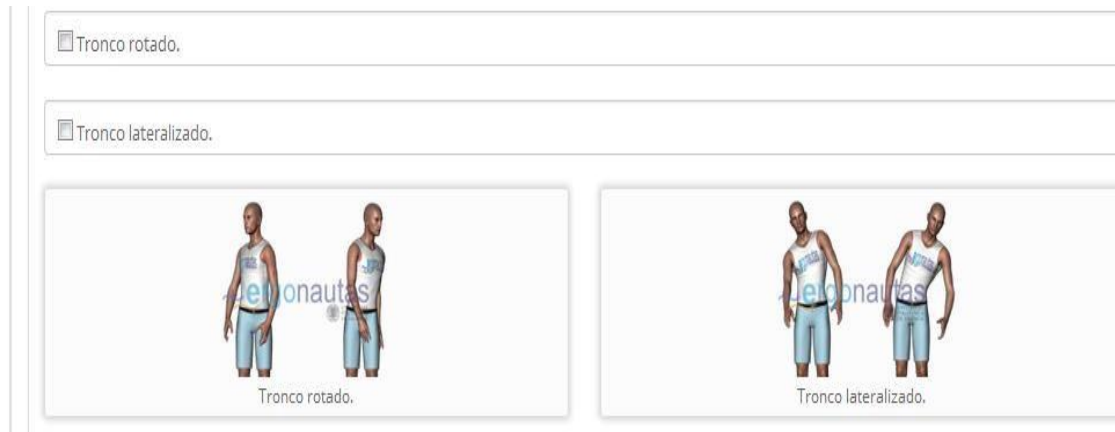


Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.33

Modificación del tronco



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.34

Posición de las piernas

Posición de las piernas

Indica la posición de las piernas del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados.
 El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.
 Los pies no están bien apoyados o el peso no está simétricamente distribuido.



El trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados.



El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.



Si los pies no están bien apoyados o si el peso no está simétricamente distribuido.

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.35

Actividad muscular y fuerzas

Tipo de actividad muscular

Indica el tipo de actividad muscular del trabajador

Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.
 Actividad dinámica, la actividad es ocasional y no duradera.

Fuerzas ejercidas

Indica las fuerzas ejercidas por el trabajador

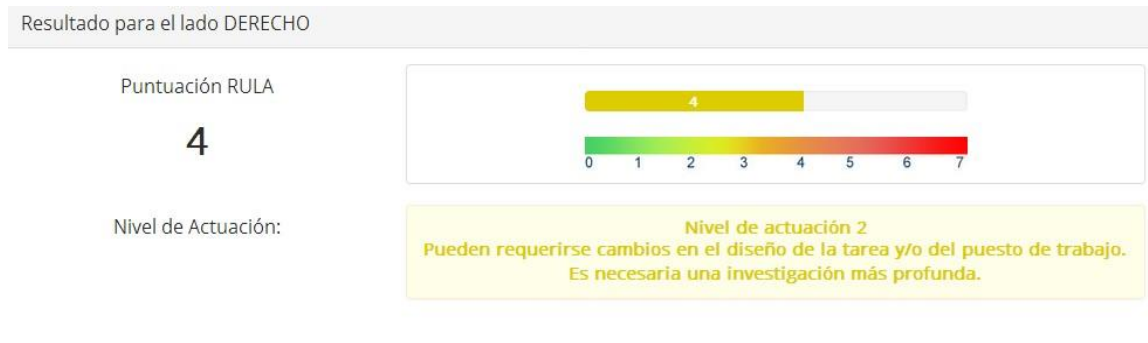
La carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente.
 La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. y se realiza intermitentemente.
 La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.
 La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y es aplicada intermitentemente.
 La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y requiere una postura estática o movimientos repetitivos.
 Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.

