



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMERICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**“ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y LOS
TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EMBUTIDOS LA MADRILEÑA –
PRODUCTOS CÁRNICOS MARIBO”**

Trabajo de titulación bajo la modalidad de Estudio Técnico, previo a la obtención
del título de Ingeniero Industrial

AUTORA

Tigse Santamaría Gishella Fernanda

TUTORA

Ing. Naranjo Mantilla Olga Marisol, Mg.

AMBATO – ECUADOR

2018

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo Tigse Santamaría Gishella Fernanda, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EMBUTIDOS LA MADRILEÑA – PRODUCTOS CÁRNICOS MARIBO”, como requisito para optar el grado de “Ingeniería Industrial”, y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato a los 15 días del mes de Agosto del 2017, firmo conforme.

Autor: Tigse Santamaría Gishella Fernanda

Firma:

Numero de cedula: 0503511925-5

Dirección: Sector Locoá – Latacunga - Ecuador

Correo Electrónico: ferchis19892012@hotmail.com

Teléfono: 0995575802

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de titulación, “ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EMBUTIDOS LA MADRILEÑA – PRODUCTOS CÁRNICOS MARIBO” presentado por la estudiante: Gishella Fernanda Tigse Santamaría, para optar por el título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne todos los requisitos y méritos suficientes para ser sometido de la Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y Comunicación, cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, Agosto 2017

TUTORA

Ing. Naranjo Mantilla Olga Marisol, Mg.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, Febrero 2018

Tigse Santamaría Gishella Fernanda

CC: 050351192-5

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EMBUTIDOS LA MADRILEÑA – PRODUCTOS CÁRNICOS MARIBO” previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, Febrero 2018

.....
Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo
VOCAL

.....
Ing. Moreno Medina Víctor Hugo
VOCAL

DEDICATORIA

En primer lugar, doy infinitas gracias a Dios por protegerme y haberme permitido culminar una etapa más de mi vida por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis padres por haberme formado con buenos sentimientos, hábitos y valores guiándome en todo mi trayecto estudiantil y de vida.

A mi hermano que siempre está junto a mí brindándome todo su apoyo incondicional.

A mi esposo quien me brinda su amor, su cariño, comprensión y apoyo constante.

“LOS AMO”

**TIGSE SANTAMARÍA GISHELLA
FERNANDA**

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a Dios y a la Virgen de Agua Santa por protegerme y darme las fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

Agradezco también el apoyo y la confianza brindada por parte de mis padres, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi hermano que con sus consejos me ha ayudado afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A mi esposo, por su apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera universitaria, por compartir momentos de alegría, tristeza y demostrarme que siempre contare con su amor y apoyo incondicional.

INDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Antecedentes	4
Justificación	6
Objetivo General	7
Objetivos Específicos.....	7

CAPÍTULO II

METODOLOGIA

Área de estudio.....	8
Enfoque de la investigación	8
Justificación de la metodología.....	8
Modalidad de la investigación	8
Tipos de investigación.....	9
Población y muestra	9
Diseño del trabajo	10
Operacionalización de la variable independiente.....	10
Operacionalización de la variable dependiente.....	11
Aplicación de las técnicas de recolección de información:	12
Observación.....	12
Análisis.....	12
Ejecución de encuesta	12

Aplicación de los instrumentos de recolección de información	12
Procedimientos para obtención y análisis de datos	14
Hipótesis	14
Hipótesis Nula	14
Hipótesis Alternativa	14

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Desarrollo de la investigación	15
Evaluación de movimientos repetitivos Método “Check – List OCRA”	19
Informe Check – List OCRA Cutteador	27
Informe Check – List OCRA Colgadores	34
Informe Check – List OCRA Empacadores	37
Informe Check – List OCRA Despachadores	41
Evaluación de movimientos repetitivos Método “NIOSH”	44
Procedimiento para la obtención y análisis de datos	44
Aplicabilidad de la ecuación NIOSH	45
Definición de valores límite	46
Límite de peso recomendado (RWL o LPR)	46
Indices de levantamiento (IL)	46
Terminología y definiciones de las variables de la ecuación	46
Tarea de levantamiento	46
Peso de la carga (C)	47
Control significativo en el destino	47
Distancia horizontal de la carga (H)	47
Posición vertical de la carga (V)	48
Desplazamiento vertical (D)	49

Angulo de asimetría (A).....	49
Frecuencia de levantamiento de la carga (F).....	50
Procedimiento especial de ajuste de la frecuencia.....	50
Duración del levantamiento	51
Corta duración.....	51
Duración moderada.....	51
Larga duración	52
Calidad del agarre (C).....	52
Aplicación de la ecuación NIOSH	53
Calculo del LPR	54
Constante de carga y factores multiplicadores.....	54
LC (Constante de carga):	54
HM (Factor de distancia horizontal)	55
DM (Factor de desplazamiento vertical de la carga):	56
FM (Factor de frecuencia):	56
CM (Factor de calidad del agarre)	57
Cálculo del índice de levantamiento (IL).....	58
Riesgo Limitado	58
Incremento moderado del riesgo.....	58
Incremento acusado del riesgo.....	59
Procedimiento para analizar tareas de levantamiento	59
Informe NIOSH Cocinero	63
Informe NIOSH Despachadores	65
Evaluación de los trastornos musculo esqueléticos	69
Identificación y cuantificación de los factores de riesgo	70
Repetitividad:	70

Posturas forzadas:.....	71
Fuerza:.....	71
Factor ambiental: frío y vibración:.....	71
Factores adicionales:	72
Factores psicosociales:	72
Factores individuales:.....	73
Factores derivados de la organización del trabajo:	73
Objetivos de la lista de chequeo:.....	73
Interpretación de resultados	74
Método Check – List OCRA.....	75
Método NIOSH.....	76
Encuesta.....	78

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Contraste con otras investigaciones	81
Verificación de hipótesis.....	81
Hipótesis Nula (H0)	82
Hipótesis Alternativa (H1)	82

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:	90
Recomendaciones:	91
Bibliografía	92

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Delimitaciones del estudio de investigación.....	8
Tabla 2: Operacionalización de la variable independiente	10
Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente.....	11
Tabla 4: Actividades de obtención y tratamiento de la información	14
Tabla 5: Puestos de trabajo	16
Tabla 6: Nivel de Riesgo “Check – List OCRA”	22
Tabla 7: Datos generales de la evaluación del área de producción.....	22
Tabla 8: Datos Organizativos – Mezclador de carne	23
Tabla 9: Régimen de pausas.....	23
Tabla 10: Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas	23
Tabla 11: Aplicación de fuerza	24
Tabla 12: Posturas Forzadas Hombro	24
Tabla 13: Posturas Forzadas Codo.....	24
Tabla 14: Posturas Forzadas Muñeca.....	25
Tabla 15: Posturas Forzadas Mano	25
Tabla 16: Estereotipo	26
Tabla 17: Factores de riesgos complementarios	26
Tabla 18: Resultados Método “Check – List OCRA”	26
Tabla 19: Datos generales de la evaluación del área de producción.....	27
Tabla 20: Datos Organizativos - Cutteador.....	27
Tabla 21: Régimen de pausas.....	28
Tabla 22: Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas	28
Tabla 23: Aplicación de fuerza	28
Tabla 24: Posturas Forzadas Hombro	28
Tabla 25: Posturas Forzadas Codo.....	29

Tabla 26: Posturas Forzadas Muñeca.....	29
Tabla 27: Posturas Forzadas Mano	29
Tabla 28: Estereotipo	29
Tabla 29: Factores de riesgos complementarios	29
Tabla 30: Resultados Método “Check – List OCRA” –Cutter	30
Tabla 31: Datos generales de la evaluación del área de producción.....	30
Tabla 32: Datos Organizativos - Embutidor	31
Tabla 33: Régimen de pausas.....	31
Tabla 34: Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas	31
Tabla 35: Aplicación de fuerza	32
Tabla 36: Posturas Forzadas Hombro	32
Tabla 37: Posturas Forzadas Codo.....	32
Tabla 38: Posturas Forzadas Muñeca.....	32
Tabla 39: Posturas Forzadas Mano	32
Tabla 40: Estereotipo	33
Tabla 41: Factores de riesgos complementarios	33
Tabla 42: Resultados Método “Check – List OCRA” – Embutidor	33
Tabla 43: Datos generales de la evaluación del área de producción.....	34
Tabla 44: Datos Organizativos – Colgadores	34
Tabla 45: Régimen de pausas.....	35
Tabla 46: Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas	35
Tabla 47: Aplicación de fuerza	35
Tabla 48: Posturas Forzadas Hombro	35
Tabla 49: Posturas Forzadas Codo.....	35
Tabla 50: Posturas Forzadas Muñeca.....	36
Tabla 51: Forzadas Mano.....	36

Tabla 52: Estereotipo	36
Tabla 53: Factores de riesgos complementarios	36
Tabla 54: Resultados Método “Check – List OCRA” – Colgadores	37
Tabla 55: Datos generales de la evaluación del área de producción.....	37
Tabla 56: Datos Organizativos – Empacadores	38
Tabla 57: Régimen de pausas.....	38
Tabla 58: Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas	38
Tabla 59: Aplicación de fuerza	39
Tabla 60: Posturas Forzadas Hombro	39
Tabla 61: Posturas Forzadas Codo.....	39
Tabla 62: Posturas Forzadas Muñeca.....	39
Tabla 63: Posturas Forzadas Mano	39
Tabla 64: Estereotipo	39
Tabla 65: Factores de riesgos complementarios	40
Tabla 66: Resultados Método “Check – List OCRA”	40
Tabla 67: Datos generales de la evaluación del área de producción.....	41
Tabla 68: Datos Organizativos – Despachos	41
Tabla 69: Régimen de pausas.....	42
Tabla 70: Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas	42
Tabla 71: Aplicación de fuerza	42
Tabla 72: Posturas Forzadas Hombro	42
Tabla 73: Posturas Forzadas Codo.....	43
Tabla 74: Posturas Forzadas Muñeca.....	43
Tabla 75: Posturas Forzadas Mano	43
Tabla 76: Estereotipo	43
Tabla 77: Factores de riesgos complementarios	43

Tabla 78: Resultados Método “Check – List OCRA” – Despachadores	44
Tabla 79: Categorías de calificación “NIOSH”	52
Tabla 80: Calculo factor de frecuencia FM	57
Tabla 81: Valores de calidad de agarre CM y la altura vertical V	58
Tabla 82: Sugerencias de diseño o rediseño de las tareas.....	60
Tabla 83: Nivel de Riesgo “NIOSH”	60
Tabla 84: Datos generales de la evaluación del área de producción.....	61
Tabla 85: Datos Organizativos – Moledor	61
Tabla 86: Resultados Método “NIOSH” – Moledor.....	61
Tabla 87: Límite de peso recomendado LPR (Kg)	62
Tabla 88: Índice de levantamiento (IL).....	62
Tabla 89: Datos generales de la evaluación del área de producción.....	63
Tabla 90: Datos Organizativos – Cocinero	63
Tabla 91: Resultados Método “NIOSH” – Cocinero.....	63
Tabla 92: Límite de peso recomendado LPR (Kg)	64
Tabla 93: Índice de levantamiento (IL).....	64
Tabla 94: Datos generales de la evaluación del área de producción.....	65
Tabla 95: Datos Organizativos – Despachadores	65
Tabla 96: Resultados Método “NIOSH” – Despachadores	65
Tabla 97: Límite de peso recomendado LPR (Kg)	66
Tabla 98: Índice de levantamiento (IL).....	66
Tabla 99: Datos generales de la evaluación del área de producción.....	67
Tabla 100: Datos Organizativos – Cutedor	67
Tabla 101: Resultados Método “NIOSH” – Cutteador.....	67
Tabla 102: Límite de peso recomendado LPR (Kg)	68
Tabla 103: Índice de levantamiento (IL).....	68

Tabla 104: Escala de Borg y equivalentes con la contracción máxima voluntaria	71
Tabla 105: Resultados de métodos “Check – List OCRA”	74
Tabla 106: Resultados de métodos “NIOSH”	75
Tabla 107: Resultados de método Check - list OCRA.....	75
Tabla 108: Resultados de método Check - list NIOSH	77
Tabla 109: Resultados de encuestas	78
Tabla 110: Índice de morbilidad - Patologías.	83
Tabla 111: Índice de morbilidad - Trastornos Musculo esqueléticos.	85
Tabla 112: Índice de morbilidad - Enfocada a puestos de trabajo	86
Tabla 113: Patologías enfocadas a los Trastornos Musculo esqueléticos.....	87
Tabla 114: Correlación de PEARSON	88

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas	3
Figura 2. Postura forzada – Hombro	24
Figura 3. Posturas Forzadas - Codo	24
Figura 4. Posturas Forzadas - Muñeca	25
Figura 5. Posturas Forzadas - Mano.....	25
Figura 6. Levantamiento de cargas	48
Figura 7. Angulo de asimetria.....	50
Figura 8. Árbol de decisiones – Calidad de Agarre	53
Figura 9. Cuadro estadístico – Riesgos método Check – List OCRA	76
Figura 10. Cuadro estadístico – Riesgos método NIOSH.....	77
Figura. 11. Cuadro Estadístico – Morbilidad de Patologías	84
Figura. 12. Correlación de PEARSON	89

INDICE DE ANEXOS

ANEXO – 1.....	93
ANEXO – 2.....	94

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA: “ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN EL PERSONAL DE PRODUCCION DE LA EMPRESA EMBUTIDOS LA MADRILEÑA – PRODUCTOS CÁRNICOS MARIBO”

AUTOR: Tigse Santamaría Gishella Fernanda

TUTOR: Ing. Naranjo Mantilla Olga Marisol, Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis tiene como propósito realizar evaluaciones ergonómicas en los diferentes puestos de trabajo de la empresa EMBUTIDOS LA MADRILEÑA – PRODUCTOS CÁRNICOS MARIBO, dedicadas a la elaboración y comercialización de todo tipo de embutidos. Se identificó los factores de riesgos ergonómicos que pueden causar a la larga trastornos musculo esqueléticos y se realizó las evaluaciones de manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos utilizando los métodos Check – List OCRA y NIOSH. Los trastornos musculo esqueléticos fueron analizados con MINSAL (Ministerio de salud de Chile), la ACHS (Asociación Chilena de Seguridad) se recopiló datos mediante la aplicación de diferentes técnicas de investigación tales como encuestas y observaciones para obtener información de parte de los mismos trabajadores sobre los diferentes trastornos musculo esqueléticos. Como resultado, fue posible identificar los factores de riesgo ergonómicos como: levantamiento manual de carga, que fue evaluado con el método NIOSH que nos permite definir el peso máximo recomendado, levantar en las condiciones de puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda, se evaluó a las puestos de moledor de carne, cutteador, cocineros y despachadores, de igual manera se evaluó movimientos repetitivos con el método Check–List OCRA que consiste en evaluar la repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerza, movimientos forzados y la falta de descanso o perdidos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador, se evaluó en los puestos de mezclador de materia prima, cutteador, embutidores, colgadores, empacadores y despachadores, como resultado de estas evaluaciones se tiene un alto riesgo ergonómico en el puesto de Moledor de carne que se evaluó con el método NIOSH por la acción que realizan los mismos trabajadores, se ha propuesto alternativas de solución para la mejora de la actividad en dicha área de trabajo.

DESCRIPTORES: Riesgos ergonómicos, seguridad laboral, trastornos musculo esqueléticos.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

THEME: “ANALYSIS OF THE ERGONOMIC RISK FACTORS AND BONE-MUSCLE DISORDERS FOR THE PRODUCTION STAFF OF THE MADRILEÑE- COLD CUTS ENTERPRISE- MARIBO MEATPRODUCTS”

AUTHOR: Tigse Santamaría Gishella Fernanda

TUTOR: Ing. Naranjo Mantilla Olga Marisol, Mg.

ABSTRACT

The presented work is intended to make ergonomic evaluations in different job positions at the EMBUTIDOS LA MADRILEÑA-MARIBO MEAT PRODUCTS, dedicated to the elaboration and trade of all kinds of cold-cuts. It was possible to identify ergonomic risk factors that cause muscle-bone disorders in the long-term, the load hand manipulation evaluations and repetitive movements using the Check-List OCRA and NIOSH were made. The bone-muscle disorders were analyzed with MINSAL (Ministry of Health of Chile) and the ACHS (Association of Chile for Safety). In this context, data was collected by applying different investigation techniques such as surveys and observations in order to obtain information from workers about the different bone-muscle disorders. As result , it was possible to identify ergonomic risk factors such as: load hand lifting, which was evaluated with the NIOSH method that allowed us to define the maximum recommended weight, also, lifting in job positions to avoid the risk of low back pain; the following jobs were evaluated: meat grinder, cutter, cooks and dispatchers; the repetitive movements were also evaluated with the Check Method- List OCRA, which consists of evaluating the repetitiveness, inadequate postures or aesthetic, strength, forced movements and the lack of rest or lost recovery; the method makes the evaluation in the long term of the worker activity, the position of mixer of raw material, cutter, cold-cutters packers, hangers, packers and dispatchers. As a result of these evaluations, it was possible to find that there is a high ergonomic risk in the meat grinder position which was evaluated with the NIOSH method, considering the worker's actions, some alternatives as well as solution have been proposed to improve the activities of such work area.

KEYWORDS: Ergonomic risks, job security, and bone-muscle disorders.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema

“ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EMBUTIDOS LA MADRILEÑA – PRODUCTOS CÁRNICOS MARIBO”

Introducción

El siguiente trabajo se realiza con el fin de proporcionar ayuda a los trabajadores de la empresa EMBUTIDOS LA MADRILEÑA – PRODUCTOS CÁRNICOS MARIBO sabiendo que los trastornos musculo esqueléticos son debido a ciertos factores de riesgo como fuerza, repetitividad, posturas entre otros que pueden llegar a limitar y hacer que se produzcan cierto tipo de patologías dentro del ámbito laboral y produciendo aspectos negativos tanto para la salud como para la empresa.

