

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional De Ingeniería Ambiental



Una Institución Adventista

Evaluación de los factores de riesgos asociados a las posturas físicas en el proceso de elaboración de ladrillo artesanal en la Mype Mi Ladrillera en Cajamarca - 2017

Por:

Alexander Mantilla Cortez

Asesor:

Ing. Jackson Edgardo Pérez Carpio

Tarapoto, diciembre de 2017

Área temática: Ingeniería Ambiental y Geológica

Ficha catalográfica elaborada por el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación – CRAI – de la UPeU - FT

Mantilla Cortez, Alexander

Evaluación de los factores de riesgos asociados a las posturas físicas en el proceso de elaboración de ladrillo artesanal en la Mype Mi Ladrillera en Cajamarca - 2017. / Autor: Alexander Mantilla Cortez. Asesor: Ing. Jackson Edgardo Pérez Carpio. -- Tarapoto, 2017.

90 hojas: anexos, tablas, figuras

Tesis (Licenciatura)--Universidad Peruana Unión - Filial Tarapoto. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. EP. Ingeniería Ambiental, 2017.

Incluye referencias y resumen.

Campo del conocimiento: Ingeniería Ambiental

1. Ergonomía. 2. Factores de riesgo. 3. Riesgo disergonómico.

**DECLARACIÓN JURADA
DE AUTORÍA DEL INFORME DE TESIS**

Ing. Jackson Edgardo Pérez Carpio, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: "EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS A LAS POSTURAS FÍSICAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LADRILLO ARTESANAL EN LA MYPE MI LADRILLERA EN CAJAMARCA - 2017" constituye la memoria que presenta el Bachiller Alexander Mantilla Cortez para aspirar al título de Profesional de Ingeniero Ambiental ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Tarapoto, el 21 de diciembre de 2017



Ing. Jackson Edgardo Pérez Carpio

Evaluación de los factores de riesgos asociados a las posturas físicas en el
proceso de elaboración de ladrillo artesanal en la mype mi ladrillera en
Cajamarca - 2017.

TESIS

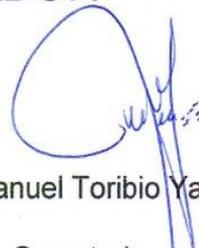
Presentada para optar el título Profesional de Ingeniero Ambiental

JURADO CALIFICADOR



Ing. Carmelino Almestar Villegas

Presidente



Ing. Manuel Toribio Yalico

Secretario



Ing. Ivone Vásquez Briones

Vocal



Ing. Jackson Edgardo Pérez Carpio

Asesor

Tarapoto, 07 de diciembre del 2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios que es mi guía y la luz de mí existir al estar a mi lado iluminándome a cada momento, a mi querida Madre María Luisa Cortez Chunqui por el apoyo constante, incondicional y desinteresado; y a todas las personas que siempre de alguna u otra manera me dan fuerza para seguir adelante y participan en el desarrollo de mis objetivos trazados.

De igual forma, a los docentes, por su tiempo, por su apoyo y por compartir su conocimiento que me transmitieron a lo largo de mi formación profesional y en el desarrollo de este trabajo para llegar hasta este instante y culminar con el mismo, gracias a todos.

AGRADECIMIENTOS

Al ser supremo que siempre me ha brindado su amistad incondicional y que hasta ahora me guía, me protege y me impulsa a seguir adelante.

A la Universidad Peruana Unión - Facultad de Ingeniería y Arquitectura, por darme la oportunidad de formarme en sus aulas y así asimilar los conocimientos para mi formación académica y profesional que me servirá para poder desenvolverme plenamente en el campo de mi carrera y en la sociedad que espera de mí.

A todas las personas, en especial al Ing. Jackson Pérez Carpio, por su apoyo como asesor, lo cual hicieron posible la culminación del presente trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se basó en la observación detallada de las posturas que adopta los trabajadores, que se desempeñan en las diferentes áreas de elaboración de ladrillo, durante una jornada de ocho (08) horas diarias de lunes a viernes, con el fin de valorar el nivel de riesgo por parte específica del cuerpo (cuello, brazos y hombros, antebrazos, manos y muñecas, tronco, piernas y rodillas).

Las áreas evaluadas son: Acopio de la Arcilla y Arena, Mezclado, Amasado, Reposado, Encajonado, Secado, Cocción. Después de haber identificado los factores de riesgo de las posturas críticas, éstas fueron valoradas utilizando los métodos de evaluación ergonómica O.W.A.S. y R.E.B.A. Los resultados obtenidos dan a conocer que del total de las 7 áreas evaluadas por las metodologías **REBA** y **OWAS**, se determinó que en el método Reba, el 54% (representadas por las siguientes áreas: mezclado, amasado, moldeado, secado) resultaron con una categoría de riesgo disergonómico **ALTO**, el 36% (representadas por las siguientes áreas: traslado de ladrillos al horno y coccion del ladrillo) con riesgo **MUY ALTO** y el 10% (representada por el área de acopio de arena y arcilla) con nivel de riesgo **MEDIO**. En el método Owas, el 53% (representadas por las siguientes áreas: acopio de arena y arcilla, mezclado, moldeado, coccion del ladrillo) de las tareas resultaron con una categoría de riesgo disergonómico **BAJO**, el 40% (representadas por las siguientes áreas: secado, traslado de ladrillos al horno) con riesgo **ALTO** y el 7% (representadas por el área de amasado) con nivel de riesgo **INAPRECIABLE**. Como producto de este trabajo se presentaron recomendaciones y acciones preventivas que habrán de seguirse en el futuro, sin perder de vista que por mínimos que sean los riesgos a los que se enfrenta un trabajador, periódicamente deben ser evaluados para minimizar sus efectos.

Palabra clave: Ergonomía, Factores de riesgo, Riesgo disergonómico

ABSTRACT

The present research work was based on the detailed observation of the positions adopted by the workers, who work in the different areas of brick processing, during a day of eight (08) hours a day from Monday to Friday, in order to assess the level of risk by specific part of the body (neck, arms and shoulders, forearms, hands and wrists, trunk, legs and knees). The areas evaluated are: Gathering of Clay and Sand, Mixing, Kneading, Reposado, Encased, Drying, Cooking.

After having identified the risk factors of the critical positions, they were assessed using the ergonomic evaluation methods O.W.A.S. y R.E.B.A. The results obtained show that of the total of the 7 areas evaluated by the REBA and OWAS methodologies, it was determined that in the Reba method, 54% (represented by the following areas: mixing, kneading, molding, drying) resulted in a category of high ergonomic risk, 36% (represented by the following areas: transfer of baked bricks and brick cooking) with VERY HIGH risk and 10% (represented by the sand and clay collection area) with risk level MEDIUM. In the Owas method, 53% (represented by the following areas: sand and clay storage, mixing, molding, brick cooking) of the tasks resulted in a LOW, 40% disergonomic risk category (represented by the following areas): drying, transfer of bricks to the furnace) with HIGH risk and 7% (represented by the kneading area) with INAPPROPRIATE risk level.

As a result of this work, recommendations and actions were presented preventive measures that will have to be followed in the future, without losing sight of the fact that minimum that are the risks that a worker faces, periodically they must be evaluated to minimize their effects.

Key words: Ergonomics, Risk factors, Disergonomic risk

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOSvi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
CAPÍTULO I Planteamiento del problema.....	15
1.1. Descripción de la realidad problemática	15
1.2. Justificación de la investigación	16
1.3. Presuposición Filosófica.....	16
1.4. Objetivos de la investigación	17
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	17
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	17
Capítulo II Marco Teórico	18
2.1. Antecedentes	18
2.2.1. <i>Proceso Productivo de Ladrillo Artesanal.</i>	20
2.2.2. <i>Caracterización de las Micro y Pequeñas Empresas MYPES.</i>	21
2.2.3. <i>Postura en el trabajo</i>	21
2.2.4. <i>El trabajo muscular</i>	23
2.2.5. <i>Definición de términos</i>	25
2.2.6. <i>Métodos de Evaluación</i>	27
2.2.7. <i>Legislación Aplicada.</i>	39
Capítulo III Metodología de la investigación	44
3.1. Área de Estudio	44
3.1.1 <i>Ubicación y Extensión</i>	44
3.1.2 <i>Ubicación Geográfica</i>	44
3.1.3 <i>Ubicación Política</i>	44
3.1.4 <i>Equipos y materiales</i>	44
3.2. Método de la investigación	45
3.2.1. <i>Diseño de la investigación</i>	45
3.2.2. <i>Metodología</i>	45
3.3. Software Ergo IBV	47
3.4. Variables	47
3.4.1. Variables independientes	47

3.4.2. Variables dependientes	47
Capítulo IV Resultados y Discusión	48
4.1. Resultados de la Evaluación Ergonómica: REBA Y OWAS.....	48
4.1.2. <i>Análisis de Resultados</i>	51
4.1.2.1. <i>Acopio de arena y arcilla</i>	51
4.1.2.2. <i>Mezclado</i>	52
4.1.2.3. <i>Amasado</i>	53
4.1.2.4. <i>Moldeado</i>	54
4.1.2.5. <i>Secado</i>	55
4.1.2.6. <i>Traslado de ladrillos al horno</i>	55
4.1.2.7. <i>Coccion del ladrillo</i>	56
4.2. Propuesta: “Alternativas de Mecanismo de Seguridad y Salud Ocupacional en La Micro y Pequeña Empresa – Mi Ladrillera En Cajamarca”	57
4.3. Discusión	65
Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones	66
5.1. Conclusiones	66
5.2. Recomendaciones	67
Referencias Bibliográficas	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Codificación de la carga y fuerzas soportadas	31
Tabla 2 Categorías de riesgo	31
Tabla 3 Categorías de para cada posible combinación riesgo	31
Tabla 4 Puntuación del tronco	32
Tabla 5 Puntuación del cuello	33
Tabla 6 Puntuación de las piernas	34
Tabla 7 Puntuación del brazo	34
Tabla 8 Puntuación del brazo	34
Tabla 9 Puntuación del antebrazo	35
Tabla 10 Puntuación de la muñeca.....	35
Tabla 11 Puntuación del grupo A	36
Tabla 12 Puntuación del grupo B	36
Tabla 13 Peso de la carga	37
Tabla 14 Tipo de agarre	37
Tabla 15 Puntuación del grupo C	38
Tabla 16 Puntuación Final	38
Tabla 17 Niveles de riesgo	38
Tabla 18 Nivel de riesgo disergonómico por tareas evaluadas	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Posiciones de la espalda	28
Figura 2 Posiciones del brazo	28
Figura 3: Posiciones de las piernas	29
Figura 4 Categoría de riesgo según la metodología Owas.....	49
Figura 5 Categoría de riesgo según la metodología Reba.....	50
Figura 6. Área de acopio de la arcilla y arena	74
Figura 7. Área de mezclado	74
Figura 8. Área de amasado	75
Figura 9. Área de secado	76
Figura 10. Actividad de traslado del ladrillo al horno	76
Figura 11. Área de coccion del ladrillo	76
Figura 12. Inspecciones en la MYPE Mi Ladrillera	77
Figura 13. Inspecciones en la MYPE Mi Ladrillera	77
Figura 14. Georreferenciación MYPE Mi Ladrillera	78
Figura 15. Inspecciones en la MYPE Mi Ladrillera.....	78

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Mapa de Ubicación de la MYPE Mi Ladrillera	73
Anexo 2 Panel Fotográfico	74
Anexo 3 Evaluación de riesgos del área de extracción de arcilla y arena	79
Anexo 4 Evaluación de riesgo del área de Mezclado	81
Anexo 5 Evaluación de riesgo del área de amasado	83
Anexo 6 Evaluación de riesgo del área de moldeado.....	85
Anexo 7 Evaluación de riesgo del área de secado	87
Anexo 8 Evaluación de riesgo de la actividad traslado de ladrillo al horno	89
Anexo 9 Evaluación de riesgo del área de cocción del ladrillo	90

NOMENCLATURA Y/O SÍMBOLOS USADOS

RM : Resolución Ministerial.

MINTRA : Ministerio del trabajo y promoción del empleo.

ERGO/IBV : Evaluación de riesgos ergonómicos, Instituto De Biomecánica de Valencia.

REBA : Rapid Entire Body Assessment - Evaluación rápida de todo el cuerpo.

OWAS : Ovako Work Posture Analysis System - Sistema de análisis de postura de trabajo.

NRV : Nueva reina valera.

CAPÍTULO I

Planteamiento del problema

1.1. Descripción de la realidad problemática

En el Perú, no se registran antecedentes de factores disergonómicos en Mype ladrilleras, que hagan mención a la situación actual de las condiciones de trabajo, el estado de salud físico de los trabajadores, la inexistencia de datos de factores de riesgo, posturas de trabajo forzadas, movimientos repetitivos las cuales según la OMS ocasionan efectos adversos en salud ocupacional.

A nivel mundial según el análisis de las enfermedades profesionales las lesiones osteomusculares, se trata de uno de los problemas más importantes de salud en el trabajo, estas enfermedades ocupacionales lo originan los siguientes fundamentos dentro de ellos esta, el sobreesfuerzo laboral, movimiento repetitivos, etc.

En la Mype Mi Ladrillera no existe información de los riesgos ergonómicos que están expuestos los trabajadores. Por esta razón, se debe evaluar los factores de riesgos al que se encuentra expuestos los trabajadores, utilizando la metodología de OWAS y REBA según la normativa vigente RM-375-2008-TR a fin de disminuir los efectos negativos y mejorar el rendimiento y la seguridad ocupacional, cuyos resultados nos permitirá responder la siguiente pregunta:

¿La existencia de factores de riesgos asociados a las posturas físicas ocasionan en el trabajador problemas de salud afectando directamente su eficiencia en el trabajo y produciendo un efecto significativo en la productividad?

1.2. Justificación de la investigación

El trabajo es un componente de integración social, de desarrollo agrupado, propio que forma bienestar y progreso. No obstante la actividad laboral también puede ser causante de efectos negativos como enfermedades físicas, psicológicas en la persona o a nivel institucional.

Actualmente, existe una gran demanda por la preocupación de la salud de los trabajadores y como mejorar su calidad de vida, también se le conoce como el conjunto de condiciones de trabajo que no perjudican la salud ofreciendo medios para el desarrollo personal, cooperación en la toma de decisiones, mayor independencia.

Esta investigación pretende determinar los riesgos asociados a las posturas de trabajo durante la elaboración de ladrillo en la Mype, buscando siempre velar por la salud de los trabajadores.

El no solucionar estos problemas traería consigo pérdidas económicas, de horas hombre trabajado y tiempos muertos por descansos médicos o por falta de condiciones y herramientas.

De lo mencionado anteriormente podemos ver cuán urgente se debe tomar medidas de evaluación de los riesgos asociados a las posturas, declarando así las causas reales que crean los factores de riesgo en las tareas en estudio y accediendo establecer un debido control sobre éstos.

1.3. Presuposición Filosófica

Una de las grandes bendiciones que recibimos cuando llegamos a la tierra es la de un cuerpo físico. Para llegar a ser como nuestro Padre Celestial necesitamos un cuerpo físico; nuestros cuerpos son tan importantes que el Señor los llamó templos de Dios, nuestro cuerpo es santo (1 Co 3:16,17; NRV).

Debido a que nuestro cuerpo es importante, nuestro Padre Celestial desea que lo cuidemos bien. Él sabe que podemos ser más felices y mejores personas si gozamos de una buena salud. El Espíritu Santo puede estar con nosotros si nuestro cuerpo y nuestra mente están limpios.