Resultado por el lado derecho



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.36

Puntuaciones parciales por el lado derecho



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.37

Tipos de actividad y fuerza

| Tipo de actividad y fuerzas | | Puntuaciones C y D | |
|-----------------------------|---|--------------------|---|
| Tipo de actividad muscular | 1 | Puntuación C | 4 |
| Fuerzas | 1 | Puntuación D | 4 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.

Resultado por el lado izquierdo



Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.38

Puntuaciones parciales por el lado izquierdo

| Puntuaciones parciales para el lado IZQUIERDO | |
|---|----------|
| Grupo A | |
| Antebrazo | 1 |
| Brazo | 2 |
| Muñeca | 1 |
| Giro de Muñeca | 1 |
| Grupo B | |
| Cuello | 1 |
| Tronco | 2 |
| Piernas | 1 |
| Puntuación del Grupo B | 2 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Imagen N°4.39

Resumen de las puntuaciones

| Resumen de puntuaciones | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|---------------|--------------|--------|---------|---------|-------------|---------------|
| Lado | Post. Grupo A | Post. Grupo B | Act. muscul. | Fuerza | Punt. C | Punt. D | Punt. Total | Nivel de Act. |
| Derecho | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| Izquierdo | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 |

Fuente: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

4.3. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

4.3.1. Procedimiento para la prueba de hipótesis

4.3.1.1. Planteamiento de la hipótesis:

- Se establece la hipótesis H_0 y H_1

H_0 : El programa de capacitación con manual y sin manual no permitirá reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016, mediante evaluaciones y controles en el trabajador.

H_i: El programa de capacitación con manual y sin manual permitirá reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016, mediante evaluaciones y controles en el trabajador.

- Se escoge un nivel de significación. Se selecciona el nivel 0.05 que es el mismo para el error tipo I.

Por tanto 0.05 es la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula.

- Se selecciona el estadístico de prueba, que para nuestra investigación es el **chi cuadrado**.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Dónde:

f_o = frecuencia observada en una frecuencia específica
f_e = Frecuencia esperada en una frecuencia específica

$$\chi^2 = 3.841 \text{ (tabla)}$$

- Se plantea la regla de decisión. Este número se determina por el número de columnas (1) multiplicado por el número de filas (-1) y se elabora la tabla de contingencia, frecuencias observadas esperadas.

4.2.1.1. Planteamiento de la hipótesis específica 2

- Se establece la hipótesis H_0 y H_1

H_0 : El programa de capacitación con manual y sin manual no permitirá reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016, mediante reflexología ~~podal~~

H_1 : El programa de capacitación con manual y sin manual permitirá reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016, mediante reflexología ~~podal~~

- Se escoge un nivel de significación. Se selecciona el nivel 0.05 que es el mismo para el error tipo I.

Por tanto 0.05 es la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula.

- Se selecciona el estadístico de prueba, que para nuestra investigación es el ~~chi~~ cuadrado.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \quad \text{Dónde:}$$

~~f_o~~ = frecuencia observada en una frecuencia específica

~~f_e~~ = Frecuencia esperada en una frecuencia específica

$$\chi^2 = 3.841 \text{ (tabla)}$$

- Se plantea la regla de decisión. Este número se determina por el número de columnas (1) multiplicado por el número de filas (-1) y se elabora la tabla de contingencia, frecuencias observadas esperadas.

- Las frecuencias observadas corresponden a los resultados del antes y después de la aplicación.

