



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD SEDE ARAGUA

Año Jubilar 16 de septiembre 2024-2025



Universidad de Carabobo

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD DE CARABOBO POSTGRADO DE SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL AMBIENTE LABORAL

EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL NIVEL DE RIESGO MUSCULOESQUELÉTICO EN SANITIZACIÓN DE MÁQUINA AMASADORA DE PASTA

Trabajo especial de grado presentado ante la Universidad de Carabobo para optar al título de Especialista en Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral.

Autora: María Elena, Kram González

La Morita, 2025



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SEDE ARAGUA

Año Jubilar 16 de septiembre 2024-2025



Universidad de Carabobo

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
POSTGRADO DE SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE
DEL AMBIENTE LABORAL

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL NIVEL DE RIESGO
MUSCULOESQUELÉTICO EN SANITIZACIÓN DE
MÁQUINA AMASADORA DE PASTA**

Trabajo especial de grado presentado ante la Universidad de Carabobo para optar al título de Especialista en Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral.

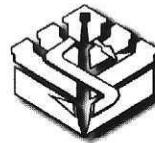
Autora: María Elena, Kram González

Tutora: Evelin Escalona

La Morita, 2025



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE ASUNTOS ESTUDIANTILES
SEDE ARAGUA



ACTA DE DISCUSIÓN
TRABAJO DE ESPECIALIZACIÓN

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 29 literal "O" del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo de Especialización titulado:

***"EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL NIVEL DE RIESGO
MUSCULOESQUELÉTICO EN SANITIZACIÓN DE MÁQUINA AMASADORA
DE PASTA."***

Presentado para optar al grado de **ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL AMBIENTE LABORAL** por la aspirante:

KRAIM GONZÁLEZ MARÍA ELENA
C.I. V-15.515.560

Tutor del Trabajo de Grado: EVELIN ESCALONA C.I. 4589848

Habiendo examinado el Trabajo de Especialización presentado, decidimos que el mismo está

APROBADO

En Maracay, a los veintinueve días del mes de septiembre del año dos mil veinticinco.

Dr(a). EVELIN ESCALONA
C.I.: 4589848

Dr(a). SHAMSHUDIN ALI
C.I.: 9645332

Dr(a). ALEJANDRO LABRADOR
C.I.: 5.278.885





FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD SEDE ARAGUA

Año Jubilar 16 de septiembre 2024-2025 -



CARTA DE ACEPTACIÓN DE TUTORÍA

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

NOMBRE DE LA ESPECIALIZACIÓN: Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral

Yo, Evelin Escalona , de C.I.: 4.589.848

Por este medio declaro que:

ACEPTO SER TUTOR(A)

Del Trabajo Especial de Grado, titulado:

EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL NIVEL DE RIESGO MUSCULOESQUELÉTICO EN SANITIZACION DE MAQUINA AMASADORA DE PASTA

Perteneciente al Área de Investigación: Ergonomía y fisiología del trabajo
Y a la línea de Investigación Salud Ocupacional

Desarrollado por

Nombre del Autor/Autora: María Kraim

C.I/PASAPORTE: V-15.515.560

Tutoría que desarrollaré, en concordancia con lo establecido en el Art. 134 del Reglamento de los Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo

En fe de lo cual firmo, en Maracay a los 07 días del mes de febrero de 2024

TUTOR(A)



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SEDE ARAGUA

Año Jubilar 16 de septiembre 2024-2025



AVAL DEL TUTOR(A)

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

NOMBRE DE LA ESPECIALIZACIÓN: Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral

Yo, Evelin Escalona, de C.I.: V-4.589.848

En mi carácter de **TUTOR(A)**, por este medio declaro que:

HE LEÍDO, ANALIZADO Y EVALUADO

El Trabajo Especial de Grado, titulado:

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL NIVEL DE RIESGO
MUSCULOESQUELÉTICO EN SANITIZACIÓN DE MÁQUINA
AMASADORA DE PASTA**

Perteneciente al Área de Investigación: Ergonomía y fisiología del trabajo
Y a la línea de Investigación Salud Ocupacional

Desarrollado por

Nombre del Autor(a): María Elena Kraim González

C.I/PASAPORTE: V-15.515.560

Considerando que reúne todos los elementos necesarios de índole científicos, técnicos y metodológicos como trabajo especial de grado, por lo cual emito el correspondiente **AVAL**, en concordancia con lo establecido en el Art. 134 del Reglamento de los Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo.

En fe de lo cual firmo, en Maracay a los 26 días del mes de febrero de 2024

TUTOR(A)

INDICE

CONTENIDO	PAG.
INDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCION	9
OBJETIVOS	13
METODOLOGIA	14
RESULTADOS	16
DISCUSIÓN	29
CONCLUSIONES	30
RECOMENDACIONES	30
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	31

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PAG.
Figura N°1. Síntesis de la situación del trabajo: Sanitización de maquina amasadora de pasta	17
Figura N° 2. Escalera para subir a la máquina amasadora	19
Figura N° 3. Escalera para subir a la máquina amasadora	19
Figura N°4. Duración y frecuencia de las tareas asociadas a la actividad de sanitización de la máquina amasadora	22
Figura N° 5. Dimensiones de la máquina amasadora	23
Figura N°6. Variables antropométricas del trabajador promedio (centímetros)	24
Figura N°7. Variables antropométricas del trabajador promedio (centímetros) asociadas al alcance horizontal (longitud del brazo)	25
Figura N°8. Aplicación del Método REBA en las tareas asociadas a la actividad	26
Figura N°9. Resumen de los resultados del análisis de las posturas según el Método REBA	28

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
POSTGRADO DE SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL AMBIENTE
LABORAL

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL NIVEL DE RIESGO
MUSCULOESQUELÉTICO EN SANITIZACION DE MAQUINA
AMASADORA DE PASTA**