Los trabajadores en los diferentes rubros que laboran están expuestos a diferentes riesgos que estos pueden perjudicar su salud, White menciona que la salud es una bendición cuyo valor pocos aprecian; ya que en oportunidades es puesto en riesgo

nuestra salud, no obstante, de ella depende mayormente la eficiencia de nuestras facultades mentales y físicas. Según White la vida física ha de ser cuidadosamente preservada y desarrollada, a fin de que a través de la humanidad pueda ser revelada la naturaleza divina en toda su plenitud (White, 1971).

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

- Evaluar los factores de riesgos asociados a las posturas físicas adoptadas durante el proceso de elaboración de ladrillo artesanal en la Mype Mi Ladrillera en Cajamarca.

1.4.2. Objetivos específicos

- Observar la jornada laboral del trabajador de manera detallada conversando con el trabajador, tomando datos de las posturas adoptadas.
- Determinar las áreas de trabajo que presentan niveles de riesgo asociados a las posturas.
- Identificar y evaluar los riesgos disergonómicos aplicando la metodología OWAS y REBA según la normativa vigente **RM-375-2008-TR** Y la **ISO 11226** "Ergonomics - Evaluation of static working postures"
- Proponer alternativas para establecer mecanismos en Seguridad y Salud Ocupacional en la Mype Mi Ladrillera.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes

En el presente estudio no se registra ningún antecedente concerniente a evaluaciones de riesgos asociados a las posturas físicas laborales, durante el proceso de elaboración de ladrillo, dada la situación tomaremos en cuenta antecedentes en otros:

Salvatierra (2012), En el estudio de su investigación realizó una evaluación, donde propone mejoras en la salud ocupacional durante el proceso de fabricación de acero simple sin accesorio, Donde él analiza los puestos de trabajo utilizando el método OWAS, OCRA, REBA Y FANGER. En los resultados de su evaluación se obtuvo un nivel de riesgo alto en todas las áreas en la cual también se propusieron las soluciones para cada actividad, posteriormente se elaboró un estudio de costo-beneficio para evaluar la factibilidad del proyecto con la finalidad de implementar mejoras propuestas para este proyecto.

Capuz (2012), en su estudio ergonómico realizado en Ecuador donde evalúa los puestos de trabajo en maquinaria pesada y extra pesada en el área minera de Constructoras Alvarado-Ortiz, con la finalidad de disminuir los problemas musculoesqueléticos y mejorar el ambiente laboral de los trabajadores, identificó el nivel de riesgo alto, utilizando las metodologías OWAS y REBA, que causa los trastornos músculo esqueléticos para tomar medidas correctivas aplicando métodos de prevención, evitando las afecciones a la salud, aparición de enfermedades profesionales en los trabajadores.

Villacorta y Morales (2010), realizaron un estudio de investigación para evaluar la postura de los integrantes de la comunidad universitaria de UNASA, con el objetivo de instaurar un biotipo postural e identificar problemas asociados a la mecánica postural concernientes al grado de conocimiento sobre la postura apropiada e higiene de columna vertebral, cuya metodología utilizada fue RULA, OWAS y REBA. En este estudio se obtuvo que el 50% conoce acerca del concepto de postura. Mientras que

el setenta por ciento no está capacitado mediante charlas o conferencias sobre postura, el resto tienen menos o ninguna actividad denotando sedentarismo físico. Llegando a la conclusión que el biotipo postural que la comunidad universitaria posee es de mala postura, las deformidades más frecuentes en vista anteroposterior hombros elevados.

Troconis y Cols. (2008), Realizaron un estudio de investigación en el lago de Marcaibo, cuya metodología utilizada consistió en la aplicación del método REBA (Rápida Evaluación de Cuerpo Entero), esta publicación fue de tipo descriptivo de corte transversal en trabajadores en las áreas de labores. Obteniendo como resultado que existe un alto riesgo de sufrir lesiones músculo-esqueléticas, particularmente para los obreros de taladro.

Crisdalith Cachutt (2006), Realizo un estudio de investigación proponiendo las mejoras ergonómicas en una empresa Metalmecánica en el área de mecanizado. El método utilizado fue RULA el cual permitió evaluar y verificar bajo qué condiciones se encuentran los mismos. En el cual concluye que se encontró un nivel de riesgo muy alto. Disponiendo alternativas de solución en mesas de tijera que permite movimiento vertical para el ascenso y descenso de carga y redistribución de planta para solventar largos recorridos y disminuir actividades innecesarias.

Sáez y Cols., (2004), realizaron un estudio de investigación sobre los factores de riesgo en trabajadores de plantas procesadoras de crustáceos en Chile, cuya metodología utilizada consistió en la aplicación de herramientas ergonómicas como Strain Index, RULA (Rapid Upper Lim Assessment) y OCRA (Occupational Repetitive Action), teniendo como objetivos numerar las tareas críticas en relación a músculo esqueléticos, a las cuales se les determinó el riesgo de lesiones de extremidad superior. Resultado nivel de riesgo muy alto. Seguidamente, se reclutó la evidencia clínica de riesgo por movimientos repetitivos mediante un examen físico y músculo-esquelético.

Carrillo (2002), realizo un estudio de investigación titulado “Ambientes de trabajo y lesiones músculo esqueléticas en los colaboradores de una empresa metalmeccánica”. Cuya metodología utilizada consistió en la utilización de dos métodos OWAS y REBA. Obteniendo la siguiente conclusión: Estudio de postura y movimientos:

- a) Postura que prevaleció fue el pie normal sin carga
- b) Brazo extendido

2.2. Marco teórico

2.2.1. Proceso Productivo de Ladrillo Artesanal.

Según Soriano,(2012)Es el Proceso donde se emplea la mano de obra directa durante toda la producción de ladrillo, estableciéndose el flujo grama así:

- 1. Acopio de la Arcilla y Arena:** Proceso de forma manual donde se utiliza un Pico o Pala, que permite remover la arcilla y la tierra, almacenando para el siguiente proceso.
- 2. Mezclado:** Es el proceso donde se utilizara una pala para mezclar la arcilla, la arena y el agua, hasta lograr un nivel de consistencia de ligosidad de la arcilla.
- 3. Amasado:** Es el Proceso donde se amasa la combinación de tierra, arena y agua, con el propósito de darle mayor consistencia a la pasta.

Características importantes:

- a) amasado a mano
 - b) amasado a pie
 - c) amasado con bueyes o toros.
- 4. Reposado:** Se deja en reposo la Masa para su deshidratación natural, cubriendo con un plástico con el propósito de que no se endurezca la arcilla.
 - 5. Encajonado:** La masa que está en reposo es puesta a unos moldes llamada “gaveras”, las que dan la forma al ladrillo. Existe dos tipos de gaveras: las que obtienen los ladrillos “King Kong” y las que dan forma a los ladrillos denominados “King Kong con huecos”.

6. **Secado:** Se denomina Secado al proceso donde se extienden los ladrillos en suelo para su secado natural.
7. **Cocción:** Proceso por el cual ingresan los ladrillos que ya han sido secados en forma natural, al horno, siendo de “Tiro Abierto”.

2.2.2. Caracterización de las Micro y Pequeñas Empresas MYPES.

Según Vela, (2007).A nivel universal no existe definición referente a la MYPE. Según la OIT Organización Internacional del Trabajo en 1998, menciona que cada país es responsable brindar el concepto de Mype mediante un una ley. En nuestro país se utilizara la Ley Nº 28015 D.S. No 009-2003-TR, referida a la Promoción y Formalización de la micro y pequeña empresa. Dónde hace mención en el apartado 2 la definición de la micro y pequeña empresa, definiendo así: “la micro y pequeña empresa es la unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial contemplada en la legislación vigente, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicio”.

2.2.3. Postura en el trabajo

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, declara a la postura como la posición relativa de los segmentos corporales y no, solamente, si el trabajo es parado o sentado. Si hablamos de posturas nos referimos a los factores asociados a los trastornos musculo-esqueléticos, que en su naturaleza depende de varios aspectos: como son las posturas forzadas, el periodo de exposición, frecuencia con la que se realice la actividad.

a) Registro y medición de las posturas de trabajo

Según Ilkka Kuorinka, menciona que mediante la observación visual o con técnicas de medida se puede realizar una medición en el tema de las posturas.

Para ILLKka aunque la tecnología avanza a pasos agigantados no ha podido superar el método de la observación que científicamente sigue siendo el único método con mayor aplicación en el tema de las posturas. Y como en todo método siempre existirá un margen de error igualmente aquí hay una debilidad de la exactitud de las mediciones pero aun así las observaciones de las posturas son una excelente fuente de información a comparación de otros métodos.

El mismo autor, esquematiza una lista de métodos y técnicas de medición de la cual se muestran a continuación:

- **Cumplimentación de cuestionarios de autoevaluación y diarios**

Los cuestionarios de evaluación son la forma más económica que se utilizan para recolectar información sobre las.

- **Observación de las posturas**

Para la observación de las posturas se utiliza el método OWAS que detalla una estructura ya definida que permite evaluar y clasificar los miembros en estudio y posturas, (Karhu, Kansu y Kuorinka1977).

- **Análisis postural asistido por ordenador**

Para el análisis postural asistido por ordenadores se utilizaran programas especiales que registraran fácilmente las posturas permitiendo también analizarlas en cuestión de segundos.El vídeo es uno de los análisis de posturas mayor utilizado en la historia El (NIOSH) National Institute for Occupational Safety and Health ha creado una serie de criterios que nos permiten orientarnos sobre el uso adecuado de los procesos de vídeo y su aplicación en el análisis de riesgos (NIOSH 1990).

2.2.4. El trabajo muscular

2.2.4.1. Fisiología del trabajo muscular

a) Trabajo muscular dinámico

En el trabajo muscular dinámico, los músculos esqueléticos se contraen y relajan rítmicamente. El flujo sanguíneo que circula en los músculos se incrementa para satisfacer las necesidades metabólicas. Al incrementarse el flujo sanguíneo se incrementa el bombeo del corazón (gasto cardíaco), disminuyendo el flujo que llega a las áreas inactivas, como los riñones y el hígado, y se incrementa el número de vasos sanguíneos abiertos en la musculatura que está interviniendo en el trabajo. La frecuencia cardíaca, la presión sanguínea y el consumo de oxígeno en los músculos, aumentan en relación directa a la intensidad del trabajo. También desarrolla la ventilación pulmonar, debido a la mayor profundidad de las respiraciones y al incremento de la frecuencia respiratoria. El propósito de la activación de todo el sistema cardiorrespiratorio es mejorar la llegada de oxígeno a los músculos implicados.

b) Trabajo muscular estático

En el trabajo estático, la contracción muscular no causa movimientos visibles, por ejemplo, en un miembro. El trabajo estático desarrolla la presión en el interior del músculo lo que, junto con la compresión mecánica, obstruye la circulación total o parcial de la sangre. El aporte de nutrientes y de oxígeno al músculo y la expulsión de productos metabólicos finales del mismo quedan obstruidos. De esta forma, en los trabajos estáticos, los músculos se agotan con más facilidad que en los trabajos dinámicos.

Según (Juhani Smolander y Veikko Louhevaara). La característica circulatoria más notoria del trabajo estático es el incremento de la presión sanguínea. La frecuencia cardíaca y el consumo cardíaco no varían mucho. A mayor esfuerzo, la presión sanguínea aumenta en correlación directa con la intensidad y la permanencia del esfuerzo. Además, a igual intensidad relativa del esfuerzo, el

trabajo estático ejecutado con grandes grupos musculares causa una mayor respuesta de la presión sanguínea que el trabajo con músculos más pequeños. En un inicio, la regulación de la ventilación y la circulación en el trabajo estático es similar a la del trabajo dinámico, pero las indicaciones metabólicas de los músculos son más fuertes y provocan un patrón de respuestas diferente.

c) Consecuencias de la sobrecarga muscular en las actividades laborales.

El grado de carga física que experimenta un trabajador en el curso de un trabajo muscular depende del tamaño de la masa muscular que interviene, del tipo de contracciones musculares (estáticas o dinámicas), de la intensidad de las contracciones y de las características individuales. Mientras la carga de trabajo muscular no supere la capacidad física del trabajador, el cuerpo se adaptará a la carga y se recuperará rápidamente una vez terminado el trabajo. Si la carga muscular es demasiado elevada, se originará fatiga, se reducirá la capacidad de trabajo y la recuperación será más pausada. Las cargas más elevadas o la sobrecarga prolongada pueden ocasionar daños físicos en forma de enfermedades profesionales o relacionadas con el trabajo.

d) Carga de trabajo aceptable en la manipulación manual de materiales

La manipulación manual de materiales divide tareas como levantar, transportar, empujar o tirar de diversas cargas externas.

La mayoría de las investigaciones realizadas en este campo se han centrado en los problemas de la zona lumbar, derivados de las tareas de levantamiento de pesos, especialmente desde el punto de vista biomecánico.

La observación de las posturas en el trabajo y el empleo de la fuerza, según el método de OWAS, por ejemplo (Karhu, Kansu y Kuorinka 1977), la valoración del esfuerzo percibido y el registro de la presión sanguínea mediante equipos portátiles son también formas adecuadas de valorar el esfuerzo y la tensión en la manipulación manual de materiales.

e) Carga de trabajo aceptable para trabajos musculares estáticos

Según Juhani Smolander y Veikko Louhevaara el trabajo muscular estático se requiere principalmente en el mantenimiento de las posturas de trabajo. La permanencia de la contracción estática depende de la fuerza relativa de la contracción. Por ejemplo, que cuando la contracción estática requiere un 20 % de la fuerza máxima de contracción, la duración de la contracción será de cinco a siete minutos, y cuando la fuerza de contracción es del 50 %, el tiempo de duración de la contracción será de aproximadamente un minuto.

El método de observación OWAS admite analizar la proporción de las posturas desfavorables, es decir, posturas que se desvían de las posiciones medias normales de las principales articulaciones. La medida de la presión sanguínea y la valoración del esfuerzo percibido pueden resultar útiles, pero la frecuencia cardíaca no es tan determinante.

f) Carga de trabajo aceptable en el trabajo repetitivo

Juhani Smolander y Veikko Louhevaara mencionan que en el trabajo repetitivo los músculos se contraen más de 30 veces por minuto.

El trabajo repetitivo y estático permite que los músculos puede incitar fatiga. El objetivo de los ergónomos, debe ser reducir del número de movimientos repetitivos y de contracciones estáticas.

g) Prevención de la sobrecarga muscular

Según la epidemiología no existen evidencias que muestren o validen que la carga muscular es dañino para la salud. Pero la ergonomía y su estudio muestran lo contrario y mencionan que la sobrecarga muscular se traduce en fatiga o sea, disminución de la capacidad de trabajo y a esto como consecuencia la reducción de la productividad. (Según Juhani Smolander y Veikko Louhevaara 1999).

2.2.5. Definición de términos

- **Ergonomía:** Según la Dirección General de Salud Ambiental –DIGESA menciona que la ergonomía está vinculado con normas y metodologías que permiten lograr la aplicación de elementos y medios de trabajo, que eviten lesiones,

enfermedades ocupacionales accidentes laborales, fatiga; como tal se logra aseverar que los medios de trabajo tales como herramientas, equipos, materiales, métodos se deben adecuar a la forma del trabajo del hombre, con la finalidad de prevenir los posibles efectos contra la salud de los trabajadores.

Por otro lado el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo - MTPE precisa a la ergonomía como la rama que busca mejorar la relación trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el resultado de adaptar a las capacidades de los trabajadores los puestos, ambientes de trabajo, y así disminuir el estrés y la fatiga laboral logrando así el incremento del rendimiento y la seguridad del trabajador.