Es de vital importancia tener en cuenta que frente al aumento de muertes, heridas y enfermedades relacionadas con el trabajo es necesario desarrollar en todo el mundo una cultura de seguridad preventiva, organismos como la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) se ponen en plan de realizar estos trabajos para mejorar la salud en el ámbito laboral (**Estrategia Mundial de la salud ocupacional para todos, 1995**)

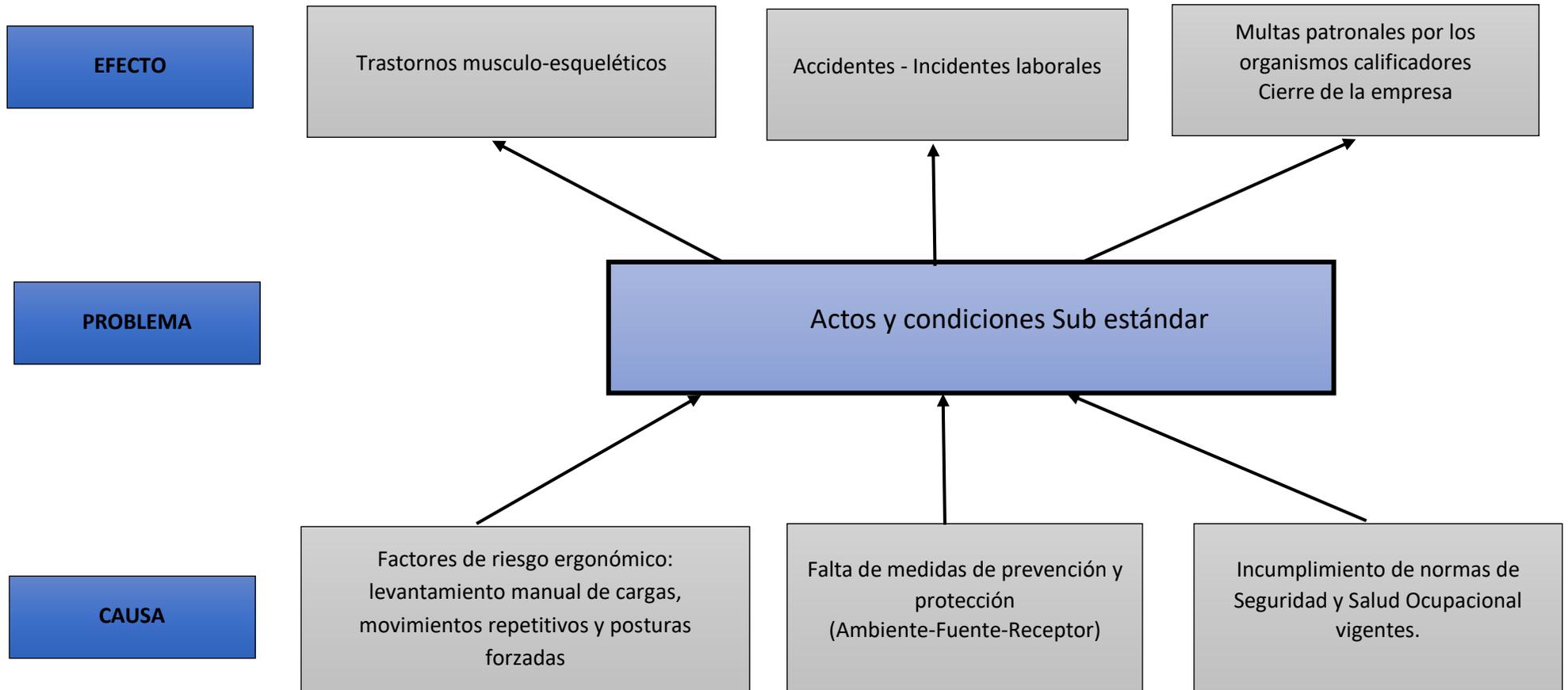
Según datos de la OIT (Oficina Internacional del Trabajo), el número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo, que anualmente se cobra más de 2 millones de vidas, parece estar aumentando debido a la rápida industrialización de algunos países en vías de desarrollo. Las enfermedades de los trabajadores son el causante de aproximadamente el 1.7 millones de muertes, superando los accidentes

mortales en una relación de cuatro a uno, si se evaluara los accidentes y las enfermedades, indica que el riesgo de tener una enfermedad de tipo profesional se ha convertido en el peligro más frecuente que los trabajadores enfrentan en el ámbito laboral.

En sus últimas estimaciones, la OIT (Oficina Internacional del Trabajo), declaró que además de las muertes relacionadas con el trabajo, cada año los trabajadores son víctima de unos 268 millones de accidentes no mortales que causan ausencias de al menos tres días del trabajo y unos 160 millones de nuevos casos de enfermedades profesionales. Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) reporta que las enfermedades profesionales que ocurren con mayor frecuencia son las enfermedades musculo esqueléticas, respiratorias, la pérdida de audición, las enfermedades circulatorias, las enfermedades transmisibles causadas por exposición a agentes patógenos y el cáncer atribuible a la exposición a sustancias peligrosas.

La OIT (Oficina Internacional del Trabajo) y la OMS (Organización Mundial de la Salud) trabajan conjuntamente para dar soluciones a este tipo de problemas en el ámbito laboral siendo así la OMS (Organización Mundial de la Salud) cuenta con más de 70 centros de apoyo para su Estrategia Mundial sobre Salud Ocupacional para Todos, con el fin de prevenir las futuras lesiones de los trabajadores.

Para todo lo anteriormente expuesto es de vital importancia analizar qué es lo que sucede dentro de las empresas, el personal y de los factores de riesgo, además plantear soluciones que puedan ayudar a mejorar; por ejemplo, una de las mejoras para los trabajadores sería el análisis de diseño del lugar de trabajo que debe ser adaptado para mejorar las posturas del mismo. Del equipo o maquinaria que se utilizan con diseños ergonómicos y adecuados para cada trabajo. Además de concientizar a los trabajadores sobre los riesgos y sobre todo de los buenos métodos del trabajo; los diferentes departamentos y jefaturas en las empresas deben planificar el trabajo para evitar que sea repetitivo, las malas posturas y también las posturas forzadas, y facilitar tiempo en los trabajos para la recuperación de los mismos. Previendo así los trastornos musculo esqueléticos. **(Estrategia Mundial de la salud ocupacional para todos, 1995)**



*Figura 1. Árbol de problemas
Elaborado por: Gishella Tigse
Fuente: Investigación Directa*

Antecedentes

La Evolución ergonómica a lo largo de la historia, ha tenido diferentes períodos críticos desde que se empieza a dar importancia a los problemas de salud en los seres humanos planteados por las grandes empresas industriales, surgiendo la necesidad de organizar mejor las tareas, analizando minuciosamente los puestos, de manera que se determinen los procesos más eficaces y económicos. Hasta llegar al momento actual en que las organizaciones se consideran como sistemas abiertos; porque la organización se adapta conscientemente, según las decisiones tomadas por sus dirigentes y las actividades de sus miembros a las variaciones del exterior y del interior. **(Desarrollo evolutivo en la normativa referente a riesgos profesionales y salud ocupacional desde el punto de vista del derecho del trabajo, la seguridad social y la salud pública, 2011)**

Como se conoce inicialmente las primeras tentativas de análisis se deben a Taylor y Gilbreth, por una parte, a los psicotécnicos Lahy, Stern y Munstenberg. La tradición exigía que cada obrero organizase su trabajo a su manera, como hacían los artesanos independientes. En adelante, se supuso preciso estudiar y cronometrar las tareas a fin de prever cada gesto en su menor detalle (incluso modificando el diseño del taller si fuese necesario para hacer más racionales y rentables las operaciones). Taylor consideraba que cuando cada uno es libre de escoger su método y ritmo, los problemas de control y de autoridad eran relativamente simples por lo que comprendió que para imponer una regla común sería indispensable reforzar la jerarquía. Para él, la motivación de los trabajadores estaba garantizada cuando fuesen adecuados los estímulos financieros. Todo esto se tradujo en un menosprecio a dos problemas: las aptitudes y las motivaciones.

Según: Taylor había comprobado que los trabajadores debían ser seleccionados. Una selección orientada hacia los trabajos detallados de rápido aprendizaje, basándose en las cualidades físicas, fuerza y la resistencia. Los primeros psicotécnicos son los que, bajo el impulso de hombres como Stern, Munstenberg y Lahy mostraron los límites de este examen fisiológico que calificaban jocosamente como “selección de bueyes”. El proceso consistía en:

- ❖ Un análisis del trabajo efectuado, con el fin de precisar las aptitudes necesarias para una buena ejecución.
- ❖ Elaboración a título de hipótesis, de una encuesta destinada a medir las aptitudes y predecir con ello el éxito o el fracaso individual en la tarea considerada.
- ❖ Estudio estadístico de los resultados obtenidos en la encuesta realizada, de forma que dé validez al método y determine los hitos de la selección.

Con relación al segundo punto, la motivación, tayloristas y psicotécnicos calcularon que esas recompensas que aporta el trabajo deberían garantizar el pleno empleo de las aptitudes, a condición de que hubieran sido realizadas correctamente la racionalización de las tareas y la selección de los individuos. (http://www.ceoearagon.es/prevencion/estres/capitulo1_1.htm, 2017)

Justificación

La presente investigación tiene un **impacto** muy relevante en la sociedad y en los trabajadores que están expuestos a riesgos ergonómicos, tomando en cuenta que los trastornos musculo esqueléticos constituyen uno de los problemas más comunes relacionadas con las enfermedades en el trabajo, que afectan a millones de trabajadores de todos los sectores productivos con unos costos importantes en la economía de muchos países.

Esta investigación es de significativa **importancia** para la Empresa Embutidos la madreña – Productos Cárnicos Maribo, el desarrollo de este trabajo de investigación permitirá a la empresa cumplir con las directrices de estas políticas, además de precautelar la salud de sus empleados quienes son los **beneficiarios** y garantizar un ambiente adecuado de trabajo.

Se pretende que dando cumplimiento al presente estudio se dé una gran **utilidad teórica y práctica** ya que se reconocerán los requerimientos de la normativa legal vigente pues es una prioridad para la empresa. En este sentido, este trabajo busca apoyar al cumplimiento de lo estipulado en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393, Capítulo V, artículo 128 Manipulación de materiales.

Para lo cual se deberá garantizar la gestión en temas de seguridad y salud ocupacional, considerando que su reglamento interno de seguridad y salud de los trabajadores menciona una identificación, evaluación y control de todos los riesgos incluyendo los ergonómicos tomando en cuenta la **factibilidad** del estudio con el compromiso de la gerencia, se ha brindado la apertura necesaria para levantar información dentro de las instalaciones de la empresa y se ha garantizado la fidelidad de la misma.

OBJETIVOS:

Objetivo General

- Analizar los factores de riesgo ergonómico y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de producción de la Empresa Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo.

Objetivos Específicos

- Evaluar los diferentes riesgos ergonómicos, presentes en los puestos de trabajo de la empresa Embutidos La Madrileña.
- Identificar los trastornos musculo esqueléticos presentes en los trabajadores de la empresa Embutidos La Madrileña.
- Determinar la relación entre los factores de riesgo ergonómico y los trastornos musculo esqueléticos

CAPITULO II

METODOLOGÍA

Área de estudio

Tabla 1. Delimitaciones del estudio de investigación.

Dominio:	Tecnología y sociedad
Línea de investigación:	Factores de gestión de riesgos y medio ambiente
Campo:	Ingeniería Industrial
Área:	Factores de Riesgos ergonómicos.
Aspecto:	Trastorno musculo – esqueléticos
Objetivo de estudio:	Factores de Riesgos ergonómicos - Trastorno musculo – esqueléticos
Periodo de análisis:	Desde el mes de octubre 2016- agosto 2017.

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Investigación directa

Enfoque de la investigación

La base del enfoque del análisis es de carácter cuantitativo y cualitativo, debido a que se ponen en manifiesto las normas de evaluación ergonómica para cada puesto de trabajo determinando así datos relevantes para la realización de estadísticas, además se reconoce las diversas causas y los posibles efectos que pueden ocasionarse de acuerdo a la problemática de cada actividad como enfoque crítico y propositivo con la ejecución de plan de mejoras para los afectos en esta situación

Justificación de la metodología

- **Modalidad de la investigación**

La presente investigación es descriptiva debido a que se determina el estado actual de la empresa, se realiza el análisis detallado de los factores de riesgo ergonómicos y planeamiento de un plan de mejoras en el área de producción de los Productos Cárnicos Maribo.

Es de tipo documental que se basa en registros, guías de revisión, artículos, libros de enseñanza de los factores de riesgo y los trastornos musculo esqueléticos probables dentro de la empresa señalada.

Y de campo porque día a día se labora con el personal de la empresa se conoce los factores de riesgo ergonómicos que puede haber y se da soluciones para reducir los trastornos musculo-esqueléticas.

- **Tipos de investigación**

La presente investigación es de tipo descriptivo, la misma que nos ayudó para determinar la situación actual de la empresa, se analizó los factores de riesgo ergonómico con la finalidad de ofrecer mejoras en las diferentes áreas de producción de la empresa.

Es de tipo bibliográfica documental porque se investigó en diferentes documentos como son revistas científicas de Riesgos del Trabajo, libros, leyes, reglamentos, decretos vigentes de la constitución del Ecuador y demás documentos sustentables y confiables para la respectiva investigación.

Se trabajó en campo porque se evidencio los diferentes procesos que realizan en la empresa facilitando recoger la información correspondiente para las diferentes evaluaciones ergonómicas.

Población y muestra

Se realiza la investigación con 20 trabajadores de la empresa en las áreas de producción, teniendo en cuenta que en esta área el 100% del personal es de género masculino.

Diseño del trabajo

Operacionalización de la variable independiente

Variable: Factor de riesgo ergonómico

Tabla 2: Operacionalización de la variable independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INTERROGANTES DEL INVESTIGADOR	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>La ergonomía estudia la relación entre el entorno de trabajo, y quienes realizan el trabajo. Su objetivo es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del trabajador y evitar así la existencia de los riesgos ergonómicos específicos, en particular los sobreesfuerzos, originadas fundamentalmente por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, por la manipulación manual de cargas y por la aplicación de fuerzas.</p>	Conjunto de atributos de la tarea	Manipulación manual de cargas	¿Qué malestar causa la manipulación de cargas y movimientos repetitivos al trabajador?	Observación	Hoja de método NIOSH y OCRA
	Función que desempeña	Movimiento repetitivo Trabajadores operativos	¿El trabajo realizado es manual o existe la utilización de herramientas?	Observación	Método Check - List OCRA

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Cabaleiro, V.M. (2010)

Operacionalización de la variable dependiente

Variable: Trastornos musculo – esqueléticos

Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INTERROGANTES DEL INVESTIGADOR	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Se define como trastornos musculo esqueléticos a un conjunto de lesiones que afectan a huesos, músculos, tendones y nervios que representan la principal causa de enfermedad profesional en la población laboral mundial asociada a sobreesfuerzos o fatiga tendinosa.	Dolencias	Dolores permanentes Dolores temporales	¿Padecen los trabajadores dolencias permanentes y temporales?	Recopilación de datos Análisis	Índices de morbilidad
	Molestias	Malestar en el trabajador	¿Al realizar su trabajo diario sufre algún tipo de molestias?	Encuesta	Cuestionario basado (trastornos musculo esqueléticos)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Ulzurrún, M.D. (2007)

- **APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:**

Para la realización del presente trabajo se realizaron varias técnicas que sirvió de apoyo para poder concluirlos, sobre las técnicas que se desarrollaron están:

1. **OBSERVACIÓN:** Dentro de esta técnica se realiza la vigilancia estricta donde se observa tanto de los procesos como de los procedimientos y actitudes de los trabajadores al ejecutar su labor, con el fin de determinar que afecciones son las predominantes, la presente observación está dirigida a 8 trabajadores de las áreas de mezclado de materia prima, molino de carne, cutter, embutido, colgado, cocción, empacado y despachado dando un total del 20% de trabajadores.
2. **ANÁLISIS:** Después de la observación y con ayuda del departamento médico se analiza las posibles patologías que presentan los trabajadores, teniendo en cuenta las diferentes tareas que cada uno desempeña, por lo cual surge realizar encuestas para obtener datos certeros de los trabajadores y determinar el método adecuado de análisis de factor de riesgos ergonómicos para cada área.
3. **EJECUCIÓN DE ENCUESTA:** En base a la observación y el análisis se plantea la necesidad de realizar una encuesta de fácil manejo y comprensión que se aplicó a cada uno de los trabajadores los mismos llenan las encuestas realizadas con el fin de obtener datos valederos para esta investigación.

- **APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:**

Se aplica mediante un software que analiza cada puesto de trabajo según las acciones que se realiza en el transcurso del día, este software es de disposición libre y se encuentra en la página de internet siendo así ERGONAUTAS, los instrumentos más valederos para la investigación según la acción encontrada y mediante la

observación fue el método NIOSH (*Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional*) que nos permitió evaluar los levantamientos de carga.

Que se define el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda. Además, a partir del resultado de la aplicación de la ecuación, se obtiene una valoración de la posibilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos bajo las condiciones del levantamiento y el peso levantado.

Los resultados intermedios obtenidos durante la aplicación del método sirven de guía para establecer los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento. Para poder evaluar los movimientos repetitivos se utilizó el método Check – list OCRA que nos permitió valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo.

El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo.

Procedimientos para obtención y análisis de datos

Tabla 4: Actividades de obtención y tratamiento de la información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetos propuestos
2. ¿De qué persona u objeto?	Del personal del área de producción
3. ¿Sobre qué aspectos?	Levantamiento manual de cargas Movimientos repetitivos Posturas forzadas Trastornos musculo – esqueléticos Uso de equipos de protección personal Normas de seguridad
4. ¿Quién, quienes?	Investigadora
5. ¿Cuándo?	Octubre 2016 – agosto 2017
6. ¿Dónde?	Área de producción
7. ¿Cuántas veces?	Dos
8. ¿Qué técnicas d recolección?	Entrevista Encuesta Observación Hoja de método Check - List OCRA Hoja de método NIOSH
9. ¿Con que?	Cuestionario Hoja de método Check – List OCRA Hoja de método NIOSH
10. ¿En qué situación?	En el desempeño de las labores diarias del personal de producción

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Investigación Directa

HIPÓTESIS

Hipótesis Nula

Los factores de riesgos ergonómicos presentes durante las actividades NO inciden en el aparecimiento de trastornos musculo esqueléticos.

Hipótesis Alterna

Los factores de riesgos ergonómicos presentes durante las actividades inciden en el aparecimiento de trastornos musculo esqueléticos.

CAPITULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Desarrollo de la investigación

La presente investigación se desarrolló en la fábrica EMBUTIDOS LA MADRILEÑA – PRODUCTOS CARNICOS MARIBO, empresa dedicada a la elaboración y comercialización de todo tipo de embutidos. Se evaluaron los diferentes puestos de trabajo del área mencionada evaluando los diferentes factores de riesgos ergonómicos como son: Levantamiento Manual de cargas, con el método NIOSH y movimientos repetitivos con el método Check – List OCRA.

Para evaluar los factores de riesgos ergonómicos se utilizó el link de ergonautas.com el mismo que permite el acceso confiable y gratuito del software para la evaluación de riesgos ergonómicos.