AUTORA: María Elena
Kraim G
TUTORA: Evelin Escalona
AÑO: 2025

RESUMEN

El objetivo fue realizar la evaluación ergonómica y el nivel de riesgo musculoesquelético de la actividad de sanitización de la máquina amasadora de pasta en el área de producción de una empresa manufacturera de pasta alimenticia, ubicada en La Victoria, estado Aragua. Es un estudio cuantitativo, no experimental, descriptivo, de campo y transversal, con enfoque ergonómico. La población fue de 238 trabajadores. La muestra fue 16 trabajadores masculinos. Muestreo intencional del área de producción. En la Fase I se efectuaron las entrevistas y en la Fase 2 se les efectuó las observaciones minuciosas de las tareas y exigencias asociadas a la actividad de sanitización de la maquina amasadora. Se aplicó el Método Diagnóstico Participativo de los Riesgos ocupacionales (Deparis) de Malchaire (2006) modificado por Castillo y Escalona (2008), el Método Rapid Entire Body Assessment (REBA) de Hignet y Mcatamney (2000), que permitió evaluar las posturas y el nivel de riesgo musculoesquelético. En la medición antropométrica se empleó las funciones de regresión simple y múltiple aplicadas por Labrador y Escalona (2024), y el esquema corporal de Drillí y Contini (1966) y el mapa zonal de alcance de Taylor. Los resultados indican que el 36.8% de las condiciones de trabajo según el Método Deparis se perciben insatisfactorias. Existen inadecuaciones antropométricas en el plano vertical y horizontal. El 57,14% de las posturas son nivel de riesgo alto relacionadas con la actividad. Conclusión la actividad de sanitización el nivel de riesgo es alto para lesiones musculoesqueléticas, y requiere intervención inmediata.

Línea de Investigación: Ergonomía y fisiología del trabajo.

Palabras claves: Ergonomía, posturas, Riesgo musculoesquelético.

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
POSTGRADO DE SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE
DEL AMBIENTE LABORAL**

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL NIVEL DE RIESGO MUSCULOESQUELÉTICO
EN MANTENIMIENTO LIVIANO DE MAQUINA AMASADORA DE PASTA**

AUTHORA: María Kraim
TUTHORA: Evelin Escalona
YEAR: 2024

ABSTRACT

The objective was to conduct an ergonomic assessment and assess the musculoskeletal risk level of the sanitization activity of the pasta kneading machine in the production area of a pasta manufacturing company located in La Victoria, Aragua state. It is a quantitative, non-experimental, descriptive, field and cross-sectional study, with an ergonomic focus. The population was 238 workers. The sample consisted of 16 male workers. Purposive sampling of the production area. In Phase I, interviews were conducted and in Phase 2, detailed observations were made of the tasks and requirements associated with the sanitation activity of the kneading machine. The Participatory Diagnostic Method of Occupational Risks (Deparis) by Malchaire (2006) modified by Castillo and Escalona (2008) was applied, as well as the Rapid Entire Body Assessment (REBA) Method by Hignet and Mcatamney (2000), which allowed the evaluation of postures and the level of musculoskeletal risk. Anthropometric measurements were made using simple and multiple regression functions applied by Labrador and Escalona (2024), Drilli and Contini's (1966) body schema, and Taylor's zonal reach map. The results indicate that 36.8% of working conditions according to the Deparis Method are perceived as unsatisfactory. Anthropometric inadequacies were observed in the vertical and horizontal planes. 57.14% of the postures were at high risk related to the activity. Conclusion: the sanitation activity poses a high risk level for musculoskeletal injuries and requires immediate intervention.

Line of research: Ergonomics and physiology of work.

Keywords: Ergonomía, posturas, Riesgo musculoesquelético.

INTRODUCCIÓN

El Concejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), 2000, como se citó en Argentina, A. d., 2020, oficialmente expone que:

La ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinario, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema. (párr. 1).

Por consiguiente, el objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano, con el principio fundamental de prevenir efectos negativos en la salud de las personas expuestas.

También, la ergonomía estudia aspectos de salud física, social y mental, debido a que se ocupa de evaluar aspectos laborales referentes a las condiciones materiales del ambiente (carga física), organización del trabajo (social) y procesos cognitivos del trabajo. Es por ello, que todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos.

Los estudios ergonómicos en el sector manufacturero de alimentos ha sido un tema de interés para varios investigadores. Chalco y Mamani (2019), presentaron una propuesta para evaluar y controlar los riesgos ergonómicos presentes en los trabajadores durante el procesamiento de productos cárnicos en una Fábrica de embutidos La Alemana S.A.C. en Arequipa, Perú. Fue un estudio descriptivo transversal, y uso el método REBA, aplicado a 15 trabajadores del área de procesamiento de embutidos. La muestra fue dividida en dos grupos, en ambos fueron verificados los movimientos repetitivos, posturas forzadas y levantamiento manual

de cargas, Se concluye que el 20% de trabajadores presentan riesgo ergonómico alto y el 80% de trabajadores un riesgo ergonómico medio. Las recomendaciones para el control y prevención de riesgos ergonómicos fue la incorporación de pausas activas y adecuación del mobiliario de trabajo con la finalidad de disminuir la aparición de lesiones musculo-esqueléticos.

Carrera y Madurga (2020) evaluaron la ergonomía de una línea de producción de masas de pizza en una empresa ubicada en la ciudad de Quito. Investigación descriptiva transversal, de campo con método inductivo-deductivo. La muestra fue de 6 trabajadores de la línea de producción de masas de pizza. Los métodos aplicados fueron: método ART TOOL, método Rapid Entire Body Assessment (REBA) y encuesta NIOSH. El método ART TOOL arrojo un nivel medio para los puestos del lado izquierdo y derecho y un nivel alto para los puestos de pesar y rodillo. En el método REBA se evaluaron toda la línea de producción, para el puesto pesar y aplastar se obtuvo un riesgo bajo, para los puestos bolear, rodillo y emplatar el resultado fue de nivel medio y el resultado del puesto de licuadora un nivel muy alto. Por último, la aplicación de la fórmula de NIOSH determino que en el puesto de licuadora el índice de levantamiento es inaceptable. Concluyendo que los movimientos repetitivos que realizan los trabajadores tienen un riesgo medio excluyendo dos cuyo riesgo es alto, las posturas forzadas que son adoptadas en dos puestos es de nivel bajo, en los otros tres es de nivel medio y solo uno representa un nivel muy alto y el levantamiento de cargas que se realiza es de carácter inaceptable por lo que se recomienda disminuir el peso de la carga.