- **Riesgos Laborales:** La Organización Internacional del Trabajo (OIT), define a los riesgos laborales como la probabilidad de un acontecimiento dado en el trabajo, que causa enfermedad o lesión para la salud; en el mayor de los casos que ésta enunciación se aplique a un ambiente laboral se tomara en cuenta los siguientes peligros que en su mayoría se suelen presentar; riesgos químicos, riesgos físicos, riesgos biológicos, riesgos ergonómicos, etc. Además en la probabilidad de sus consecuencias se encuentran enfermedades profesionales o accidentes de trabajo.
- **Riesgo ergonómico:** Se llama riesgo ergonómico aquel riesgos que afecta las posturas en su normal funcionamiento de las partes del cuerpo , por lo tanto las herramientas, máquinas, equipo de trabajo e infraestructura del ambiente deben estar diseñados de acuerdo a las personas que lo emplearan (DIGESA 2005: 30), por este motivo se debe optar por adaptar las herramientas e infraestructura del puesto de trabajo, antes de permitir que el personal realice operaciones que afecten su correcta postura.
- **Mypes:** Se define como Mypes a la unidad económica, sea natural o jurídica, cualquiera sea su forma de organización, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios.

2.2.6. Métodos de Evaluación

A. Método OWAS (Ovako Working Analysis System)

El método OWAS, es uno de los métodos creados con la finalidad de analizar la carga postural ergonómica. Al momento de aplicarlo facilita buenos resultados, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción.

Codificación de las posturas observadas:

Se inicia recopilando la información, observando las diferentes posturas que realiza el trabajador durante su jornada laboral.

Este método de evaluación determina cuatro dígitos por cada postura observada de la espalda, los brazos, las piernas y de la carga soportada, estableciendo una identificación postural o también conocido como "Código de postura".

Clasificación del Código de Posturas

1. Posiciones de la espalda: Primer dígito

A fin de instituir el valor del dígito que identifica a la espalda se debe establecer la posición en la que ésta se encuentra, espalda derecha, espalda doblada, espalda con giro o doblada con giro. Para ello se consultara la siguiente tabla:

Figura 1: Posiciones de la espalda

Posición de espalda		Primer dígito del Código de postura.
<p>Espalda derecha</p> <p>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.</p>		1
<p>Espalda doblada</p> <p>Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20°</p>		2
<p>Espalda con giro</p> <p>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.</p>		3
<p>Espalda doblada con giro</p> <p>Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.</p>		4

2. Posiciones de los brazos: Segundo dígito

Para analizar la posición de los brazos, consta de los siguientes valores:

1 Cuando los dos brazos están bajos,

2 Cuando uno de los brazos está bajo y el otro brazo está elevado y, finalmente,

1 Cuando los dos brazos están elevados, según como muestra la siguiente tabla

Figura 2 Posiciones del brazo

Posición de los brazos		Segundo dígito del Código de postura
<p>Los dos brazos bajos</p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>		1
<p>Un brazo bajo y el otro elevado</p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>		2
<p>Los dos brazos elevados</p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</p>		3

3. Posiciones de las piernas: Tercer dígito

En la codificación para la posición de las piernas, se tomarán en cuenta las tres primeras posturas ya que permiten identificar a través del método el análisis de las partes del cuerpo, considera más importante las siguientes posiciones:

Figura 3: Posiciones de las piernas.

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de postura.
Sentado		1
De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		3
<p>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas</p> <p>Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>		4
<p>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas</p> <p>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo- pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>		5
<p>Arrodillado</p> <p>El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.</p>		6
Andando		7

4. Cargas y fuerzas soportadas: Cuarto dígito

Finalmente, se determinara el rango de las cargas y fuerzas soportadas según los códigos de posturas que a continuación se mencionan:

Tabla 1 Codificación de la carga y fuerzas soportadas

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del código de postura
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Más de 20 kilogramos	3

Una vez obtenida todas las codificaciones de las posturas se tendrá que categorizar el riesgo según el cuadro de clasificación por riesgos:

Categorías de riesgo

El método cataloga cuatro niveles de riesgo, las cuales establecen los posibles efectos sobre el sistema músculoesquelético obtenidos por cada postura evaluada, y esta a su vez que acción correctiva se debe tomar para cada uno de ellas.

Tabla 2 Categorías de riesgo

A continuación se asignara la Categoría del riesgo según sea la combinación de la posición de la espalda, brazos, piernas y carga levantada.

Tabla 3 Categorías de para cada posible combinación riesgo

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculoesquelético	Acción correctiva
Color verde oliva	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
Color amarillo	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
Color anaranjado	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
Color rojo	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

B. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).

Elementos del método

Método formulado por Sue Hignett y Lynn McAtamney su publicación se realizó en el año 2000 mediante la revista especialista Applied Ergonomics.

El método REBA analiza posiciones de los brazos, antebrazos, muñecas, tronco, cuello y piernas. También, detalla otros factores que determinan las posturas, las cargas o fuerzas, tipo de actividad muscular desarrollada en el área laboral.

Grupo A: Evaluaciones del tronco, cuello y piernas.

Puntuación del tronco

Este método permite establecer las actividades que realiza el trabajador si es con el tronco erguido o no indicando a través de la observación el grado de flexión. Se genera la calificación mediante la siguiente tabla.

Tabla 4 Puntuación del tronco

Puntos	Posición
1	El tronco está erguido.
2	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
3	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
4	El tronco está flexionado más de 60 grados.

Se debe tomar en cuenta que la valoración del tronco aumentará su valor cuando se de torsión en el tronco o inclinación lateral del tronco.

Puntuación del cuello

Este Método busca evaluar la posición del cuello. Categorizados en dos posiciones:

1 cuello flexionado entre 0 y 20 grados.

2 cuello flexionado a más de 20 grados.

Tabla 5 Puntuación del cuello

Puntos	Posición
1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.
2	El cuello está flexionado más de 20 grados o extendido.

La puntuación considerada para el cuello aumentara si al observar se identifica que el trabajador muestra inclinación lateral o torsión del cuello durante la ejecución de sus actividades, como se muestra a continuación

Puntuación de las piernas

Estas puntuaciones se asignaran tomando en cuenta la siguiente tabla que nos permitirá alcanzar la puntuación estipulada para las piernas en relación al peso.

Tabla 6 Puntuación de las piernas

Puntos Posición	
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Grupo B: Evaluaciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca).

Puntuación del brazo

Se estipulara la puntuación para el brazo, según el ángulo de flexión de acuerdo a la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 7 Puntuación del brazo

Puntos Posición	
1	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión ó 0 y 20 grados de extensión.
2	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
3	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
4	El brazo está flexionado más de 90 grados.

Se verá incrementado la puntuación para el brazo cuando el trabajador tiene el brazo rotado, hombro elevado según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8 Puntuación del brazo

Puntos	Posición
1	El brazo está abducido o rotado.
1	El hombro está elevado.
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

Puntuación del antebrazo

Este método se utilizara para poner la puntuación del antebrazo. En función al ángulo de flexión estipulados por el método.

Tabla 9 Puntuación del antebrazo

Puntos	Posición
1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

Puntuación de la Muñeca

Para la puntuación de la muñeca existen dos posiciones esto va a depender del ángulo de flexión de la muñeca así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10 Puntuación de la muñeca

Puntos	Posición
1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

La puntuación para las muñecas aumentara si ésta presenta torsión o desviación lateral.

Puntos	Posición
1	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

Puntuaciones de los grupos A y B.

Las puntuaciones propias alcanzadas del grupo A se mostrara a continuación

Tabla 11 Puntuación del grupo A

TABLA A												
Cuello												
1												
2												
3												
Piernas												
Piernas												
Piernas												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Las puntuaciones propias alcanzadas del grupo B se mostrara a continuación

Tabla 12 Puntuación del grupo B

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

Puntuación de la carga o fuerza.

La puntuación de la carga o fuerza modificar la puntuación obtenida para el grupo A, exclusivamente si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso. Y aumentara un punto si la fuerza se aplica bruscamente. A continuación la tabla muestra el aumento a utilizar en función del peso de la carga.

Tabla 13 Peso de la carga

	Puntos Posición
0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.
2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

Puntuación del tipo de agarre.

La puntuación del tipo de agarre modificar la puntuación obtenida para el grupo B, exclusivamente en el caso de considerarse que el tipo de agarre es correcto.

Tabla 14 Tipo de agarre

	Puntos Posición
0	Agarre Bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
1	Agarre Regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
2	Agarre Malo. El agarre es posible pero no aceptable.
3	Agarre Inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Puntuación C

El resultado final de La "Puntuación Tabla A" y la "Puntuación Tabla B" nos permitirá conseguir una "Puntuación C". A continuación se muestra la (Tabla C) con los siguientes valores:

Tabla 15 Puntuación del grupo C

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

Puntuación Final

La puntuación final es el resultado de la suma de puntuación C, estos resultados se incrementaran de acuerdo al tipo de actividad muscular.

Tabla 16 Puntuación Final

Puntos Actividad	
1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Según la puntuación final del meto se clasifican en 5 niveles de riesgo y esta a su vez tiene un nivel de acción y cómo actuar ante una postura evaluada.

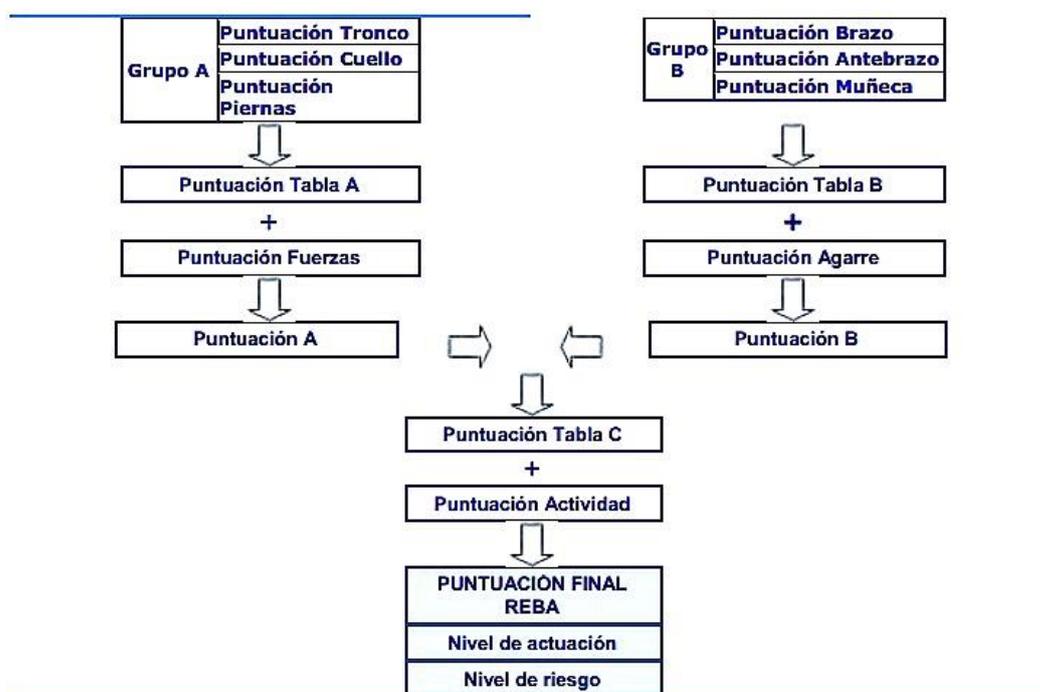
La puntuación 1 señala que el nivel de riesgo es Inapreciable

La puntuación 15 señala que el nivel del riesgo es muy alto y que por lo tanto se debe tomar acciones inmediatas.

Tabla 17 Niveles de riesgo

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2_3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4_7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8_10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11_15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Esquema de la aplicación del método:



Este método ayudara al investigador para plantear acciones correctivas en las diferentes posturas obtenidas en el proyecto de investigación, en cuanto a las puntuaciones nos ayudara a identificar los mayores problemas ergonómicos que se determinaron en cada área que desempeña el trabajador y como poder prevenirlos.

2.2.7. Legislación Aplicada.

En nuestro País la normativa de seguridad y salud en el trabajo, está mejorando a través de la implementación de normas, reglamentos, resoluciones algunos de ellos

creados en cumplimiento general y otros en cumplimiento específico eso dependerá de cada rubro. Para el tema de ergonomía existe la normativa RM-375-2008-TR, en su contenido capítulos que hablan que se debe incluir un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en toda empresa tanto en el sector público como en el sector privado.

Ley 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”

La ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N° 29783 se establece con la finalidad de controlar y asegurar los riesgos laborales mediante una cultura de prevención; siendo los responsables los sectores y la sociedad que trabajan conjuntamente por el bienestar de la calidad de vida de los trabajadores en cada rubro.

Artículo 36. Servicios de seguridad y salud en el trabajo

- a) Identificación y evaluación de los riesgos que pueden afectar a la salud de los trabajadores.
- b) Asesoramiento en seguridad y salud ocupacional, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva.
- c) Colaboración en la difusión de informaciones, en la formación y educación en materia de salud e higiene en el trabajo y de ergonomía

Artículo 56. Exposición en zonas de riesgo

El empleador prevé que la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales concurrentes en el centro de trabajo no generen daños en la salud de los trabajadores.

Artículo 65. Evaluación de factores de riesgo para la procreación

En las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, se tiene en cuenta los factores de riesgo que puedan incidir en las funciones de procreación de los trabajadores; en particular, por la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.

DS 005-2012-TR “Reglamento de la ley N° 29783”

Artículo 33º.- Los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo son:

- a) Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos.
- b) Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.

Artículo 103°.- De conformidad con el artículo 56° de la Ley, se considera que existe exposición a los riesgos psicosociales cuando se perjudica la salud de los trabajadores, causando estrés y, a largo plazo, una serie de patologías clínicas como enfermedades cardiovasculares, respiratorias, inmunitarias, gastrointestinales, dermatológicas, endocrinológicas, músculoesqueléticas, mentales, entre otras.

RM-375-2008-TR

El 30 de Noviembre del 2008 el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, por Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, aprobó la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo Disergonómico”. El objetivo de esta norma es que todas las empresas tanto públicas como privadas puedan utilizar en sus diferentes áreas, puestos y tareas, que permitan aplicar las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales del trabajador, con el propósito de proveer bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño laboral.

La norma trata los siguientes puntos (Títulos del III al IX):

- 1) Manipulación manual de cargas y cargas límites.
- 2) Posturas en los puestos de trabajo.
- 3) Equipos y herramientas en los puestos de trabajo.
- 4) Equipos en los puestos de trabajo informático.
- 5) Condiciones ambientales de trabajo.
- 6) Organización del trabajo.
- 7) Identificación de factores de riesgo disergonómico.

En este estudio nos basaremos en título IV y V: **Posicionamiento postural en los puestos de trabajo y equipos y herramientas en los puestos de trabajo de producción.**

14. Existen básicamente dos formas o posibilidades de trabajo: de pie o sentado. Se tratará en lo posible de alternar dichas posibilidades, para que un tiempo el trabajador se encuentre de pie y otro tiempo sentado. Se puede utilizar el siguiente diagrama para el posicionamiento postural en los puestos de trabajo:

15. Los trabajos o las tareas que se tienen que realizar de pie deben cumplir los siguientes requisitos mínimos:

a. Evitar que en el desarrollo de las tareas se utilicen flexión y torsión del cuerpo combinados; esta combinación es el origen y causa de la mayoría de las lesiones músculo esqueléticas.

b. El plano de trabajo debe tener la altura y características de la superficie de trabajo compatible con el tipo de actividad que se realiza, diferenciando entre trabajos de precisión, trabajos de fuerza moderada o trabajos de fuerzas demandantes.

c. El puesto de trabajo deberá tener las dimensiones adecuadas que permitan el posicionamiento y el libre movimiento de los segmentos corporales. Se deben evitar las restricciones de espacio, que pueden dar lugar a giros e inclinaciones del tronco que aumentarán considerablemente el riesgo de lesión.

d. Las tareas de manipulación manual de cargas se han de realizar preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

e. Las tareas no se deberán realizar por encima de los hombros ni por debajo de las rodillas.

f. Los comandos manuales deberán ofrecer buenas condiciones de seguridad, manipulación y agarre. Permitirán, además, evitar errores en su interpretación, una buena visualización y fácil operación.

g. Los pedales y otros controles para utilizar los pies, deben tener una buena ubicación y dimensiones que permitan su fácil acceso.

h. El calzado ha de constituir un soporte adecuado para los pies, ser estable, con la suela no deslizante, y proporcionar una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.

i. Para las actividades en las que el trabajo debe hacerse utilizando la postura de pie, se debe poner asientos para descansar durante las pausas.

j. Todos los empleados asignados a realizar tareas en postura de pie deben recibir una formación e información adecuada, o instrucciones precisas en cuanto a las técnicas de posicionamiento postural y manipulación de equipos, con el fin de salvaguardar su salud.

