



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

TEMA:

“ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE EMPACADO-DESPACHO Y
LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DE LOS TRABAJADORES
DE LA PLANTA DE ALIMENTOS PUJILÍ DE INCUBANDINA S.A.”

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

Autor

Acosta Aldaz Katherine Fernanda

Tutor

Ing. Moreno Medina Víctor Hugo. Mg.

AMBATO-ECUADOR

2019

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

Yo, Acosta Aldaz Katherine Fernanda, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE EMPACADO-DESPACHO Y LOS TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS DE LOS TRABAJADORES EN LA PLANTA DE ALIMENTOS PUJILÍ DE INCUBANDINA S.A.”, como requisito para optar al grado de Ingeniero 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 10 días del mes de Junio de 2019, firmo conforme:

Autor: Acosta Aldaz Katherine Fernanda

Firma:

Número de Cédula: 1804583068

Dirección: Tungurahua, Ambato.

Correo Electrónico: katherine04acosta@gmail.com

Teléfono: 0984782719

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación **“ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE EMPACADO-DESPACHO Y LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE ALIMENTOS DE PUJILÍ DE INCUBANDINA S.A.”**, presentado por Acosta Aldaz Katherine Fernanda 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 los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe

Ambato, Junio del 2019

.....

Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.
TUTOR
C.I. 0502782121

AUTORÍA DE TESIS

Yo, Acosta Aldaz Katherine Fernanda, en calidad de estudiante de la Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y la Comunicación, declaro que los contenidos de éste informe de investigación Científica, requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos, personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, Junio del 2019

Acosta Aldaz Katherine Fernanda
AUTOR (A)
CI: 1804583068

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El informe de Investigación Científica, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial por lo tanto autorizamos al postulante a la presentación a efectos de su sustentación pública.

Ambato, Junio de 2019

Tribunal

.....

Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth., Mg.

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

.....

Ing. Lara Calle Andrés Rogelio., Mg.

VOCAL DE TRIBUNAL

.....

Ing. Fuentes Pérez Esteban Mauricio., PhD.

VOCAL DE TRIBUNAL

DEDICATORIA

Con todo el respeto, el amor y el orgullo este trabajo se lo dedico:

A mis padres Telmo y Gladys por apoyarme en todo momento, por ser un pilar fundamental en mi vida, por los valores que me han inculcado, por sus innumerables sacrificios y consejos que me motivan a ser mejor cada día. A mi hermano Alex, por estar siempre a mi lado apoyándome, por sus palabras de aliento.

A mis Abuelos, Tíos, Primos y amigos por todo su cariño y confianza brindada en todo el trascurso de mi vida, porque han sabido estar a mi lado en los buenos y malos momentos, por su apoyo incondicional.

A mi novio que es un soporte muy importante para mí.

Acosta Aldaz Katherine Fernanda

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a Dios por la vida, a mis padres por todo su amor, comprensión y constante lucha para motivarme a continuar con mi carrera Universitaria.

A la Universidad Tecnológica Indoamérica, Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y la Comunicación, por abrir sus puertas para que a través de su distinguido personal docente adquiriera conocimientos que aportaron positivamente en mi formación académica. De manera especial al Ingeniero Víctor Moreno quien ha sabido guiarme en el desarrollo y culminación de este trabajo.

A la empresa Incubandina S.A., por abrir sus puertas y confiar en mis competencias académicas. De manera especial al Ingeniero Juan Carlos Valdivieso quien ha sido un guía de excelencia.

Acosta Aldaz Katherine Fernanda

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

PORTADA:.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA.	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
AUTORÍA DE TESIS.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE ECUACIONES	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xviii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xix
ABSTRACT.....	xx

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Introducción	1
Árbol del Problema	5
Análisis Crítico	6
Antecedentes	6
Justificación.....	10
Objetivos	11
Objetivo General:	11
Objetivos Específicos:.....	11

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

Área de estudio.....	12
Enfoque	12
Justificación de la metodología.....	13

Población y muestra	13
Diseño del trabajo	14
Operacionalización de la variable independiente.....	14
Operacionalización de la variable dependiente.....	15
Procedimiento para obtención y análisis de datos	16
Pregunta de Investigación	18
Evaluación de puesto de trabajo.....	18
Check-list OCRA	18
Descripción de la metodología.....	18
Datos organizativos.....	19
Factor Recuperación (FR).....	20
Factor Frecuencia (FF).....	20
Factor Fuerza (FFz).....	21
Factor Posturas y movimientos (FP).....	22
Factores de riesgo Complementarios (FC).....	24
Cálculo del índice Check list OCRA y nivel de riesgo	24
REBA	26
Desarrollo del método	27
Puntuación de las posturas de los grupos A y B	29
Calculo de la puntuación final de las posturas del Grupo A	31
Cálculo de las puntuaciones A, B, C y REBA	32
Puntuación del Acoplamiento de la mano o del cuerpo con la carga.....	32
NIOSH	34
Procedimiento para analizar tareas de levantamiento	36
Definiciones y factores multiplicadores.....	37
Peso de la carga (L).....	37
Distancia horizontal de la carga (H).....	38
Posición vertical de la carga (V)	39
Ángulo de asimetría (A).....	40
Frecuencia de levantamiento (F)	40
Calidad del agarre (C)	43
Sugerencias generales de diseño o rediseño de las tareas	45
Identificación del riesgo: el índice de levantamiento (IL)	46
Cuestionario Nórdico de Kuorinka	47

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Evaluación de levantamientos de Cargas Manuales NIOSH	49
Informe de método NIOSH para Empacador- pesador	49
Análisis del puesto de trabajo de Empacador – Pesaje	50
Informe de método NIOSH para el Empacador- Sellador de Sacos	53
Informe de método NIOSH para el Empacador- Cargador.....	57
Análisis del puesto de trabajo de Empacador Cargador 1.....	58
Informe de método NIOSH para Empacador Cargador 2.....	61
Análisis del puesto de trabajo de Empacador Cargador 2.....	62
Evaluación de posturas forzadas (REBA).....	65
Análisis del puesto de trabajo del Empacador-Pesador	65
Análisis del puesto de trabajo del Empacador –Sellador de sacos.....	74
Análisis del puesto de trabajo del Despachador-Cargador	83
Análisis Check List OCRA	92
Evaluación al puesto de trabajo Empacador-Pesador	92
Evaluación al puesto de trabajo Empacador- Sellador de Sacos.....	99
Evaluación al puesto de trabajo Despachador-Cargador	106
Evaluación al puesto de trabajo Despachador-Cargador 2	113

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Método NIOSH.....	121
Método REBA.....	122
Método Check-List OCRA	124
Pregunta de investigación	134
Análisis general de las afecciones músculo esqueléticas presentadas mediante la encuesta nórdica de Kuorinka	134
Contraste con otras Investigaciones	135

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	137
Recomendaciones.....	138
Bibliografía	139
Anexos	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente.....	14
Tabla 2. Operación de la variable dependiente	15
Tabla 3. Procedimiento para obtención y análisis de datos.....	16
Tabla 4. Nivel de riesgo OCRA	25
Tabla 5. Calculo de la puntuación final de las posturas del Grupo A.....	31
Tabla 6. Calculo de la puntuación final de las posturas del Grupo B	31
Tabla 7. Cálculo de las puntuaciones A, B, C y REBA	32
Tabla 8. Puntuación del Acoplamiento de la mano o del cuerpo con la carga.....	32
Tabla 9. Calculo de la puntuación C	33
Tabla 10. Niveles de acción	34
Tabla 11. Valorización frecuencia- duración de trabajo	42
Tabla 12. Calidad de Agarre	44
Tabla 13. Factor de calidad de agarren (CM).....	45
Tabla 14. Datos del puesto de trabajo Empacador-pesador	49
Tabla 15. Datos para la Evaluación.....	50
Tabla 16. Límite de peso recomendado LPR	51
Tabla 17. Datos generales del puesto de trabajo del Empacador- Sellador de sacos	53
Tabla 18. Datos para la Evaluación- Sellador de sacos	54
Tabla 19. Datos generales del puesto de trabajo Empacador - Apilado.....	57
Tabla 21. Datos para la Evaluación.....	58
Tabla 20. Datos generales del puesto de trabajo Despachador- Cargador	61
Tabla 22. Datos para la Evaluación.....	62
Tabla 23. Referencia de colores para las valoraciones REBA	65