Puestos de Trabajo

En la fábrica EMBUTIDOS LA MADRILEÑA – PRODUCTOS CARNICOS MARIBO se encontraron 8 puestos de trabajo de producción a evaluar como son:

1. Mezclador de carne;
2. Molino de carne;
3. Cutteador;
4. Embutidores;
5. Colgadores;
6. Cocción;
7. Empaque; y,
8. Despachos.

Tabla 5: Puestos de trabajo

PUESTO DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO	RIESGOS IDENTIFICADOS	FOTOGRAFÍAS EVIDENCIALES
Mezclador de carne	Mezclar los diferentes ingredientes y materias primas para la elaboración de cada producto.	Movimientos repetitivos “Check – List OCRA”	
Moedor de carne	Moler los diferentes tipos de carne, de acuerdo al producto que se va a elaborar, teniendo en cuenta la naturaleza del mismo.	Levantamiento manual de cargas “NIOSH”	
Cutteador	Cuttear los diferentes aditivos con la materia prima ya molida hasta adquirir una pasta fina y consistente	Levantamiento manual de cargas “NIOSH” Movimientos repetitivos “Check – List OCRA”	 

PUESTO DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO	RIESGOS IDENTIFICADOS	FOTOGRAFIAS EVIDENCIALES
Embutidores	Embutir de manera correcta todos los productos en sus diferentes tripas de acuerdo a la naturaleza del mismo.	Movimientos repetitivos “Check – List OCRA”	
Colgadores	Colgar de manera correcta el producto en los coches para su cocción.	Movimientos repetitivos “Check – List OCRA”	 
Cocineros	Controlan la cocción de los diferentes productos, cumpliendo con los estándares de calidad e inocuidad, verificando tiempos y temperaturas.	Levantamiento manual de cargas “NIOSH”.	 

PUESTO DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO	RIESGOS IDENTIFICADOS	FOTOGRAFIAS EVIDENCIALES
Empacadores	Empacar los productos de forma adecuada y precisa para un producto final de calidad tanto a granel como al vacío.	Movimientos repetitivos “Check – List OCRA”	
Despachadores	Entregar el producto de acuerdo a las facturas, tomando en cuenta pesos, cantidad y calidad del producto terminado	Movimientos repetitivos “Check – List OCRA” Levantamiento manual de cargas “NIOSH”	

Elaborado por: Gishella Tigse
Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional

Evaluación de movimientos repetitivos Método “Check – List OCRA”

Check - List OCRA es una herramienta derivada del método Check – List OCRA desarrollado por los mismos autores. El método Check – List OCRA (Occupational Repetitive Action) considera en la valoración los factores de riesgo recomendados por la IEA (International Ergonomics Association): repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. (**Estrategia Mundial de la salud ocupacional para todos, 1995**)

La evaluación de la carga física en los puestos de trabajo servirá para determinar si el nivel de exigencias físicas impuestas por la tarea y el entorno donde aquella se desarrolla están dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables o, por el contrario, pueden llegar a sobrepasar las capacidades físicas de la persona con el consiguiente riesgo para su salud. De igual manera el análisis de toda la información que será necesario recoger en el puesto de trabajo para proceder a la valoración del riesgo de carga física, como son: posturas, movimientos y esfuerzos realizados, dimensiones del mobiliario, alcances verticales y horizontales, etc., permitirá detectar aquellos elementos o situaciones ergonómicamente inadecuados, para establecer después las medidas correctoras y preventivas pertinentes que contribuyan a la mejora de las condiciones de trabajo en el puesto estudiado. Básicamente, para evaluar las tareas con movimientos repetitivos, se puede hacer uso de:

- Cuestionarios o check-lists, que permiten realizar un registro sistemático de los factores de riesgo asociados a este tipo de tareas presentes en el puesto de trabajo. Todos ellos coinciden en cuanto a los principales factores ocupacionales contemplados (posturas mano-brazo, fuerza, repetitividad, vibraciones, etc.), y las diferencias más importantes radican en el grado de especificidad de los ítems aplicados para detectar estos factores de riesgo en el puesto analizado. Algunos de estos cuestionarios incluso se han orientado hacia el estudio de puestos de trabajo concretos, como es el caso de algunos check-lists diseñados teniendo en cuenta las particularidades del trabajo con ordenadores. Sin embargo, la mayoría de ellos, por no decir todos, presentan el

"inconveniente" de que no permiten obtener un valor representativo del riesgo asociado al puesto de trabajo, ya que permiten la identificación de los factores de riesgo, pero no su cuantificación (por ejemplo: método PLIBEL).

- Métodos de evaluación que asignan puntuaciones a los factores de riesgo considerados y proporcionan un valor representativo de la probabilidad de daño debido a la tarea, junto con el grado de intervención ergonómica consiguiente (por ejemplo: método Check – List OCRA). La ventaja más importante de estos métodos viene a compensar la principal "carencia" mencionada en el caso anterior: se obtiene un valor que indica el nivel de riesgo de la tarea. No obstante, en ocasiones estos métodos resultan muy laboriosos de aplicar y muchos de ellos no tienen en cuenta algunos factores de riesgo que, en determinadas tareas, pueden resultar críticos.

El método check-list OCRA ("Occupational Repetitive Action") es un método de evaluación de la exposición a movimientos y esfuerzos repetitivos de los miembros superiores. (**Estrategia Mundial de la salud ocupacional para todos, 1995**)

El fundamento de este modelo es la consideración para cada tarea que contenga movimientos repetitivos de los siguientes factores de riesgo:

- ~ Modalidades de interrupciones del trabajo a turnos con pausas o con otros trabajos de control visivo (A1, Pausas).
- ~ Actividad de los brazos y la frecuencia del trabajo (A2, Frecuencia).
- ~ Actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos (A3, Fuerza).
- ~ Presencia de posiciones incómodas de los brazos, muñecas y codos durante el desarrollo de la tarea repetitiva (A4, Postura).
- ~ Presencia de factores de riesgo complementarios (A5, Complementarios).

Para calcular el índice check-list OCRA de una tarea A determinada, se utiliza la expresión siguiente:

$$\text{Puntuación A} = \text{A1} + \text{A2} + \text{A3} + \text{A4} + \text{A5} \text{ (1)}$$

Si dentro del turno diario de trabajo existen varias tareas repetitivas (A, B, C...), para obtener el índice check-list OCRA en el turno hay que aplicar la expresión siguiente:

$$(\text{punt. A X \% PA}) + (\text{punt. B X \% PB}) + \text{etc... (2)}$$

Dónde: % PA, % PB = Porcentaje de tiempo de la tarea A, B en el turno.

VENTAJAS

1. Es bastante intuitivo y fácil de aplicar, siendo también muy completo en cuanto a contemplación de factores de riesgo.
2. Evalúa las modalidades de interrupción del trabajo a turnos con pausas.
3. La evaluación de la repetitividad de la actividad de los brazos es más exhaustiva.
4. Se evalúa la actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos en función de las vueltas/ciclo y/o el tiempo empleado en la realización de esa actividad.
5. Evalúa la presencia de posturas incómodas de brazos, muñecas y codos según el tiempo empleado en la realización de esa actividad.
6. Evalúa el tipo de sujeción o agarre con la mano de objetos o herramientas, según el tiempo empleado en la realización de la tarea repetitiva.
7. Evalúa la presencia de otros factores de riesgo complementarios:
 - ~ Uso de guantes inadecuados al trabajo a desarrollar (molestos, demasiado gruesos, talla equivocada, etc...).
 - ~ Uso de instrumentos vibrantes.
 - ~ Uso de herramientas que provoquen compresiones en la piel (enrojecimiento, cortes, ampollas...).
 - ~ Realización de tareas que requieran precisión.
 - ~ Ritmo de trabajo parcial o totalmente determinado por la máquina.
8. Se tiene en cuenta el tiempo de exposición de cada tarea repetitiva a la hora de calcular el índice check - list OCRA, así como el carácter acumulativo de las diferentes exposiciones.
9. Se evalúa el porcentaje de horas con trabajo repetitivo en el turno.

(Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)

Tabla 6: Nivel de Riesgo “Check – List OCRA”

Check list	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7.5	Verde	Aceptable
7.6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11.1 – 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14.1 – 22.5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22.5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Informe Check – List OCRA Mezclador de sal

Tabla 7: Datos generales de la evaluación del área de producción

DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO	
Identificador del puesto	Mezclador de carnes
Descripción	Mezclar los diferentes ingredientes y materias primas para la elaboración de cada producto.
Empresa	PRODUCTOS CARNICOS MARIBO - EMBUTIDOS LA MADRILEÑA
Departamento/Área	Producción
Sección	Preparación de materia prima
DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Nombre del evaluador	Gishella Fernanda Tigse Santamaría
Fecha de la evaluación	03-05-2017
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombres del trabajador	Rodrigo Molina
Sexo	Masculino
Edad	22
Antigüedad en el puesto	1 año y medio
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	1 hora
Duración de la jornada laboral	8 horas

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Investigación Directa

Tabla 8: Datos Organizativos – Mezclador de carne

DESCRIPCION		MINUTOS
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	420
Pausas (min)	De contrato	5
	Efectivo	5
Pausas para comer (min)	Oficial	60
	Efectivo	60
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)	Oficial	110
	Efectivo	110
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		245
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	5
	Efectivos	5
Tiempo neto del ciclo (seg.)		2940
Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg.)		2400
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min.)		200
Tiempo de instauración del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	18%
	Minutos	245

Factor de Duración=> 0.85

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 9: Régimen de pausas

REGIMEN DE PAUSAS	
X	Existe una interrupción de la menos 8/10 minutos cada hora (Incluyendo pausas para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.

Factor de Recuperación=> 0

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 10: Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dcha.	Izda.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	25	10
Frecuencia (acciones/min)	1	0.204082
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	SÍ	SÍ
Dcha.	Izda.	Acciones Técnicas Estáticas
X	X	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de la menos 5 seg consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del periodo de observación

Factor Frecuencia => (Dcha. 2.5) (Izda. 2.5)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 11: Aplicación de fuerza

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)				
Para:		Dcha.	Izda.	(Duración total del esfuerzo)
X	Tirar o empujar palancas	X	X	1/3 del tiempo

Factor Fuerza => (Dcha. 2) (Izda. 2)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 12: Posturas Forzadas Hombro

Dcha.	Izda.	
X	X	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema por casi un 10% del tiempo.

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

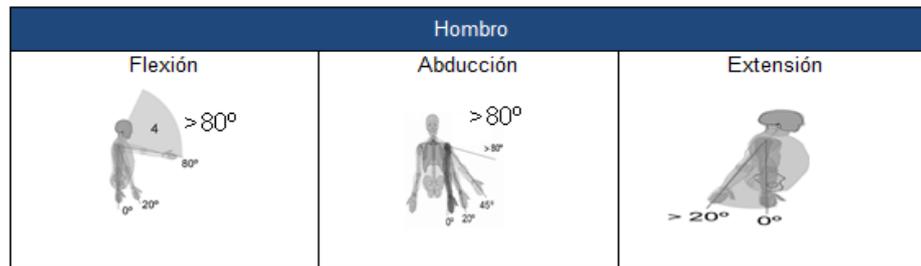


Figura 2. Posturas Forzadas - Hombro

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 13: Posturas Forzadas Codo

Dcha.	Izda.	
X	X	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo- extensión o prono – supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

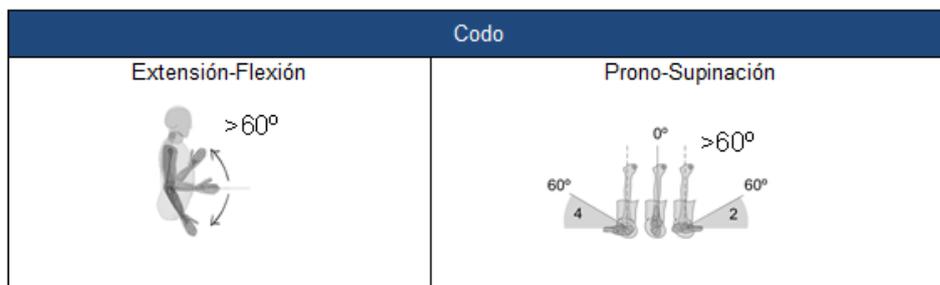


Figura 3. Posturas Forzadas - Codo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla 14: Posturas Forzadas Muñeca

Dcha.	Izda.	
X	X	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponibile)

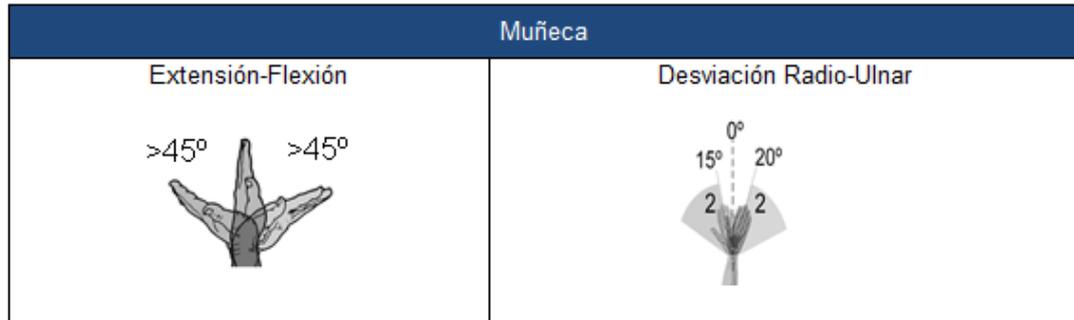


Figura 4. Posturas Forzadas - Muñeca

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla 15: Posturas Forzadas Mano

Dcha.	Izda.	
X	X	Por cada 1/3 del tiempo
Dcha.	Izda.	
X	X	Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponibile)



Figura 5. Posturas Forzadas - Mano

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla 16: Estereotipo

Dcha.	Izda.	
X	X	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o manos idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en el que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)

Factor postura => (Dcha. 3.5) (Izda. 3.5)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponibile)

Tabla 17: Factores de riesgos complementarios

Dcha.	Izda.	FACTORES SOCIO – ORGANIZATIVOS
X	X	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la maquina

Factor postura => (Dcha. 2) (Izda. 2)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponibile)

Tabla 18: Resultados Método “Check – List OCRA”

Empresa: Embutidos la madrileña	Fecha: 03/05/2017	
Sección: Preparación de materia prima	Puesto: Mezclador de carne	
Descripción: Mezclar los diferentes ingredientes y materias primas para la elaboración de cada producto.		
FACTORES DE RIESGO POR TRABAJO REPETITIVO		
	Dcha.	Izq.
Tiempo de recuperación insuficiente	0	0
Frecuencia de movimientos	2.5	2.5
Aplicación de fuerza	2	2
Hombro	2	2
Codo	2	2
Muñeca	2	2
Mano – dedos	2	2
Estereotipo	1.5	1.5
Posturas forzadas	3.5	3.5
Factor de riesgo complementarios	2	2
Factor duración	0.85	0.85
INDICE DE RIESGO Y VALORACION		
Índice de Riesgo	Drcha.	Izq.
	8.5	8.5
	Muy leve o incierto	Muy leve o incierto

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponibile)

Informe Check – List OCRA Cutteador

Tabla 19: Datos generales de la evaluación del área de producción

DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO	
Identificador del puesto	Cutteador
Descripción	Cuttear los diferentes aditivos con la materia prima ya molida hasta adquirir una pasta fina y consistente.
Empresa	PRODUCTOS CARNICOS MARIBO - EMBUTIDOS LA MADRILEÑA
Departamento/Área	Producción
Sección	Procesos
DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Nombre del evaluador	Gishella Fernanda Tigse Santamaría
Fecha de la evaluación	17-05-2017
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombres del trabajador	Iza William
Sexo	Masculino
Edad	35 años
Antigüedad en el puesto	3 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	4 hora
Duración de la jornada laboral	8 horas

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo

Tabla 20: Datos Organizativos - Cutteador

DESCRIPCION		MINUTOS
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	420
Pausas (min)	De contrato	0
	Efectivo	0
Pausas para comer (min)	Oficial	60
	Efectivo	60
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)	Oficial	60
	Efectivo	30
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		330
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	50
	Efectivos	25
Tiempo neto del ciclo (seg.)		396
Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg.)		3600
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min.)		1500
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	-809%
	Minutos	330

Factor de Duración => 0.925

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 21: Régimen de pausas

REGIMEN DE PAUSAS	
X	Existe una interrupción de la menos 8/10 minutos cada hora (Incluyendo pausas para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.