19. Las herramientas se seleccionaran de acuerdo a los siguientes criterios:

w. Son adecuadas para las tareas que se están realizando.

- x. Se ajustan al espacio disponible en el trabajo.
- y. Reducen la fuerza muscular que se tiene que aplicar.
- z. Se ajustan a la mano y todos los dedos circundan el mango.
- aa. Pueden ser utilizadas en una postura cómoda de trabajo.
- bb. No causan presión de contacto dañino ni tensión muscular.
- cc. No causan riesgos de seguridad y salud.

Capítulo III

Metodología de la investigación

3.1. Área de Estudio

3.1.1 Ubicación y Extensión

La Micro y pequeña empresa “Mi Ladrillera” se encuentra ubicada al norte del Distrito de Baños del Inca, a una distancia de 30 minutos y a 12 km aproximadamente, como referencia se ubica al noreste del Aeropuerto principal de la ciudad de Cajamarca, dicha empresa se encuentra en la jurisdicción del distrito de Baños del Inca.

3.1.2 Ubicación Geográfica

Latitud Sur: 7° 70' y 39.452"

Longitud Oeste: 78° 28' y 57.924"

Altitud: 2750 m.s.n.m.

Las coordenadas de ubicación son: 17 M 778043.16, UTM 9211384.32.

3.1.3 Ubicación Política

Departamento: Cajamarca

Provincia: Cajamarca

Distrito: Baños del Inca

Centro Poblado: Cerrillo

3.1.4 Equipos y materiales

Equipos:

- **GPS Garmin Map 76:** Para indicar las coordenadas de la ubicación de la Mype Mi Ladrillera.
- **Cámara fotográfica:** Sirvió para fotografiar diferentes áreas donde el trabajador labora en la actividad productora del ladrillo de arcilla.
- **Filmadora:** Sirvió para captar imágenes en movimiento de los trabajadores en el lugar de la producción del ladrillo de artesanal.

Materiales

- Tablero
- Lapiceros
- Hoja de campo

3.2. Método de la investigación

3.2.1. Diseño de la investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), “los diseños de investigación transversal recogen datos en un solo período, en un tiempo único. El objetivo es describir variables y investigar su acontecimiento e interrelación en un periodo dado” (p.208).

Este trabajo de investigación es transversal, porque se recogieron datos en un periodo único, en este tema evaluaremos cualitativamente los factores de riesgos asociados a las posturas que está expuesto el personal, durante el proceso de elaboración de ladrillo artesanal en la Mype Mi Ladrillera.

3.2.2. Metodología

Basada en la Norma De **Ergonomía Y de Procedimiento De Evaluación de Riesgo Disergonómico RM-375-2008-TR** se aplicó la metodología para la evaluación de riesgos disergonómicos considerando los siguientes puntos:

- Ubicación del área laboral.
Establecer las tareas más específicas del puesto de trabajo.
- Identificar y evaluar los riesgos disergonómicos.
- Plantear opciones de solución.

Para la evaluación detallada de los factores de riesgo disergonómico se utilizó dos métodos. Su elección dependió de las circunstancias específicas que presenta la actividad a evaluar, debido a que cada una presenta necesidades y condiciones diferentes.

Los métodos son los siguientes:

A. Método REBA

Aplicación del método

El método REBA evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente. Por tanto, para evaluar los puestos de trabajo se seleccionó las posturas más representativas. La elección adecuada de las posturas a evaluar estableció los resultados correspondientes por el método y las acciones futuras.

Para la aplicación del método se tomó en cuenta lo siguiente:

Constituir el grado de tiempo de observación del puesto de trabajo.

Inspeccionar las diversas posturas adoptadas por el trabajador mediante, fotografías, hojas de campo.

A demás se identificó las posturas estimadas más significativas para su evaluación con el método REBA.

B. Método OWAS

Para aplicar el método OWAS se utilizó el siguiente procedimiento:

1. Tiempo al momento de la observación de cada área sea entre 20 y 40 minutos.
2. Se Identificó mediante la observación las diversas posturas que practica el trabajador en cada área donde se determinó la posición de la espalda, brazos, piernas, y también la carga levantada.
3. Se codificó todas las posturas observadas durante el estudio.
4. Para cada Código de postura, se categorizo según sea el riesgo a la que pertenece, con el propósito de identificar si existe posturas de mayor nivel de riesgo para el trabajador.

5. Deducir la frecuencia relativa de cada postura. Este método nos permitirá hacer un cálculo del riesgo asociado a la frecuencia relativa de las cargas levantadas.

6. En función de los riesgos deducidos, recomendar acciones correctivas.

3.3. Software Ergo IBV

Método de evaluación de riesgos laborales asociados a la carga física (Instituto de Biomecánica de Valencia, 1996). Utilizado para valorar los niveles de riesgo evaluados en las diferentes áreas.

3.4. Variables

3.4.1. Variables independientes

Factores de riesgos ergonómicos

3.4.2. Variables dependientes

Posturas físicas

Capítulo IV

Resultados y Discusión

4.1. Resultados de la Evaluación Ergonómica: REBA Y OWAS

A continuación se presenta los resultados obtenidos de la evaluación de riesgo disergonómico, donde se ha priorizado la tarea de mayor frecuencia de aplicación de posturas críticas.

Tabla 18 Nivel de riesgo disergonómico por taréas evaluadas

N°	TAREA EVALUADA	CATEGORÍAS DE RIESGO	
		REBA	OWAS
1	Acopio de arena y arcilla	MEDIO	BAJO
2	Mezclado	ALTO	BAJO
3	Amasado	ALTO	SIN RIESGO
4	Moldeado	ALTO	BAJO
5	Secado	ALTO	ALTO
6	Traslado de ladrillos al horno	MUY ALTO	ALTO
7	Coccion del ladrillo	MUY ALTO	BAJO

En la tabla anterior se muestra la categoría de riesgos y se detalla a continuación según la gravedad:

- Riesgo Muy alto se representa con el color rojo
- Riesgo Alto se representa con el color anaranjado
- Riesgo Medio se representa con el color anaranjado oscuro
- Riesgo Bajo se representa con el color amarillo
- Sin riesgo se representa con el color verde oliva

Del total de los resultados obtenidos de las 7 tareas evaluadas por las metodologías **REBA** y **OWAS**, se determinó que:

- **Método Reba:** El 54% (4 puestos) de las tareas resultaron con una categoría de riesgo disergonómico **ALTO**, el 36% (2 puestos) con riesgo **MUY ALTO** y el 10% (un puesto) con nivel de riesgo **MEDIO**.
- **Método Owas:** El 53% (4 puestos) de las tareas resultaron con una categoría de riesgo disergonómico **BAJO**, el 40% (2 puestos) con riesgo **ALTO** y el 7% (un puesto) con nivel de riesgo **INAPRECIABLE**.

Figura 4 Categoría de riesgo según la metodología Owas.

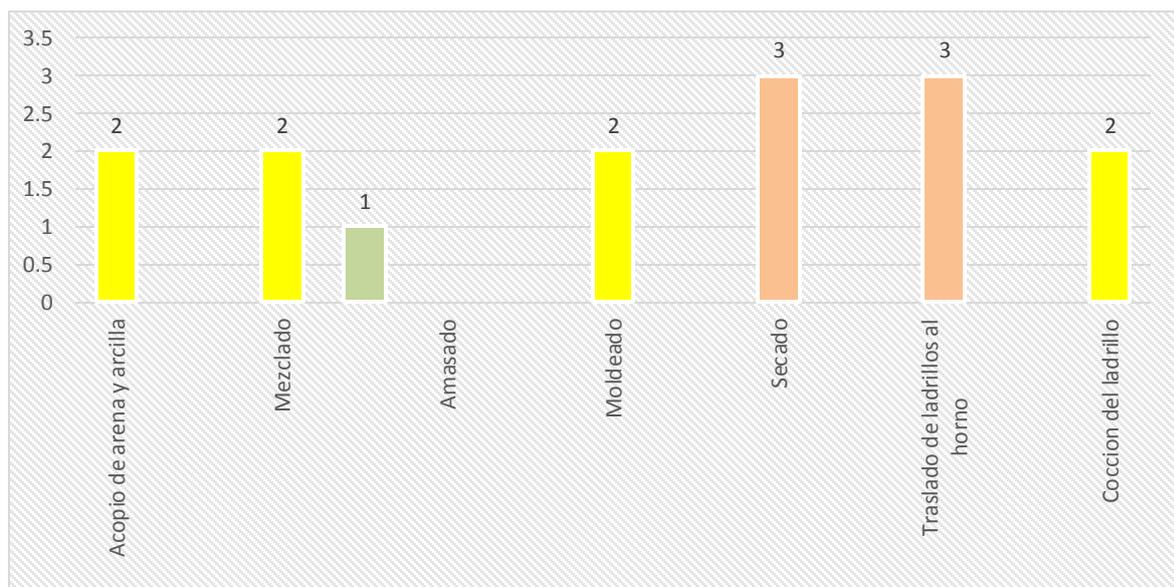
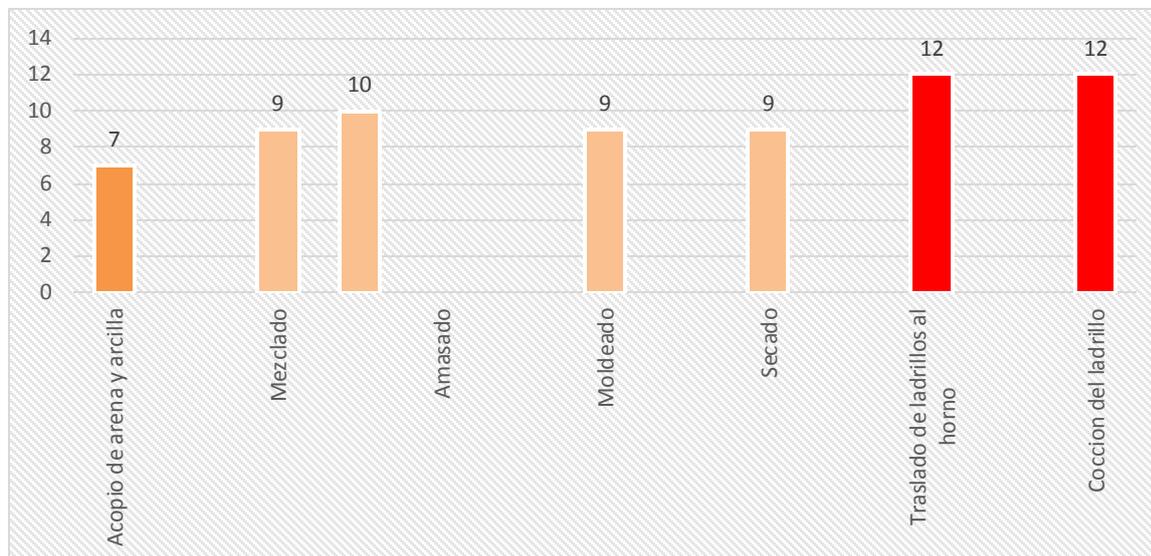


Figura 5 Categoría de riesgo según la metodología Reba



- La actividad de traslado de ladrillos al horno y coccion de ladrillos resultó con nivel de riesgo disergonómico MUY ALTO según metodología aplicada **REBA**, debido a la frecuente adopción de posturas forzadas aplicadas durante la ejecución de dicha tarea como el continuo flexión de tronco, es una de las actividades que se requiere mucha fuerza para desplazar los ladrillos en una carreta hasta llegar al horno para el siguiente proceso de coccion cabe mencionar que además el trabajo lo realizan de pie y con leve flexión de las piernas; esto considerando que para la evaluación se eligió la tarea rutinaria de mayor frecuencia y con mayor carga postural. En la actividad de coccion de ladrillos el riesgo es muy alto debido a la frecuente adopción de las posturas forzadas, giro del tronco y cuello, soporte bilateral, con carga en las manos entre 5 a 10 kg de ladrillo.

- Se determinó que las actividades de Mezclado, Amasado, Moldeado, Secado, resultaron con niveles de riesgo disergonómico ALTO, esto fundamentalmente corresponde a la adopción de posturas inadecuadas durante la elaboracion de ladrillo.

Actividad de Mezclado el resultado del nivel de riesgo alto es debido a la adopción de posturas inadecuadas como es, flexión del tronco, giro del tronco, flexión de los brazos.

Actividad de Amasado el resultado del nivel de riesgo alto es debido a la adopción de posturas inadecuadas como es, flexión del tronco, giro del tronco, giro del cuello, flexión de los brazos, hombro elevado.

Actividad de Moldeado el resultado del nivel de riesgo alto es debido a la adopción de posturas inadecuadas como es, flexión del tronco, flexión del cuello, flexión de los brazos y antebrazos, flexión de la muñeca.

Actividad de Secado el resultado del nivel de riesgo alto es debido a la adopción de posturas inadecuadas como es, flexión del tronco, flexión del cuello, caminando, flexión de los brazos, antebrazos y muñecas.

Se determinó que la actividad Acopio de arena y arcilla, resultó con niveles de riesgo disergonómico MEDIO, esto fundamentalmente se debe a la adopción de posturas inadecuadas como es, flexión del tronco y el cuello, flexión de los brazos, antebrazos, y muñecas, presentes durante la actividad de extracción de materia prima para iniciar con la elaboración de ladrillo.

4.1.2. Análisis de Resultados

A continuación se detalla las evaluaciones de riesgos disergonómico realizadas a las áreas de trabajos con sus respectivos cuestionarios de evaluación de riesgos, con los siguientes resultados:

4.1.2.1. Acopio de arena y arcilla

En este proceso el trabajador evaluado utiliza un pico, que permite remover la arcilla y la tierra, que se utilizaran como materia prima para la elaboración de ladrillo. La postura habitual es en posición de pie y detenido, tronco y cuello flexionado, donde se trabaja aproximadamente 8 horas extrayendo la arena y arcilla, en el cual no realiza pausas de descanso, dicha labor es repetitiva.

Método Owas: La evaluación de la tarea presentan un nivel de riesgo BAJO, con una puntuación de 2, se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó BAJO, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como espalda inclinada y girada y ambos brazos debajo del hombro, de pie piernas separadas, aplicación de fuerzas menor e igual a 10 Kg, posturas con riesgo ligero de lesiones músculoesqueléticas.

Método Reba: La evaluación de la tarea presentan un nivel de riesgo MEDIO, con una puntuación de 7, se requiere intervenir de manera necesaria.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó MEDIO, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como la flexión del tronco entre 20 y 60°, flexión del cuello mayor a 20°, piernas de posición inestable, brazo derecho, flexión del brazo mayor a 90°, flexión del antebrazo menor a 60°, flexión de la muñeca entre 0 y 15°, brazo izquierdo, flexión del brazo entre 20 y 45°, flexión del antebrazo entre 60 y 100°, flexión de la muñeca entre 0 y 15°, aplicación de fuerzas menor a 5 Kg, actividad estática posturas con nivel de riesgo medio, cuyo nivel de acción debe ser necesario.