Tabla 24. Valoración del Grupo A del Empacador: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores	66
Tabla 25. Valoración Grupo B del Empacador: Extremidades superiores	67
Tabla 26. Valoración de la Calidad de agarre de la carga del Empacador.....	68
Tabla 27. Valoración del Grupo A - Empacador	69
Tabla 28. Valoración del Grupo B- Empacador.....	70
Tabla 29. Valoración final -Empacador	71
Tabla 30. Nivel de acción Muscular -Empacador	72
Tabla 31. Nivel de actuación –Empacador	73
Tabla 32. Referencia de colores para las valoraciones REBA.....	74
Tabla 33. Valoración del Grupo A del Sellador de sacos: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores	75
Tabla 34. Valoración del Grupo B del Sellador de sacos: Extremidades superiores	76
Tabla 35. Valoración de la Calidad de agarre del Sellador de sacos	77
Tabla 36. Valoración del Grupo A del Sellador de sacos	78
Tabla 37. Valoración del Grupo B del Sellador de sacos	79
Tabla 38. Valoración final del Sellador de sacos	80
Tabla 39. Nivel de actuación Muscular del Sellador de sacos	81
Tabla 40. Nivel de actuación del Sellador de sacos	82
Tabla 41. Referencia de colores para las valoraciones REBA.....	83
Tabla 42. Valoración del Grupo A del Cargador: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores	84
Tabla 43. Valoración Grupo B del Cargador: Extremidades superiores.....	85
Tabla 44. Valoración de la Calidad de agarre de carga del Cargador.....	86
Tabla 45. Valoración grupo A del Cargador	87

Tabla 46. Valoración del Grupo B del Cargador	88
Tabla 47. Valoración final del Cargador	89
Tabla 48. Nivel de acción Muscular del Cargador.....	90
Tabla 49. Nivel de actuación del Cargador	91
Tabla 50. Aplicación de Fuerza Empacador-Pesaje.....	95
Tabla 51. Número de afecciones - Encuesta Nórdica de Kuorinka	120
Tabla 52. Resultados del método NIOSH	122
Tabla 53. Resultados del método REBA.....	123
Tabla 54. Resultados del método Check list OCRA	124
Tabla 55. Pregunta 1. Cuestionario Nórdico	125
Tabla 56. Pregunta 2. Cuestionario Nórdico	126
Tabla 57. Pregunta 3. Cuestionario Nórdico	127
Tabla 58. Pregunta 4. Cuestionario Nórdico	127
Tabla 59. Pregunta 5. Cuestionario Nórdico	128
Tabla 60. Pregunta 6. Cuestionario Nórdico	129
Tabla 61. Pregunta 7. Cuestionario Nórdico	130
Tabla 62. Pregunta 8. Cuestionario Nórdico	131
Tabla 63. Pregunta 9. Cuestionario Nórdico	132
Tabla 64. Pregunta 10. Cuestionario Nórdico	132
Tabla 65. Pregunta 11. Cuestionario Nórdico	133
Tabla 66. Resultado de las afecciones presentadas mediante la encuesta nórdica de Kuorinka.....	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de Problemas	5
Figura 2. Puntuación REBA	28
Figura 3. Puntuación de las posturas de los grupos A y B.....	29
Figura 4. Puntuación de las posturas de los grupos A y B- Brazos, Antebrazos, Muñecas	30
Figura 5. Distancias y peso de la carga.....	38
Figura 6. Ángulo de Asimetría.....	40
Figura 7. Partes corporales.....	48
Figura 8. Empacador- Pesador	50
Figura 9. Empacador – Sellador de sacos	54
Figura 10. Despachador- Cargador	58
Figura 11. Cargador de sacos.....	62
Figura 12. Evaluación REBA- Empacador	65
Figura 13. Evaluación REBA- Empacador- sellador de sacos.....	74
Figura 14. Evaluación REBA – Despachador Cargador.....	83
Figura 15. Datos organizativos del Empacador-Pesador	92
Figura 16. Régimen de pausas Empacador-Pesaje.....	93
Figura 17. Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas Empacador- Pesaje.....	94
Figura 18. Aplicación de fuerza.....	95
Figura 19. Posturas forzadas	97
Figura 20. Factores de riesgo complementario Empacador-Pesaje	97
Figura 21. Resultados del análisis OCRA Empacador-Pesaje.....	98
Figura 22. Datos organizativos del Empacador- Sellador de sacos	99
Figura 23. Régimen de pausas Empacador- Sellador de sacos	100

Figura 24. Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas Empacador- Sellador de sacos	101
Figura 25. Aplicación de fuerza Empacador- Sellador de sacos.....	102
Figura 26. Posturas forzadas Empacador- Sellador de sacos.....	104
Figura 27. Factor de riesgo complementario Empacador- Sellador de sacos	104
Figura 28. Resultados Empacador- Sellador de sacos	105
Figura 29. Datos organizativos del Empacador- Empacador- cargador	106
Figura 30. Régimen de pausas Despachador-cargador	107
Figura 31. Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas Despachador- cargador.....	108
Figura 32. Aplicación de fuerza Despachador- cargador.....	109
Figura 33. Posturas forzadas Despachador- cargador.....	111
Figura 34. Factores de riesgo complementarios Despachador- cargador.....	111
Figura 35. Resultados Despachador- cargador	112
Figura 36. Resultados Despachador-cargador 2	113
Figura 37. Régimen de pausas Despachador-cargador 2	114
Figura 38. Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas Despachador- cargador 2.....	115
Figura 39. Aplicación de fuerza Despachador- cargador 2.....	116
Figura 40. Posturas forzadas Despachador- cargador 2.....	118
Figura 41. Factores de riesgo complementarios Despachador- cargador 2.....	118
Figura 42. Resultados Despachador- cargador 2	119

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Tiempo de duración al turno en minutos menos las pausas	19
Ecuación 2. Tiempo de ciclo	19
Ecuación 3. Factor Frecuencia	20
Ecuación 4. Factor de frecuencia	21
Ecuación 5. Factor de estereotipo	23
Ecuación 6. Factores de riesgo Complementarios	24
Ecuación 7. Índice Check list OCRA.....	25
Ecuación 8. Índice de exposición multitarea con rotación horaria	25
Ecuación 9. Límite de peso recomendado.....	35
Ecuación 10. Puntuación vertical	38
Ecuación 11. Puntuación vertical menor.....	38
Ecuación 12. Factor de distancia horizontal.....	39
Ecuación 13. Factor de altura.....	39
Ecuación 14. Desplazamiento vertical	39
Ecuación 15. Factor de desplazamiento vertical	39
Ecuación 16. Factor de asimetría	40
Ecuación 17. Identificación del riesgo	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Método de evaluación NIOSH	143
Anexo 2. Check list OCRA.....	145
Anexo 3. Promedio del año 2018 de la Producción de Alimentos en la Planta..	153
Anexo 4. Evaluación Método REBA.....	155
Anexo 5. Cuestionario Nórdico de Kuorinka	161

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

TEMA "ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE EMPACADO-DESPACHO Y LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DE LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE ALIMENTOS PUJILÍ DE INCUBANDINA S.A."