Torres (2023), realizó un estudio en una industria alimentaria en el Callao en Lima Perú, en donde determino la relación existente entre el riesgo ergonómico y los trastornos musculoesqueléticos (TME) en los trabajadores. Se trato de un estudio con enfoque cuantitativo, alcance correlacional, diseño transversal, no experimental. Se manejo una muestra de 184

trabajadores. Se empleo el método REBA para medir las variables principales y los TME, con el Cuestionario Nórdico de Kuorinka. Los resultados arrojaron que si existe relación entre el riesgo ergonómico y los trastornos musculoesqueléticos (TME) en los trabajadores ($p = 0,001$), con una fuerza de correlación positiva de 0,301, con mayor molestia en la espalda.

Ahora bien, direccionando el enfoque a las enfermedades musculo-esqueléticas, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) menciona en su artículo *Trastornos musculoesqueléticos* que un aproximado de 1710 millones de personas en todo el mundo tienen trastornos musculoesqueléticos, siendo el dolor lumbar una de las principales causas de la salida prematura de la fuerza laboral, ocasionando esto un fuerte impacto en el ausentismo laboral y/o perdida en la productividad.

Por su parte, Cabezas y Vilaret (2021) lograron evaluar la prevalencia de sintomatología musculoesquelética en operadores de la línea de porcinos de Camal Municipal. La investigación fue descriptivo transversal desarrollado en Camal Municipal de la ciudad de Riobamba Ecuador. Fueron evaluadas 7 operadores de la línea de porcinos. Mediante la aplicación de Cuestionario Nórdico se detectó sintomatología musculoesquelética tanto en los últimos 12 meses como en los últimos 7 días en la región dorso- lumbar (42,86%). A través del método REBA se evaluaron tres puestos de trabajo, mostrando un riesgo alto el puesto de matador de cerdos, seguido del puesto de viscerador y por último el puesto de raspado. Concluyeron prevalencia de sintomatología musculoesquelética en la región dorso-lumbar en los operadores asociada a las posturas forzadas. El tamaño de la muestra fue limitante para que los hallazgos se consideraran relevantes.

En Venezuela, Blanco (2019) realizó una investigación con la cual logró determinar las condiciones de trabajo en el área de desposte del departamento de producción de una planta embutidora en Palo Negro, Estado Aragua, con un enfoque cuantitativo, de diseño no

experimental, de campo, descriptiva de corte transversal. La población y muestra fueron 16 trabajadores del área, los cuales dividió en dos grupos homogéneos según el cargo, a quienes aplico el método Deparis, obteniendo como resultado insatisfacción en diferentes indicadores del método como lo son el riesgo de accidentes, herramientas y materiales, trabajo repetitivo, manipulación de cargas y ambiente psicosocial. Se sugirió mejorar necesariamente las condiciones de trabajo considerando las recomendaciones de los trabajadores del área.

En ese mismo orden de ideas, el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laboral (INPSASEL, 2013) señala que para el año 2006 las lesiones musculo esqueléticas representaban el 76,5% del total de las enfermedades ocupacionales, ocupando el primer lugar de las mismas. Lo cual, se fue incrementando para el año 2013 alcanzando un 90% de las enfermedades ocupacionales, siendo los hombres los más afectados.

Por las razones mencionadas surge el interés de estudiar una empresa manufacturera de alimentos derivados de la harina de trigo, localizada en La Victoria, estado Aragua la cual no escapa a la realidad antes planteada Esta empresa cuenta con una plantilla de 238 trabajadores(as), los cuales se distribuyen en 7 departamentos, siendo las áreas de empaque y producción las que poseen la mayor cantidad de trabajadores (as). De acuerdo a información suministrada por el Servicio Médico de la empresa y testimonios de dichos trabajadores, en el área de producción es donde los trabajadores refieren a menudo cansancio, dolencias musculo-esqueléticas y estrés. Una de las actividades rutinarias en el área de producción que está generando las molestias y dolores en los (as) trabajadores(as) es la sanitización de la máquina amasadora de pasta. En vista de la problemática anteriormente planteada la Gerencia de la empresa solicito la realización de una evaluación minuciosa e integral en donde se precisen diferentes aspectos que considera la ergonomía fundamental, con el objeto de estudiar en

profundidad la situación de trabajo, valorar la carga postural y el riesgo musculo esqueléticos de los trabajadores que intervienen en la actividad de sanitización de la maquina amasadora de pasta, tomando en cuenta los niveles de exigencias físicas asociadas a las actividades concernientes al mismo, así como también con su entorno laboral, para finalmente brindar recomendaciones específicas que puedan mejorar las condiciones de salud, higiene y seguridad de los trabajadores, y a su vez optimizar los procesos productivos que en ella se llevan a cabo. En este sentido surge como pregunta: ¿Representa la actividad de sanitización de la máquina amasadora de pasta, un problema musculoesquelético para los trabajadores?

OBJETIVOS:

Objetivo General:

Realizar la evaluación ergonómica del nivel de riesgo musculoesquelético de la actividad de sanitización de la máquina amasadora de pasta en el área de producción de una empresa manufacturera de pasta alimenticia, ubicada en La Victoria, estado Aragua.

Objetivos Específicos:

1. Conocer la opinión de los trabajadores en relación a la actividad de sanitización de la maquina amasadora de pasta.
2. Caracterizar las actividades, tareas y ciclos de trabajos asociados al procedimiento de sanitización de la máquina amasadora de pasta.
3. Realizar la medición antropométrica de los trabajadores que intervienen en el procedimiento de sanitización y las dimensiones de la maquina amasadora.
4. Determinar las posturas y el nivel de riesgo musculoesquelético de los trabajadores.

METODOLOGIA

Se diseñó un estudio bajo el enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, de tipo descriptivo, de campo y transversal, con enfoque ergonómico donde se utilizaron métodos mixtos cuali-cuantitativo, con la finalidad de estudiar en detalle cada uno de los aspectos relacionados con la actividad de sanitización de la máquina amasadora de pasta y los trabajadores involucrados. La población estuvo conformada por 238 trabajadores de la empresa.