4.1.2.2. Mezclado

En este proceso el trabajador utiliza una pala para mezclar la arcilla, la arena y el agua, hasta lograr un nivel de consistencia de ligosidad de la arcilla.

La postura habitual es en posición de pie inestable, tronco y cuello flexionado, y girando a varias direcciones donde se trabaja aproximadamente 8 horas mezclando la arena, arcilla y el agua, en el cual no realiza pausas de descanso, dicha labor es repetitiva.

Método Owas: La evaluación de la tarea presentan un nivel de riesgo BAJO, con una puntuación de 2, se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó BAJO, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como espalda inclinada y girada y ambos brazos debajo del hombro, de pie piernas separadas, peso en una pierna recta aplicación de fuerzas menor e igual a 10 Kg, posturas con riesgo ligero de lesiones músculoesqueléticas.

Método Reba: La evaluación de la tarea presentan un nivel de riesgo ALTO, con una puntuación de 9, se requiere intervenir de manera necesaria pronto.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó ALTO, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como la flexión del tronco entre 20 y 60°, flexión del cuello mayor a 20°, piernas de posición inestable, giro del tronco, brazo derecho, flexión del brazo mayor a 20°, flexión del antebrazo entre 60 y 100°, flexión de la muñeca entre 0 y 15°, brazo izquierdo, flexión del brazo entre 20 y 45°, flexión del antebrazo entre 60 y 100°, flexión de la muñeca entre 0 y 15°, aplicación de fuerzas entre 5 y 10 Kg, actividad repetida, cambios posturales grandes y rápidos o base inestable, posturas con nivel de riesgo alto, cuyo nivel de acción debe ser necesario y pronto.

4.1.2.3. Amasado

En este proceso el trabajador utiliza una pala para amasar la combinación de tierra, arena y agua, con el propósito de darle mayor consistencia a la pasta.

La postura habitual es en posición de pie inestable, tronco y cuello flexionado, y girando a varias direcciones, girando el cuello, inclinación lateral, flexión de rodillas, donde se trabaja aproximadamente 8 horas amasando la arena, arcilla y el agua, en el cual no realiza pausas de descanso, dicha labor es repetitiva.

Método Owas: La evaluación de la tarea presenta un nivel de riesgo SIN RIESGO, con una puntuación de 1, no es necesario intervenir.

La tarea evaluada donde no existe riesgo, se debe a que existe poca adopción de posturas inadecuadas, la más resaltante son, espalda girada y un brazo por encima del hombro, aplicación de fuerzas menor e igual a 10 Kg, posturas sin riesgo de lesiones músculoesqueléticas.

Método Reba: La evaluación de la tarea presentan un nivel de riesgo ALTO, con una puntuación de 10, se requiere intervenir de manera necesaria pronto.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó ALTO, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como la flexión del tronco hasta 20°, flexión del cuello mayor a 20°, piernas de posición inestable, giro del tronco, giro del cuello, inclinación lateral,

flexión de rodillas mayor a 60°, brazo derecho, flexión del brazo mayor a 90°, flexión del antebrazo menor que 60°, flexión de la muñeca entre 0 y 15°, brazo izquierdo, flexión del brazo entre 45 y 90°, flexión del antebrazo mayor a 100°, flexión de la muñeca entre 0 y 15°, aplicación de fuerzas menor a 5 Kg, actividad repetida, posturas con nivel de riesgo alto, cuyo nivel de acción debe ser necesario y pronto.

4.1.2.4. Moldeado

En este proceso el trabajador utiliza los moldes llamada “gaveras” y pone la masa que está en reposo, las que dan la forma al ladrillo. Existe dos tipos de gaveras: las que obtienen los ladrillos “King Kong” y las que dan forma a los ladrillos denominados “King Kong con huecos”.

La postura habitual es en posición de pie inestable, tronco y cuello flexionado, flexión de rodillas, caminando para dejar luego el ladrillo ya moldeado donde se trabaja aproximadamente 8 horas moldeando la masa que está en reposo, en el cual no realiza pausas de descanso, dicha labor es repetitiva.

Método Owas: La evaluación de la tarea presentan un nivel de riesgo **BAJO**, con una puntuación de 2, se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó **BAJO**, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como espalda inclinada y ambos brazos debajo del hombro, de pie las dos piernas rectas, aplicación de fuerzas menor e igual a 10 Kg, posturas con riesgo ligero de lesiones músculoesqueléticas.

Método Reba: La evaluación de la tarea presentan un nivel de riesgo **ALTO**, con una puntuación de 9, se requiere intervenir de manera necesaria pronto.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó **ALTO**, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como la flexión del tronco entre 20 y 60°, flexión del cuello mayor a 20°, piernas de soporte bilateral, flexión de rodillas entre 30 y 60°, brazo derecho, flexión del brazo entre 45 y 90°, flexión del antebrazo entre 60 y 100°, flexión de la muñeca mayor de 15°, brazo izquierdo, flexión del brazo entre 45 y 90°, flexión del antebrazo entre 60 y 100°, flexión de la muñeca mayor de 15°, aplicación de fuerzas entre 5 y 10 Kg, agarre regular, actividad repetida, cambios posturales grandes y

rápidos o base inestable, posturas con nivel de riesgo alto, cuyo nivel de acción debe ser necesario y pronto.

4.1.2.5. Secado

En este proceso el trabajador extiende los ladrillos en suelo para su secado natural.

Método Owas: La evaluación de la tarea presentan un nivel de riesgo **ALTO**, con una puntuación de nivel de riesgo 3, se requiere intervenir tan pronto como sea posible.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó **ALTO**, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como espalda inclinada y ambos brazos debajo del hombro, de pie caminando, aplicación de fuerzas entre 10 y 20 Kg, posturas con riesgo alto de lesiones músculoesqueléticas, se requiere intervenir tan pronto como sea posible.

Método Reba: La evaluación de la tarea presentan un nivel de riesgo **ALTO**, con una puntuación de 9, se requiere intervenir de manera necesaria pronto.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó **ALTO**, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como la flexión del tronco mayor a 60°, flexión del cuello mayor a 20°, caminando, flexión de las rodillas entre 30 y 60°, brazo derecho, flexión del brazo entre 20 y 45°, flexión del antebrazo menor a 60°, flexión de la muñeca entre 0 y 15°, brazo izquierdo, flexión del brazo entre 20 y 45°, flexión del antebrazo menor a 60°, flexión de la muñeca entre 0 y 15°, aplicación de fuerzas mayor de 10 Kg, actividad repetida, cambios posturales grandes y rápidos o base inestable, posturas con nivel de riesgo alto, cuyo nivel de acción debe ser necesario y pronto.

4.1.2.6. Traslado de ladrillos al horno

En este proceso el trabajador transporta los ladrillos en una carretilla hasta llegar al horno para el siguiente proceso que es la cocción de los mismos.

La postura habitual es en posición, tronco y cuello flexionado, caminando, rodillas flexionadas mayor a 60°, donde se trabaja aproximadamente 8 horas, trasladando los

ladrillos al horno en el cual se realizan pausas de descanso de 5 minutos, dicha labor es repetitiva.

Método Owas: La evaluación de la tarea presentan un nivel de riesgo **ALTO**, con una puntuación de nivel de riesgo 3, se requiere intervenir tan pronto como sea posible.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó **ALTO**, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como espalda inclinada y ambos brazos debajo del hombro, de pie caminando, aplicación de fuerzas y carga mayor de 20 Kg, posturas con riesgo alto de lesiones músculoesqueléticas, se requiere intervenir tan pronto como sea posible.

Método Reba: La evaluación de la tarea presenta un nivel de riesgo **MUY ALTO**, con una puntuación de 12, se requiere intervenir de manera necesaria ahora.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó **MUY ALTO**, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como la flexión del tronco mayor a 60°, flexión del cuello mayor a 20°, caminando, flexión de las rodillas mayor de 60°, brazo derecho, flexión del brazo entre 20 y 45°, flexión del antebrazo menor a 60°, flexión de la muñeca entre 0 y 15°, giro y desviación lateral de las muñecas, brazo izquierdo, flexión del brazo entre 20 y 45°, flexión del antebrazo menor a 60°, flexión de la muñeca entre 0 y 15°, giro y desviación lateral de las muñecas, aplicación de fuerza y carga mayor de 10 Kg, agarre regular, actividad repetida, cambios posturales grandes y rápidos o base inestable, posturas con nivel de riesgo muy alto, cuyo nivel de acción debe ser de manera necesaria ahora .

4.1.2.7. Coccion del ladrillo

En este proceso el trabajador ingresa los ladrillos que ya han sido secados en forma natural, al horno, siendo de "Tiro Abierto", para su adecuada cocción y luego de esto su comercialización.

La postura habitual es en posición, tronco y cuello flexionado, soporte bilateral, giro del tronco y cuello, rodillas flexionadas, donde se trabaja aproximadamente 8 horas,

llenando los ladrillos al horno para su respectiva quema en el cual no realiza pausas de descanso, dicha labor es repetitiva.

Método Owas: La evaluación de la tarea presentan un nivel de riesgo **BAJO**, con una puntuación de 2, se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó **BAJO**, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como espalda inclinada y ambos brazos debajo del hombro, de pie las dos piernas rectas, aplicación de fuerzas y carga entre 10 y 20 Kg, posturas con riesgo ligero de lesiones músculoesqueléticas.

Método Reba: La evaluación de la tarea presenta un nivel de riesgo **MUY ALTO**, con una puntuación de 12, se requiere intervenir de manera necesaria ahora.

La tarea evaluada donde el nivel de riesgo resultó **MUY ALTO**, se debe a la adopción de posturas inadecuadas como la flexión del tronco mayor a 60°, giro del tronco y cuello, flexión del cuello mayor a 20°, soporte bilateral, flexión de las rodillas entre 30 y 60°, brazo derecho, flexión del brazo entre 20 y 45°, flexión del antebrazo entre 60 y 100°, flexión de la muñeca mayor a 15°, giro de las muñecas, brazo izquierdo, flexión del brazo entre 45 y 90°, flexión del antebrazo menor a 60°, flexión de la muñeca entre 0 y 15°, rotación del brazo, giro de las muñecas, aplicación de fuerza y carga entre 5 y 10 Kg, agarre regular, actividad repetida, posturas con nivel de riesgo muy alto, cuyo nivel de acción debe ser de manera necesaria ahora .

4.2. Propuesta:

“Alternativas de Mecanismo de Seguridad y Salud Ocupacional en La Micro y Pequeña Empresa –Mi Ladrillera En Cajamarca”

Para mejorar la Eficiencia en la Seguridad y la Salud Ocupacional dentro de la Mype Mi Ladrillera, se presenta la siguiente propuesta que tiene como objetivo minimizar los riesgos existentes en la producción y productividad del ladrillo de arcilla, lo cual consideramos proponer los siguientes a nivel de:

- **Seguridad Ocupacional:** para prevenir accidentes, eliminar las condiciones inseguras del ambiente de trabajo y para instruir o convencer a las personas

acerca de la necesidad de implantar prácticas preventivas; la Mype ladrillera debe reunir lo siguiente:

- 1. Equipos de Protección Personal:** Para que la seguridad del personal se mantenga y se controle de manera muy estricta el uso adecuado del Equipo de Seguridad Personal dentro de las zonas que así lo requieran. Para la actividad productora de ladrillo de arcilla se usan los siguientes:

- a. Guantes**

Estos deberán utilizarse siempre, durante las actividades que impliquen algún tipo de riesgo a las manos y cuando se utilicen elementos de carácter peligroso, irritante o tóxico.

- b. Mascarillas**

Este tipo de protección debe ser utilizada cuando exista presencia de partículas que puedan afectar a las vías respiratorias o vapores que sean tóxicos, sean estos agroquímicos, vapores y partículas, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

- c. Protección ocular**

Se deberá utilizar lentes de seguridad especialmente cuando exista presencia de agroquímicos, partículas sólidas, fluidos o polvo que puedan afectar a los ojos.

- d. Botas de seguridad**

En las áreas donde se suministren todos los empleados deberán utilizar protección a los pies que consiste en botas de caucho de caña alta.

- e. Trajes o Uniforme,** Se utilizarán por el personal que labora.

- f. Cascos,** Se debe utilizar para la protección de la cabeza para evitar algún tipo de riesgo.

- 2. Señalización Respectiva:** La señalización de seguridad se establecerá con el propósito de indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección, lo cual se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.

Su emplazamiento o colocación se realizará:

- Solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria.
- En los sitios más propicios.
- En posición destacada.
- El tamaño, forma, color, dibujo y texto de los letreros debe ser de acuerdo a la norma INEN de A4 - 10.
- El material con el que deben realizarse estas señales será antioxidante es decir se puede elaborar los letreros en acrílico o cualquier otro similar para conservar su estado original.
- Todo el personal debe ser instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada como se describe a continuación:

a. Señales de Advertencia o Prevención: Están constituidas por un triángulo equilátero y llevan un borde exterior de color negro, el fondo del triángulo es de color amarillo, sobre el que se dibuja en negro el símbolo del riesgo que avisa, por ejemplo: señales de advertencia, materias inflamables, riesgo eléctrico, peligro de riesgo, materias corrosivas, materias nocivas o irritantes.

b. Señales de Obligación: Son de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde de color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que expresa la obligación de cumplir, por ejemplo: protección obligatoria de la vista, protección obligatoria de oídos, protección obligatoria de pies, protección obligatoria de manos, protección obligatoria de cuerpo.

c. Señales de Información: Son de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo es verde llevan de forma especial un reborde blanco a todo el largo del perímetro. El símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal, por ejemplo: teléfono de emergencia, dirección a seguir.

d. Señales de Prohibición: Son de forma circular y el color base de las mismas es rojo, por ejemplo: prohibido fumar, prohibido el paso, solo personal autorizado, no tocar.

- e. Señales para incendios:** por ejemplo: extintor, teléfono para emergencias, dirección a seguir.
- **Salud Ocupacional:** la industria ladrillera debe velar por el bienestar de cada trabajador preservándolo de los riesgos inherentes a las tareas del cargo y el ambiente físico donde se ejecutan para lo cual debe tener:
- 1. Un Equipo de Primeros Auxilios:** Incluye la prestación no sólo de servicios médicos, sino también de enfermería y primeros auxilios, en tiempo total o parcial, según el tamaño de la empresa.
 - 2. Servicios Higiénicos:** Para la higiene personal de cada trabajador dentro de la industria ladrillera en condiciones sanitarias.
 - 3. Un módulo de selección de Residuos Sólidos:** Para separar en un punto de generación todos los materiales que pueden ser reusados o reciclados de los que no, y evitar la presencia de malos olores.
 - 4. Un móvil de transporte de personal:** Para ello, la empresa facilitará los recursos necesarios para el traslado de los trabajadores o en todo caso ocurra un accidente, en forma inmediata, se transporte al respectivo centro hospitalario.

Además se colocará en un lugar visible, una lista detallada de las direcciones y teléfonos de la unidades asistenciales, de emergencia, centros de salud, y hospitales más cercanos.
 - 5. Exámenes Médicos (Seguro):** Un médico del seguro de la empresa establecerá la naturaleza, frecuencia y otras particularidades de los exámenes a los que deberán someterse en forma obligatoria y periódica los trabajadores, teniendo en consideración la magnitud y clase de los riesgos involucrados en la labor o función que desempeñen.
 - 6. Un comedor para los trabajadores:** Incluirá un espacio especialmente para ingerir sus alimentos y evitar alguna contaminación con el contacto directo de las diferentes áreas de trabajo.