Factor de Recuperación => 0

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 22: Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dcha.	Izda.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	7	10
Frecuencia (acciones/min)	1	1.515152
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	No	No

Dcha.	Izda.	Acciones Técnicas Dinámicas
X	X	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto o una acción cada 2 segundos), con posibilidad en breves interrupciones
Dcha.	Izda.	Acciones Técnicas Estáticas
X	X	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del periodo de observación

Factor Frecuencia => (Dcha. 2.5) (Izda. 2.5)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 23: Aplicación de fuerza

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)				
Para:		Dcha.	Izda.	(Duración total del esfuerzo)
x	Tirar o empujar palancas	X	X	1/3 del tiempo
x	Manipular o presionar objetos			

Factor Fuerza => (Dcha. 2) (Izda. 2)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 24: Posturas Forzadas Hombro

Dcha.	Izda.	
X	X	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 25: Posturas Forzadas Codo

Dcha.	Izda.	
X	X	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo- extensión o prono – supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 26: Posturas Forzadas Muñeca

Dcha.	Izda.	
X	X	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 27: Posturas Forzadas Mano

Dcha.	Izda.	
X	X	Por cada 1/3 del tiempo
Dcha.	Izda.	
X	X	Con los dedos juntos (precisión)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 28: Estereotipo

Dcha.	Izda.	
X	X	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o manos idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en el que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)

Factor postura => (Dcha. 3.5) (Izda. 3.5)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 29: Factores de riesgos complementarios

Dcha.	Izda.	FACTORES FISICO – MECANICOS
X	X	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incomodos, demasiado gruesos, talla incorrecta)
Dcha.	Izda.	FACTORES SOCIO – ORGANIZATIVOS
X	X	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la maquina

Factor postura => (Dcha. 3) (Izda. 3)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 30: Resultados Método “Check – List OCRA” –Cutter

Empresa: Embutidos la madrileña	Fecha: 17/05/2017	
Sección: Cutter	Puesto: Cutteador	
Descripción: Cuttear los diferentes aditivos con la materia prima ya molida hasta adquirir una pasta fina y consistente.		
FACTORES DE RIESGO POR TRABAJO REPETITIVO		
	Dcha.	Izq.
Tiempo de recuperación insuficiente	0	0
Frecuencia de movimientos	2.5	2.5
Aplicación de fuerza	2	2
Hombro	1	1
Codo	2	2
Muñeca	2	2
Mano – dedos	2	2
Estereotipo	1.5	1.5
Posturas forzadas	3.5	3.5
Factor de riesgo complementarios	3	3
Factor duración	0.925	0.925
INDICE DE RIESGO Y VALORACION		
Índice de Riesgo	Drcha.	Izq.
	10.18	10.18
	Muy leve o incierto	Muy leve o incierto

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Ehttp://www.ergonautas.upv.es/ (Disponible)

Informe Check – List OCRA Embutidor

Tabla 31: Datos generales de la evaluación del área de producción

DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO	
Identificador del puesto	Embutidor
Descripción	Embutir de manera correcta todos los productos en sus diferentes tripas de acuerdo a la naturaleza del mismo.
Empresa	PRODUCTOS CARNICOS MARIBO - EMBUTIDOS LA MADRILEÑA
Departamento/Área	Producción
Sección	Procesos
DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Nombre del evaluador	Gishella Fernanda Tigse Santamaría
Fecha de la evaluación	24-05-2017
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombres del trabajador	Byron Pucuji
Sexo	Masculino
Edad	20 años
Antigüedad en el puesto	2 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6 hora
Duración de la jornada laboral	8 horas

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo

Tabla 32: Datos Organizativos - Embutidor

DESCRIPCION		MINUTOS
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	360
Pausas (min)	De contrato	60
	Efectivo	55
Pausas para comer (min)	Oficial	60
	Efectivo	60
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)	Oficial	60
	Efectivo	60
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		185
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	3400
	Efectivos	3000
Tiempo neto del ciclo (seg.)		3
Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg.)		3400
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min.)		170000
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	-104044%
	Minutos	185

Factor de Duración => 0.75*Elaborado por: Gishella Tigse**Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)***Tabla 33:** Régimen de pausas

REGIMEN DE PAUSAS	
X	Existe una interrupción de la menos 8/10 minutos cada hora (Incluyendo pausas para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.

Factor de Recuperación=> 0*Elaborado por: Gishella Tigse**Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)***Tabla 34:** Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dcha.	Izda.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	9	9
Frecuencia (acciones/min)	165	165.4054
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Sí	Sí

Dcha.	Izda.	Acciones Técnicas Dinámicas
X	X	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto)
Dcha.	Izda.	Acciones Técnicas Estáticas
X	X	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del periodo de observación

Factor Frecuencia => (Dcha. 2.5) (Izda. 2.5)*Elaborado por: Gishella Tigse**Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)*

Tabla 35: Aplicación de fuerza

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)				
Para:		Dcha.	Izda.	(Duración total del esfuerzo)
X	Manipular o presionar objetos	X	X	1/3 del tiempo
X	Manipular componentes para levantar objetos			

Factor Fuerza => (Dcha. 2) (Izda. 2)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 36: Posturas Forzadas Hombro

Dcha.	Izda.	
X	X	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 37: Posturas Forzadas Codo

Dcha.	Izda.	
X	X	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo- extensión o prono – supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 38: Posturas Forzadas Muñeca

Dcha.	Izda.	
X	X	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 39: Posturas Forzadas Mano

Dcha.	Izda.	
X	X	Por cada 1/3 del tiempo
Dcha.	Izda.	
X	X	Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 40: Estereotipo

Dcha.	Izda.	
X	X	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o manos idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en el que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)

Factor postura => (Dcha. 3.5) (Izda. 3.5)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 41: Factores de riesgos complementarios

Dcha.	Izda.	FACTORES FISICO – MECANICOS
X	X	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta)
Dcha.	Izda.	FACTORES SOCIO – ORGANIZATIVOS
X	X	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la maquina

Factor postura => (Dcha. 3) (Izda. 3)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 42: Resultados Método “Check – List OCRA” – Embutidor

Empresa: Embutidos la Madrileña	Fecha: 24/05/2017	
Sección: Embutido	Puesto: Embutidores	
Descripción: Embutir de manera correcta todos los productos en sus diferentes tripas de acuerdo a la naturaleza del mismo.		
FACTORES DE RIESGO POR TRABAJO REPETITIVO		
	Dcha.	Izq.
Tiempo de recuperación insuficiente	0	0
Frecuencia de movimientos	2.5	2.5
Aplicación de fuerza	2	2
Hombro	2	2
Codo	2	2
Muñeca	2	2
Mano – dedos	2	2
Estereotipo	1.5	1.5
Posturas forzadas	3.5	3.5
Factor de riesgo complementarios	3	3
Factor duración	0.75	0.75
INDICE DE RIESGO Y VALORACION		
Índice de Riesgo	Dcha.	Izq.
	8.25	8.25
	Muy leve o incierto	Muy leve o incierto

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Informe Check – List OCRA Colgadores

Tabla 43: Datos generales de la evaluación del área de producción

DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO	
Identificador del puesto	Colgadores
Descripción	Colgar de manera correcta el producto en los coches para su cocción.
Empresa	PRODUCTOS CARNICOS MARIBO - EMBUTIDOS LA MADRILEÑA
Departamento/Área	Producción
Sección	Procesos
DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Nombre del evaluador	Gishella Fernanda Tigse Santamaría
Fecha de la evaluación	31-05-2017
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombres del trabajador	Walter Rea
Sexo	Masculino
Edad	41 años
Antigüedad en el puesto	1 año
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6 hora
Duración de la jornada laboral	8 horas

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo

Tabla 44: Datos Organizativos – Colgadores

DESCRIPCION	MINUTOS	
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	420
Pausas (min)	De contrato	15
	Efectivo	15
Pausas para comer (min)	Oficial	60
	Efectivo	60
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)	Oficial	0
	Efectivo	0
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)	345	
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	400
	Efectivos	400
Tiempo neto del ciclo (seg.)	52	
Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg.)	9600	
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min.)	64000	
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	-18451%
	Minutos	345

Factor de Duración=> 0.925

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 45: Régimen de pausas

REGIMEN DE PAUSAS	
X	Existe una interrupción de la menos 8/10 minutos cada hora (Incluyendo pausas para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.

Factor de Recuperación => 0

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 46: Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dcha.	Izda.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	10	10
Frecuencia (acciones/min)	12	11.5942
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Sí	Sí
Dcha.	Izda.	Acciones Técnicas Dinámicas
X	X	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto)
Dcha.	Izda.	Acciones Técnicas Estáticas
X	X	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del periodo de observación

Factor Frecuencia => (Dcha. 2.5) (Izda. 2.5)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 47: Aplicación de fuerza

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)				
Para:		Dcha.	Izda.	(Duración total del esfuerzo)
X	Manipular o presionar objetos	X	X	1/3 del tiempo

Factor Fuerza => (Dcha. 2) (Izda. 2)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 48: Posturas Forzadas Hombro

Dcha.	Izda.	
X	X	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo, sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 49: Posturas Forzadas Codo

Dcha.	Izda.	
X	X	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo- extensión o prono – supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 50: Posturas Forzadas Muñeca

Dcha.	Izda.	
X	X	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 51: Forzadas Mano

Dcha.	Izda.	
X	X	Por cada 1/3 del tiempo
Dcha.	Izda.	
X	X	Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 52: Estereotipo

Dcha.	Izda.	
X	X	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o manos idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en el que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)

Factor postura => (Dcha. 3.5) (Izda. 3.5)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 53: Factores de riesgos complementarios

Dcha.	Izda.	FACTORES FISICO – MECANICOS
X	X	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta)
Dcha.	Izda.	FACTORES SOCIO – ORGANIZATIVOS
X	X	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen “espacios de recuperación” por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.

Factor postura => (Dcha. 3) (Izda. 3)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 54: Resultados Método “Check – List OCRA” – Colgadores

Empresa: Embutidos la madrileña	Fecha: 31/05/2017	
Sección: Colgado	Puesto: Colgadores	
Descripción: Colgar de manera correcta el producto en los coches para su cocción.		
FACTORES DE RIESGO POR TRABAJO REPETITIVO		
	Dcha.	Izq.
Tiempo de recuperación insuficiente	0	0
Frecuencia de movimientos	2.5	2.5
Aplicación de fuerza	2	2
Hombro	1	1
Codo	2	2
Muñeca	2	2
Mano – dedos	2	2
Estereotipo	1.5	1.5
Posturas forzadas	3.5	3.5
Factor de riesgo complementarios	3	3
Factor duración	0.925	0.925
INDICE DE RIESGO Y VALORACION		
Índice de Riesgo	Dcha.	Izq.
	10.18	10.18
	Muy leve o incierto	Muy leve o incierto

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponibile)

Informe Check – List OCRA Empacadores

Tabla 55: Datos generales de la evaluación del área de producción

DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO	
Identificador del puesto	Empacadores
Descripción	Empacar los productos de forma adecuada y precisa para un producto final de calidad tanto a granel como al vacío.
Empresa	PRODUCTOS CARNICOS MARIBO - EMBUTIDOS LA MADRILEÑA
Departamento/Área	Producción
Sección	Procesos
DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Nombre del evaluador	Gishella Fernanda Tigse Santamaría
Fecha de la evaluación	01-06-2017
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombres del trabajador	Marcelo Cedeño
Sexo	Masculino
Edad	26 años
Antigüedad en el puesto	2 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6 hora
Duración de la jornada laboral	8 horas

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo

Tabla 56: Datos Organizativos – Empacadores

DESCRIPCION		MINUTOS
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	420
Pausas (min)	De contrato	15
	Efectivo	15
Pausas para comer (min)	Oficial	60
	Efectivo	60
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)	Oficial	0
	Efectivo	0
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		345
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	3840
	Efectivos	3835
Tiempo neto del ciclo (seg.)		5
Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg.)		9600
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min.)		613600
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	-177987%
	Minutos	345

Factor de Duración=> 0.925

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponibile)

Tabla 57: Régimen de pausas

REGIMEN DE PAUSAS	
X	Existe una interrupción de la menos 8/10 minutos cada hora (Incluyendo pausas para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.

Factor de Recuperación=> 0

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponibile)

Tabla 58: Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas

		Dcha.	Izda.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:		5	5
Frecuencia (acciones/min)		56	55.65217
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?		Sí	Sí
Dcha.	Izda.	Acciones Técnicas Dinámicas	
X	X	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto o una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.	
Dcha.	Izda.	Acciones Técnicas Estáticas	
X	X	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del periodo de observación	

Factor Frecuencia => (Dcha. 2.5) (Izda. 2.5)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponibile)

Tabla 59: Aplicación de fuerza

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)				
Para:		Dcha.	Izda.	(Duración total del esfuerzo)
X	Utilizar herramientas	X	X	1/3 del tiempo

Factor Fuerza => (Dcha. 2) (Izda. 2)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 60: Posturas Forzadas Hombro

Dcha.	Izda.	
X	X	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 61: Posturas Forzadas Codo

Dcha.	Izda.	
X	X	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo- extensión o prono – supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 62: Posturas Forzadas Muñeca

Dcha.	Izda.	
X	X	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 63: Posturas Forzadas Mano

Dcha.	Izda.	
X	X	Por cada 1/3 del tiempo
Dcha.	Izda.	
X	X	Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 64: Estereotipo

Dcha.	Izda.	
X	X	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o manos idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en el que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)

Factor postura => (Dcha. 3.5) (Izda. 3.5)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 65: Factores de riesgos complementarios

Dcha.	Izda.	FACTORES FISICO – MECANICOS
X	X	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
Dcha.	Izda.	FACTORES SOCIO – ORGANIZATIVOS
X	X	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen “espacios de recuperación” por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.

Factor postura => (Dcha. 3) (Izda. 3)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 66: Resultados Método “Check – List OCRA”

Empresa: Embutidos la Madrileña	Fecha: 01/06/2017	
Sección: Empaque	Puesto: Empacador	
Descripción: Empacar los productos de forma adecuada y precisa para un producto final de calidad tanto a granel como al vacío.		
FACTORES DE RIESGO POR TRABAJO REPETITIVO		
	Dcha.	Izq.
Tiempo de recuperación insuficiente	0	0
Frecuencia de movimientos	2.5	2.5
Aplicación de fuerza	2	2
Hombro	1	1
Codo	2	2
Muñeca	2	2
Mano – dedos	2	2
Estereotipo	1.5	1.5
Posturas forzadas	3.5	3.5
Factor de riesgo complementarios	3	3
Factor duración	0.925	0.925
INDICE DE RIESGO Y VALORACION		
Índice de Riesgo	Dcha.	Izq.
	10.18	10.18
	Muy leve o incierto	Muy leve o incierto

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Informe Check – List OCRA Despachadores

Tabla 67: Datos generales de la evaluación del área de producción

DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO	
Identificador del puesto	Despachador
Descripción	Entregar el producto de acuerdo a las facturas, tomando en cuenta pesos, cantidad y calidad del producto terminado
Empresa	PRODUCTOS CARNICOS MARIBO - EMBUTIDOS LA MADRILEÑA
Departamento/Área	Producción
Sección	Empaque
DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Nombre del evaluador	Gishella Fernanda Tigse Santamaría
Fecha de la evaluación	08-06-2017
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombres del trabajador	Milton Caisaguano
Sexo	Masculino
Edad	24 años
Antigüedad en el puesto	2 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	5 hora
Duración de la jornada laboral	8 horas

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo

Tabla 68: Datos Organizativos – Despachos

DESCRIPCION		MINUTOS
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	300
Pausas (min)	De contrato	30
	Efectivo	25
Pausas para comer (min)	Oficial	60
	Efectivo	60
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)	Oficial	200
	Efectivo	105
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		110
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	10
	Efectivos	10
Tiempo neto del ciclo (seg.)		660
Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg.)		9600
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min.)		1600
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	-1355%
	Minutos	110

Factor de Duración=> 0.5

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 69: Régimen de pausas

REGIMEN DE PAUSAS	
X	Existen 2 interrupciones (mas una pausa para comer) de una duración mínima de 8-10 minutos en el turno de 7-8 horas (o 3 pausas, pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.

Factor de Recuperación => 4

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 70: Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dcha.	Izda.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	5	5
Frecuencia (acciones/min)	0	0.454545
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Sí	Sí

Dcha.	Izda.	Acciones Técnicas Dinámicas
X	X	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
Dcha.	Izda.	Acciones Técnicas Estáticas
X	X	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del periodo de observación

Factor Frecuencia => (Dcha. 2.5) (Izda. 2.5)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 71: Aplicación de fuerza

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)				
Para:		Dcha.	Izda.	(Duración total del esfuerzo)
X	Utilizar herramientas	X	X	1/3 del tiempo
manipular componentes para levantar objetos				

Factor Fuerza => (Dcha. 2) (Izda. 2)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 72: Posturas Forzadas Hombro

Dcha.	Izda.	
X	X	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo, sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 73: Posturas Forzadas Codo

Dcha.	Izda.	
X	X	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo- extensión o prono – supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 74: Posturas Forzadas Muñeca

Dcha.	Izda.	
X	X	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 75: Posturas Forzadas Mano

Dcha.	Izda.	
X	X	Por cada 1/3 del tiempo
Dcha.	Izda.	
X	X	Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 76: Estereotipo

Dcha.	Izda.	
X	X	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o manos idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en el que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)

Factor postura => (Dcha. 3.5) (Izda. 3.5)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 77: Factores de riesgos complementarios

Dcha.	Izda.	FACTORES FISICO – MECANICOS
X	X	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
Dcha.	Izda.	FACTORES SOCIO – ORGANIZATIVOS
X	X	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen “espacios de recuperación” por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.

Factor postura => (Dcha. 3) (Izda. 3)

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (*Disponible*)

Tabla 78: Resultados Método “Check – List OCRA” – Despachadores

Empresa: Embutidos la madrileña	Fecha: 08/06/2017	
Sección: Despacho	Puesto: Despachador	
Descripción: Entregar el producto de acuerdo a las facturas, tomando en cuenta pesos, cantidad y calidad del producto terminado.		
FACTORES DE RIESGO POR TRABAJO REPETITIVO		
	Dcha.	Izq.
Tiempo de recuperación insuficiente	4	4
Frecuencia de movimientos	2.5	2.5
Aplicación de fuerza	2	2
Hombro	1	1
Codo	2	2
Muñeca	2	2
Mano – dedos	2	2
Estereotipo	1.5	1.5
Posturas forzadas	3.5	3.5
Factor de riesgo complementarios	3	3
Factor duración	0.5	0.5
INDICE DE RIESGO Y VALORACION		
Índice de Riesgo	Dcha.	Izq.
	7.5	7.5
	Aceptable	Aceptable

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Evaluación de movimientos repetitivos Método “NIOSH”

El método NIOSH revisada (1994) para tareas simples de levantamiento manual de cargas, proporciona al evaluador una útil herramienta para la obtención de los límites de peso recomendados y el índice de levantamiento con los que establecer el nivel de riesgo de las tareas analizadas.

Procedimiento para la obtención y análisis de datos

PASO 1:

Se debe introducir los datos necesarios en la casilla de color azul para la evaluación de la tarea concreta de manipulación de cargas simple que se desea evaluar, pudiendo opcionalmente también introducir la información que se desee sobre la acción evaluada: Nombre de la fábrica, puesto, fecha y observaciones.

PASO 2:

Una vez introducidos todos los datos podemos hacer revisar la hoja de “RESULTADOS” en ella aparecerá un resumen con los datos que hemos introducidos de la tarea a evaluar seguido del desarrollo de la ecuación NIOSH según los valores introducidos para la tarea y el resultado de la misma en cuanto a límite de peso recomendado.

PASO 3:

A continuación, aparecerá el valor del índice de levantamiento para la tarea, resultado en color verde, amarillo o rojo según el nivel de riesgo al que dé lugar y una breve explicación sobre el significado de dicho nivel de riesgo resultante.

(Estrategia Mundial de la salud ocupacional para todos, 1995)

Aplicabilidad de la ecuación NIOSH

Las tareas susceptibles de ser evaluadas mediante el procedimiento diseñado por NIOSH son todas aquellas en la cuales el trabajador tenga que levantar o depositar una carga (excepto personas, animales u objetos inestables), en posición de pie y con las dos manos, siempre que el peso de la carga exceda de 3 Kg.

Esta ecuación no debería aplicarse en los siguientes casos (de hacerlo, se podría sobreestimar o subestimar el riesgo):

- ~ Levantar / descender cargas con una sola mano;
- ~ Levantar / descender cargas durante más de 8 horas;
- ~ Levantar / descender cargas mientras se está sentado o de rodillas;
- ~ Levantar / descender cargas en un espacio de trabajo restringido;
- ~ Levantar / descender cargas objetos inestables;
- ~ Transportar, empujar o arrastrar objetos.
- ~ Utilización de carretillas o palas.