AUTOR: Acosta Aldaz Katherine Fernanda

TUTOR: Ing. Moreno Medina Víctor Hugo., Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se basa en el estudio ergonómico para evaluar las posibles afectaciones músculo esqueléticas por movimientos repetitivos, carga manual y posturas forzadas, a los trabajadores del área de empaquetado y despacho de la Planta de Alimentos Pujilí de Incubandina S.A. Para iniciar el estudio se recopiló información mediante fotografías, videos y encuestas. Para determinar el riesgo ergonómico de los trabajadores se aplicaron los métodos: NIOSH, REBA, Check List OCRA. Al evaluar la carga manual se establece que en los puestos de empaquetado-pesaje y empaquetado-sellado tienen una valoración de 8.5, el puesto de despacho-carga 1, tiene una valoración de 7.39 y en el puesto de despacho-carga 2 una valoración de 3.90; estos valores indican que existe un riesgo de nivel alto. Al evaluar las posturas forzadas del área de empaquetado-despacho se determina un nivel alto con valores entre 8-10. Los resultados obtenidos de los movimientos repetitivos reflejan que en los puestos de trabajo de empaquetado existe un riesgo de nivel medio con un valor de 22.13 y en los puestos de trabajo de despacho existe un riesgo de nivel alto con un valor de 24.38 para el despachador cargador 1 y para el despachador cargador 2 un valor de 27.95. Después, se aplica una encuesta nórdica de Kuorinka a los cuatro trabajadores, para recopilar información directa de las afectaciones y molestias personales, un 43% de las siete molestias presentadas son de tipo lumbar, un 29% de las molestias en la muñeca, un 14% de las molestias se enfoca en el cuello y los hombros. La zona más afectada del cuerpo de los trabajadores según los resultados de la encuesta es la zona lumbar, debido a que realizan carga manual para estibar el producto final. La mayor parte de valores en los resultados de la evaluación ergonómica son altos, por lo que se debe tomar las acciones correctivas inmediatamente.

DESCRIPTORES: carga, estudio, ergonomía, musculoesquelético.

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

THEME: "ERGONOMIC STUDY IN THE PACKAGING- OFFICE AREA AND THE SKELETAL- MUSCLE DISORDERS OF THE WORKERS AT "PUJILÍ FOOD PLANT OF INCUBANDINA LTD."

AUTHOR: Acosta Aldaz Katherine Fernanda

TUTOR: Ing. Moreno Medina Víctor Hugo., Mg.

ABSTRACT

The present investigation is based on the ergonomic study to evaluate the possible musculoskeletal affectations by repetitive movements, manual loading and forced postures, to the workers of the packing and dispatch area of the Pujilí food Plant of Incubandina Ltd. To start the study, information is collected through photographs, videos and surveys. To determine the ergonomic risk, the following methods are applied: NIOSH, REBA and Check List OCRA. When evaluating the manual load, it is set that the packing-weighing and packing-sealing stations have a value of 8.5, the dispatch-cargo post 1, has a valuation of 7.39 and in the dispatch-cargo post 2 a valuation of 3.90. These values indicate that there is a high level risk. When evaluating the forced postures of the packing-dispatch area, a high level is determined with values among 8-10. The results obtained from the repetitive movements show that in the packaging work places there is a medium level risk with a value of 22.13 and in the dispatch work positions there is a high level risk with a value of 24.38 for the dispatcher charger 1 and for the dispatcher charger 2 a value of 27.95. Afterwards, the Nordic Kuorinka survey is applied to the four workers, to collect direct information of personal afflictions and discomforts, 43% of the seven complaints presented are of lumbar type, 29% of the discomfort in the wrist, a 14 % of discomfort focuses on the neck and shoulders. The most affected area of the body of workers according to the results of the survey is the lumbar area, because they perform manual loading to stow the final product. Most values in the results of the ergonomic evaluation are high, so corrective actions should be taken immediately.

KEYWORDS: load, study, ergonomics, musculoskeletal

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Introducción

Los trastornos músculo-esqueléticos (TME) fueron reconocidos por tener factores etiológicos ocupacionales a inicios del siglo XVIII. Sin embargo, no fue sino hasta 1970 que los factores ocupacionales fueron usados usando métodos epidemiológicos, y las condiciones relacionadas con el trabajo comenzaron a aparecer regularmente en la literatura científica. (AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO, 2018)

En Latinoamérica se observa una gran fisura en la aplicación de la Ergonomía, es la fuerte focalización de la acción ergonómica en la Ergonomía física, centrada en la prevención de las lesiones músculo esqueléticas, lo que denota una real necesidad en esa dimensión. Industria, manufactura, plantas procesadoras, agricultura y servicios, al menos, son organizaciones causantes de accidentes y enfermedades músculo esqueléticas, muchas de ellas asociadas con factores como la manipulación de carga, el trabajo altamente repetitivo y el uso de fuerzas por encima de las capacidades de los hombres y las mujeres trabajadores de nuestra región. (HERNÁNDEZ, 2016)

Se ha señalado antes que en América Latina una parte importante de la población subsiste en base a su propio esfuerzo muscular. La adaptación a este tipo de trabajos es un tema no superado y en el que la Ergonomía tiene aún mucho que aportar. Una de las enfermedades de origen laboral más comunes son los trastornos

musculoesqueléticos, que viene afectando a lo largo de los años a millones de trabajadores en los países Latinoamericanos, razón por la cual los diferentes accionistas y empresarios invierten miles de dólares. Confrontar los trastornos músculo esqueléticos nos ayuda a mejorar favorablemente la vida de los trabajadores, y de esa manera también reducir gastos innecesarios a las empresas. (AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO, 2018).

“Las estructuras laborales en muy pocas ocasiones en el Ecuador realizan procesos de verificación de cómo están los índices de enfermedades músculo esqueléticas y su relación en el desempeño laboral, los cuales se encargan de ejecutar tareas o actividades, mismas que implican el desarrollo de las capacidades y son referentes a las funciones cognitivas que posibilitan las operaciones físicas y mentales constituyendo sus recursos personales para responder a las demandas de trabajo diario. Motivo por el cual es importante aportar en este ámbito y se decide realizar la investigación”. (LESCANO, 2017)

La nación ecuatoriana se ha caracterizado desde sus inicios por la comercialización de productos alimenticios, siendo hasta la actualidad una de las principales actividades económicas y fuentes de empleo a nivel nacional, aunque debe señalarse que a pesar del enorme beneficio económico que tal rama de la economía brinda a la nación, las principales empresas y transnacionales radicadas en el país dedicadas a esta actividad no observan conscientemente las medidas ergonómicas que garantizan un correcto levantamiento de cargas por parte de los trabajadores dedicados a este tipo de acciones laborales. (LARCO, 2015)

La Ergonomía es necesaria en nuestra región, las organizaciones y el ser humano somos integrales y, por eso, los problemas y las soluciones para este tipo de accidentes y enfermedades no tienen que ver solo con aspectos materiales del trabajo, sino con su conceptualización, organización, sus expectativas y exigencias que no han considerado en su diseño al ser humano. Ha surgido una serie de ofertas alrededor de la Ergonomía

Física, muchas de ellas ajenas a nuestro continente, que han contribuido a la fuerte focalización en intervenciones centradas en análisis biomecánico, educación en

técnicas impuestas de trabajo y ejercicios para mitigar la sobrecarga y no en el abordaje integral de la disciplina.