7. Un descanso laboral: El trabajador tiene derecho a un descanso de hasta 10 minutos o el personal deberá rotar para así minimizar posturas incómodas de tal forma prevenir enfermedades musculares y/o articulares.

– **Programa de pausas activas**

El siguiente es un modelo de programa de pausas activas recomendado por la Mype Mi Ladrillera.

Cuello.

Estos ejercicios ayudarán a estirar los músculos del cuello, zona donde se acumulan las tensiones físicas y mentales con mayor frecuencia.

- Con las dos manos se masajea los músculos posteriores del cuello y en la región superior en la espalda. Realizar este ejercicio por 15 segundos.
- Flexionar la cabeza, intentando tocar el pecho con el mentón. En esta posición, llevar suavemente el mentón hacia el lado derecho por 10 segundos y luego llévalo hacia el lado izquierdo.
- Girar suavemente la cabeza hacia el lado derecho, sostener la mirada por encima del hombro por 10 segundos, regresar al centro y luego voltear hacia el lado izquierdo.
- Colocar la mano derecha sobre la cabeza y cerca de la oreja izquierda, inclinar la cabeza ayudándose con la mano para que intentes tocar el hombro derecho con la oreja o hasta sentir una leve tensión en el lado izquierdo del cuello. Conserva el estiramiento por 10 segundos y llevar la cabeza al centro para luego realizar el estiramiento del lado izquierdo acercando la oreja al hombro correspondiente. Repite este ejercicio 3 veces a cada lado.

Hombros.

- Durante la jornada laboral se acumula mucha fatiga en los músculos de los hombros que podrían derivar en contracciones musculares, espasmos, contracturas, entre otros. Esta fatiga puede aparecer por la ejecución repetitiva de algunos movimientos, por asumir posturas prolongadas o incorrectas y por llevar un estilo de vida acelerado y lleno de estrés. Por eso, es importante realizar ejercicios de movilización de los hombros.

- Colocar las manos sobre los hombros y dibujar simultáneamente 5 círculos grandes hacia atrás de forma lenta y suave. Repite el movimiento hacia adelante.
- Con los brazos relajados a ambos lados del cuerpo, elevar ambos hombros como intentando tocar las orejas al mismo tiempo. Sostener por 5 segundos y descansar.
- Con los brazos estirados al lado del cuerpo, con las manos empuñadas dibuja simultáneamente 5 círculos grandes hacia adelante en forma pausada. Repite el movimiento dibujando los círculos hacia atrás.
- Colocar la mano izquierda detrás del cuello, después pasar la mano derecha por encima de la cabeza tomando el codo del brazo izquierdo y empujándolo hacia atrás, sostener por 5 segundos y descansar.
- Con los brazos relajados al lado del cuerpo, dibujar con ambos hombros simultáneamente 5 círculos grandes hacia atrás de forma pausada. Luego, dibuja los círculos hacia adelante.

Manos y codos

Las manos y los codos son las partes del cuerpo que más se utilizan durante el día. Por eso es muy importante realizar ejercicios de estiramiento y calentamiento de los mismos en la jornada laboral. Para ejercitarlos son recomendables los siguientes movimientos:

- Flexionar los codos dejando las palmas de las manos hacia abajo, empuñar las manos y realizar círculos con las muñecas en forma pausada. Realizar este movimiento cinco veces hacia afuera y cinco veces hacia adentro.
- Empuñar las manos de manera fuerte y abrirlas estirando y separando los dedos con una leve tensión. Sostener cada movimiento por 5 segundos.
- Con una mano a la vez, flexiona dedo por dedo iniciando por el meñique. Continuar con los demás dedos hasta cerrar los puños. Realizar el ejercicio con la otra mano.
- Flexionar los codos y llevar las manos a la altura del pecho con los dedos apuntando hacia arriba, gira los antebrazos suavemente llevando los dedos hacia abajo manteniendo las palmas unidas. Mantén esta posición y repite el estiramiento con la otra mano.

Espalda y abdomen

La espalda es el eje del cuerpo y es allí donde se descargan todas las fuerzas que no permiten mantener posturas y alcanzar el movimiento. Debido a ello, es el sitio donde más se acumulan tensiones musculares, que son agravadas por posturas incorrectas, levantamiento de cajas por encima de la capacidad del trabajador, usos de bolsos o maletines recargados a un solo lado y el estrés. Algunos de estos ejercicios ayudarán a estirar los músculos y prevenir estas molestias

lesiones

- Entrelazar las manos por detrás de la espalda y empujar suavemente hacia abajo, manteniendo la espalda recta hasta sentir una leve tensión. Sostener por 5 segundos.
- Entrelazar las manos y llevar los brazos hacia adelante empujando suavemente para estirar los músculos de la espalda y los brazos. Encorvar ligeramente la espalda y llevar la cabeza entre los brazos, sostener por 5 segundos y descansar los brazos.
- Colocar las manos entrelazadas detrás de la cabeza y lleva los codos hacia atrás estirándolos. Sostener por 5 segundos, relajarse llevando los codos ligeramente hacia adelante.
- Sentarse con las piernas ligeramente separadas con las manos sobre los muslos, dobla el tronco hacia adelante arqueando la espalda hasta donde se pueda, en esta posición relajar el tronco, el cuello y la cabeza dejándolos ligeramente suspendidos en dirección hacia el suelo. Conserva la posición por 10 segundos y vuelve a la inicial de forma suave.
- De pie con la espalda recta, levantar la rodilla derecha como si se fuera a tocar el pecho y abrazarla con ambos brazos, mantener por 10 segundos y cambiar de pierna.
- Con los pies separados, rodillas semiflexionadas y la espalda recta, llevar la cabeza sobre la mano izquierda sobre la cabeza inclinando el tronco hacia la derecha hasta sentir una leve tensión en el costado izquierdo, sostener por cinco segundos y volver al centro.

Cadera y miembros inferiores

El permanecer sentado durante tiempos prolongados puede producir fatiga en los músculos de la cadera y disminuir el retorno venoso de las piernas ocasionando la sensación de adormecimiento, cansancio, calambres y dolor. Para evitarlos, es recomendable realizar los siguientes ejercicios:

- De pie, con la espalda recta y las rodillas semiflexionadas, colocar las manos en la cintura y llevar la cadera hacia adelante, sostener por cinco segundos, volver al centro y repetir hacia atrás sosteniendo por igual tiempo.
- Levantar la pierna izquierda llevando la rodilla a la altura de la cadera, imaginar que el pie está ubicado sobre el pedal de una bicicleta y empezar a pedalear de forma suave hacia adelante. Realizar 5 movimientos de pedaleo suaves y cambiar de pierna.
- De pie, dibujar con toda la pierna derecha 5 círculos grandes hacia adentro, realizando el movimiento desde la cadera. Descansar y después dibujar cinco círculos hacia afuera.
- De pie, con la espalda recta, dobla hacia atrás la pierna derecha y tomar la punta del pie con la mano derecha, manteniendo la pierna izquierda semiflexionada, con ambas rodillas el mismo nivel y el tronco erguido. Si se observan molestias, hormigueo o mareo se debe suspender la actividad y consultar al médico.

Ejercicios para la relajación

Es importante respirar con los músculos del abdomen (inflando y desinflando el estómago) de forma lenta y rítmica, conteniendo la respiración por unos instantes.

- En una silla, sentarse cómodamente, con la espalda recta y comenzar a concentrarte en la respiración, enfocando la atención en la entrada y salida del aire que respiras. Este ejercicio permite sentirse más relajado, calmado y con mayor energía.
- Otra buena forma de relajarse es hacerse masajes en el cuello. Frotar las manos hasta que se calienten y luego pásalas suavemente por tu cuello.
- Masajear los costados de la columna con los nudillos de la mano y también pasar las yemas de tus dedos por el cráneo. Eso hará sentirse mejor durante la jornada laboral.

4.3. Discusión

Josefina C. (2005) en su estudio realizado en la ciudad de Popayán, en Colombia constituida por 67 trabajadores al comparar la carga física en sus tres componentes postura, fuerza y movimiento por tarea se encontró: En cuanto a la postura de miembros superiores (puntuación A), los trabajadores encargados de realizar el corte y emparrillado del ladrillo presentan mayor riesgo que los demás, al igual que la postura de cuello, tronco y miembros inferiores en los encargados de la obtención de la materia prima, mezcla mecanizada y corte del ladrillo. Lo anterior se debe a que cada actividad laboral exige la adopción de movimientos con rangos extremos en segmentos corporales específicos, lo cual puede llegar a ocasionar diferentes enfermedades de tipo profesional, como lumbalgia, hernia de disco, esguince lumbar, espondilolistesis, síndrome del túnel del carpo, tendinitis del manguito rotador, entre otras.²³⁻²⁵ En cuanto a la carga manejada, los trabajadores que presentan mayor riesgo son los que se encargan de la obtención de la materia prima y de la mezcla mecanizada puesto que los pesos manipulados son superiores a 10 Kg. y son actividades principalmente estáticas que sumadas a movimientos inadecuados aumentan el riesgo de lesión. Así mismo los resultados obtenidos en el presente estudio, en este caso representada por 07 trabajadores que también como resultado se obtiene el nivel de riesgo **ALTO** en las actividades de Mezclado, Acopio de arena y arcilla.

Deiby, (2004) en su artículo denominado “Conductas de Riesgo Ergonómico Derivadas de la Carga Física en Trabajadores de Ladrilleras Artesanales”, de acuerdo con el análisis de los resultados obtenidos mediante el método RULA, determinan que los trabajadores de las ladrilleras artesanales están expuestos a factores de riesgo ergonómico derivado de la carga física de forma moderada y/o alta, dependiendo de la complejidad de la tarea, lo cual se ve reflejado en el movimiento, la postura y la fuerza que los trabajadores adoptan y manejan con los diferentes segmentos corporales durante la ejecución de estas. Así mismo los resultados obtenidos en el presente estudio son similares pero con un método diferente por lo tanto el nivel de actuación de acuerdo al riesgo encontrado ya sea moderado o alto, se sugiere el rediseño o cambios urgentes en el puesto o tarea, respectivamente.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Del total de los resultados obtenidos de las 7 tareas evaluadas por las metodologías REBA y OWAS, se determinó que, El Método Reba: El 54% (4 puestos) de las tareas resultaron con una categoría de riesgo disergonómico ALTO, el 36% (2 puestos) con riesgo MUY ALTO y el 10% (un puesto) con nivel de riesgo MEDIO. El Método Owas: El 53% (4 puestos) de las tareas resultaron con una categoría de riesgo disergonómico BAJO, el 40% (2 puestos) con riesgo ALTO y el 7% (un puesto) con nivel de riesgo INAPRECIABLE.
- La actividad de traslado de ladrillos al horno y cocción de ladrillos resultó con nivel de riesgo disergonómico **MUY ALTO** según metodología aplicada **REBA**, debido a la frecuente adopción de posturas forzadas aplicadas durante la ejecución de dicha tarea como el continuo flexión de tronco, es una de las actividades que se requiere mucha fuerza para desplazar los ladrillos en una carretilla hasta llegar al horno para el siguiente proceso de cocción cabe mencionar que además el trabajo lo realizan de pie y con leve flexión de las piernas; esto considerando que para la evaluación se eligió la tarea rutinaria de mayor frecuencia y con mayor carga postural. En la actividad de cocción de ladrillos el riesgo es muy alto debido a la frecuente adopción de las posturas forzadas, giro del tronco y cuello, soporte bilateral, con carga en las manos entre 5 a 10 kg de ladrillo.
- Se determinó que las actividades de Mezclado, Amasado, Moldeado, Secado, resultaron con niveles de riesgo disergonómico **ALTO**, esto fundamentalmente corresponde a la adopción de posturas inadecuadas durante la elaboración de ladrillo.
- Se determinó que la actividad Acopio de arena y arcilla, resultó con niveles de riesgo disergonómico **MEDIO**, esto fundamentalmente se debe a la adopción de posturas inadecuadas como es, flexión del tronco y el cuello, flexión de los

brazos, antebrazos, y muñecas, presentes durante la actividad de extracción de materia prima para iniciar con la elaboración de ladrillo.

- De las evaluaciones ergonómicas realizadas a los 7 puestos de trabajo, se puede afirmar que los agentes de riesgo disergonómico que están presentes en el trabajo, afectan directamente la eficiencia en el trabajador y por consiguiente generan un moderado efecto significativo en la productividad, debido a que la mayoría de los puestos evaluados presentan niveles de riesgos disergonómico MODERADO.

5.2. Recomendaciones

- Es importante que se empiece a tomar conciencia en los ambientes laborales de nuestro país, sobre la importancia que tiene la ergonomía como disciplina que estudia el trabajo humano optimizando las capacidades físicas y mentales del hombre. Considerando apropiadamente los principios de la ergonomía obtenemos un mejor rendimiento global del sistema y se evitan lesiones músculo esqueléticas LMEs en los empleados.

Lo ideal es diseñar espacios de trabajo bajo un ambiente ergonómico, que le permita al trabajador realizar sus actividades con mayor comodidad y protegiendo su salud, sin embargo el desconocimiento del tema y las condiciones del área de estudio no lo permiten, por lo que se recomienda:

- Asegurar que la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo es conocida suficiente y adecuadamente por el personal de la empresa, demostrando un comportamiento seguro en todo momento del desarrollo de su labor, así como también la conformación de un área de ergonomía, dentro de seguridad y salud en el trabajo de la empresa, para el asesoramiento y soporte en la constitución, organización, y funcionamiento de los grupos de ergonomía que operaran en la empresa, los cuales se deberán encargarse del seguimiento y supervisión de la implementación de las recomendaciones del presente estudio.
- En capacitación y entrenamiento: Incluir dentro de la matriz de capacitación por competencias de seguridad y salud en el trabajo, la educación teórica y práctica de los trabajadores en materia de prevención,

control y mitigación del riesgo asociado a la adopción de posturas en el desarrollo de sus labores diarias.

- Se recomienda también que ya que el presente estudio se centró en parte ergonómica postural, en base a éste se pueda ampliar el estudio a otros campos de la ergonomía (evaluación de la carga mental, monitoreos de higiene en ruido, vibración e iluminación, etc.).
- Continuar con la investigación en ergonomía, para lo cual, se recomienda mejorar la planificación y coordinación de las actividades en campo con la finalidad de realizar todas las evaluaciones necesarias en condiciones adecuadas. La finalidad es de minimizar las limitaciones en una investigación.
- En la búsqueda de antecedentes no se encontraron trabajos de investigación bajo el mismo enfoque por lo que se recomienda a la universidad promover este tipo de estudios, brindando a la población estudiantil mayores posibilidades de desarrollo profesional y la promoción de la importancia de investigaciones en ergonomía en el país.