- ~ Levantar / descender cargas con movimientos rápidos;
- ~ Levantar / descender cargas con un acoplamiento no razonable pie / suelo (04 de coeficiente de fricción entre la suela y el suelo);
- ~ Levantar / descender cargas en un ambiente desfavorable. (Temperaturas extremas fuera del rango de (19-26°C); humedad relativa fuera del rango de 35-50%).
- ~ Si hay otras tareas adicionales que requieren un consumo significativo de energía.

Definición de valores límite

El NIOSH propone una ecuación, mediante la cual se calculan los valores:

a) Límite de peso recomendado (RWL o LPR)

El LPR se define como el peso de la carga que casi todos los trabajadores sanos podrían manipular durante un periodo de tiempo de hasta 8 horas, sin que aparezcan riesgos de desarrollar lesiones dorso lumbares debidas a estas actividades.

Y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM}$$

b) Indices de levantamiento (IL)

El IL es un término que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado con una tarea de levantamiento manual concreta. El IL se define como la razón entre el peso real de la carga (L), y el límite de peso recomendado (LPR).

$$\mathbf{IL = L/LPR}$$

Terminología y definiciones de las variables de la ecuación

Tarea de levantamiento

Definida como el hecho de sujetar normalmente un objeto, de forma y masa concretas, con las dos manos, siendo movido verticalmente sin asistencia mecánica.

Peso de la carga (C)

Peso del objeto que es manipulado, en Kg.

Control significativo en el destino

Una manipulación de una carga requiere un control significativo en el destino cuando es necesaria una **colocación precisa** de la carga en el destino del levantamiento. Es probable que suceda en alguno de los siguientes casos:

- 1) Que el trabajador tenga que cambiar el agarre cerca del destino del levantamiento;
- 2) Que el trabajador tenga que sostener momentáneamente el objeto en el destino;
- 3) Que el trabajador tenga que posicionar o guiar la carga cuidadosamente en el destino del levantamiento.

Distancia horizontal de la carga (H)

Distancia desde el punto medio de la línea que une la parte interna de los huesos de los tobillos al punto medio (proyectando en el suelo) del agarre de las manos, medido en cm. En tareas con control significativo de la carga en el destino, H se mide en el origen y en el destino del levantamiento. Si la tarea no requiere control basta con medir H en la posición inicial.

Los valores permitidos de H están comprendidos entre 25 cm y 63 cm siendo el valor óptimo 25 cm. Si la distancia medida es menor de 25 cm, se considera el valor de H como de 25. El método no considera valores superiores a 63 cm, por lo que si la distancia medida es mayor de este valor, la tarea debe ser rediseñada.

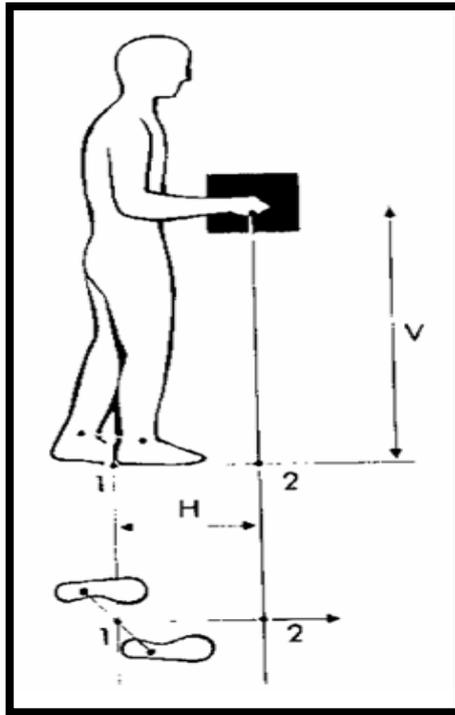


Figura 6. Levantamiento de cargas
Elaborado por: Gishella Tigse
Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Cuando el valor de **H** no puede medirse, se puede estimar mediante las siguientes ecuaciones

$$\mathbf{H = 20 + W/2 \text{ para } V > 25 \text{ cm.}}$$

$$\mathbf{H = 25 + W/2 \text{ para } V < 25 \text{ cm.}}$$

Siendo **W** la profundidad del objeto a manipular y **V** la posición vertical de la carga.

Posición vertical de la carga (V)

Es la distancia vertical entre el punto de agarre de la carga y el suelo, en cm. Esta distancia debe medirse tanto en el origen (V_o) como en el destino (V_d), independientemente de que exista control significativo de la carga o no puesto que ambos valores se utilizarán para calcular el desplazamiento vertical (D).

Los valores permitidos de V están comprendidos entre 0 (nivel del suelo) y 175 cm, siendo el valor óptimo de esta variable 75 cm.

Desplazamiento vertical (D)

Es la distancia de elevación o descenso de la carga y no se distingue entre levantar o bajar la carga. Es la diferencia entre las posiciones verticales de la carga en el origen y en el destino del levantamiento, en valor absoluto, medidas en cm.

$$D = |V_o - V_d|$$

El valor máximo de esta variable debe ser 175 cm.

Angulo de asimetría (A)

Es la medida angular del desplazamiento del objeto del plano medio sagital del trabajador. Es decir, se considera que existe asimetría cuando el levantamiento de la carga empieza o termina fuera del plano medio sagital. Se mide en grados. Este ángulo no viene definido por la posición de los pies ni por el ángulo de torsión del tronco, sino que se refiere a la localización de la carga con respecto al plano sagital. Cuando existe control significativo en el destino, la asimetría debe medirse tanto en el origen como en el destino del levantamiento, en caso contrario solo en el origen.

El ángulo de asimetría se define trazando una línea que pasa por el punto medio entre los tobillos y por la proyección del centro del agarre sobre el suelo. Después se traza la línea del plano medio sagital. Para ello, el trabajador se sitúa sujetando la carga en posición neutral, es decir, con las manos delante del cuerpo y sin torsión o con un giro mínimo del tronco, piernas u hombros. La línea sagital es la que pasa por el centro de la línea que une los tobillos y sigue la dirección del plano sagital. El ángulo de asimetría es el que forman la línea de asimetría y la línea sagital.

Este Angulo, en ocasiones es difícil de medir durante la tarea de levantamiento, por lo que se tendrá que realizar una estimación del mismo.

Los valores permitidos del Angulo de asimetría están comprendidos entre 0° y 135°.

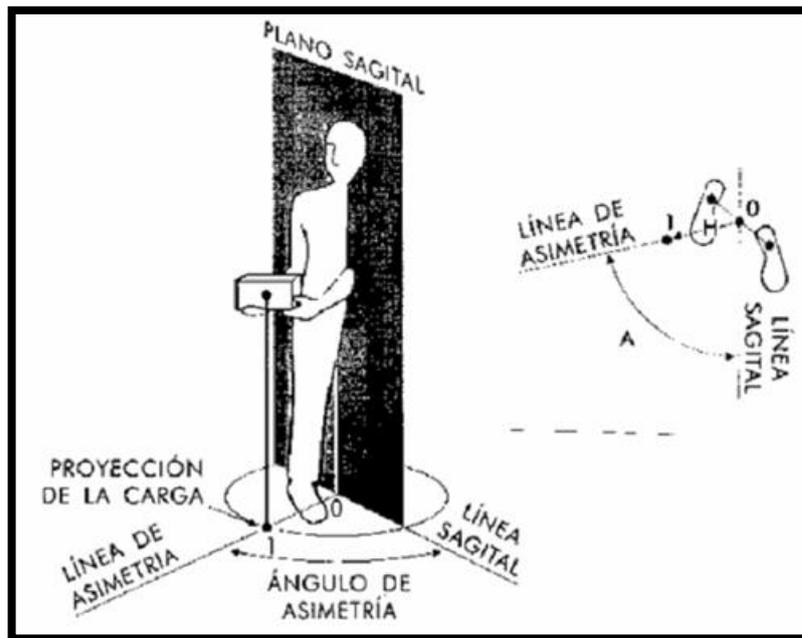


Figura 7. Ángulo de asimetría (A)
Elaborado por: Gishella Tigse
Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Frecuencia de levantamiento de la carga (F)

Es el número medio de levantamientos por minuto sobre un periodo de 15 minutos. Si la frecuencia es variable a lo largo de la jornada, debería realizarse un muestreo a lo largo del día para obtener un número representativo de ciclos que permita obtener el número de levantamientos por minuto. (Estrategia Mundial de la salud ocupacional para todos, 1995)

Procedimiento especial de ajuste de la frecuencia

Si el trabajador no levanta cargas continuamente durante los 15 minutos del periodo de muestreo, sino que alterna ciclos cortos de levantamiento con otras tareas ligeras se deberá ponderar la frecuencia medida durante la fase de levantamiento con la proporción del ciclo completo dedicado a esta tarea.

Ejemplo: si el trabajador manipula cargas a una frecuencia de 10 levantamientos por minuto durante 8 minutos y luego realiza una tarea ligera que dura 7 minutos, para volver después a repetir el ciclo, entonces la frecuencia se calcularía así:

$$\text{Frecuencia:} = 10 \text{ lev / min.} \times 8 \text{ min} / 8+7 \text{ min} = 5.33 \text{ lev / min.}$$

Este procedimiento se usa en el caso de que el ciclo dure hasta 15 min. En el caso de que el ciclo sea superior a los 15 minutos, se toma directamente la frecuencia del ciclo.

Por ejemplo, si el ciclo fuera: 15 minutos de levantamiento a 10 lev/min y 7 minutos de tarea ligera, la frecuencia sería de 10 lev/min.

Así pues, el procedimiento para determinar la frecuencia es:

- 1) Calcular el número total de levantamientos realizados para un periodo de 15 minutos;
- 2) Dividir el número total de levantamientos por 15.

Si se trata de una tarea múltiple, se observa durante un periodo de 15 minutos y se cuentan los levantamientos correspondientes a cada sub tarea por separado. La frecuencia de cada tarea simple (o sub tarea) es el número de ciclos dividido por los 15 min de observación.

Duración del levantamiento

Hay tres categorías de duración de las tareas de levantamiento de cargas, según la duración de los ciclos de levantamiento y el tiempo de recuperación.

- ❖ **Corta duración:** Se definen como de corta duración las tareas de levantamiento que tienen una **duración de hasta 1 hora**, seguidas de un periodo de recuperación igual a 1.2 veces el tiempo de trabajo, es decir:

$$\text{Recuperación/Tiempo de trabajo} = 1.2$$

- ❖ **Duración moderada:** Tareas que tienen una duración de **más de 1 hora, pero menos de 2 horas**, seguidas de un periodo de recuperación de al menos 0.3 veces el tiempo de trabajo.

Si no se reúnen los requisitos de tiempo de recuperación, y se realiza otra sesión de levantamiento, entonces se den sumar los dos tiempos de trabajo. Si este tiempo

excede de 2 horas, entonces el trabajo se debe considerar como una tarea de larga duración.

- ❖ **Larga duración:** Son las tareas que duran **entre 2 y 8 horas** con los descansos establecidos en la empresa (ej.: desayuno, comida, pausas)

Calidad del agarre (C)

La calidad del agarre de la mano con el objeto a levantar puede afectar a la fuerza máxima que un trabajador puede ejercer sobre el objeto y también a la colocación vertical de las manos durante el levantamiento. Un buen agarre puede reducir el esfuerzo requerido en la manipulación, mientras que un agarre malo requerirá del levantamiento.

Dependiendo de la calidad del agarre del objeto con la mano el NIOSH establece tres categorías: **bueno, regular y malo**

Tabla 79: Categorías de calificación “NIOSH”

BUENO	REGULAR	MALO
Recipientes con diseño óptimo, y con asas o asideros perforados de diseño óptimo.	Cajas con diseño optimo, pero con asas o asideros perforados de diseño subóptimo.	Cajas con diseño subóptimo, piezas sueltas, objetos irregulares difíciles de asir voluminosos o con bordes afilados
Piezas sueltas o irregulares, que no suelen ir en cajas, con la condición de que sean fácilmente asibles (la mano debe poder abrazarlos).	Caja con diseño optimo sin asas ni asideros perforados, piezas sueltas o irregulares en las que el agarre permita la flexión de la planta de la mano sobre los 90°.	Recipientes deformables

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

La efectividad del agarre no es estática, sino que puede variar con la distancia del objeto al suelo, de tal forma que un buen agarre puede derivar en un mal agarre durante un levantamiento sencillo.

Si hay alguna duda acerca de la clasificación de la calidad de un agarre particular, se debe seleccionar la calificación más desfavorable.

OBJETO LEVANTADO

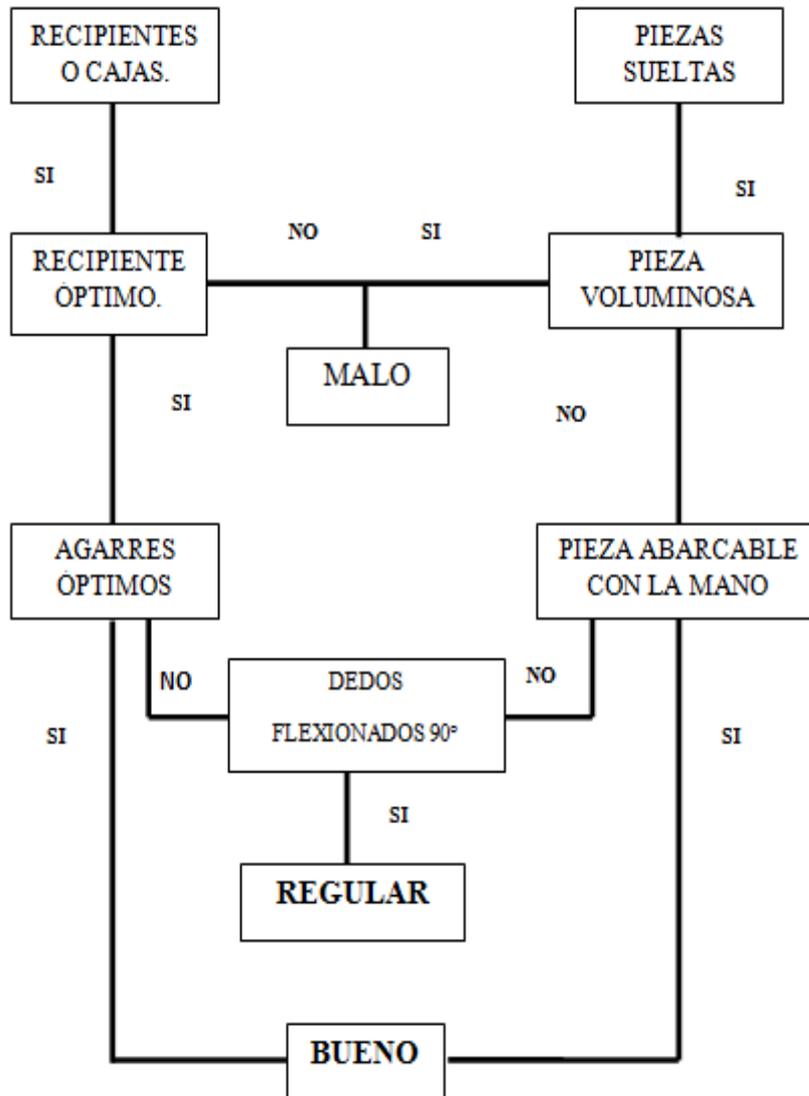


Figura 8. Árbol de decisiones – Calidad de agarre

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN NIOSH:

La ecuación revisada de levantamiento para calcular el LPR está basada en un modelo multiplicativo que proporciona una ponderación para cada una de las seis variables de la tarea.

1. Cálculo del LPR

El límite de peso recomendado LPR o RWL se define como el límite de carga que no se recomienda sobrepasar en un levantamiento. Se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{LPR} = \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM}$$

Dónde:

LC: Constante de carga

HM: Factor de distancia horizontal

VM: Factor de distancia vertical o altura

DM: Factor de desplazamiento vertical

AM: Factor de asimetría

FM: Factor de frecuencia

CM: Factor de agarre

Estos factores pueden variar entre 0 y 1, en función de las condiciones de levantamiento, siendo 1 el valor que corresponde a la situación más favorable y por tanto el LPR disminuye a medida que las condiciones de levantamiento son peores. (Estrategia Mundial de la salud ocupacional para todos, 1995)

2. Constante de carga y factores multiplicadores

LC (Constante de carga):

La constante de carga es el peso máximo recomendado para un levantamiento desde la localización estándar y en condiciones óptimas, es decir, sin giros ni inclinaciones del tronco, con un buen agarre de la carga, con frecuencia de levantamiento no elevada y siendo el desplazamiento vertical inferior a 25 cm. El valor de la constante quedó fijado por NIOSH, de acuerdo con criterios biomecánicos y fisiológicos, en **23 Kg**, sin embargo, los borradores de las normas ISO y CEN de manipulación de cargas, así como la guía para la evaluación del

riesgo por manipulación manual de cargas del INSHT, establecen una constante de carga de **25 kg que es la que se ha considerado en esta aplicación Excel para el caso de la población general.**

NOTA: En la aplicación Excel se ha introducido una casilla para determinar el tipo de población que se va a evaluar, pudiendo seleccionar entre Población General (Si el trabajo lo realizan hombres adultos) o Mayor protección (si el trabajo lo realizan mujeres o trabajadores jóvenes o mayores). En el caso de escoger esta segunda opción la constante de carga que se tomara para los cálculos automáticos que realiza la aplicación es **15 kg.** En todo caso a la hora de la obtención de posibles conclusiones sobre la tarea evaluada se deben tener en cuenta las referencias sobre peso máximo recomendado en condiciones ideales de levantamiento que se establecen en la “Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas” del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

HM (Factor de distancia horizontal)

El factor multiplicador de distancia horizontal (HM) se calcula como:

$$\mathbf{HM = 25 / H}$$

Siendo **H** la distancia horizontal de la carga.

Si **H** es menor o igual que 25 cm, se supondrá que **HM** vale 1.

HM disminuye con el aumento del valor de H.

HM se reduce a 0.4 cuando H mide 63 cm

Si **H** > 63 cm, entonces **HM** = 0

VM (Factor de posición vertical de la carga o de altura)

El factor de posición vertical de la carga se calcula como:

$$\mathbf{Vm = 1 - 0.003 \times |V - 75|}$$

Siendo **V** la posición vertical de la carga.

Cuando **V** mide 75 cm, el factor multiplicador **VM** es 1.