Tabla N°4.22

Frecuencia observada

| Interpretación de la hipótesis 1 | Frecuencia observada antes (f_{1j}) | Frecuencia observada después (f_{2j}) | Total (T_i) |
|---|---|---|-----------------|
| Si | 9 | 0 | 9 |
| No | 0 | 9 | 9 |
| Total identificado y evaluado (T_j) | 9 | 9 | 18 (T) |

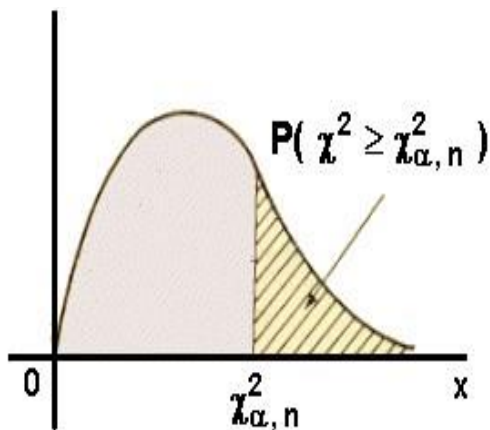
Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

| | | | | | | |
|---------|----|---|-----|-------|-------|---------------|
| Después | SI | 0 | 4.5 | - 4.5 | 20.25 | 4.5 |
| | NO | 9 | 4.5 | 4.5 | 20.25 | 4.5 |
| | | | | | | $\chi^2 = 18$ |

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

- Decisión.

Como chi cuadrado calculado $\chi^2 = 18 > \chi^2_{t2} = 3.841$ (tabla), se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .



El programa de capacitación con manual y sin manual permitirá reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016, mediante reflexología podal

4.2.1.1. Planteamiento de la hipótesis general

- Se establece la hipótesis H_0 y H_1

H_0 : El programa de capacitación con manual y sin manual no permitirá reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016, mediante una evaluación superior a 7 con manual y menor a 7 sin manual

H_1 : El programa de capacitación con manual y sin manual permitirá reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016, mediante una evaluación superior a 7 con manual y menor a 7 sin manual

- Se escoge un nivel de significación. Se selecciona el nivel 0.05 que es el mismo para el error tipo I.

Por tanto 0.05 es la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula.

- Se selecciona el estadístico de prueba, que para nuestra investigación es el **chi** cuadrado.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \quad \text{Dónde:}$$

f_o = frecuencia observada en una frecuencia específica

f_e = Frecuencia esperada en una frecuencia específica

$\chi^2 = 3.841$ (tabla)

- Se plantea la regla de decisión. Este número se determina por el número de columnas (1) multiplicado por el número de filas (-1) y se elabora la tabla de contingencia, frecuencias observadas esperadas.

Las frecuencias observadas corresponden a los resultados del antes y después de la aplicación.

Tabla N°4.25

Frecuencia observada

| Interpretación de la hipótesis 1 | Frecuencia observada antes (f_o) | Frecuencia observada después (f_o) | Total (T_i) |
|---|--------------------------------------|--|-----------------|
| Si | 9 | 5 | 14 |
| No | 0 | 4 | 4 |
| Total identificado y evaluado (T_j) | 9 | 9 | 18 (T_t) |

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Tabla N°4.26

Frecuencia esperada

| Interpretación del equipo en H1 | Frecuencia esperada antes (fe) | Frecuencia esperada después (fe) | Total (Ti) |
|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------|
| Si | 7 | 7 | 14 |
| No | 2 | 2 | 4 |
| Total identificado y evaluado (Tj) | 9 | 9 | 18 |

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

Tabla N°4.27

Calculo de acuerdo a la fórmula de chi cuadrado y tenemos

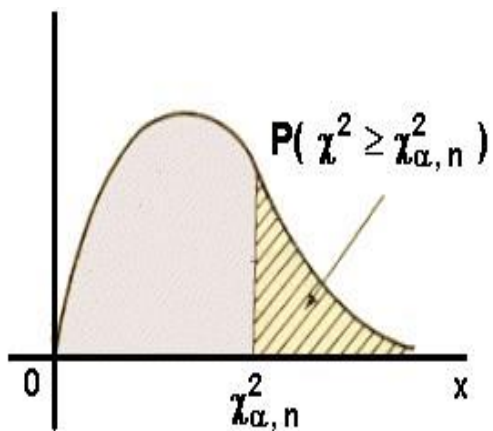
| Alternativas | fo | fe | fo - fe | $(fo - fe)^2$ | $(fo - fe)^2$ |
|--------------|----|----|---------|---------------|---------------|
|--------------|----|----|---------|---------------|---------------|