Referencias Bibliográficas

- Aliaga, P., Villarroel, J., & Cossio, N. (2016). La Charla Motivacional; una Estrategia para Abordar el Desconocimiento de Factores de Riesgo Ergonómico en un Supermercado Chileno. *Ciencia y Trabajo*, 18(56), 106–109. Recuperado de: <http://www.scielo.cl/pdf/cyt/v18n56/art05.pdf>
- Arenas, L., & Cantú, Ó. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México*, 29(4), 370–379.
- Bendezú, N. (2010). *Correlación entre nivel de conocimientos sobre posturas odontológicas ergonómicas, posturas de trabajo y dolor postural según zonas de respuestas*. Universidad Cayetano Heredia. (Tesis de licenciatura). Lima, Perú. Recuperado de: http://www.cop.org.pe/bib/tesis/NA_DIAVERENNABENDEZUAGUIRRE.pdf
- Blanco, G., Castroman, R., Chacón, L., Hernández, P., & Ferrer, P. (2014). Programa de prevención basado en la ergonomía participativa para minimizar los efectos de la carga física en trabajadores de una empresa ferretera.
- Bandini, Luigi (1995) *Ergonomic Industrial Design*. Ergonomía N° 5. Milán.
- Benavides, Benach, Castejón, La evaluación de riesgos laborales en la planificación de la prevención: una perspectiva epidemiológica, Barcelona, 2001.
- Benavides, F y cols. (1997). *Salud Laboral. Conceptos y Técnicas para la Prevención de Riesgos Laborales*. Editorial Masson S.A
- Calderón, K. (2011). *Enfoque ergonómico de las posturas adoptadas en sus labores domésticas por las amas de casa de la parroquia “El Señor de la Paz” - San*

Martín de Porres, durante septiembre 2010 a enero 2011. Universidad Mayor de San Marcos.

Cedeño, F., & Moreira, C. (2015). *Análisis de los riesgos ergonómicos de desórdenes músculo esqueléticos, aplicando el método ERÍN en los trabajadores.* Universidad Técnica de Manabí.

Coaquira, A., & Lizarraga, K. (2012). *Intervención de enfermería en el conocimiento sobre medidas de prevención y protección de riesgo ocupacionales en los trabajadores de la Mina Ananea.* Universidad Nacional del Altiplano.(Tesis de Licenciatura). Puno, Perú.

Cornejo, R. (2013). *Evaluación ergonómica para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería.* Pontificia Universidad Católica del Perú.

Corlett, E. N, Bishop, R.P., 1976. A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics* 19 (2), pp. 175 -182.

Cortez Díaz, J. M., *Técnicas de prevención de riesgos laborales; Seguridad e Higiene del Trabajo*, ed. Madrid Tébar, España, 2007.

Díaz, C., Gonzáles, G., Espinoza, N., Díaz, R., & Espinosa, I. (2011). Trastornos músculo esquelético y ergonomía estomatólogos del municipio Sancti Spíritus. 2011. en *Ergonomics and muscle skeletal disorders in dentists from Sancti. Revista Cubana de Enfermería*, 1(2), 75–82.

Duarte Beltrán, E., *Análisis de riesgos laborales aplicando el método OWAS (Ovako Working postura analysis System) a trabajadores de la UTM.*

Evaluación de las posturas de trabajo como riesgo de carga física en el sector Marítimo-Pesquero. Revista del INSHT. Artículo de la Sección Técnica 2 del PTS número 28.

Ferrerosa, B., López, J., Reyes, E., & Bravo, M. (2015). Sintomatología dolorosa osteomuscular y riesgo ergonómico en miembros superiores en trabajadores de una empresa de cosméticos. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 5(3), 26–30.

Fernando Benavides (2003) Salud Laboral. Conceptos y Técnicas para la Prevención de riesgos Laborales.

Galvis, J., Pérez, J., & Ramírez, Y. (2015). Artículo de Investigación Científica o tecnológica Carga Física en Trabajadores del Área de Acabados en Industria Metalmeccánica. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 5(4), 23–26.

Guasch Farrás, J, Enciclopedia De Salud Y Seguridad En El Trabajo OIT. Vol. II Cap. 46 Pag 8.

Hignett, S. y McAtamney, L., 2000, REBA: Rapid Entire Body Assessment. *Applied Ergonomics*, 31, pp.201-205.

IRSST (Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec). « Le groupes Ergo: Un outil pour prévenir les LATR»

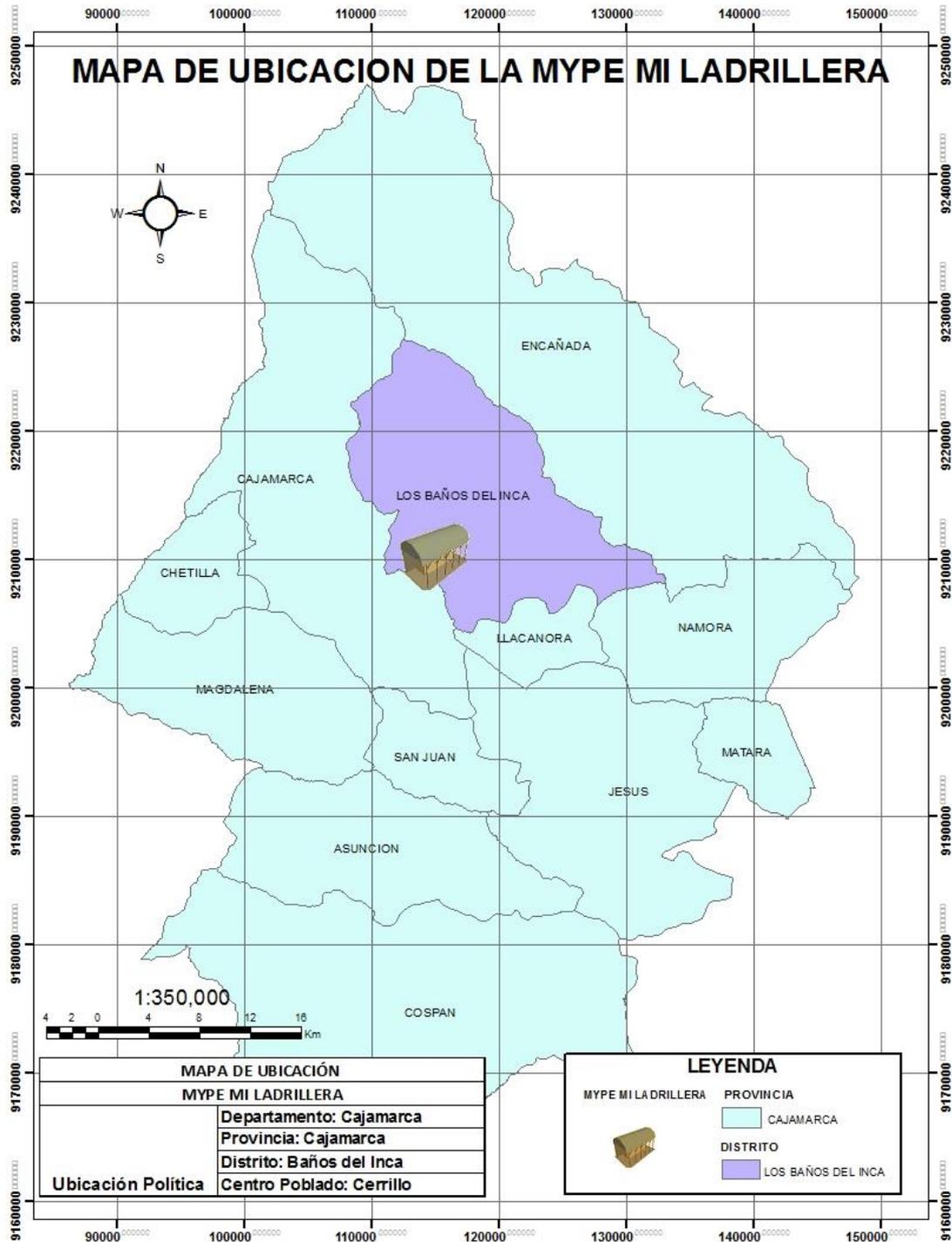
INSHT (1998b). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid.

IBV (2000a). Método ERGO/IBV. Evaluación de riesgos laborales asociados a la carga física. Instituto de Biomecánica de Valencia.

- Jeanne Mager Stellman, PhD “Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo”, Edición 3 (1988).
- Ja Marti Mercadal, H.Desoille Medicina del Trabajo.1993.
- Ministerio de Salud. (2012). Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados al Trabajo (TMERT) de Extremidades Superiores. *Departamento de Salud Ocupacional*, 2(1), 44.
- Ministerio de Trabajo. (2015). Boletín estadístico: Notificaciones de accidentes, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales. *Accidentes de Trabajo*, 1(2), 1.
- NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). INSHT.
- OIT (2000). Lista de comprobación ergonómica. Ergonomic checkpoints. Soluciones prácticas y de sencilla aplicación para mejorar la seguridad, la salud y las condiciones de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid.
- Solórzano, O. (2012). *Evaluación del riesgo ergonómico en el manejo manual de cargas en operadores de una planta de lavado de ropa*. Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía.(Tesis de maestría). Distrito Federal de México.
- Soriano (2012). Diagnostico Nacional del Sector Ladrillero Artesanal.
- Vela Meléndez, L. (2007). Caracterización de las Micro y Pequeñas Empresas – Mypes. Lambayeque – Perú. Editorial Región Norte S.C.R.L.

ANEXOS

Anexo 1 Mapa de Ubicación de la MYPE Mi Ladrillera



Anexo 2 Panel Fotográfico



Figura 6. Área de acopio de la arcilla y arena



Figura 7. Área de mezclado



Figura 8. Área de amasado



Figura 9. Área de secado



Figura 10. Actividad de traslado del ladrillo al horno



Figura 11. Área de cocción del ladrillo



Figura 12. Inspecciones en la MYPE Mi Ladrillera



Figura 13. Inspecciones en la MYPE Mi Ladrillera



Figura 14. Georreferenciación MYPE Mi Ladrillera



Figura 15. Inspecciones en la MYPE Mi Ladrillera

Anexo 3 Evaluación de riesgos del área de extracción de arcilla y arena



Posturas [OWAS]



INFORME

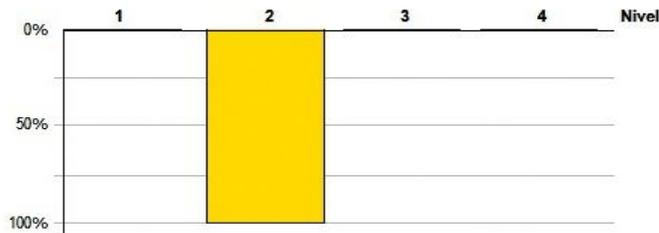
IDENTIFICACIÓN

Ubicación C:\Users\Asus\Desktop\Tesis Bachiller\Proyecto_Original\Resultados\
Fecha 2/08/2017
Tarea ACOPIO DE ARCILLA Y ARENA
Empresa MI LADRILLERA
Observaciones Extracción de Materia Prima
Intervalo de muestreo 30 segundos
Subtareas incluidas Todas Selección



NIVELES DE RIESGO

Subtareas incluidas	POSTURAS									
	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Extracción de Materia Prima	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00
TOTAL	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00



Interpretación del Nivel de Riesgo	
Nivel 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas. No es necesario intervenir.
Nivel 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.
Nivel 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
Nivel 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

Ergo/IBV® incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que cumplen los criterios establecidos en el Artículo 5 del 'Reglamento de los Servicios de Prevención', y que se recogen en las 'Guías de Actuación' de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS).

INFORME

IDENTIFICACIÓN

Ubicación C:\Users\Asus\Desktop\Tesis Bachiller\Proyecto_Original\Resultados\

Fecha 2/08/2017

Tarea Acopio de Arcilla y Arena

Empresa MI LADRILLERA

Observaciones



RIESGO de las POSTURAS

Subtarea	Postura	Frecuencia	Puntuación REBA	Nivel de Riesgo
EXTRACCIÓN DE MATERIA PRIMA				
	Trabajadores	alta	7	Medio

Puntuación REBA	Nivel de Riesgo	Nivel de Acción
1	Inapreciable	0 - No necesario
2-3	Bajo	1 - Puede ser necesaria
4-7	Medio	2 - Necesaria
8-10	Alto	3 - Necesaria pronto
11-15	Muy alto	4 - Necesaria AHORA

Evaluador(nombre y firma)

Ergo/IBV incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que cumplen los criterios establecidos en el Artículo 5 del Reglamento de los Servicios de Prevención, y que se recogen en las Guías de Actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS).

Anexo 4 Evaluación de riesgo del área de Mezclado

INFORME

IDENTIFICACIÓN

Ubicación C:\Users\Asus\Desktop\Tesis Bachiller\Proyecto_Original\Resultados\

Fecha 3/08/2017

Tarea Área de Mezclado

Empresa Mi Ladrillera

Observaciones



Intervalo de muestreo 30 segundos

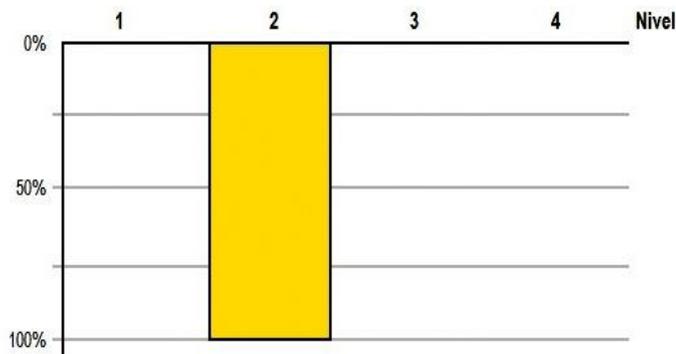
Subtareas incluidas Todas Selección

NIVELES DE RIESGO

POSTURAS

Subtareas incluidas

	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
mezclar la materia prima	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00
TOTAL	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00



Interpretación del Nivel de Riesgo

Nivel 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas. No es necesario intervenir.
Nivel 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.
Nivel 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
Nivel 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

Ergo/IBV® incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que cumplen los criterios establecidos en el Artículo 5 del 'Reglamento de los Servicios de Prevención', y que se recogen en las 'Guías de Actuación' de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS).