“Los resultados de este estudio revelan que existe una asociación entre la exposición a factores de riesgo biomecánico y la presencia de lesiones musculoesqueléticas, indicando que posturas de trabajo forzadas significan mayor riesgo, por lo tanto, este tipo de trastornos podrían llegar a incapacitar al trabajador en las actividades de la vida diaria.” (PÉREZ, 2017).

El presente estudio tiene como principal propósito identificar y evaluar los factores de riesgo presentes en el área de empaquetado-despacho, de esta manera evitar posibles afectaciones a futuro, mejorando positivamente la salud de los trabajadores de la Planta de Alimentos Pujilí de INCUBANDINA S.A.

En la Planta de Alimentos Pujilí de la empresa Incubandina S.A., la cual está ubicada en el cantón Pujilí, actualmente en el área de empaquetado y despacho se tiene la ejecución de actividades de forma manual, lo cual representa un riesgo para el sistema músculo esquelético de sus trabajadores presenciando así también, la manipulación de elevadas cargas en movimientos repetitivos de ciclo corto.

En la actualidad no existe ningún estudio ergonómico en donde se puedan apalancar para presentar las mejoras respectivas del proceso y de esta manera buscar un mejor estilo de vida para los trabajadores de esta área.

En el primer capítulo se describe la problematización, el planteamiento y la contextualización del problema, así como también la justificación y objetivos del presente estudio.

El segundo capítulo está constituido por el sustento de la investigación como parte relevante del documento, que es basado en fuentes bibliográficas de diversos autores ya sean nacionales o internacionales, así como también se encuentra los antecedentes investigativos y la base legal del presente proyecto.

El tercer capítulo se constituye por el desarrollo de la investigación en donde se aplica la metodología utilizada como la población, muestra y las herramientas con lo que se va a determinar las variables planteadas en la investigación.

El cuarto capítulo se analiza e interpreta los resultados de la investigación, lo cual se determinó mediante métodos ergonómicos de REBA, Check list OCRA, luego se verifica el análisis de la hipótesis y la determinación de la variable dependiente e independiente

El quinto capítulo contiene las conclusiones del presente trabajo de investigación, de esta manera se procede a recomendar diversos puntos de acuerdo a los resultados de obtenidos en la investigación.

Árbol del Problema



Figura 1. Árbol de Problemas
Elaborado por: Acosta Katherine
Fuente: Investigación Directa

Análisis Crítico

En la figura 1, se muestra el árbol de problemas en donde se evidencian las causas y efectos que producen las afectaciones del sistema músculo esquelético derivado de la manipulación manual de carga.

Una manipulación manual de carga inadecuada en un puesto de trabajo puede dar paso a la aparición repentina de lesiones en el sistema músculo esquelético, que se ve afectado en brazos, hombros y espalda, debido a la realización de actividades de levantamiento de carga continua. Estas molestias músculo esqueléticas son de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente.

Los esfuerzos físicos demasiados frecuentes y prolongados en un puesto se debe a algunos parámetros a tomar en cuenta, puede ser que no exista una coordinación ni un estudio del puesto de trabajo dentro de la empresa, y se encuentre en condiciones no ergonómicas, esto acarrea a un ambiente de trabajo insatisfactorio.

Cuando existe la ejecución de posturas forzadas en las tareas diarias, el trabajador tiende a presenciar molestias musculo esqueléticas es decir en las extremidades superiores e inferiores, tronco, cuello, etc., por lo que empieza a tener un bajo rendimiento en sus labores, debido a la mala postura aplicada en tiempos prolongados

Antecedentes

En el trabajo de PAZMIÑO (2018), titulado “EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES A LOS OBREROS DE LA CURTIEMBRE”. Se fundamenta en el análisis de las condiciones ergonómicas de la empresa “Curtiembre Quisapincha”, respecto a movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y cargas posturales, pues la exposición a estos factores genera trastornos musculoesqueléticos (TME). Esta investigación tiene como objetivo evaluar los riesgos posturales a los obreros. La evaluación se realiza mediante tres metodologías sistemáticas OCRA Check list, INSHT y REBA, desarrolladas en todas las áreas de trabajo basadas en criterios y

normas estandarizadas por parte del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, que respaldan el desarrollo de la identificación, estimación y evaluación de estos factores de riesgo ergonómico. Los resultados de las evaluaciones evidencian que en el método OCRA se tiene que un 68.75 % de las actividades presentan un nivel aceptable, y un 31.25 % restante presentan niveles de riesgo alto, actividades que afectan de forma directa en la salud y rendimiento de los obreros y se debe actuar de forma inmediata con mejoras del puesto, supervisión médica y entrenamiento, en el método INSHT se obtiene que solamente un 9.4% de las actividades no son realizadas de forma correcta respecto a levantamiento de cargas pues presentan un nivel de riesgo no tolerable. El método REBA determina que las cargas posturales que realizan los obreros tiene un nivel de riesgo de medio a alto con un 93.75 %, valor representativo pues el nivel de actuación es necesaria cuanto antes según puntuación final obtenida, por tanto se determina que el nivel de riesgo presente en las tareas no afecta a corto plazo, pero si son factores de sintomatología de TME a media y largo plazo.

Según GREFA (2017), en su trabajo de investigación titulado “MANEJO MANUAL DE CARGAS Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE RIBERA DE LA CURTIDURÍA PROMPELL S.A”. En base a la identificación inicial y exámenes médicos se detecta problemas de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores del área de ribera, que comprende puestos de trabajo pelambrado, descarnado y dividido de cueros en estado húmedo. Para determinar el nivel de incidencia del manejo manual de cargas en los trastornos musculoesqueléticos se efectúan evaluaciones aplicando el método del Instituto Nacional para la salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) para el levantamiento de cargas, el método ISO 11228-2 para determinar la fuerza de empuje y arrastre de cargas, el método de evaluación de manipulación manual de cargas de acuerdo a la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), donde el índice de levantamiento en el dividido es de 1,4, nivel de riesgo moderado, el índice de riesgo por fuerza inicial y fuerza sostenida en el pelambrado es mayor a 1 que corresponde a un nivel de riesgo no aceptable. Se aplican la encuesta individual y el cuestionario de trastornos músculo esqueléticos a seis trabajadores

del área de ribera, quienes 5 de 6 trabajadores manifiestan molestias a nivel de espalda-columna, además de cuello, hombros y manos. En referencia a los exámenes médicos se determina la escoliosis, hiperlordosis, hipercifosis y rectificación de la columna como los principales trastornos musculoesqueléticos que sufren los trabajadores. Una vez obtenido los resultados de la evaluación se plantea un programa de prevención de trastornos músculos esqueléticos aplicados al área de ribera, con la finalidad de reducir los niveles de riesgo desde la fuente, medio y receptor o trabajador.