La muestra fue de 16 trabajadores y el muestreo fue intencional de aquellos trabajadores del área de producción, que ocupaban los cargos de Pastero, Ayudante de Pastero y Ayudante General de Producción, quienes realizaban el procedimiento de sanitización en la máquina amasadora de pasta. El estudio se desarrolló en dos Fases que se describen a continuación.

Entre los procedimientos; técnicas e instrumentos de recolección de datos tenemos:

En la Fase I

1. La revisión de los expedientes del personal se obtuvo por parte del departamento de Gestión Humana (2024), aportando los datos sociodemográficos del personal en estudio.
2. Para conocer la opinión del personal estudiado en relación con la actividad de sanitización de la máquina amasadora de pasta. Se aplicó el Método Diagnóstico Participativo de los Riesgos Ocupacionales (Deparis) de Malchaire (2006) modificado por Castillo y Escalona (2008) el cual evalúa la situación del trabajo a partir de la participación colectiva de los trabajadores involucrados y consta de 19 aspectos relacionadas: área de trabajo, organización técnica entre los puestos, las adecuaciones del trabajo, riesgos de accidentes, los comandos y señales, las herramientas y material de trabajo, el trabajo repetitivo, las manipulaciones, la carga mental, la iluminación, el ruido, los ambientes térmicos, los riesgos químicos y biológicos, la estabilidad laboral, las relaciones de trabajo entre operarios, el ambiente social local y general, el

contenido de trabajo, el ambiente psicosocial y las zonas de dolor corporal al final de la jornada de trabajo.

En la Fase II

1. Se observó minuciosamente la actividad de sanitización de la maquina amasadora efectuada por los trabajadores, con la finalidad de obtener los ciclos del trabajo, su duración y repetitividad, las posturas adoptadas por los trabajadores y pausas. Estas observaciones se complementaron con la ayuda de grabaciones y fotografías, lo cual facilitó considerablemente el análisis de los resultados.

2. A cada trabajador se le midió la estatura y se calculó las medidas antropométricas empleando las funciones de regresión simple y múltiple aplicadas por Labrador y Escalona (2024) con la finalidad de obtener la altura codo, y el esquema corporal de Drillí y Contini (1966) para obtener la longitud del hombro a la punta de los dedos, finalmente considerando el mapa zonal de alcance de Taylor, y a su vez tomando en cuenta la antropometría dinámica y funcional del puesto, las alturas de trabajo, la distancia horizontal, y profundidad de la maquina se diagnosticó el confort de acuerdo al plano horizontal.

3. Una vez obtenida toda la información tanto del puesto de trabajo como de los trabajadores y de la actividad se evaluó las posturas adoptadas por los trabajadores al realizar sus tareas aplicando el Método Reba (Rapid Entire Body Assessment) desarrollado por Hignett y McAtamney (2000), siendo posible finalmente diagnosticar el riesgo de los trabajadores de padecer enfermedades musculoesqueléticas, así como también el nivel de actuación preventiva.

RESULTADOS

Opinión colectiva de los trabajadores en relación a la actividad de sanitización de la maquina amasadora de pasta

En la Imagen N° 1 se presenta la opinión de los trabajadores en relación a la actividad de sanitización de la máquina amasadora de pasta obtenida con la aplicación del Método Diagnóstico Participativo de los Riesgos Ocupacionales (Deparis) de Malchaire (2006) modificado por Castillo y Escalona (2008). Este método fue aplicado a 4 grupos de trabajo, integrado por 4 miembros cada uno.

Los miembros de cada grupo corresponden con la siguiente distribución: un (1) pastero, un (1) ayudante de pastero y dos (2) ayudantes general. Las opiniones en su mayoría no difieren, excepto en lo que refiere a los ítems relacionados con la toma de decisiones, ya que el pastero es el líder del grupo, teniendo mayor carga mental.

Reportándose que el 36,8% de los casos de los factores organización técnica del puesto, los riesgos de accidentes, las posiciones de trabajo, el esfuerzo y manipulación de cargas, el ruido, el ambiente térmico y las zonas de dolor y fatiga fueron considerados “Insatisfactorios” (color rojo).

Mientras que, los aspectos de adecuación del trabajo, los comandos y señales, las herramientas y el material de trabajo, la carga mental, los peligros químicos y biológicos, el ambiente social, local y general, el contenido de trabajo y el ambiente psicosocial representan el 42,1% en “situación media” (color amarillo).

Imagen N° 1. Síntesis de la situación del trabajo: Sanitización de maquina amasadora de pasta

Ítem	Factor evaluado			
1	Áreas de trabajo			
2	Organización técnica del puesto			
3	Adecuación al trabajo			
4	Riesgos de accidentes			
5	Los comandos y señales			
6	Las herramientas y el material de trabajo			
7	Posiciones de trabajo			
8	Esfuerzo y manipulación de cargas			
9	Carga mental			
10	Iluminación			
11	El ruido			
12	El ambiente térmico			
13	Peligros químicos y biológicos			
14	Estabilidad laboral relativa en próximas campañas			
15	Las relaciones de trabajo (entre operarios)			
16	El ambiente social, local y general			
17	El contenido de trabajo			
18	El ambiente psicosocial			
19	Zonas de dolor y fatiga			

Nota: datos de la investigación, aplicación de método Deparis, modificado en 2008

Por otro lado, el 21,05% de los aspectos evaluados fueron considerados “satisfactorios” (verde), en las áreas de trabajo, la iluminación, la estabilidad laboral y las relaciones de trabajo entre los operarios.

Los trabajadores refieren que los aspectos relacionados con las malas posturas son las que requieren mayor atención en la actividad, e igualmente aquellos que pueden originar accidentes de trabajo. Además, expresan que tiene que acelerar el ritmo de trabajo porque el producto (la pasta) se puede quemar.