El valor de **VM** disminuye linealmente con el incremento o disminución de la altura de esta posición. Al nivel del suelo, **VM** es 0.78 y a 175 cm de altura, **VM** es 0.7.

Si $V > 175$ cm, entonces $VM = 0$

DM (Factor de desplazamiento vertical de la carga):

Se calcula como:

$$DM = 0.82 + 4.5 / D$$

Siendo **D** el desplazamiento vertical de la carga $D = |V_o - V_d|$, V_o la posición de la carga en el origen y V_d la posición de la carga en el destino.

La variable **D** se asume que es la de menos de 25 cm, es decir, si **D** es menor, se toman 25 cm como mínimo y $DM = 1$. Este valor ira disminuyendo a medida que aumenta **D**, siendo el valor máximo aceptable 175 cm

Si $D = 175$ CM, entonces $DM = 0.85$

Si $D > 175$ cm, $DM = 0$

AM (Factor de asimetría):

El factor de asimetría se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Am = 1 - (0.0032 \times A)$$

Donde **A** es el Angulo de asimetría.

Si $A > 135^\circ$, entonces $AM = 0$

FM (Factor de frecuencia):

El factor multiplicador de la frecuencia está definido por:

- ~ El número de levantamientos/minuto;
- ~ La duración del levantamiento;

~ La posición vertical de la carga.

El factor de frecuencia **FM** se calcula mediante la siguiente tabla:

Tabla 80: Calculo factor de frecuencia FM

FREC. Elev/min	DURACIÓN					
	CORTA DURACIÓN ≤ 1 hora		DURACIÓN MODERADA 1-2 horas		LARGA DURACIÓN 2-8 horas	
	V < 75	V ≥ 75	V < 75	V ≥ 75	V < 75	V ≥ 75
≤ 0.2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00
13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
> 15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

La frecuencia máxima es de 15 lev/min.

CM (Factor de calidad del agarre)

El factor de calidad del agarre **CM** se determina por medio del **tipo de agarre** y la altura vertical **V**, según la tabla siguiente:

Tabla 81: Valores de calidad de agarre CM y la altura vertical V

TIPO DE AGARRE	CM	
	V < 75	V ≥ 75
BUENO	1.00	1.00
REGULAR	0.95	1.00
MALO	0.90	0.90

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Los factores multiplicadores pueden usarse para identificar los problemas específicos relacionados con la tarea.

3. Cálculo del índice de levantamiento (IL)

Como se definió anteriormente, el índice de levantamiento **IL** estima el riesgo asociado a una tarea de manipulación manual de cargas.

$$\mathbf{IL} = \text{Peso de la carga} / \text{Limite de peso recomendado} = C / \text{LPR}$$

El **IL** se puede usar para estimar la magnitud relativa del riesgo de una determinada tarea, para identificar las tareas de manipulación potencialmente peligrosas o para comparar la severidad relativa de dos trabajos para su rediseño y evaluación. A mayor valor del **IL**, menor es la fracción de trabajadores capaces de mantener el nivel de actividad de forma segura. (Estrategia Mundial de la salud ocupacional para todos, 1995)

Los expertos de NIOSH consideraron tres zonas de riesgo según los valores del **IL** obtenidos para la tarea:

- a) **Riesgo Limitado:** Es probable que tareas con un **IL** < 1 no supongan un riesgo de lesión debido a la manipulación de cargas para la mayoría de la población trabajadora sana.
- b) **Incremento moderado del riesgo:** los expertos piensan que trabajadores entrenados pueden realizar tareas de levantamiento con un **IL** > 1 hasta 3, sin que aumente significativamente el riesgo de lesiones dorso lumbar en ellos.

- c) **Incremento acusado del riesgo:** Estos expertos están de acuerdo en que casi todos los trabajadores tendrán un riesgo alto de sufrir una lesión dorso lumbar cuando el **IL** >3

Pero otros autores siguiendo las directrices de CEN y el NIOSH (Guía) han considerado tres zonas de riesgo más restrictivas, **son estas las que se han considerado en esta aplicación Excel en la definición del riesgo de la tarea:**

- ✓ Riesgo limitado: **IL** < 1
- ✓ Incremento moderado del riesgo: **IL** >1 hasta 1.6
- ✓ Incremento acusado del riesgo: **IL** >1.6

Procedimiento para analizar tareas de levantamiento

El procedimiento que debe seguirse para evaluar correctamente una tarea de manipulación manual de cargas es el siguiente:

Antes de la evaluación, el Técnico debe determinar:

1. Si el trabajador es una:

- ~ **Tarea simple** (las variables del levantamiento no cambian significativamente). Son las tareas para las que es aplicable esta aplicación Excel.
- ~ **Multitarea** (Hay diferencias significativas)

2. Si se requiere control significativo en el destino del levantamiento

Una vez cumplido este requisito se procede a la evaluación. Este proceso tiene tres pasos

PASO 1: Recogida de datos (medir y anotar las variables de la tarea)

PASO 2: Cálculo de los factores multiplicadores y del límite de paso recomendado (LPR)

PASO 3: Cálculo del índice de levantamiento (IL)

En caso de que haya control significativo en el destino, se calcularán dos valores del LPR

LPR en el origen

LPR en el destino

(<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php> , 2017)

Tabla 82: Sugerencias de diseño o rediseño de las tareas.

Si $HM < 1$	Acercar la carga al trabajador, eliminando las barreras horizontales o reduciendo el tamaño del objeto. Los levantamientos cerca del suelo deben evitarse, y si no se pueden evitar, el objeto debe caber fácilmente entre las piernas
Si $VM < 1$	Alzar o bajar el origen o el destino del levantamiento. Evitar los levantamientos cerca del suelo y por encima de los hombros.
Si $DM < 1$	Reducir la distancia vertical entre el origen y el destino del levantamiento.
Si $AM < 1$	Colocar el origen y el destino del levantamiento de tal manera que se reduzca el ángulo de giro, o colocar el origen y destino de forma que fuerce al trabajador a mover los pies y dar pasos. En lugar de girar el cuerpo
Si $FM < 1$	Reducir la tasa de frecuencia, reducir la duración del levantamiento o proporcionar mayores periodos de recuperación (por ejemplo, con un periodo de trabajo ligero).
Si $CM < 1$	Mejorar el agarre del objeto proporcionando contenedores óptimos, con asas o hendiduras, o mejorando los asideros de los objetos irregulares.
Si el RWL en el destino es menor que en el origen	Eliminar la necesidad del control significativo del objeto en el destino, mediante el rediseño de las tareas o modificando las características del objeto o del contenedor.

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 83: Nivel de Riesgo “NIOSH”

IL < 1 Riesgo Limitado
1 < IL < 1.6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Informe NIOSH Moledor de carne

Tabla 84: Datos generales de la evaluación del área de producción

DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO	
Identificador del puesto	Moledor de carne
Descripción	Moler los diferentes tipos de carne, de acuerdo al producto que se va a elaborar, teniendo en cuenta la naturaleza del mismo.
Empresa	PRODUCTOS CARNICOS MARIBO - EMBUTIDOS LA MADRILEÑA
Departamento/Área	Producción
Sección	Preparación de Materia Prima
DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Nombre del evaluador	Gishella Fernanda Tigse Santamaría
Fecha de la evaluación	15-06-2017
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombres del trabajador	Mero Mauro
Sexo	Masculino
Edad	22 años
Antigüedad en el puesto	1 año y medio
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	4 hora
Duración de la jornada laboral	8 horas

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo

Tabla 85: Datos Organizativos – Moledor

Peso de la carga (kg)	25 kg
Frecuencia (lev/min)	4
Duración de la tarea	Media
¿Control significativo en el destino?	No
Población	General

	Origen	Destino
Distancia horizontal cm (H)	10	
Distancia vertical cm (V)	50	50
Angulo de asimetría (A)°	5°	
Tipo de agarre	Regular	

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 86: Resultados Método “NIOSH” – Moledor

Peso de la carga 25kg
Frecuencia 4 lev/min
Tareas de corta duración
No hay control significativo en el destino
Población: General

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 87: Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH 1994
$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
LC: Constante de carga
HM: Factor de distancia horizontal
VM: Factor altura
DM: Factor de desplazamiento vertical
AM: Factor de asimetría
FM: Factor de frecuencia
CM: Factor de agarre

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

$$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

$$LPR \text{ origen} = 25 \times 001 \times 001 \times 001 \times 001 \times 001 \times 001 = 016\text{kg}$$

LPR destino= No se da control significativo en el destino

Tabla 88: Índice de levantamiento (IL)

IL= Peso de la carga / Limite de peso recomendado =C / LPR

IL= **1.61** = **RIESGO ACUSADO**

IL < 1 Riesgo Limitado
1 < IL < 1.6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

RIESGO DE LA TAREA:

El riesgo es inaceptable, la tarea debe ser modificada

Informe NIOSH Cocinero

Tabla 89: Datos generales de la evaluación del área de producción

DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO	
Identificador del puesto	Cocinero
Descripción	Controlan la cocción de los diferentes productos, cumpliendo con los estándares de calidad e inocuidad, verificando tiempos y temperaturas.
Empresa	PRODUCTOS CARNICOS MARIBO - EMBUTIDOS LA MADRILEÑA
Departamento/Área	Producción
Sección	Cocción
DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Nombre del evaluador	Gishella Fernanda Tigse Santamaría
Fecha de la evaluación	22-06-2017
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombres del trabajador	Salazar Edison
Sexo	Masculino
Edad	28 años
Antigüedad en el puesto	3 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	4 hora
Duración de la jornada laboral	8 horas

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo

Tabla 90: Datos Organizativos – Cocinero

Peso de la carga (kg)	20 kg
Frecuencia (lev/min)	2
Duración de la tarea	Corta
¿Control significativo en el destino?	No
Población	General

	Origen	Destino
Distancia horizontal cm (H)	10	
Distancia vertical cm (V)	15	
Angulo de asimetría (A)°	10	
Tipo de agarre	Bueno	

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 91: Resultados Método “NIOSH” – Cocinero

Peso de la carga 25kg
Frecuencia 2lev/min
Tareas de corta duración
No hay control significativo en el destino
Población: General

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 92: Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH 1994
$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
LC: Constante de carga
HM: Factor de distancia horizontal
VM: Factor altura
DM: Factor de desplazamiento vertical
AM: Factor de asimetría
FM: Factor de frecuencia
CM: Factor de agarre

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

$$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

$$LPR \text{ origen} = 25 \times 001 \times 001 \times 001 \times 001 \times 001 \times 001 = \mathbf{018kg}$$

LPR destino= No se da control significativo en el destino

Tabla 93: Índice de levantamiento (IL)

IL= Peso de la carga / Limite de peso recomendado =C / LPR

IL= **1.11**= **RIESGO MODERADO**

IL < 1 Riesgo Limitado
1 < IL < 1.6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

RIESGO DE LA TAREA:

En principio la tarea debería rediseñarse para reducir el riesgo, aunque trabajadores suficientemente entrenados y con un seguimiento adecuado podría realizar esta tarea sin que aumente significativamente el riesgo de lesiones dorso lumbar en ellos.

Informe NIOSH Despachadores

Tabla 94: Datos generales de la evaluación del área de producción

DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO	
Identificador del puesto	Despachadores
Descripción	Entregar el producto de acuerdo a las facturas, tomando en cuenta pesos, cantidad y calidad del producto terminado.
Empresa	PRODUCTOS CARNICOS MARIBO - EMBUTIDOS LA MADRILEÑA
Departamento/Área	Producción
Sección	Despachos
DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Nombre del evaluador	Gishella Fernanda Tigse Santamaría
Fecha de la evaluación	29-06-2017
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombres del trabajador	Fabian Ilaquiche
Sexo	Masculino
Edad	29 años
Antigüedad en el puesto	1 año 9 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	5 hora
Duración de la jornada laboral	8 horas

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo

Tabla 95: Datos Organizativos – Despachadores

Peso de la carga (kg)	25 kg
Frecuencia (lev/min)	1
Duración de la tarea	Corta
¿Control significativo en el destino?	No
Población	General

	Origen	Destino
Distancia horizontal cm (H)	20	
Distancia vertical cm (V)	10	10
Angulo de asimetría (A)°	5	
Tipo de agarre	Bueno	

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 96: Resultados Método “NIOSH” – Despachadores

Peso de la carga 25kg
Frecuencia 1lev/min
Tareas de corta duración
No hay control significativo en el destino
Población: General

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 97: Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH 1994
$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
LC: Constante de carga
HM: Factor de distancia horizontal
VM: Factor altura
DM: Factor de desplazamiento vertical
AM: Factor de asimetría
FM: Factor de frecuencia
CM: Factor de agarre

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

$$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

$$LPR \text{ origen} = 25 \times 001 \times 001 \times 001 \times 001 \times 001 \times 001 = \mathbf{019kg}$$

LPR destino= No se da control significativo en el destino

Tabla 98: Índice de levantamiento (IL)

$IL = \text{Peso de la carga} / \text{Limite de peso recomendado} = C / LPR$

$IL = 1.34 = \mathbf{RIESGO MODERADO}$

IL < 1 Riesgo Limitado
1 < IL < 1.6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

RIESGO DE LA TAREA:

En principio la tarea debería rediseñarse para reducir el riesgo, aunque trabajadores suficientemente entrenados y con un seguimiento adecuado podría realizar esta tarea sin que aumente significativamente el riesgo de lesiones dorso lumbar en ellos.

Informe NIOSH Cutteador

Tabla 99: Datos generales de la evaluación del área de producción

DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO	
Identificador del puesto	Cutteador
Descripción	Cuttear los diferentes aditivos con la materia prima ya molida hasta adquirir una pasta fina y consistente.
Empresa	PRODUCTOS CARNICOS MARIBO - EMBUTIDOS LA MADRILEÑA
Departamento/Área	Producción
Sección	Procesos
DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Nombre del evaluador	Gishella Fernanda Tigse Santamaría
Fecha de la evaluación	03-07-2017
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombres del trabajador	Chincheró Javier
Sexo	Masculino
Edad	36 años
Antigüedad en el puesto	1 año 2 mese
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6 hora
Duración de la jornada laboral	8 horas

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo

Tabla 100: Datos Organizativos – Cuteador

Peso de la carga (kg)	23 kg
Frecuencia (lev/min)	1
Duración de la tarea	Corta
¿Control significativo en el destino?	No
Población	General

	Origen	Destino
Distancia horizontal cm (H)	13	
Distancia vertical cm (V)	10	10
Angulo de asimetría (A)°	0	
Tipo de agarre	Bueno	

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 101: Resultados Método “NIOSH” – Cutteador

Peso de la carga 23kg
Frecuencia 1lev/min
Tareas de corta duración
No hay control significativo en el destino
Población: General

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Tabla 102: Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH 1994
$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
LC: Constante de carga
HM: Factor de distancia horizontal
VM: Factor altura
DM: Factor de desplazamiento vertical
AM: Factor de asimetría
FM: Factor de frecuencia
CM: Factor de agarre

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

$$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

$$LPR \text{ origen} = 25 \times 001 \times 001 \times 001 \times 001 \times 001 \times 001 = \mathbf{019kg}$$

LPR destino= No se da control significativo en el destino

Tabla 103: Índice de levantamiento (IL)

IL= Peso de la carga / Limite de peso recomendado =C / LPR

IL= **1.22** = **RIESGO MODERADO**

IL < 1 Riesgo Limitado
1 < IL < 1.6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

RIESGO DE LA TAREA:

En principio la tarea debería rediseñarse para reducir el riesgo, aunque trabajadores suficientemente entrenados y con un seguimiento adecuado podría realizar esta tarea sin que aumente significativamente el riesgo de lesiones dorso lumbar en ellos.

Evaluación de los trastornos musculo esqueléticos

Se realiza la evaluación de los trastornos musculo esqueléticos tomando en cuenta la norma MINSAL (Ministerio de salud de Chile), la ACHS (Asociación Chilena de Seguridad).

De la cual se hace referencia para la evaluación de los trastornos basados en la identificación de factores de riesgo, proponiendo los diferentes Métodos de evaluación técnica de los factores de riesgo, por lo que hace que este trabajo de investigación proporcione la información necesaria con los datos reales de los trabajadores de la empresa EMBUTIDOS LA MADRILEÑA – PRODUCTOS CARNICOS MARIBO.

Del amplio mundo de la ergonomía podemos identificar ciertos puntos de vital importancia que se constituyen como factores de riesgo como lo son:

- Factores ergonómicos, representados por la repetitividad, fuerza y postura, asociados algunas veces a factores físicos como vibración y frío.
- Factores de riesgo psicosociales, tal como sucede cuando el ritmo es impuesto por la máquina, los sistemas de remuneraciones (trabajo a trato, por producción, etc.), la demanda de trabajo, baja participación, falta de oportunidades de descanso, baja capacidad de decisión, entre otros. Factores individuales del trabajador, tales como su historia clínica, edad, sexo y género.

Es muy importante para la valoración tener en cuenta estos factores debido a que el ser humano es una máquina perfecta por así decirlo y si uno de los componentes falla también puede verse afectado en el campo laboral, dicho esto es indispensable que se tomen a favor estos puntos para su correcta evaluación. (**Estrategia Mundial de la salud ocupacional para todos, 1995**)

Los trastornos musculo esqueléticos son lesiones físicas originadas por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema musculo esquelético. También puede desarrollarse por un esfuerzo puntual que sobre pasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema musculo esquelético. Acotando a lo anteriormente, los trastornos músculos esqueléticos constituyen la serie de patologías que se inmiscuyen dentro de él, teniendo así las afecciones de

nervios, y sobre todo del sistema osteo muscular que incluye huesos, ligamentos y tendones. Proporcionando altos costos en la revisión médica de los mismos y el ausentismo laboral que este genera.

La OMS nos dice que dichos trastornos relacionados con el trabajo surgen cuando se expone al trabajador a actividades y a las condiciones del trabajo, que de manera significativa contribuyen a su desarrollo o la exacerbación, pero este hecho no actúa como el único factor determinante de causalidad.

El Comité Científico de la Comisión Internacional de Salud Ocupacional ICOH reconoce que los Trastornos Musculo Esqueleticos se pueden asociar al trabajo constituyéndose, así como enfermedades laborales.