En el trabajo titulado “CARGA FÍSICA DE TRABAJO Y SU INFLUENCIA EN LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE LOS TRABAJADORES EN LAS ÁREAS DE CORTE, MONTAJE Y TERMINADO DE CREACIONES GUSMAR”. La investigación se desarrolla en la empresa de producción de calzado GUSMAR”. “Se analiza cómo influye la carga física de trabajo en los trastornos musculoesqueléticos de 9 trabajadores de las áreas de corte, montaje y terminado. Mediante la investigación se determina la carga física de los trabajadores de las áreas de estudio y además se identifica y evalúa el riesgo de padecer dolencias musculoesqueléticas para finalmente establecer la relación entre ellos. La valoración de la carga física de trabajo se realiza tanto para la carga dinámica como para la estática, en el primer caso se realiza por medio de la medición de las frecuencias cardíacas, y mediante el criterio FRIMAT, CHAMOIX se establece la existencia de sobreesfuerzo de trabajo, la carga física estática se establece analizando los riesgos de posturas forzadas (Método REBA) y movimientos repetitivos (Método Check list OCRA). La identificación preliminar de los trastornos musculoesqueléticos se realiza con la aplicación del cuestionario nórdico para posteriormente cuantificar el riesgo de sufrir afecciones osteomusculares mediante el uso del modelo simple para la evaluación integral de riesgo de lesiones músculo-esqueléticas (MODSI). Los puestos de trabajo en los que existe sobre carga física de trabajo son: corte manual 1, corte manual 2 y preparado de plantas-sacado de hormas; los puestos de trabajo restante presentan riesgo medio, con excepción de preparado de corte que presenta riesgo bajo. La mayoría de trabajadores sienten malestar en diferentes partes del cuerpo, siendo los más recurrentes las afectaciones de brazos y espalda. El riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos está en un

rango de alto a medio para todos los puestos de trabajo. Relacionando las incidencias de sobre carga física de trabajo y el nivel de riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos en los mismos puestos de trabajo determina que la carga física de trabajo influye en la manifestación de dolencias musculoesqueléticas. (ARMAS, 2017)

Según LARCO (2015), en su trabajo titulado “EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS COMO FACTOR DE OCURRENCIA DE LESIONES LUMBARES EN EL PERSONAL OPERATIVO DE UNA PLANTA DE ALIMENTOS EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”. Aborda de forma crítica y sintética los efectos del levantamiento de cargas pesadas en los operarios del haría harinera de una planta de alimentos en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, pudiéndose constatar durante el desarrollo de la investigación que la actividad de cargas pesadas se encuentra estrechamente relacionada con las lesiones lumbares existiendo un considerable riesgo ergonómico al llevarse a cabo tal labor sin contemplarse las medidas de protección y prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales, en específico las patologías lumbares, al ser esta la región de la columna más expuesta durante el levantamiento de cargas”. Quedando de manifiesto la necesidad de una capacitación permanente dirigida a directivos, supervisores y operarios en la que se aborden las medidas de protección al momento de realizar el levantamiento de cargas, así como también quedando en evidencia la necesidad de utilizar durante todas las etapas del proceso de almacenamiento del producto el equipamiento técnico y la maquinaria que garanticen la protección y óptimo desenvolvimiento de los operarios.

Justificación

El presente proyecto técnico de titulación aporta positivamente a la Planta de Alimentos Pujilí de INCUBANDINA S.A., en el área de empaquetado y despacho, ya que se realizará evaluaciones con las que se determinara las posibles afectaciones musculoesqueléticas que se pudieran presentar.

La **importancia** del presente estudio se enfoca en analizar el factor de riesgo ergonómico y sus posibles afectaciones musculoesqueléticas en los trabajadores de la empresa en el área de empaquetado y despacho. Realizar este estudio reducirá el riesgo de que una molestia desencadene en efectos crónicos e incluso en una enfermedad profesional, riesgo que puede ser evidenciado a mediano y a largo plazo en los trabajadores.

La **factibilidad** del proyecto se basa en el interés de la Planta de Alimentos Pujilí de INCUBANDINA S.A., en que se realice la evaluación ergonómica en el área de empaquetado y despacho, con el fin de identificar las posibles afectaciones musculoesqueléticas que se puedan presentar en los trabajadores, ya que es la única área en donde el proceso es manual y aplican manipulación de carga y movimientos repetitivos.

La **utilidad** del proyecto será evidente tanto teórico como práctico, siendo utilizado como soporte documentado bibliográfico para realizar el análisis de movimientos repetitivos, manipulación manual de carga y posturas forzadas en los puestos de trabajo que se requiera en la empresa.

El principal **beneficiario** será la Planta de Alimentos Pujilí de INCUBANDINA S.A., ya que con el presente estudio enfocado en los trabajadores del área de empaquetado y despacho, se brindarán el resultado con base técnica y científica para posteriormente buscar las soluciones más efectivas que ayuden a reducir las afectaciones a la salud y de esta manera mejorar el estilo de vida de los trabajadores, ya que se reducen los índices de enfermedades laborales y los reportes a las

entidades de control, lo que representa un mejor estándar de desarrollo de las actividades internas traducido en un mejor nivel de seguridad por parte de la empresa a sus trabajadores.

El **impacto** que genera la presente investigación es de suma relevancia para la Planta de Alimentos Pujilí de INCUBANDINA S.A., puesto que la evaluación ergonómica en los puestos de trabajo del área de empaçado despacho, permitirá tener conocimiento de los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores, pudiendo así los encargados de dicha área tomar las medidas necesarias.

Objetivos

Objetivo General:

- Realizar un estudio ergonómico en el área de empaçado-despacho y los trastornos músculos esqueléticos de los trabajadores de la planta de alimentos Pujilí de INCUBANDINA S.A.

Objetivos Específicos:

- Realizar la evaluación ergonómica en los puestos de trabajo del área de empaçado-despacho de la planta de alimentos Pujilí de INCUBANDINA S.A.
- Determinar los posibles trastornos músculo esqueléticos que pueden presentarse en los trabajadores del área de empaçado-despacho, a través de la encuesta nórdica de Kuorinka.
- Identificar la zona del cuerpo del trabajador mayormente afectada por realización de las actividades diarias en el área de empaçado y despacho mediante la encuesta nórdica de Kuorinka

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de estudio

Dominio: Sociedad y Tecnología

Línea de investigación: Medio Ambiente y Gestión de Riesgo

Campo: Ingeniería Industrial

Área: Riesgos Ergonómicos

Aspecto: Trastornos Músculo Esqueléticos

Objeto de estudio: Los Riesgos Ergonómicos y los trastornos músculo esqueléticos presentes en los trabajadores de la Planta de Alimentos Pujilí de INCUBANDINA S.A.

Período de análisis: Octubre 2018- Febrero 2019

Enfoque

La presente investigación es de tipo cuantitativa y cualitativa.

Es de carácter **cuantitativa** debido a que se realiza varias mediciones para poder identificar, conocer y evaluar los riesgos presentes a los que están expuestos los trabajadores.

Es de carácter **cualitativa** ya que la información tiene mención detallada de los métodos requeridos para realizar la evaluación ergonómica. Este estudio puede ser de mucha utilidad y servir como guía para futuras investigaciones en los puestos de trabajo, de esa manera brindar una mayor seguridad a los trabajadores de la Planta de Alimentos Pujilí de INCUBANDINA S.A.

Justificación de la metodología

Bibliográfica-Documental

Es de tipo bibliográfica documental debido a que se utilizó fuentes bibliográficas con información confiable que se obtuvo de revistas, libros, páginas web y publicaciones que acceden a hacer las debidas comparaciones de los factores de riesgo ergonómico y las afectaciones musculoesqueléticas tanto nacional como internacionalmente, así como también la obtención de información primaria pertenecientes a la empresa.

De campo

El tipo de investigación aplicada es de campo debido a que se acude al lugar en donde se encuentra el problema en la Planta de Alimentos “Pujilí” específicamente en el área de empaquetado y despacho, para proceder a verificar y tomar datos reales y veraces de los distintos problemas de riesgo ergonómico que presentan los trabajadores de esta área.

Población y muestra

El presente proyecto se encuentra localizado en la Provincia de Cotopaxi en el cantón Pujilí, en la Planta de alimentos “Pujilí” de Incubandina S.A., en el área de empaquetado y despacho en donde laboran cuatro personas de género masculino, los cuales realizan diferentes actividades aleatoriamente.