Las fases del proceso productivo de la empresa son continuas y abarcan desde la recepción de las materias primas hasta el almacenamiento, distribución y comercialización del producto terminado. Cada una de estas etapas trae consigo diferentes procesos y por consiguiente procesos peligrosos asociados a los mismos, los cuales están relacionados en su mayoría con levantamiento de cargas, posturas forzadas, jornadas prolongadas, movimientos repetitivos, las alturas inadecuadas de los planos de trabajos, entre otros riesgos que continuamente derivan en molestias y dolores musculoesqueléticos en los trabajadores.

La sanitización de la amasadora solo puede realizarse en postura de pie y la altura de la máquina obliga a los trabajadores a flexionar la espalda (ver imagen N° 2).

También, los operarios manifiestan estar conscientes de los riesgos relacionados con la actividad como los accidentes; siendo los de mayor gravedad las caídas debido a que la maquina está ubicada en una plataforma elevada (ver imagen N° 3). Igualmente priorizan aquellos accidentes de contacto, como lo son las cortadas, raspaduras, heridas, apisonamientos y quemaduras, generadas por las herramientas empleadas, partes filosas y rugosas de la máquina y sus superficies calientes.

Imagen N° 2. Sanitización de máquina amasadora



Nota: Elaboración propia (2024)

Imagen N° 3. Escalera para subir a la máquina amasadora



Nota: Elaboración propia (2024)

De igual forma, expresaron que la frecuencia de la actividad de sanitización varía según sean los requerimientos de la producción, y el mantenimiento preventivo y/o correctivo de las maquinas. Las tareas más frecuentes son las limpiezas de las tapas y los cambios de moldes, y en ambos casos prevalecen las posturas forzadas y movimientos repetitivos con las manos en el momento de quitar los restos de masa, tanto húmeda como seca, según sea el caso. La manipulación de cargas (sacos de masa sacada de la amasadora) antiguamente era más frecuente

dificultando el proceso, lo cual mejoró considerablemente desde que se incorporó la pasarela entre las líneas de producción, ya que esta permite la comunicación entre las máquinas, y no tienen que bajar los sacos de masa y volverlos a subir a otra amasadora, sino que ahora solo atraviesan la pasarela para colocar los sacos en el reprocesso según sea la pasta que se esté fabricando. Sin embargo, aunque ha existido mejoría, caracterizan el levantamiento de cargas como insatisfactorio, principalmente cuando deben vaciar manualmente la amasadora, lo cual ocurre por fallas mecánicas, actividad que manifiestan debe realizarse entre 3 personas para que sea menos pesada.

En cuanto a los aspectos de riesgo físico que consideraron en color rojo, peligrosos o insatisfactorios se encuentran el ruido y el ambiente térmico, los cuales son propios del proceso, y le suman más fatiga a los esfuerzos realizados. Indicaron que no todos los trabajadores usan protección auditiva, y el calor es debido al agua caliente que circula en las tuberías, necesaria para la fabricación de la pasta.

Algunos de los aspectos considerados medianamente peligrosos y catalogados en color amarillos, los trabajadores expresan que pueden tener solución más fácilmente, ya que dependen de una buena planificación, como lo son las luces de comandos defectuosas en los tableros de control y las herramientas de trabajo defectuosas. Por otro lado, está la carga mental de los pasteros y ayudantes de pasteros, los cuales en ocasiones sienten dificultad en la toma de decisiones, ya que en su mayoría su conocimiento del trabajo que realizan ha sido adquirido de manera empírica; y a su vez por la importancia en esta parte inicial del proceso (formulación de parámetros físico-químicos y moldeado de la pasta) en donde recae en gran porcentaje el resultado del producto final.

Los trabajadores del área señalan los riesgos químicos asociados con la actividad de sanitización, dándole poca importancia a las sustancias que utilizan (jabón, cloro, amonio cuaternario), siendo más importante para ellos las fugas de materia prima que pudieran generarse por las tuberías (sémola y otros derivados del trigo). Igualmente clasifican en color amarillo el ambiente social, local y general, en donde acotan que no tienen descanso ni mucha participación en las actividades recreativas de la empresa.

En cuanto al contenido de trabajo, los pasteros y ayudantes de pasteros, expresan haber aprendido todo lo que saben de manera empírica, y por cooperación de los más antiguos, y los trabajadores con menor antigüedad (ayudante general) señalan igualmente que el entrenamiento es verbal a medida que realizan la actividad por sus mismos compañeros de trabajo, afirmando que no han recibido formación escrita y formal de los procedimientos.

Por su parte, el ambiente psicosocial es descrito como favorable, ya que prevalece la armonía entre los trabajadores, gozan de sus vacaciones anuales individuales y tienen tres días libres a la semana, y su remuneración les ayuda a cumplir con sus responsabilidades en el hogar, sin embargo, el trato y carácter del jefe del área hacen que el ambiente de trabajo en ocasiones sea tenso y conflictivo, por lo cual catalogan este aspecto como amarillo.

Observación de las actividades, tareas y ciclos de trabajos asociados al procedimiento de sanitización de la maquina amasadora de pasta

La actividad de sanitización de la maquina amasadora de pasta es realizada en el área de producción de la empresa, específicamente en la plataforma de la prensa, siendo esta en donde inicia el proceso de formación del producto.

Los trabajadores del área están distribuidos en cuatro (4) grupos de tres (3) o cuatro (4) personas que laboran en un horario mixto rotativo 3 x 3, siendo el turno diurno de 6 am. a 6 pm. y el turno nocturno de 6 pm. a 6 am. con 2 horas diarias de descanso; y 3 días consecutivos libres.

En la imagen N° 4 se expresan las tareas observadas en la actividad de sanitización de la maquina amasadora, su duración, numero de repeticiones de la tarea en una jornada de trabajo (12 horas), duración de la tarea considerando un día de trabajo y porcentaje de su duración.