INFORME

DETALLE de la POSTURA

Subtarea: Postura: Frecuencia:
 Observaciones(postura): Referencia video:

Grupo A		Grupo B			
TRONCO		BRAZO Derecho		BRAZO Izquierdo	
Flexión 20-60°	4	Extensión > 20°	2	Flexión 20-45°	2
Giro <input checked="" type="checkbox"/> Inclinación lateral <input type="checkbox"/>	5	Abducc. <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/>	6	Abducc. <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/>	6
CUELLO		ANTEBRAZO		MUÑECA	
Flexión > 20°	2	Flexión 60-100°	1	Flexión/Extensión 0-15°	1
Giro <input type="checkbox"/> Inclinación lateral <input type="checkbox"/>	3		2	Giro <input type="checkbox"/> Desv. lateral <input type="checkbox"/>	3
PIERNAS				Flexión/Extensión 0-15°	
Soporte unilateral o postura inestable	2			Giro <input type="checkbox"/> Desv. lateral <input type="checkbox"/>	3
Flex. rodilla 30-60° <input type="checkbox"/> >60° <input type="checkbox"/>	4				

INFORME

	Tabla C	12	7	
			+	
ACTIVIDAD				
Estática (mantenida > 1 min)	<input type="checkbox"/>		2	
Repetida (> 4 veces/min)	<input checked="" type="checkbox"/>	3		
Cambios posturales / base inestable	<input checked="" type="checkbox"/>		=	
Puntuación REBA		15	9	
				Nivel de Riesgo Alto
				Nivel de Acción Necesaria pronto

Anexo 5 Evaluación de riesgo del área de amasado

INFORME

IDENTIFICACIÓN

Ubicación C:\Users\Asus\Desktop\Tesis Bachiller\Proyecto_Original\Resultados\

Fecha 3/08/2017

Tarea AMASADO

Empresa MI LADRILLERA

Observaciones

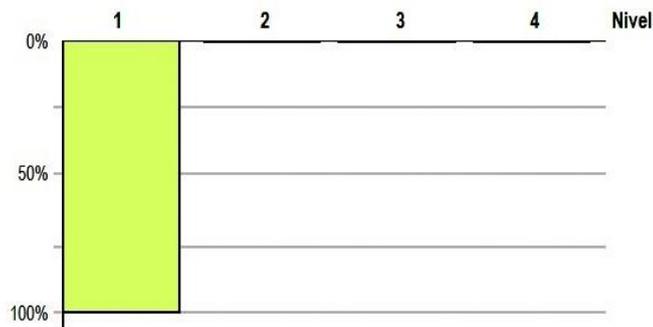


Intervalo de muestra 24 segundos

Subtareas incluidas Todas Selección

NIVELES DE RIESGO

Subtareas incluidas	POSTURAS									
	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
AREA DE AMASADO	1	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00
TOTAL	1	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00



Interpretación del Nivel de Riesgo

Nivel 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas. No es necesario intervenir.
Nivel 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.
Nivel 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
Nivel 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

Ergo/IBV® incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos e identificables que cumplen las normas establecidas en el Artículo 5 del

INFORME

DETALLE de la POSTURA

Subtarea Postura Frecuencia
 Observaciones(postura) Referencia video

Grupo A

Grupo B

<p>TRONCO</p> <p>Flexión hasta 20° <input type="text" value=""/> 3</p> <p>Giro <input checked="" type="checkbox"/> Inclinación lateral <input type="checkbox"/> 5</p> <p>CUELLO</p> <p>Flexión > 20° <input type="text" value=""/> 3</p> <p>Giro <input checked="" type="checkbox"/> Inclinación lateral <input checked="" type="checkbox"/> 3</p> <p>PIERNAS</p> <p>Soporte unilateral o postura inestable <input type="text" value=""/> 3</p> <p>Flex. rodilla 30-60° <input checked="" type="checkbox"/> >60° <input type="checkbox"/> 4</p>	<p>BRAZO</p> <table border="1"> <tr> <th>Derecho</th> <th>Izquierdo</th> </tr> <tr> <td>Flexión > 90° <input type="text" value=""/> 5</td> <td>Flexión 45-90° <input type="text" value=""/> 3</td> </tr> <tr> <td>Abduc. <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 6</td> <td>Abduc. <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 6</td> </tr> <tr> <td>Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Hombro elevado <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Apoyado/a favor gravedad <input type="checkbox"/></td> <td>Apoyado/a favor gravedad <input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p>ANTEBRAZO</p> <p>Flexión < 60° <input type="text" value=""/> 2</p> <p>Flexión > 100° <input type="text" value=""/> 2</p> <p>MUÑECA</p> <table border="1"> <tr> <td>Flexión/Extensión 0-15° <input type="text" value=""/> 1</td> <td>Flexión/Extensión 0-15° <input type="text" value=""/> 1</td> </tr> <tr> <td>Giro <input type="checkbox"/> Desv. lateral <input type="checkbox"/> 3</td> <td>Giro <input type="checkbox"/> Desv. lateral <input type="checkbox"/> 3</td> </tr> </table>	Derecho	Izquierdo	Flexión > 90° <input type="text" value=""/> 5	Flexión 45-90° <input type="text" value=""/> 3	Abduc. <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 6	Abduc. <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 6	Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Hombro elevado <input type="checkbox"/>	Apoyado/a favor gravedad <input type="checkbox"/>	Apoyado/a favor gravedad <input type="checkbox"/>	Flexión/Extensión 0-15° <input type="text" value=""/> 1	Flexión/Extensión 0-15° <input type="text" value=""/> 1	Giro <input type="checkbox"/> Desv. lateral <input type="checkbox"/> 3	Giro <input type="checkbox"/> Desv. lateral <input type="checkbox"/> 3
Derecho	Izquierdo														
Flexión > 90° <input type="text" value=""/> 5	Flexión 45-90° <input type="text" value=""/> 3														
Abduc. <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 6	Abduc. <input type="checkbox"/> Rotación <input type="checkbox"/> 6														
Hombro elevado <input checked="" type="checkbox"/>	Hombro elevado <input type="checkbox"/>														
Apoyado/a favor gravedad <input type="checkbox"/>	Apoyado/a favor gravedad <input type="checkbox"/>														
Flexión/Extensión 0-15° <input type="text" value=""/> 1	Flexión/Extensión 0-15° <input type="text" value=""/> 1														
Giro <input type="checkbox"/> Desv. lateral <input type="checkbox"/> 3	Giro <input type="checkbox"/> Desv. lateral <input type="checkbox"/> 3														

INFORME

Tabla C	12	9	
ACTIVIDAD		+	
Estática (mantenida > 1 min)	<input type="checkbox"/>	1	
Repetida (> 4 veces/min)	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
Cambios posturales/base inestable	<input type="checkbox"/>	=	
Puntuación REBA	15	10	
Nivel de Riesgo	Alto		
Nivel de Acción	Necesaria pronto		

Anexo 6 Evaluación de riesgo del área de moldeado

INFORME

IDENTIFICACIÓN

Ubicación C:\Users\Asus\Desktop\Tesis Bachiller\Proyecto_Original\Resultados\

Fecha 4/08/2017

Tarea Area de Moldeado

Empresa MI LADRILLERA

Observaciones

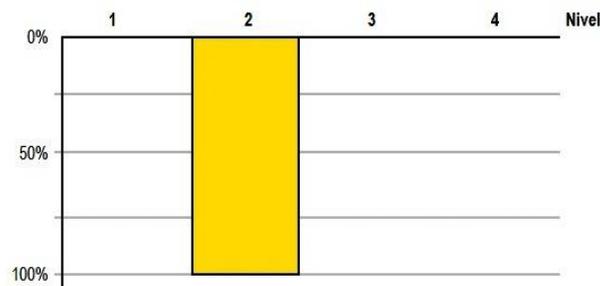


Intervalo de muestra 30 segundos

Subtareas incluidas Todas Selección

NIVELES DE RIESGO

Subtareas incluidas	POSTURAS									
	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Moldeado del ladrillo	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00
TOTAL	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00



Interpretación del Nivel de Riesgo	
Nivel 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas. No es necesario intervenir.
Nivel 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.
Nivel 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
Nivel 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

go/IBV® incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que cumplen los criterios establecidos en el Artículo 5º del Reglamento de los Servicios de Prevención y que se reconocen en las 'Guías de Actuación' de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS).

INFORME

DETALLE de la POSTURA

Subtarea Postura Frecuencia
 Observaciones(postura) Referencia vídeo

Grupo A	Grupo B																
<p>TRONCO</p> <p>Flexión 20-60° <input type="text" value="—"/> 3</p> <p>Giro <input type="text" value="—"/> Inclinación lateral <input type="text" value="—"/> 5</p> <p>CUELLO</p> <p>Flexión > 20° <input type="text" value="—"/> 2</p> <p>Giro <input type="text" value="—"/> Inclinación lateral <input type="text" value="—"/> 3</p> <p>PIERNAS</p> <p>Caminando <input type="text" value="—"/> 2</p> <p>Flex. rodilla 30-60° <input checked="" type="checkbox"/> >60° <input type="checkbox"/> 4</p>	<p>BRAZO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Derecho</th> <th>Izquierdo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flexión 45-90° <input type="text" value="—"/> 3</td> <td>Flexión 45-90° <input type="text" value="—"/> 3</td> </tr> <tr> <td>Abduc. <input type="text" value="—"/> Rotación <input type="text" value="—"/> 6</td> <td>Abduc. <input type="text" value="—"/> Rotación <input type="text" value="—"/> 6</td> </tr> <tr> <td>Hombro elevado <input type="text" value="—"/></td> <td>Hombro elevado <input type="text" value="—"/></td> </tr> <tr> <td>Apoyado/a favor gravedad <input type="text" value="—"/></td> <td>Apoyado/a favor gravedad <input type="text" value="—"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>ANTEBRAZO</p> <p>Flexión 60-100° <input type="text" value="—"/> 1</p> <p>Flexión 60-100° <input type="text" value="—"/> 1</p> <p>MUÑECA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Derecho</th> <th>Izquierdo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flexión/Extensión > 15° <input type="text" value="—"/> 2</td> <td>Flexión/Extensión > 15° <input type="text" value="—"/> 2</td> </tr> <tr> <td>Giro <input type="text" value="—"/> Desv. lateral <input type="text" value="—"/> 3</td> <td>Giro <input type="text" value="—"/> Desv. lateral <input type="text" value="—"/> 3</td> </tr> </tbody> </table>	Derecho	Izquierdo	Flexión 45-90° <input type="text" value="—"/> 3	Flexión 45-90° <input type="text" value="—"/> 3	Abduc. <input type="text" value="—"/> Rotación <input type="text" value="—"/> 6	Abduc. <input type="text" value="—"/> Rotación <input type="text" value="—"/> 6	Hombro elevado <input type="text" value="—"/>	Hombro elevado <input type="text" value="—"/>	Apoyado/a favor gravedad <input type="text" value="—"/>	Apoyado/a favor gravedad <input type="text" value="—"/>	Derecho	Izquierdo	Flexión/Extensión > 15° <input type="text" value="—"/> 2	Flexión/Extensión > 15° <input type="text" value="—"/> 2	Giro <input type="text" value="—"/> Desv. lateral <input type="text" value="—"/> 3	Giro <input type="text" value="—"/> Desv. lateral <input type="text" value="—"/> 3
Derecho	Izquierdo																
Flexión 45-90° <input type="text" value="—"/> 3	Flexión 45-90° <input type="text" value="—"/> 3																
Abduc. <input type="text" value="—"/> Rotación <input type="text" value="—"/> 6	Abduc. <input type="text" value="—"/> Rotación <input type="text" value="—"/> 6																
Hombro elevado <input type="text" value="—"/>	Hombro elevado <input type="text" value="—"/>																
Apoyado/a favor gravedad <input type="text" value="—"/>	Apoyado/a favor gravedad <input type="text" value="—"/>																
Derecho	Izquierdo																
Flexión/Extensión > 15° <input type="text" value="—"/> 2	Flexión/Extensión > 15° <input type="text" value="—"/> 2																
Giro <input type="text" value="—"/> Desv. lateral <input type="text" value="—"/> 3	Giro <input type="text" value="—"/> Desv. lateral <input type="text" value="—"/> 3																

INFORME

	Tabla C	8	
		+	
ACTIVIDAD		1	
Estática (mantenida > 1 min)	<input type="text" value="—"/>		
Repetida (> 4 veces/min)	<input type="text" value="—"/>		
Cambios posturales/ base inestable	<input checked="" type="checkbox"/>		
		=	
Puntuación REBA		9	
		Nivel de Riesgo	Alto
		Nivel de Acción	Necesaria pronto

Anexo 7 Evaluación de riesgo del área de secado

INFORME

IDENTIFICACIÓN

Ubicación C:\Users\Asus\Desktop\Tesis Bachiller\Proyecto_Original\Resultados

Fecha 4/08/2017

Tarea SECADO

Empresa MI LADRILLERA

Observaciones

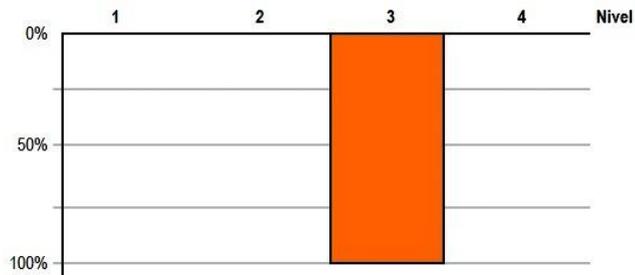


Intervalo de muestra segundos

Subtareas incluidas Todas Selección

NIVELES DE RIESGO

Subtareas incluidas	POSTURAS									
	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Disposicion del bloque de ladrillo	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00	1	100.00
TOTAL	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00	1	100.00



Interpretación del Nivel de Riesgo

Nivel 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas. No es necesario intervenir
Nivel 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inm
Nivel 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible
Nivel 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

go/IBV® incluye procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que cumplen los criterios establecidos en el Artículo 5 del Real Decreto 1363/2007, de 19 de Septiembre, sobre el desarrollo de las 'Guías de Actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social' (ITSS).

INFORME

DETALLE de la POSTURA

Subtarea Postura Frecuencia
 Observaciones(postura) Referencia video

Grupo A		Grupo B			
TRONCO Flexión > 60° <input type="text" value=""/> 4 Giro <input type="text" value="-"/> Inclinación lateral <input type="text" value="-"/> 5		BRAZO Derecho Flexión 20-45° <input type="text" value=""/> 2 Abducc. <input type="text" value="-"/> Rotación <input type="text" value="-"/> 6 Hombro elevado <input type="text" value="-"/> Apoyado/a favor gravedad <input type="text" value="-"/>		BRAZO Izquierdo Flexión 20-45° <input type="text" value=""/> 2 Abducc. <input type="text" value="-"/> Rotación <input type="text" value="-"/> 6 Hombro elevado <input type="text" value="-"/> Apoyado/a favor gravedad <input type="text" value="-"/>	
CUELLO Flexión > 20° <input type="text" value=""/> 2 Giro <input type="text" value="-"/> Inclinación lateral <input type="text" value="-"/> 3		ANTEBRAZO Flexión < 60° <input type="text" value=""/> 2			
PIERNAS Caminando <input type="text" value=""/> 2 Flex. rodilla 30-60° <input checked="" type="checkbox"/> >60° <input type="checkbox"/> 4		MUÑECA Flexión/Extensión 0-15° <input type="text" value=""/> 1 Giro <input type="text" value="-"/> Desv. lateral <input type="text" value="-"/> 3		MUÑECA Flexión/Extensión 0-15° <input type="text" value=""/> 1 Giro <input type="text" value="-"/> Desv. lateral <input type="text" value="-"/> 3	

INFORME

Tabla C		8	
ACTIVIDAD		+	
Estática (mantenida > 1 min)	<input type="checkbox"/>	1	
Repetida (> 4 veces/min)	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
Cambios posturales / base inestable	<input type="checkbox"/>	=	
Puntuación REBA		9	
Nivel de Riesgo	Alto		
Nivel de Acción	Necesaria pronto		

Anexo 8 Evaluación de riesgo de la actividad traslado de ladrillo al horno



Posturas [OWAS]



INFORME

IDENTIFICACIÓN

Ubicación: C:\Users\Asus\Desktop\Tesis Bachiller\Proyecto_Original\Resultados\
 Fecha: 7/08/2017
 Tarea: Area de Coccion Homo Artesanal
 Empresa: MI LADRILLERA
 Observaciones:
 Intervalo de muestreo: 30 segundos
 Subtareas incluidas: Todas Selección



NIVELES DE RIESGO

Subtareas incluidas	POSTURAS									
	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
TRASLADO DEL LADRILLO AL HORNO	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00	1	100.00
TOTAL	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00	1	100.00



Interpretación del Nivel de Riesgo	
Nivel 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas. No es necesario intervenir.
Nivel 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir aunque no de manera inmediata.
Nivel 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
Nivel 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas. Se requiere intervenir inmediatamente.

Anexo 9 Evaluación de riesgo del área de coccion del ladrillo

INFORME

IDENTIFICACIÓN

Ubicación C:\Users\Asus\Desktop\Tesis Bachiller\Proyecto_Original\Resultados\

Fecha 7/08/2017

Tarea Area de Coccion

Empresa MI LADRILLERA

Observaciones



Intervalo de muestreo segundos

Subtareas incluidas Todas Selección

INFORME

	Tabla C	11	
		12	
		+	
ACTIVIDAD		1	
Estática (mantenida > 1 min)	<input type="checkbox"/>	3	
Repetida (> 4 veces/min)	<input checked="" type="checkbox"/>		
Cambios posturales / base inestable	<input type="checkbox"/>	=	
Puntuación REBA		12	
		15	
Nivel de Riesgo		Muy alto	
Nivel de Acción		Necesaria AHORA	