Diseño del trabajo

Operacionalización de la variable independiente

Variable: Riesgo ergonómico

Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas de recolección de información	Instrumentos de recolección de información
<p>Un riesgo ergonómico es un factor físico en el medio ambiente que daña el sistema musculoesquelético. Los peligros ergonómicos incluyen temas como movimientos repetitivos, manejo manual, diseño del lugar de trabajo / trabajo, altura incómoda de la estación de trabajo y mala posición del cuerpo. (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2014).</p> <p>Existen distintas características laborales que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones, por lo se plantea una serie de métodos como: OCRA, REBA, NIOSH, RULA que ayudan a prevenir riesgos ergonómicos en el trabajo siendo parte fundamental de la salud y seguridad ocupacional en los trabajadores. (CAROCA, 2016)</p>	Manipulación de cargas	Cantidad de veces que manipula la carga en la jornada	¿Qué afectaciones causa la manipulación manual de cargas?	Método de evaluación de manipulación manual de cargas NIOSH	Ecuaciones de evaluación para manipulación manual de cargas NIOSH.(Anexo 1)
	Movimiento repetitivo	Cantidad de veces que realiza movimientos repetitivos en la jornada	¿Qué afectaciones causa el movimiento repetitivo?	Método de evaluación para movimiento repetitivo OCRA	Hoja de evaluación para movimiento repetitivos OCRA (Anexo 2)
	Posturas forzadas	Cantidad de veces que hace posturas forzadas en la jornada	¿Qué afectaciones causa las posturas forzadas?	Método de evaluación postural REBA	Hoja de evaluación postural REBA (Anexo 4)

Elaborado por: Acosta Katherine (2018)

Operacionalización de la variable dependiente

Variable: Trastorno musculoesquelético

Tabla 2. Operación de la variable dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas de recolección de información	Instrumentos de recolección de información
Los TME han sido definidos desde diferentes perspectivas. Algunos investigadores los delimitan y conceptualizan sobre la base exclusiva de la patología clínica asociada o la presencia de síntomas; otros limitan su definición a procesos demostrables “objetivamente”, o bien a la incapacidad laboral que producen. Los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles. (BONÉ, 2016)	Patologías	Cantidad de molestias presentadas por los trabajadores	¿Qué porcentaje de los trabajadores presentan una molestia?	Método de evaluación de síntomas para los TME.	Cuestionario Nórdico Kuorinka (Anexo 5)
	Molestias	Cantidad de notificaciones reportadas de molestias de la misma índole	¿Qué zona del cuerpo del trabajador es la más afectada?		

Elaborado por: Acosta Katherine (2018)

Procedimiento para obtención y análisis de datos

Tabla 3. Procedimiento para obtención y análisis de datos

Preguntas básicas	Explicación
1. ¿Para qué?	Para controlar riesgo ergonómico en los puestos de trabajo de la Planta de alimentos “Pujilí” de Incubandina S.A.
2. ¿De qué personal?	Del personal del área de empaclado y despacho de la Planta de alimentos “Pujilí” de Incubandina S.A.
3. ¿Sobre qué aspectos?	De los movimientos repetitivos y la manipulación de cargas
4. ¿Quién?	Investigador
5. ¿Cuándo?	Octubre 2018 - febrero 2019
6. ¿Dónde?	Planta de alimentos Pujilí de Incubandina S.A.
7. ¿Cuántas veces?	Las veces que sean necesarias
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Método de evaluación manipulación manual de cargas NIOSH, método de evaluación para movimiento repetitivo OCRA, método de evaluación postural REBA, método de evaluación de síntomas para los TME.
9. ¿Con qué?	Ecuaciones para la evaluación de manipulación manual de cargas NIOSH, hoja de evaluación para movimiento repetitivos OCRA, hoja de evaluación postural REBA, cuestionario nórdico de Kuorinka
10. ¿En qué situación?	Condiciones normales de trabajo

Elaborado por: Acosta Katherine (2018)

Aplicación de las técnicas de recolección de información

- **Observación:** Mediante esta técnica se puede tener un contacto directo y palpar la realidad en los puestos de trabajo a ser evaluados en la empresa, de esta manera iniciar con la toma de datos y evidencias que son de esencial importancia para aplicar los métodos de evaluación ergonómica requeridos.

Aplicación de instrumentos de recolección de información

- **Registro Fotográfico:** conjunto de fotografías capturadas y reunidas para su próxima selección y utilización según se requiera para cada uno de los métodos de evaluación ergonómica.
- **Método REBA:** es un método de análisis postural, de alta sensibilidad, que permite hacer un diagnóstico de los aspectos referentes a la carga física de los trabajadores. (VÁSQUEZ, 2015)
- **Método OCRA:** valora 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. (ERGONAUTAS, 2015)
- **Método NIOSH:** es un método que incluía una ecuación para calcular el peso recomendado para tareas de levantamiento de cargas, con el fin de controlar los riesgos de lesiones por manipulación manual de cargas. (MONDELO, 2013)
- **Cuestionario de Kuorinka:** El Cuestionario Nórdico de Kuorinka es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, aplicables en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales o molestias. (ERGONOMIA LATINO AMERICANA, 2014)

Pregunta de Investigación

¿Cuál es la zona del cuerpo del trabajador mayormente afectada por la realización de las actividades diarias en el área de empaquetado y despacho mediante el cuestionario Nórdico de Kuorinka?

Evaluación de puesto de trabajo

La evaluación de un puesto tiene en cuenta el equipo, el mobiliario, y otros instrumentos auxiliares de trabajo, así como su disposición y dimensiones. La disposición del puesto de trabajo depende de la amplitud del área donde se realiza el trabajo y del equipo disponible, por lo tanto, no pueden darse criterios específicos de evaluación para cada posibilidad. La clasificación del espacio de trabajo está en función de que las medidas o disposiciones técnicas permitan una postura de trabajo apropiada y correcta, que no impida realizar movimientos y, en función de la evaluación general de la zona de trabajo. Esta evaluación general se complementa con el análisis de la actividad física, el levantamiento de pesos y los movimientos y posturas de trabajo. (NOGAREDA, 2005)

Check-list OCRA

El nivel de detalle del resultado proporcionado por el método OCRA, es directamente proporcional a la cantidad de información requerida y a la complejidad de los cálculos necesarios durante su aplicación.

El método abreviado Check List OCRA permite, con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores, previniendo sobre la urgencia de realizar estudios más detallados. El método Check List OCRA tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos, principalmente de tipo músculo-esquelético (TME), derivados de una actividad repetitiva. Los TME suponen en la actualidad una de las principales causas de enfermedad profesional, de ahí la importancia de su detección y prevención (PRADO, 2009).

Descripción de la metodología.

A continuación se describe el método OCRA (índice y Check list), según (ROJAS, y otros, 2003) analiza los factores de riesgo de forma independiente, asociando una

puntuación de 1 a 10 en varios de ellos y puntuaciones que llegan a valores de 24 o 32 como la fuerza. Cada una de las valoraciones se obtiene mediante el análisis independiente del factor, ponderado por el tiempo en que el factor está presente dentro de la tarea.

El Check list OCRA es una herramienta de evaluación y fácil aproximación al riesgo, para conocer de manera rápida cuál es el estado actual de un puesto de trabajo o de un grupo de puestos que pertenecen a una línea, área o empresa. Se trata de un método cuantitativo que permite al evaluador conocer cuáles son los factores de riesgo que representan un problema.

Los factores de riesgo que se consideran en la evaluación OCRA son los siguientes:

Datos organizativos

La consideración de las diferentes tareas repetitivas, tareas no repetitivas, pausas y tiempos de inactividad, permiten conocer el tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) al que está expuesto el trabajador y poder obtener el índice real del riesgo por movimientos repetitivos de la extremidad superior.