Imagen N° 4. Duración y frecuencia de las tareas asociadas a la actividad de sanitización de la máquina amasadora

Nº de tarea	Descripción de la tarea	Duración de la tarea (horas)	Nº de repeticiones de la tarea por jornada de 12 horas	Duración total de la tarea en un día laboral (horas)	Porcentaje de la duración total de la tarea con respecto a un día laboral de 12 horas
1	Eliminar exceso de empaste de la maquina amasadora	0,55	1	0,55	4,58%
2	Cepillar o raspar paredes de amasadora	1,32	1	1,32	11%
3	Limpiar paredes de amasadora con paño y agua	1,02	1	1,02	8,5%
4	Raspar tapa de maquina amasadora	0,17	4	0,68	5,67%
5	Limpiar tapa de amasadora con paño y agua	0,03	4	0,12	1%
6	Rociar con producto de desinfección	0,03	1	0,03	0,25%
7	Barrer plataforma	0,17	4	0,68	5,67%
Duración total de la actividad				4,4	36,67%

Nota: elaboración propia con la observación directa de la actividad

Las 2 horas de descanso diario equivalen al 16,67% de la jornada y el resto de las actividades propias de los trabajadores del área representan un 46,66% del tiempo de la jornada, estando estas últimas asociadas a la demanda de la producción, y fallas en la maquinaria.

Antropometría de los trabajadores que intervienen en el procedimiento de sanitización y las dimensiones de la máquina amasadora

En relación al plano vertical al realizar la evaluación antropométrica de los trabajadores del área de producción se obtuvo que la estatura promedio es de 170 cm, tomando en cuenta la sumatoria de la estatura de los 16 trabajadores involucrados en la actividad de sanitización de la máquina amasadora las cuales oscilaron entre 160 cm (el trabajador más bajo) y 185 cm (el trabajador de mayor estatura).

Con la finalidad de relacionar el plano vertical de trabajo con la estatura promedio de los trabajadores se tomó la medida de las alturas en las que continuamente están maniobrando (ver imagen N° 5).

Imagen N°5. Dimensiones de la máquina amasadora



Nota: Elaboración propia (2024)

Empleando las funciones de regresión simple y múltiple aplicadas por Labrador y Escalona (2024) se obtuvo la altura del codo del trabajador promedio, considerando la estatura del trabajador promedio (Alt = 170 cm):

$$AC = 1,67 + 0,360 \cdot AO + 0,347 \cdot AA$$

$$AA = 1,39 + 0,8299 \cdot Alt$$

$$AO = 10,4 + 1,0404 \cdot AA$$

En donde, Alt: Altura del trabajador promedio, AC: altura codo, AO: altura ojo, AA: Altura acromio, obteniendo una altura del codo del trabajador promedio de 108,2 cm (ver imagen N°6).

Imagen N°6. Variables antropométricas del trabajador promedio (centímetros)

Estatura (centímetros)	
Altura a los ojos	170,0
Altura al hombro	158,7
Altura al codo	142,5
	108,2

Nota: empleando funciones de regresión simple y múltiple, según Labrador y Escalona (2024)

Según Labrador y Meyer (2024), las alturas óptimas para trabajos pesados en bipedestación, debe corresponder con 89,8 cm, siendo hombres los trabajadores que ejercen la tarea. Igualmente los autores afirman una maniobra de 10 cm por debajo de la altura del codo para este tipo de trabajos. Según lo citado anteriormente se tiene lo siguiente:

- Al vaciar, raspar y trapear la maquina amasadora, la altura del plano de trabajo está ergonómicamente inadecuado, ya que están muy por debajo del límite de la altura del codo del trabajador promedio.

- Al raspar y trapear la tapa o compuerta de la maquina amasadora, la altura del plano de trabajo está ergonómicamente inadecuado, ya que están por encima del límite de la altura del codo del trabajador promedio.

El alcance máximo en el plano horizontal se obtuvo calculando el largo del hombro a la punta de los dedos siguiendo el esquema de Drilli y Contini (1966). Para ello se multiplicó la altura del trabajador promedio en cm por el valor de cada uno de los multiplicadores antropométricos correspondientes a: brazo, antebrazo y mano, posteriormente se sumó todos estos resultados (estatura $170 \times 0,186 + 170 \times 0,146 + 170 \times 0,108$), obteniendo como resultado 74,8 cm el alcance máximo en el plano horizontal de trabajo (ver imagen N°7).

Imagen N°7. Variables antropométricas del trabajador promedio (centímetros) asociadas al alcance horizontal (longitud del brazo)

Estatura (centímetros)	170,0
Longitud de brazo	31,6
Longitud antebrazo	24,8
Longitud de mano	18,4
Longitud de hombro a la punta de los dedos	74,8

Nota: empleando constantes del esquema corporal de Drilli y Contini (1966)

El análisis del puesto de trabajo se realizó tomando como referencia el mapa zonal de alcance de Taylor, (1.-confortable, 2.- aceptable, 3.-puntual, 4.-molesto, 5.- prohibido), en donde cada 5 mm representa 20 cm (ver anexo 1). Siendo las distancias del plano horizontal correspondientes a las actividades de vaciar, raspar y trapear la maquina amasadora, así como también las relacionadas a las tareas de raspar y trapear la tapa o compuerta de la maquina amasadora son inadecuadas, ya que se encuentran entre las zonas de alcance molesto y prohibido según el mapa de alcance zonal de Taylor.

Posturas y el nivel de riesgo musculoesquelético de los trabajadores

Para analizar la carga postural en las diferentes tareas asociadas a la actividad se empleó el método REBA, el cual permitió evaluar el cuerpo entero considerando las posturas de los diferentes segmentos corporales. En la imagen N° 8 se muestra la aplicación del método en cada una de tareas asociadas en la actividad de sanitización de la maquina amasadora.