(Carlos Mur de Víu - Jerónimo Maqueda Blasco)

Identificación y cuantificación de los factores de riesgo

Para describir y valorar una tarea que comporta una potencial sobrecarga por movimientos o esfuerzos repetitivos de las extremidades superiores, es necesario identificar y cuantificar los siguientes factores:

- a. Repetitividad
- b. Postura forzada
- c. Fuerza
- d. Factor Ambiental: frío y vibración
- e. Factores adicionales
- f. Factores Psicosociales
- g. Factores Individuales
- h. Factores Derivados De La Organización del Trabajo

a) Repetitividad:

La repetitividad es uno de los factores de riesgo de mayor importancia en la generación de lesiones. Se deberá analizar una tarea con repetitividad cuando los ciclos de trabajo duren menos de 30 segundos (altamente repetitivo) y cuando en el 50% o más del ciclo haya que ejecutar a menudo el mismo tipo de acción.

b) Posturas forzadas:

Las posturas son las posiciones de los segmentos corporales o articulaciones que se requieren para ejecutar la tarea. Posturas forzadas son el detonante y facilitan un mayor riesgo de generar Trastornos Musculo Esqueléticos (posturas fuera de rango-posturas mantenidas)

c) Fuerza:

Esfuerzo físico que demanda trabajo muscular que puede o no sobrepasar la capacidad individual para realizar una acción técnica determinada o una secuencia de acciones, cuyo resultado puede significar la aparición de fatiga muscular.

Tabla 104: Escala de Borg y equivalentes con la contracción máxima voluntaria

Nivel Indicador	Valor	Denominación	% Contratación Voluntaria Máxima
	0	Nada en absoluto	0%
	0.5	Muy, muy débil	0%
	1	Muy débil	10%
	2	Débil	20%
	3	Moderado	30%
	4	Moderado *	40%
	5	Fuerte	50%
	6	Fuerte *	60%
	7	Muy Fuerte	70%
	8	Muy, muy fuerte	80%
	9	Extremadamente fuerte	90%
	10	Máximo	100%

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: ACHS - Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo Asociados a Trastornos Musculo Esqueléticos

d) Factor ambiental: frío y vibración:

Considera las situaciones donde puede haber estrés térmico por frío, como aquellas actividades desarrolladas en frigoríficos, ambientes externos o abiertos al aire libre en invierno. Se considera como temperatura ambiental crítica al aire libre, aquella igual o menor de 10°C, que se agrava por la lluvia o por corrientes de aire

Las vibraciones son un factor de riesgo ambiental y su generación se debe al uso de maquinarias y herramientas por lo que su control se desarrolla en la propuesta de medidas de control para herramientas y equipos. **(Estrategia Mundial de la salud ocupacional para todos, 1995)**

e) Factores adicionales:

Pueden ser de tipo físico o ambiental, para los cuales hay evidencia de relación causal. Estos factores se definen aquí como adicionales dado que no siempre están presentes en el contexto examinado. Algunos factores adicionales son:

- ✓ Uso frecuente o continuo de equipos o herramientas vibrantes, que pueden generar exposición de cuerpo entero o de mano –brazo respectivamente.
- ✓ Compresión localizada de algún segmento del cuerpo debido al uso de herramientas u otros artefactos.
- ✓ Exposición a frío (temperaturas cercanas a los 10 grados °C), como por ejemplo frigoríficos o ambientes abiertos al aire libre en invierno (tareas forestales y mineras).
- ✓ Equipamientos de protección personal que restringen los movimientos o las habilidades de la persona.
- ✓ Movimientos bruscos o repentinos para levantar objetos o manipular herramientas.
- ✓ Agarre o manipulación de herramientas de manera continua, como tijeras, pinzas o similares.

f) Factores psicosociales:

Algunos aspectos psicosociales que pueden contribuir al riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son:

- ✓ Escaso control de los métodos y organización de su trabajo.
- ✓ Trabajo en condiciones de infraestructura deficiente o precaria.
- ✓ Realización de horas extraordinarias en forma recurrente.
- ✓ Dificultad para realizar la tarea, por falta de recursos e insumos.
- ✓ Las tareas requieren altos niveles de concentración y atención.
- ✓ Escasa participación en la toma de decisiones.
- ✓ Ritmo impuesto por la máquina.
- ✓ Sistemas de remuneraciones que exigen trabajar muy rápido y sin descanso.

g) Factores individuales:

Las características personales que se deben considerar en la identificación de riesgos son las habilidades individuales, entrenamiento, edad, género y problemas de salud. Mientras que la habilidad y experiencia son factores que probablemente pueden beneficiar la ejecución de una tarea y reducir el riesgo de lesión; el entrenamiento puede incrementar los niveles de habilidad y, por lo tanto, disminuir el riesgo de ejecución de las tareas.

h) Factores derivados de la organización del trabajo:

Los factores de riesgo organizacionales, teniendo así, la duración de las tareas, la permanencia de las jornadas de trabajo, tipos de turno, los tiempos de descanso y recuperación; tienen una incidencia importante en condicionar la exposición a los factores de riesgo.

Objetivos de la lista de chequeo:

- ✓ Identificar los factores de riesgo relacionados con Trastornos Musculo Esqueléticos de extremidad superior presentes en las tareas realizadas por el trabajador
- ✓ Evaluar preliminarmente el nivel de riesgo
- ✓ Obtener información que sirva para corregir los factores de riesgo identificados
- ✓ Obtener información para la elaboración de programas de mejoramiento (control y prevención).

(Superiores, Prevención de Riesgos Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos de Extremidades, 2014)

ENCUESTA

Se aplicó encuestas al personal de la empresa con la finalidad de establecer los signos y/o síntomas que refieren a problemas trastornos musculares los mismos que pueden afectar al rendimiento laboral de los trabajadores.

CAPITULO IV

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Interpretación de resultados

Mediante el empleo de los métodos de evaluación ergonómica permitió la identificación y valoración de los factores ergonómicos existentes en cada uno de los puestos de producción y las secciones que contienen cada una de estas las cuales pueden conllevar a Trastornos Musculo Esqueléticos.

Se evaluaron cada uno de los puestos de trabajo y las secciones mediante la aplicación de los métodos NIOSH y Check – List OCRA.

Tabla 105: Resultados de métodos “Check – List OCRA”

N.º	PUESTO DE TRABAJO	SECCIÓN	# DE TRABAJADORES	OCRA
1	Mezclador de carne	Producción	1	Muy leve
2	Cutteador	Producción	2	Muy leve
3	Embutidores	Producción	3	Muy leve
4	Colgadores	Producción	3	Muy leve
5	Empacadores	Producción	6	Muy leve
6	Despachadores	Producción	2	Aceptable
		TOTAL	17	

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Con la aplicación del método Check – List OCRA los puestos de trabajo como son: Mezclador de carne, cutteador, embutidor, colgador y empacadores obtuvieron un resultado **Muy Leve** que no sugieren un nuevo análisis o mejora del puesto. El puesto de trabajo de despachadores obtuvo un resultado de **Aceptable** no sugiere acción alguna.

Tabla 106: Resultados de métodos “NIOSH”

N.º	PUESTO DE TRABAJO	SECCIÓN	# DE TRABAJADORES	NIOSH
1	Moledor de carne	Producción	1	Acusado - Alto
2	Cutteador	Producción	-	Moderado
3	Cocinero	Producción	2	Moderado
4	Despachadores	Producción	-	Moderado
		TOTAL	3	

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

Con la aplicación del método NIOSH los puestos de trabajo como son: Moledor de Carne obtuvo un resultado de **Acusado – Alto** el riesgo es inaceptable la tarea debe ser modificada, los puestos de Cutteador, cocinero y despachadores obtuvieron un resultado **Moderado** que no sugieren que la tarea debe ser rediseñada para reducir el riesgo.

Método Check – List OCRA

Mediante la aplicación del método Check – List OCRA en la evaluación de movimientos repetitivos del todo el personal del área de producción se obtuvo los siguientes índices.

Tabla 107: Resultados de método Check - list OCRA

N.º	Puesto de trabajo	Sección	RIESGOS					
			Optimo Menor o igual a 5	Aceptable Entre 5.1 y 7.5	Muy ligero Entre 7.6 y 11	Ligero Entre 11.1 y 14	Medio Entre 14.1 y 22.5	Alto Más de 22.5
1	Mezclador de carne	Producción			8.5			
2	Cutteador	Producción			10.18			
3	Embutidores	Producción			8.25			
4	Colgadores	Producción			10.18			
5	Empacadores	Producción			10.18			
6	Despachadores	Producción		7.5				

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponible)

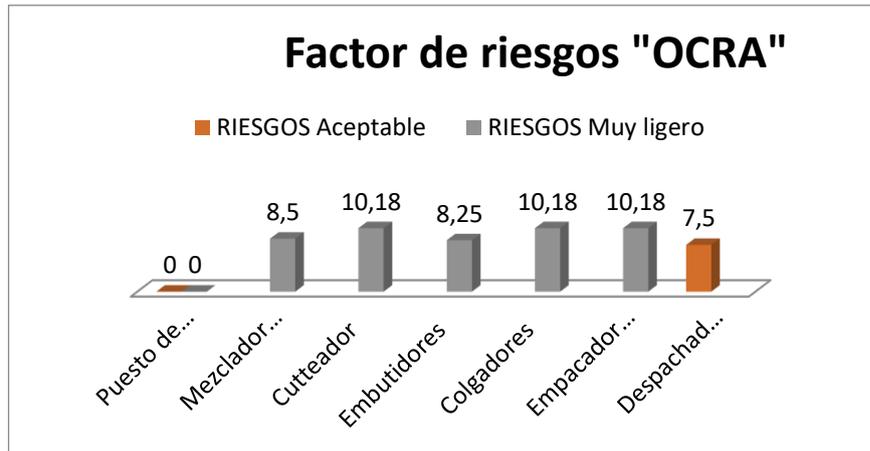


Figura 9. Cuadro estadístico – Riesgos método Check – List OCRA
Elaborado por: Gishella Tigse
Fuente: Embutidos la madrileña – Productos Carnicos Maribo

Las áreas de Mezclador de carne, Cutteador, embutidor, colgador y amarrador y empacadores obtuvieron un resultado **Muy Ligero** que no sugieren un nuevo análisis o mejora del puesto. El área de despacho obtuvo un resultado de **Aceptable** no sugiere acción alguna.

Método NIOSH

Luego de evaluar la manipulación manual de cargas nos arroja el índice de levantamiento para cada una de las secciones. Observamos que el riesgo es Moderado dando una puntuación del 100% en este rango se encuentran las secciones de Moledor de carne, cutteador, cocción y despachadores.

Tabla 108: Resultados de método Check - list NIOSH

RESULTADO NIOSH			INDICE DE LEVANTAMIENTO		
Nº	Puesto de trabajo	Sección	RIESGO LIMITADO	RIESGO MODERADO	RIESGO ALTO
			< 1	1 < IL < 1.6	IL > 1.6
1	Moedor de carne	Producción		1.15	
2	Cutteador	Producción		1.22	
3	Cocción	Producción		1.11	
4	Despachadores	Producción		1.34	

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> (Disponibile)

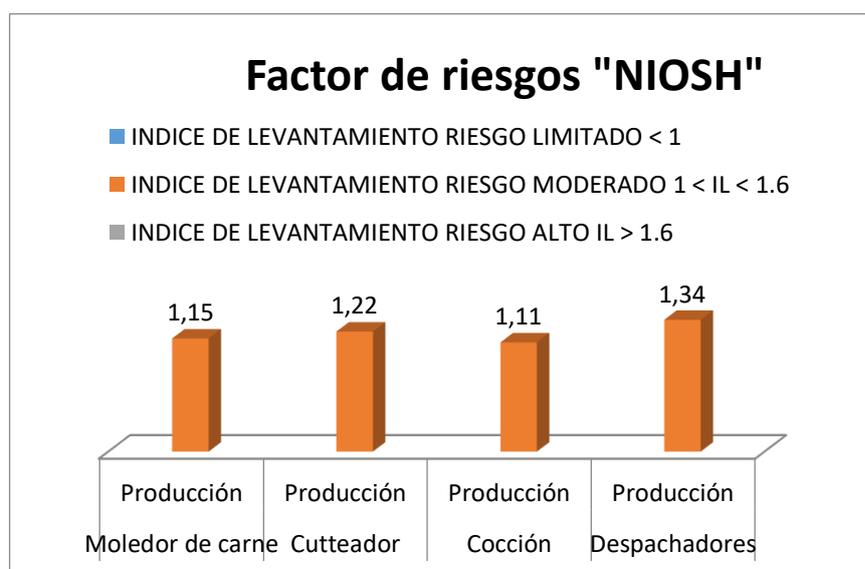


Figura 10. Cuadro estadístico – Riesgos método NIOSH

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos la madrileña – Productos Carnicos Maribo

Encuesta

Después de haber realizado algunas evaluaciones se realizó una encuesta a los trabajadores que arrojó los siguientes resultados.

Tabla 109: Resultados de encuestas

Puesto de Trabajo	Zona del dolor								Dolor por otros aspectos
	Cuello	Codos	Manos	Columna	Cadera	Cintura	Piernas	Pies Planta	
Mezclador de carne	1	0	0	1	0	2	0	0	
Moedor de carne	1	0	0	4	1	1	0	0	
Cutteador	1	0	0	1	0	1	0	0	
Embutidores	0	0	1	1	0	0	0	0	
Colgadores	0	0	2	3	0	1	0	0	
Cocción	0	0	0	3	0	0	0	0	
Empacadores	0	0	0	1	0	1	0	0	
Despachadores	0	0	0	2	0	1	0	0	
	3	0	3	16	1	7	0	0	Total. 30

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos la madrileña – Productos Carnicos Maribo

Las zonas de dolor que aquejan a los trabajadores son dolor de columna a nivel dorsal y lumbar. A consecuencia de estas molestias aparecen trastornos cuando aumenta la producción en el servicio médico se realizan maniobras para poder determinar qué tipo de afecciones tienen los trabajadores las mismas que se desarrollan en los miembros superiores debido al condicionamiento de la fábrica las afecciones que se suscitan con mayor frecuencia en el consultorio médico son:

- ✓ Torticolis espasmódica
- ✓ Cervicalalgia
- ✓ Dorsalgias
- ✓ Bursitis
- ✓ Tendinitis de supraespinoso
- ✓ Sd. Del manguito rotador
- ✓ Sd. Del túnel de carpo
- ✓ Tendinitis radial y cubital
- ✓ Mialgias
- ✓ Contracturas musculares
- ✓ Lumbalgia
- ✓ Ciatalgia

La afluencia de los trabajadores al consultorio el consumo se comprueba con la ingesta de analgésicos y antiinflamatorios que por una parte reducen el ausentismo por largas temporadas en el lugar de trabajo, además que se solicita la rotación de los trabajadores con el fin de que puedan desarrollar otras competencias y así utilizar la musculatura en todo sentido. A la vez si las lesiones no son satisfactoriamente atendidas se envían a los pacientes a realizarse exámenes de mayor complejidad para obtener un diagnóstico certero.

Es importante mencionar que en el 2012 en el Ecuador se realiza estudios a nivel nacional obteniéndose las enfermedades ocupacionales más predisponentes como los son lumbalgia crónica (dolor en la espalda baja), hernia discal (dolencias de la columna vertebral), síndrome del túnel carpiano (presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca), lumbalgia y hombro doloroso (uno de los casos de tendinitis). Juntas sumaron el 69% del total de enfermedades reportadas el 2012.

Dentro de las enfermedades profesionales que se podría dar en estos trabajadores son:

- ✓ Deterioro de la audición causada por ruido
- ✓ Enfermedades causadas por vibraciones (trastornos de músculos, tendones, huesos, articulaciones, vasos sanguíneos periféricos o nervios periféricos)
- ✓ Enfermedades causadas por exposición a temperaturas extremas
- ✓ Dermatitis alérgica de contacto y urticaria de contacto causadas por otros alérgenos reconocidos, no mencionados en los puntos anteriores, que resulten de las actividades laborales
- ✓ Dermatitis irritante de contacto causada por otros agentes irritantes reconocidos, no mencionados en los puntos anteriores, que resulten de las actividades laborales
- ✓ Tenosinovitis de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca
- ✓ Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca
- ✓ Bursitis del olécranon debida a presión prolongada en la región del codo
- ✓ Bursitis prerrotuliana debida a estancia prolongada en posición de rodillas
- ✓ Epicondilitis debida a trabajo intenso y repetitivo
- ✓ Síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores
- ✓ Otros trastornos del sistema osteomuscular no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y el (los) trastorno(s) del sistema osteomuscular contraído(s) por el trabajador.

(identificación y reconocimiento de las enfermedades profesionales, 2010)

Contraste con otras investigaciones

De las investigaciones realizadas mediante internet y en otras universidades tomamos como referencias la tesis de la Universidad Internacional SEK cuyo tema es: “IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LA CARGA FÍSICA BIOMECÁNICA EN LA EMPRESA ENCARNI S.A.” cuyo autor es: Franklin Javier Sango Viracocha, que concluye que: El espacio donde se realizan las actividades son muy limitadas lo que impide realizar una alternancia en postura de pie y sentado.

De la misma manera se tomó como referencia la tesis de la Universidad Tecnológica Indoamérica cuyo tema es “ANÁLISIS POSTURAL Y SU INCIDENCIA EN LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES EN LA EMPRESA SERVICARTÓN CIA. LTDA DE LA CIUDAD DE AMBATO” cuyo autor es: Peñaloza Salazar concluyendo que las posturas forzadas si inciden en la salud de los trabajadores, ya que los mismos presentan varias lumbalgias y problemas musculo esqueléticos detectados por el médico de la empresa.

De manera similar concluimos que los factores de riesgos ergonómicos: manipulación manual de carga y movimientos repetitivos están originando la aparición de trastornos musculo esqueléticos.

Siendo el levantamiento manual de cargas el más relevantes para que origine posibles lesiones a la salud del trabajador originado en el puesto de Moledor de Carne.

Verificación de hipótesis

Se utiliza la matriz de índices de morbilidad de la empresa Embutidos la Madrileña – Productos Cárnicos Maribo enfocada a los trastornos musculo esqueléticos y a las diferentes patologías que adquieren los trabajadores durante su labor, lo que nos permite establecer las patologías más relevantes para el presente estudio.

Se tomo datos cuantitavos y cualitativos que se dio durante el mes de octubre del año 2016 hasta el mes de Agosto del año 2017 lo que permite medir la relación entre las variables de la hipótesis de estudio.

Hipótesis Nula (H0)

Los factores de riesgos ergonómicos presentes durante las actividades NO inciden en el aparecimiento de trastornos musculo esqueléticos.

Hipótesis Alterna (H1)

Los factores de riesgos ergonómicos presentes durante las actividades inciden en el aparecimiento de trastornos musculo esqueléticos.

Índice de Morbilidad – Patologías

Tabla 110: Índice de morbilidad de los trabajadores de la empresa Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo año 2016 – 2017.