El TNTR equivale al tiempo o duración del turno en minutos menos las pausas, períodos de descanso, tareas no repetitivas y otros tiempos no dedicados al trabajo repetitivo, ver la ecuación 1.

$$\text{TNTR} = \text{Duracion del turno} - [\text{Tiempo de trabajo no repetitive} + \text{pausas}]$$

Ecuación 1. Tiempo de duración al turno en minutos menos las pausas

Fuente: (ROJAS, y otros, 2003)

Mediante el TNTR (ecuación 1), en minutos se puede obtener el tiempo neto del ciclo, el cual se calcula mediante la fórmula de la ecuación 2.

$$T. \text{Ciclo} = \frac{TNTR}{N^{\circ} \text{Ciclos o Piezas}} * 60$$

Ecuación 2. Tiempo de ciclo

Fuente: (ROJAS, y otros, 2003)

Donde:

T.Ciclo: Tiempo neto del ciclo en minutos.

TNTR: Tiempo neto de trabajo repetitivo en minutos.

No. Ciclos: Número de ciclos que se corresponden a la elaboración de una pieza, o número de piezas producidas en el turno. Si en un ciclo se produce más de una pieza, contar el número de piezas por ciclo, y dividir la producción por este valor.

Factor Recuperación (FR)

El factor recuperación puntúa entre varias situaciones posibles, siendo mayor penalización a situaciones con menos periodos de descanso o recuperación. Los valores van desde “0” para la mejor situación de recuperación y un valor de “10” en la peor situación de recuperación, pudiendo haber valores intermedios entre estos dos valores.

Factor Frecuencia (FF)

Se determina mediante el número de acciones técnicas por minuto efectuadas dentro del ciclo. El riesgo es mayor a medida que la frecuencia de movimiento aumenta y/o la duración del ciclo disminuye. En este paso, es necesario identificar las acciones técnicas correctamente para enumerarlas, cronometrar el tiempo y contabilizar todos los movimientos o gestos que requiere un ciclo de trabajo. (Ver la ecuación 3)

$$A.T/min = \frac{N. acciones en el ciclo * 60}{Tiempo del ciclo}$$

Ecuación 3. Factor Frecuencia
Fuente: (ROJAS, y otros, 2003)

Una vez se obtenga el número de acciones técnicas por minuto de cada extremidad, se debe obtener el valor o puntuación del factor. Este valor está dividido entre las acciones estáticas, que van desde 0 hasta 10, donde el último valor es la situación más penosa; y las acciones estáticas, donde los valores están entre 0 y 4,5.

Finalmente para obtener el valor del factor frecuencia (ecuación 4), se selecciona el valor más alto entre acciones técnicas dinámicas y estáticas (nunca se suman) y se asigna esa puntuación de manera independiente para cada extremidad.

$$FF = \text{Max}(\text{ATD}; \text{ATE})$$

Ecuación 4. Factor de frecuencia

Fuente: (ROJAS, y otros, 2003)

Donde:

FF: Valor del Factor Frecuencia

ATD: Valor de las acciones técnicas dinámicas

ATE: Valor de las acciones técnicas estáticas.

Factor Fuerza (FFz)

Hace relación a cuánto es el esfuerzo requerido para llevar a cabo una acción o secuencia de acciones técnicas. El método utilizado para cuantificar la fuerza, corresponde a la Escala de Borg CR-10 (Escala de valoración del esfuerzo percibido “Category Scale for the Rating of Perceived Exertion”; Escala CR-10). Esta escala es un instrumento psicofísico que permite describir y cuantificar la cantidad de esfuerzo muscular percibido por una persona que realiza una actividad física.

La metodología propuesta para la valoración de la fuerza en el Check list OCRA se presenta en 3 bloques. Cada uno de estos bloques contiene una descripción de algunas de las actividades más comunes de trabajo que demandan, respectivamente, el uso de la fuerza.

La elección del valor numérico representativo (puntuación) de la fuerza se realiza en función de la duración de las actividades con utilización de fuerza: cuanto más duren estas actividades en el ciclo, más alto es el valor de la puntuación. Para el primer bloque (fuerza muy intensa), las puntuaciones varían entre 6 y 32. Para el segundo bloque, las puntuaciones varían entre 4 y 24. Y para el tercer bloque, las puntuaciones varían entre 2 y 8. (ROJAS, y otros, 2003)

Factor Posturas y movimientos (FP)

Está definido por la presencia de posturas y movimientos forzados en las distintas articulaciones de las extremidades superiores como el hombro, codo, muñeca y mano, en la que se incluyen los dedos.

Para cada extremidad superior se debe valorar:

- Postura y movimientos del brazo con respecto al hombro (flexión, extensión, abducción);
- Movimientos del codo (flexiones, extensiones del antebrazo y pronosupinaciones);
- Posturas y movimientos de la muñeca (flexiones, extensiones, desviaciones radio- cubitales);
- Posturas y movimientos de la mano (sobre todo los tipos de agarre).

Para evaluar las posturas forzadas mediante el Check list OCRA se hace un análisis de manera independiente para cada articulación y para cada extremidad, adicionalmente hay un bloque dedicado al análisis del estereotipo.

Hombro

Este bloque evalúa la postura y movimiento del hombro, es decir, cuando el hombro se encuentra en Flexión y/o abducción > 80 o Extensión > 20°. La puntuación de este bloque varía de 0 a 24.

Codo

Este segundo bloque, evalúa sólo el movimiento de codo, es decir, cuando el codo realiza flexo-extensiones > de 45° o prono-supinaciones > de 60°. La puntuación de este bloque varía de 0 a 8.

Muñeca

El bloque de muñeca evalúa la postura y el movimiento forzado de muñeca, es decir, cuando la muñeca realiza flexo-extensiones > de 60°, desviación radial > de 15°, o desviación ulnar/cubital > 20°. La puntuación de este bloque varía de 0 a 8.

Mano

El bloque de mano, evalúa la postura y el movimiento de mano-dedos, es decir, cuando la mano realiza agarres. Los agarres que puntúan corresponden a los agarres de pinza o precisión, agarre palmar y agarre en garfio. Los agarres de potencia, se consideran óptimos y por lo tanto, no puntúan. La puntuación de este bloque varía de 0 a 8.

Estereotipo

El factor estereotipo evalúa la presencia de movimientos idénticos en el ciclo. El puntaje de estereotipo elevado se asigna cuando la tarea requiere la realización de las mismas acciones técnicas durante al menos el 50% de la duración del ciclo o cuando el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos. Para tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos se considera estereotipo moderado.

La puntuación final del Factor Postura corresponde a la puntuación más alta de todas las puntuaciones obtenidas en cada segmento articular y se suma la puntuación del estereotipo. (Ver ecuación 5)

$$FP = \text{Max}(\text{Hombro}; \text{Codo}; \text{Muñeca}; \text{Mano}) + \text{Estereotipo}$$

Ecuación 5. Factor de estereotipo

Fuente: (ROJAS, y otros, 2003)

Donde:

FP: Factor postural

Hombro: Puntuación del Hombro

Codo: Puntuación del Codo

Muñeca: Puntuación de muñeca

Mano: Puntuación de la mano

Estereotipo: Puntuación del estereotipo. (ROJAS, y otros, 2003)

Factores de riesgo Complementarios (FC)

Son aquellos aspectos que están presentes en la tarea y que de alguna manera pueden contribuir a empeorar el riesgo. Éstos se dividen en dos bloques: los FÍSICO-MECÁNICOS, que hacen referencia a los aspectos físicos o del entorno, y los SOCIO-ORGANIZATIVOS, que hacen referencia principalmente a la imposición del ritmo.