Imagen N°8. Aplicación del Método REBA en las tareas asociadas a la actividad

Descripción de la tarea	Postura	Descripción de la postura	Puntaje	Nivel de riesgo
Eliminar exceso de empaste de la máquina amasadora		Cuello con flexión entre 0 y 20° con flexión lateral, piernas en soporte bilateral, flexión del tronco >60°, carga < 5 Kg, brazos flexionados > 90°, antebrazo con flexión > 100°, muñecas con flexión entre 0 y 15° y agarre aceptable. La actividad requiere de piernas y espalda estáticas, movimientos repetitivos y cambios posturales importantes.	9	Riesgo alto
Cepillar o raspar paredes de amasadora		Cuello con flexión entre 0 y 20° con flexión lateral, piernas en soporte bilateral, flexión del tronco >60°, carga < 5 Kg, brazos flexionados entre 45 y 90°, antebrazo con flexión < 60°, muñecas con flexión entre 0 y 15° y agarre aceptable. La actividad requiere de piernas y espalda estáticas, movimientos repetitivos y cambios posturales importantes.	9	Riesgo alto
Limpiar paredes de amasadora con paño y agua		Cuello con flexión entre 0 y 20° con flexión lateral, piernas en soporte bilateral con flexión entre 30 y 60°, flexión del tronco >60°, carga < 5 Kg, brazos flexionados entre 20 y 45°, antebrazo con flexión entre 60 y 100°, muñecas con flexión entre 0 y 15° y agarre aceptable. La actividad requiere de piernas y espalda estáticas, movimientos repetitivos y cambios posturales importantes.	10	Riesgo alto

Raspar tapa de maquina amasadora		Cuello con flexión entre 0 y 20°, piernas en soporte bilateral, tronco erguido, carga < 5 Kg, brazos flexionados > 90°, antebrazo con flexión > 100°, muñecas con flexión entre 0 y 15° y agarre aceptable. La actividad requiere de piernas y espalda estáticas, movimientos repetitivos y cambios posturales importantes.	6	Riesgo medio
Limpiar tapa de amasadora con paño y agua con cloro		Cuello con flexión entre 0 y 20°, piernas en soporte ligero o inestable, tronco con flexión entre 0 y 20°, carga < 5 Kg, brazos flexionados entre 45 y 90°, antebrazo con flexión < 60°, muñecas con flexión entre 0 y 15° y agarre aceptable. La actividad requiere de piernas y espalda estáticas, movimientos repetitivos y cambios posturales importantes.	7	Riesgo medio
Rociar con producto de desinfección		Cuello con flexión entre 0 y 20° y flexión lateral, piernas en soporte bilateral, flexión del tronco >60°, carga < 5 Kg, brazos flexionados entre 45 y 90°, antebrazo con flexión < 60°, muñecas con flexión entre 0 y 15° y agarre aceptable. La actividad requiere de piernas y espalda estáticas, movimientos repetitivos y cambios posturales importantes.	9	Riesgo alto
Barrer plataforma		Cuello con flexión entre 0 y 20°, piernas en soporte bilateral, tronco con flexión entre 20 y 60°, carga < 5 Kg, brazos flexionados entre 20 y 45°, antebrazo con flexión < 60°, muñecas con flexión entre 0 y 15° y agarre aceptable. La tarea requiere movimientos repetitivos.	3	Riesgo bajo

Nota: elaboración propia (2024)

En la aplicación de este método se obtuvo un puntaje final que permite visualizar en la tabla N° 5 el nivel de riesgo y la intervención sugerida. Para obtener dicho puntaje final se llevó a cabo la sumatoria de los puntajes obtenidos en los grupo A (análisis de posturas del cuello, tronco y piernas, fuerza y carga), grupo B (la postura de brazos, antebrazo, muñecas y se considera el agarre) y el grupo C (tabla establecida por los autores del método).

Imagen N° 9. Resumen de los resultados del análisis de las posturas según el Método REBA

Nivel de riesgo REBA	Nº de posturas por nivel de riesgo	Porcentaje de posturas por nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
Inapreciable	0	0	No es necesario
Bajo	1	14,28	Puede ser necesario
Medio	2	28,57	Necesario
Alto	4	57,14	Necesario cuanto antes
Muy alto	0	0	Actuación inmediata

Nota: elaboración propia (2024)

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos con la implementación del Método Diagnóstico Participativo de los Riesgos Ocupacionales (Deparis) de Malchaire (2006) modificado por Castillo y Escalona (2008), de la misma forma que Blanco (2019) arrojó diferentes apreciaciones de los trabajadores siendo los aspectos relacionados con las malas posturas los que requieren mayor atención en la actividad, e igualmente aquellos que pueden originar accidentes de trabajo, representando un 33,33% para efectos de la investigación de los 19 ítem valorados.

Por su parte, Carrera y Madurga (2020) quienes evaluaron la ergonomía de una línea de producción de masas de pizza igualmente aplicaron el método REBA obteniendo un nivel de riesgo entre bajo y medio para la mayoría de los puestos de trabajo evaluados, existiendo relación con las posturas de tronco erguido sin levantamiento de cargas. Por el contrario, en el presente estudio se encontró que el 57% de las posturas son de riesgo alto.

Por otro lado, Chalco y Mamani (2019) obtuvo riesgo alto para posturas en bipedestación bilateral, y por el contrario en las tareas de raspado y limpieza de tapa o compuerta de la amasadora se obtuvo riesgo medio, lo cual se debe a que en este caso no existe manipulación de cargas.

De igual manera Rojas (2020), y Cabezas y Vilaret (2021), presentaron resultados obtenidos con la implementación del método REBA en donde el mayor nivel de riesgo lo representan las tareas con prevalencia de posturas forzadas relacionadas con la inclinación de tronco y cuello, recomendando la intervención ergonómica inmediata, lo cual está estrechamente vinculado con los resultados obtenidos en la presente investigación, siendo las tareas de eliminar exceso de empaste, cepillar o raspar paredes, limpiar paredes con paño y agua, y rociar con

producto de desinfección, en donde interfieren posturas que comprometen el tronco, y a su vez de riesgo alto para lesiones musculoesqueléticas.

Finalmente tomando en consideración los resultados obtenidos, se propondrá entre las recomendaciones evaluar a los trabajadores más antiguos en el puesto de trabajo que realizan la actividad de sanitización de la maquina amasadora con la finalidad de diagnosticar de manera temprana enfermedades musculo esqueléticas relacionadas con el riesgo ergonómico, tomando como referencia el trabajo realizado por Torres (2023).