| | | | | | | |
|---------|----|---|---|----|---|-----------------|
| | | | | | | f_e |
| Antes | SI | 9 | 7 | 2 | 4 | 0.57 |
| | NO | 0 | 2 | -2 | 4 | 2 |
| Después | SI | 5 | 7 | -2 | 4 | 0.57 |
| | NO | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| | | | | | | $\chi^2 = 5.14$ |

Elaborado por: Ing. Karla Guerrero

- Decisión.

Como chi cuadrado calculado $\chi^2 = 5.14 > \chi^2_{\alpha, n} = 3.841$ (tabla), se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .



El programa de capacitación con manual y sin manual permitirá reducir las enfermedades músculo esqueléticas, en los trabajadores del área de Molino de la Empresa MOCEPROSA de la Ciudad de Riobamba en el año 2016, mediante una evaluación superior a 7 con manual y menor a 7 sin manual

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La evaluación ergonómica en los trabajadores del personal de MOCEPROSA por medio del método Rula, permitió determinar las posiciones forzadas, giros inadecuados que son los causantes de las dolencias músculo-esqueléticas y dolencias ocupacionales relacionadas con el trabajo para establecer las causas raíz del problema mediante uso de software libre, fotografías y solucionarla mediante la capacitación continua en temas de ergonomía.
- Al contar con un manual de capacitación en temas de ergonomía aplicado a un grupo de control dando resultados muy satisfactorio en su conocimiento sobre los factores de riesgo y con una evaluación superior a 7 sobre 10 que va mejorando conforme se va avanzado en la temática.
- La reflexología nos permite reducir la enfermedades músculo esqueléticas mediante un programa de capacitación que se lo puede realizar con y sin manual, siendo una alternativa a la medicina alopática.

5.1 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los propietarios de la empresa MOCEPROSA continuar con la ejecución del plan de capacitación que permitió reducir los índices de accidentabilidad y enfermedades profesionales dentro de la actividad laboral diaria.
- Se debe realizar evaluaciones de los diferentes factores de riesgo mediante los diferentes métodos de evaluación como son: Fime, Dosis, TLV's y otras evaluaciones de índole ergonómica para de acuerdo al nivel de riesgo realizar acciones preventivas en el medio, fuente y trabajador.
- Se recomienda iniciar con la gestión preventiva requerida por las entidades de control como son el Ministerio de trabajo, IESS sobre identificación, medición, evaluación, priorización y control de los factores de riesgo de la empresa.
- Se debe realizar adecuaciones del lugar de trabajo y su entorno mediante automatización y adaptación con características antropométricas del trabajador de los equipos que viene utilizando el obrero en la empresa disminuyendo las afecciones músculo esqueléticas.

BIBLIOGRAFIA.

Arianze. (2010). *Sistema de Gestión de Prevención de los riesgos laborales: una visión empresarial.*

Chacon Ana. (2017). Plan de Capacitación para la disminución de riesgos ergonómicos y lesiones físicas de Enfermería en emergencia del Hospital General Latacunga 2016-2017. UNIANDES.

Código del Trabajo. (2012). Quito: Asamblea Nacional.

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Ciudad Alfaro: Asamblea Constituyente. Registro Oficial, 449, 20-10.

Decisión 584. (2004). *Comunidad Andina de Naciones Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.*

Decreto Ejecutivo 2393. (1998). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores Y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.*

Resolución 957. (2005). *Comunidad Andina de Naciones. Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo .*

Suarez, A. (2006). Analisis e implementacio del Sistema de Control de Riesgos Industriales y Capacitacion en la Empresa Mabe S.A. Universidad de Guayaquil.

valencia, u. p. (2006).