MORBILIDAD DE PATOLOGIAS EN EL PERIODO 2016 – 2017															
		AÑO 2016			AÑO 2017										
N	PATOLOGIAS	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL	%	%acumulado
1	RESPIRATORIAS	9	10	9	11	10	7	4	2	3	5	9	79	44%	44%
2	MUSCULO ESQUELETICAS	6	5	12	1	2	2	2	2	8	4	3	47	26%	70%
3	GASTROINTESTINALES	2		4					1			2	9	5%	75%
4	APLICACIÓN DE INYECCIONES	2				3				2			7	4%	79%
5	GENITOURINARIA/ UROL/ GIN-OBS			3					2				5	3%	82%
6	EXTRACC. DE PUNTOS/RETIRO IMPLANTES			2				1			2		5	3%	85%
7	TRAUMAS COMUNES		1			3							4	2%	87%
8	CURACIONES		1				2					1	4	2%	89%
9	ENDOCRINO-METABOLICAS	1				2							3	2%	91%
10	INFECTO CONTAGIOSAS						2				1		3	2%	93%
11	PLANIFICACION FAMILIAR				3								3	2%	94%
12	CONTROL								2			1	3	2%	96%
13	OFTALMOLOGICAS	2											2	1%	97%
14	ODONTOLOG/ESTOMATOLOG									2			2	1%	98%
15	CARDIOVASCULARES				1								1	1%	99%
16	NEUROLOGICAS					1							1	1%	99%
17	CONTROLES PRENATALES	1											1	1%	100%
18	DERMATOLOGICAS												0	0	100%

DESCRIPCIÓN En el presente cuadro de morbilidad se expresan las diferentes patologías encontradas durante el periodo Octubre del año 2016 hasta el año 2017 de la cual únicamente se tomará en cuenta las patologías de trastornos musculo esqueléticos para el presente estudio.

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos la madrileña – Productos Carnicos Maribo

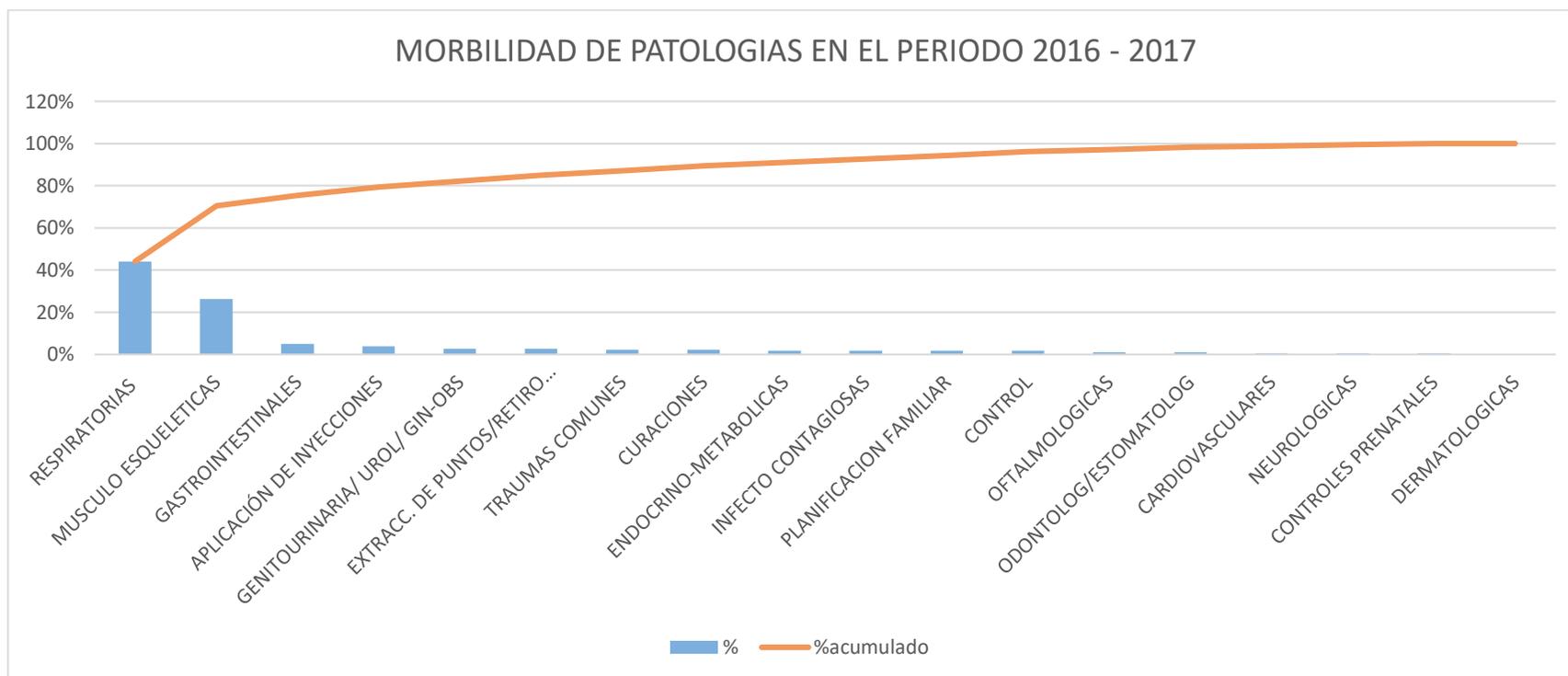


Figura. 11. Cuadro Estadístico – Morbilidad de Patologías
Elaborado por. Gishella Tigse
Fuente. Embutidos la madreña – Productos Carnicos Maribo

Índice de Morbilidad – Trastornos Musculo esqueléticos

Tabla 111: Índice de morbilidad de los trabajadores de la empresa Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo año 2016 – 2017.

MORBILIDAD DE TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS EN EL PERIODO 2016 – 2017																		
N	PATOLOGIAS	AÑO 2016			AÑO 2017									NIVEL DE FACTOR DE RIESGO ERGONOMICO			%	% ACUMULADO
		OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL	ALTO	MEDIO	BAJO		
1	Torticosis espasmódica	1											1			X	2%	2%
2	Cervicalgia			1			1						2			X	4%	6%
3	Dorsalgias	1		3						1			5			X	10%	17%
4	Bursitis		1										1			X	2%	19%
5	Tendinitis de supraespinoso					1				1			2			X	4%	23%
6	Sd. Del manguito rotador								1				1			X	2%	25%
7	Sd. Del túnel de carpo									1			1			X	2%	27%
8	Tendinitis radial y cubital		1										1			X	2%	29%
9	Mialgias	2		3						4			9		X		19%	48%
10	Contracturas musculares				1			1					3			X	6%	54%
11	Lumbalgia	2		5		1		1		2	3	2	16	X			33%	88%
12	Ciatalgia		4				1		1				6			X	13%	100%
													48					

DESCRIPCIÓN. En la presente tabla de morbilidad se observa que durante el periodo Octubre del año 2016 hasta Agosto del año 2017 las patologías más representativas dentro del campo osteomuscular son las **lumbalgias** debido a los riesgos ergonómicos que realizan los trabajadores; además como riesgo medio las **mialgias** que es una patología de dolor muscular que se origina por las actividades que desarrollan los trabajadores. Como riesgo bajo se encuentran la **Ciatalgia** y demás patologías que se presentan en la tabla.

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos la madrileña – Productos Carnicos Maribo - Consultorio Medico

Índice de morbilidad enfocada a puestos de trabajo - Periodo 2016, 2017

Tabla 112: Índice de morbilidad enfocada a puestos de trabajo de la empresa Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo año 2016 – 2017.

INDICE DE MORBILIDAD ENFOCADA A PUESTOS DE TRABAJO - PERIODO 2016 , 2017									
N	PATOLOGIAS	PUESTO DE TRABAJO							
		Mezclador de carne	Moledor de carne	Cutteador	Embutidores	Colgadores	Cocción	Empaque	Despachos
1	Torticolis espasmódica					1			
2	Cervicalgia		1	1					
3	Dorsalgias				1	1		3	
4	Bursitis								1
5	Tendinitis de supraespinoso							2	
6	Sd. Del manguito rotador			1					
7	Sd. Del túnel de carpo				1				
8	Tendinitis radial y cubital				1				
9	Mialgias		5		2		1	1	
10	Contracturas musculares		2	1					
11	Lumbalgia	4	6	2		1		1	2
12	Ciatalgia	1	2		1		1		1

DESCRIPCIÓN En la presente tabla se observa el índice de morbilidad durante el periodo 2016 – 2017, enfocado a los 8 puestos de trabajo correspondiente a las diferentes áreas de producción. Arrojando un resultado mayor en el puesto de trabajo de **Moledor de carne**.

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos la madrileña – Productos Carnicos Maribo - Consultorio Medico

Patologías enfocadas a los Trastornos Musculo esqueléticos

Tabla 113: Patologías enfocadas a los Trastornos Musculo esqueléticos de la empresa Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo año 2016 – 2017.

PATOLOGÍAS ENFOCADAS A LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS																			
N	PATOLOGIAS	AÑO 2016			AÑO 2017							Método NIOSH		PUESTO DE TRABAJO	SECCION	# DE TRABAJADORES	NOMBRE DEL TRABAJADOR		
		OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL					RIESGO	INDICE DE LEVANTAMIENTO
1	Mialgias	2		3						4			9	Acusado - Alto	1.61	Molador de carne	Producción	1	Sr. Mero Mauro
2	Lumbalgia	2		5		1		1		2	3	2	16						
3	Ciatalgia		4				1		1				6						

DESCRIPCIÓN. Con la aplicación del método NIOSH los puestos de trabajo como son: Molador de Carne obtuvo un resultado de Acusado – Alto el riesgo es inaceptable la tarea debe ser modificada para reducir el riesgo.

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Embutidos la madrileña – Productos Carnicos Maribo - Consultorio Medico

Correlación de PEARSON

Tabla 114: Correlación de PEARSON relacionada con las variables del presente estudio.

CORRELACIÓN DE PEARSON						
N	MESES	X	Y	(Xi) ² .fi	(Yi) ² .fi	(Xi)*(Yi).fi
1	OCTUBRE	6	2	36	4	12
2	NOVIEMBRE	6	0	36	0	0
3	DICIEMBRE	12	5	144	25	60
4	ENERO	1	0	1	0	0
5	FEBRERO	2	1	4	1	2
6	MARZO	2	0	4	0	0
7	ABRIL	2	1	4	1	2
8	MAYO	2	0	4	0	0
9	JUNIO	8	2	64	4	16
10	JULIO	4	3	16	9	12
11	AGOSTO	3	2	9	4	6
	TOTAL	48	16	322	48	110

DATOS	
$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$	4,36
$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{N}$	1,45
$\sigma x^2 = \frac{\sum xi^2 * fi}{N} - \bar{x}^2$	10,23
σx	3,19
$\sigma y^2 = \frac{\sum yi^2 * fi}{N} - \bar{y}^2$	2,26
σy	1,5
$\sigma xy = \frac{\sum x * y}{N} - \bar{x} * \bar{y}$	3,68
$r = \frac{\sigma xy}{\sigma x * \sigma y}$	0,77

X = variable dependiente - Patologías halladas (en el puesto de trabajo: **moledor de carne**)

Y = variable independiente – **Lumbalgia** (riesgo acusado - alto)

DESCRIPCIÓN. Con la aplicación de la correlación de PEARSON y en base al resultado obtenido de 0,77 se puede concluir que el coeficiente de correlación es positiva y de dependencia fuerte. Por lo tanto, se refiere a una relación directamente proporcional ya que el coeficiente de PEARSON se aproxima a 1.

Concluyendo que los factores de riesgos ergonómicos tienen una incidencia directamente proporcional con los trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores del puesto de trabajo motivo de análisis, aprobando la Hipótesis Alterna (H1) y rechazando la Hipótesis Nula (H0).

Elaborado por: Gishella Tigse

Fuente: Investigación Directa

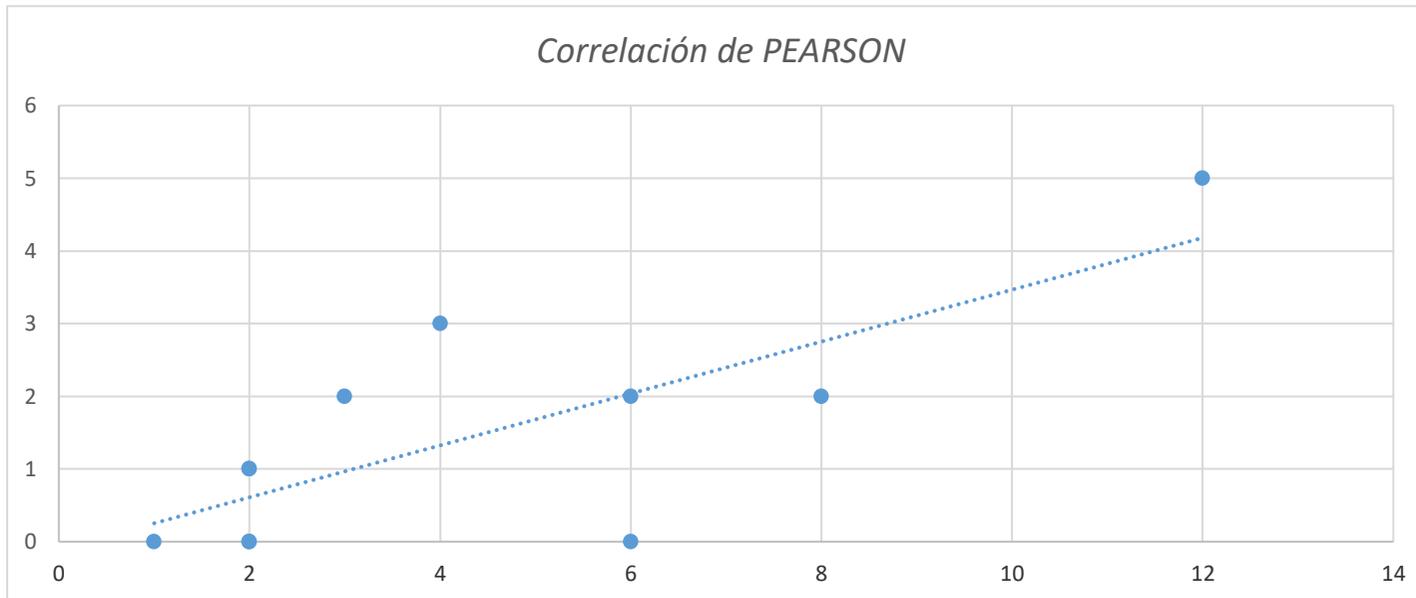


Figura. 12. *Correlación de PEARSON*
Elaborado por. Gishella Tigse
Fuente: Investigación Directa

CAPITULO V

Conclusiones:

- ✓ El factor de riesgo que incide significativamente en la aparición de trastornos musculo esqueléticos es el levantamiento manual de cargas; este fue analizado con el método NIOSH y este resulto ser el más relevante en el puesto de Moledor de Carne.
- ✓ En cuanto a los trastornos musculo esqueléticos, estos fueron identificados mediante el índice de morbilidad en el periodo comprendido entre el mes de octubre del año 2016 y el mes de agostos del año 2017 proporcionado por la empresa Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo, mediante esta información se nos permitió establecer cuáles fueron las dolencias con mayor frecuencia presentes en este periodo.
- ✓ De igual manera se realizó una encuesta para determinar las afectaciones en las partes del cuerpo de los trabajadores, dando como resultado que las extremidades superiores y la columna en la parte alta y baja, fueron las zonas corporales en donde los trabajadores presentan mayor cantidad de dolencias.
- ✓ Al momento no existe en la empresa, procedimientos para diseñar y desarrollar puestos de trabajo que se vean concatenaos con el Programa de Vigilancia para la Salud, esto hace que no haya una garantía del bienestar de los trabajadores, en sus puestos de trabajo.

Recomendaciones:

- ✓ Fomentar una relación equilibrada entre trabajo y el descanso con un programa de pausas activas, buscando alternar tareas, patrones de movimiento, con el fin de que este comportamiento organizacional de la empresa se establezca como un punto fuerte en el sistema de prevención de riesgos y aporte en el plan de vigilancia de la salud laboral de la empresa.
- ✓ Desarrollar un programa de capacitación enfocado a los empleados de la fábrica, esto con el fin de concientizarlos sobre la importancia de la prevención de riesgos del trabajo, en especial en el comportamiento de cada uno de ellos, como herramienta de prevención en los riesgos ergonómicos.
- ✓ Desarrollar e implementar procedimientos seguros de trabajo que siendo parte del sistema de Gestión de Riesgos Laborales contribuyan directa y sustancialmente al programa de Vigilancia para la Salud de los trabajadores de la empresa Embutidos La Madrileña – Productos Cárnicos Maribo.

BIBLIOGRAFIA

- (Antonio Rojas Picazo - Jesús Ledesma de Miguel, 2003)
- (Carlos Mur de VÍu - Jerónimo Maqueda Blasco)
- (Desarrollo evolutivo en la normativa referente a riesgos profesionales y salud ocupacional desde el punto de vista del derecho del trabajo, la seguridad social y la salud pública, 2011)
- (Estrategia Mundial de la salud ocupacional para todos, 1995)
- (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)
- (Superiores, Prevención de Riesgos Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos de Extremidades, 2014)
- (http://www.ceoearagon.es/prevencion/estres/capitulo1_1.htm, 2017)
- (<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php> , 2017)
- (identificación y reconocimiento de las enfermedades profesionales, 2010)
- Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo. Resolución No. C.D.390. Quito.
- IESS. (2013). Revista Técnica Informativa del Seguro General de Riesgo de Trabajo. Seguridad y Salud en el trabajo. (9ª ed.). Ecuador
- Viñas, J. M. (2010). Manual para la formación en prevención de riesgos laborales. (6ª ed.). España.

ANEXOS

**ANEXO 2
ENCUESTA**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

*FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN*

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

*ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA
EMBUTIDOS LA MADRILEÑA – PRODUCTOS CARNICOS MARIBO*

OBJETIVO: Establecer las diferentes dolencias que producen trastornos musculoesqueléticos en las distintas partes del cuerpo.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente las diferentes preguntas marcando con una X en una sola respuesta según su criterio.

Nombre: **Edad:**.....

Área: **Puestos:**

Fecha:.....

En los últimos meses usted ha sentido alguna molestia en su cuerpo que le moleste durante su jornada laboral y/o personal.

ZONAS DEL CUERPO CON DOLOR	SI	NO	DURANTE EL TRABAJO	EN CASA	OTROS
Cuello					
Codos					
Manos					
Columna					
Cadera					
Cintura					
Piernas					
Pies Planta					

GRACIAS POR SU APOYO