CONCLUSIONES

La evaluación ergonómica arrojo resultados significativos, de acuerdo con la opinión colectiva de los trabajadores en relación con la actividad de la sanitización de la maquina amasadora de 19 ítem evaluados, el 34,8% son percibidos como inadecuado (organización técnica del puesto de trabajo, el ruido, el calor, las posturas, el esfuerzo físico, riesgo de accidentes, las zonas de dolor y fatiga).

Considerando la observación directa de la actividad las tareas que comprometen la espalda corresponden con el mayor tiempo invertido, como lo son 1) eliminar el exceso de empaste, 2) cepillar o raspar las paredes de la máquina, y 3) limpiar paredes de la máquina.

De la misma forma existen inadecuaciones antropométricas en el plano vertical y horizontal, considerando la estura del trabajador promedio.

Finalmente, con la implementación del método REBA, del 100% de las posturas adoptadas en la actividad de sanitización de la maquina amasadora de pasta el 57,14% de las mismas se encuentran en un nivel de riesgo alto, requiriendo una intervención ergonómica inmediata. Por otro, lado el 28,57% posturas resultaron con un nivel de riesgo medio y solo el 14,28% presentaron un nivel de riesgo bajo, siendo estas últimas en donde se implementa menor porcentaje de tiempo para su ejecución.

RECOMENDACIONES

- ✓ Evaluar cuantitativamente el levantamiento de cargas realizado por el personal que interviene en la actividad de sanitización de maquina amasadora de pasta.
- ✓ Incorporar un plan de formación que se adapte a los procedimientos de trabajo, y fabricación de la pasta, con la finalidad de generar más seguridad en la toma de decisiones de *los*

pasteros y ayudantes de pasteros, vigilar y cumplir con la higiene postural y el uso adecuado de los Equipos de Protección Personal.

- ✓ Elaborar y llevar a cabo un mantenimiento mecánico preventivo de la maquina amasadora de pasta.
- ✓ Incorporación de una herramienta que contribuya a realizar la actividad en postura en bipedestación, y con la menor inclinación del tronco posible.
- ✓ Vigilar el correcto funcionamiento de los comandos y controles de la maquina amasadora de pasta.
- ✓ Brindar al personal de jefatura talleres de formación para el manejo del capital humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Argentina, A. d. (2020). Asociación de Ergonomía Argentina. Obtenido de Asociación de Ergonomía Argentina: <https://adeargentina.org.ar/ergonomia/>

Blanco, L. (2019). Condiciones de trabajo en el área de desposte del departamento de producción de una planta embutidora. Palo negro, estado Aragua 2018. [Tesis de grado, para optar por el título de Especialista en Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral, Instituto de Altos Estudios “Dr. Arnoldo Gabaldón”, Maracay, Venezuela].

Cabezas Chiribiga, Valeria y Vilaret Serpa, Aimee (2021). Riesgo ergonómico por posturas forzadas y sintomatología musculoesquelética en operadores de la línea de porcinos de camal municipal. Repositorio de la Universidad Internacional SEK Ecuador. Recuperado en: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4337>

Carrera Álvarez, E. y Madurga Turiño, E. (2020). Evaluación ergonómica de una línea de producción de masas de pizza en una empresa ubicada en la ciudad de Quito. Repositorio de la Universidad Internacional SEK Ecuador. Recuperado en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3676>

Castillo, V. & Escalona E. (2008). Mujeres en peligro en universidad venezolana. Salud de los Trabajadores, 16(2), 87-102.

Chalco Rivera, F. D. y Mamani Velasquez, N. I. (2019). Propuesta para evaluar y controlar riesgos ergonómicos en trabajadores de productos cárnicos en fábrica de embutidos La Alemana S. A. C. [Tesis, Universidad Tecnológica del Perú, Facultad de Ingeniería]. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/1793>

Drillis,R.J. Y Contini,R. (1966). Body segment parameters. BP174-945, Tech.Rep. N° 1166.03, School of engineering and science, New York University, New York

Hignett S. y McAtamney L. Rapid entire body assessment (REBA). Appl Ergon. 2000 Apr;31(2):201-5. doi: 10.1016/s0003-6870(99)00039-3. PMID: 10711982.

International Ergonomics Association (2000). www.iea.cc

International Ergonomics Association (2001). IEA Definitions of Ergonomics. En W. Karwowski (ed.), International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors (vol I). Londres: Taylor & Francis.

INPSASEL(2013) (Prensa en Línea), 2014.Citado 18 de Enero de 2014.Disponible en:
<http://www.inpsasel.gov.ve>.

Labrador, A. y Escalona E. (2024). Prediction of anthropometric variables in standing position in Venezuelan direct labor workers. Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitacion Interdisciplinaria [Internet]. Recuperado: <https://ri.ageditor.ar/index.php/ri/article/view/81>

Labrador, A. y Meyer F. (2024). Mediciones antropométricas para el diseño de puestos de trabajo: Caso trabajadores en bipedestación. Salud de los trabajadores, 32 (2), 125-134. Recuperado: <https://servicio.bc.uc.edu.ve/multidisciplinarias/saldetrab/vol32n2/art02.pdf>

Madurga Turiño, D. E. (2020). Evaluación ergonómica de una línea de producción de masas de pizza en una empresa ubicada en la ciudad de Quito. Recuperado de: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3676>

Malchaire, J. (s.f.). Metodo Deparis. Extraído el 25 de abril, 2006 de la siguiente dirección electrónica: http://www.md.ucl.ac.be/hytr/new/Download/presentacion_deparis.pdf.

Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2021). OMS/OIT: Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo. Artículo en linea. Recuperado: <https://www.who.int/es/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year>

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2021). Trastornos musculoesqueléticos. Artículo en línea. Recuperado:<https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Rojas, C. (2020). Evaluación ergonómica y propuestas de mejoras en los puestos de trabajo con índice de riesgo en una empresa de rehabilitación y mejoramiento de vías urbanas, Arequipa, 2020 [Tesis, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, Universidad Continental, Arequipa, Perú]. Recuperado en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/10431>

Torres-Ruiz, S. (2023). Riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de industria alimentaria en el Callao en el 2021. *Horizonte Médico (Lima)*, 23(3), e2207. Epub 13 de septiembre de 2023.<https://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2022.v23n3.04>