El valor de Factores Complementarios equivale a la suma de puntuación del bloque físico- mecánicos y del bloque socio-organizativos. (Ver ecuación 6)

$$FC = F_{fm} + F_{so}$$

Ecuación 6. Factores de riesgo Complementarios

Fuente: (ROJAS, y otros, 2003)

Donde:

FC: Valor del factor complementario.

F_{fm}: Factores físico mecánicos.

F_{so}: Factores socio organizativos.

Factor Duración (FD)

Este factor pondera el nivel de riesgo según el tiempo de exposición diario. Es un valor que de acuerdo al Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo de la tarea, incrementa o disminuye el valor final del nivel de riesgo determinado por el OCRA.

Cada uno de los factores calculados en los pasos anteriores, serán ponderados por el factor duración, el cual objetiva el riesgo del puesto de trabajo, o del trabajador para una jornada de 8 horas y con un determinado tiempo neto de trabajo repetitivo.

Cálculo del índice Check list OCRA y nivel de riesgo

Se debe comparar el resultado del Check list OCRA con la tabla 4, obteniendo el nivel de riesgo:

El valor de índice está determinado por la suma de los diferentes factores de riesgo ponderado por la duración:

$$\text{Checklist OCRA} = (\text{FR} + \text{FF} + \text{FFz} + \text{FP} + \text{FC}) * \text{FD}$$

Ecuación 7. Índice Check list OCRA

Fuente: (ROJAS, y otros, 2003)

Tabla 4. Nivel de riesgo OCRA

Nivel de riesgo		
VALOR CHECK LIST	ÍNDICE OCRA	NIVEL DE RIESGO
≥22,5	>9,1	RIESGO INACEPTABLE ALTO
14,1 – 22,5	4,6 – 9	RIESGO INACEPTABLE MEDIO
11,1 – 14	3,6 - 4,5	RIESGO INACEPTABLE LEVE
7,6 – 11	2,3 - 3,5	RIESGO INCIERTO
0 - 7,5	≤ 2,2	RIESGO ACEPTABLE

Fuente: (ROJAS, y otros, 2003)

Índice de exposición multitarea con rotación horaria

Para el trabajador que está en varios puestos que comportan tareas repetitivas es necesario aplicar la fórmula de la ecuación 8, para obtener el índice de exposición del trabajador:

$$IEM = (\text{puntA} * \%PA) + (\text{puntB} * \%PB) + \dots$$

+ Índice de exposición multitarea

Ecuación 8. Índice de exposición multitarea con rotación horaria

Fuente: (ROJAS, y otros, 2003)

Donde:

IEM: Índice de exposición multitarea.

Punt A: Es en valor del índice real de exposición para la tarea A.

%PA: Porcentaje de tiempo de la duración del turno que efectúa la tarea A.

Punt B: Es en valor del índice real de exposición para la tarea B.

%PB: Porcentaje de tiempo de la duración del turno que efectúa la tarea B.

Esta fórmula es aplicable, siempre que la rotación entre tareas sea inferior o igual a una hora, para exposiciones superiores a una hora en un mismo puesto de trabajo el valor es sensiblemente mayor. (ROJAS, y otros, 2003)

REBA

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) según OBREGON (2016), fue propuesto por Sue Hignett y Lynn Mc Atamney, y publicado por la revista especializada Applied Ergonomics en el año 2000. El método es resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, quienes identificaron alrededor de 600 posturas para su elaboración. Este método permite el análisis de algunos movimientos del brazo, la muñeca, el tronco, el cuello y las piernas. Considera también la postura y rotación del cuerpo para llevar a cabo la valoración y el análisis de la tarea, para evitar que el trabajador sufra alguna disfunción corporal debido a la mala posición que adopta al realizar sus labores. En la actualidad un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método REBA, consolidándolo como una de las herramientas más difundidas y utilizadas para el análisis de carga postural.

Como un paso previo a la aplicación del método se debe considerar lo siguiente:

- Determinar el periodo de observación del puesto, considerando, si es necesario, el tiempo de ciclo de trabajo.
- Realizar, si fuera necesario (debido a la duración excesiva de la tarea por evaluar), la división de ésta en operaciones elementales, o subtareas, para su análisis pormenorizado.
- Registrar las diversas posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, ya sea mediante su captura en video o fotografías, o con su anotación en tiempo real, si esto fuera posible.
- De todas las posturas registradas, identificar las que se consideren más significativas o “peligrosas”, para su posterior evaluación con el método REBA.

- El método REBA se aplica por separado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo. Por tanto, el evaluador, de acuerdo con su criterio y experiencia, deberá determinar, para cada postura seleccionada, el lado del cuerpo que a priori conlleva una mayor carga postural. Si existieran dudas al respecto, se recomienda evaluar por separado ambos lados.

La información requerida por el método es básicamente la siguiente:

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca) con respecto a determinadas posiciones de referencia. Dichas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador (transportadores de ángulos, electro goniómetros u otros dispositivos de medición angular); o bien, a partir de fotografías, siempre que éstas garanticen mediciones correctas (magnitud real de los ángulos que habrán de medirse y suficientes puntos de vista).
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio indicada, la cual se estimará en kilogramos.
- El tipo de agarre de la carga manejada manualmente o mediante otras partes del cuerpo.
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos). (OBREGON, 2016)

Desarrollo del método

Para el desarrollo del método mayor comprensión del mismo se debe tomar como guía la figura 2.

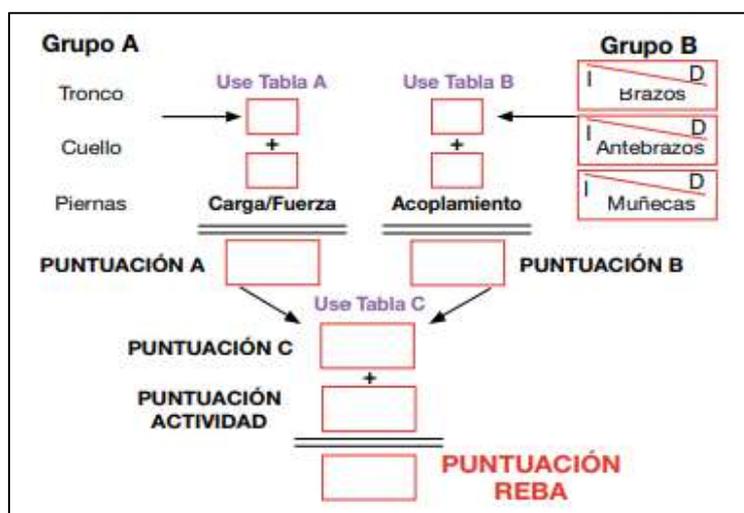


Figura 2. Puntuación REBA

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Para la evaluación del riesgo por las posturas de trabajo, el método incluye los siguientes aspectos:

- Las posturas de tronco, cuello y piernas (Grupo A). - Las posturas de los brazos (izquierdo y derecho), de los dos antebrazos y de las muñecas (Grupo B).
- La carga o fuerza realizada, cuya puntuación se suma a la resultante del Grupo A.
- El acoplamiento de las manos u otras partes del cuerpo con la carga, que se suma a la puntuación resultante del Grupo B.
- La actividad muscular de las distintas partes del cuerpo (estática, repetitiva o con cambios rápidos en las posturas), que se suma a la puntuación C obtenida.

En cuanto al procedimiento a emplear para la evaluación, es necesario comenzar con un análisis detallado de la tarea, como siempre que se realiza una evaluación ergonómica de estos aspectos. Una vez conocida la tarea, es necesario determinar los momentos a observar.

El método puede emplearse tanto sobre imágenes grabadas de la actividad como sobre el terreno. Si se emplea sobre imágenes grabadas, habrá de procurar grabar

desde más de un ángulo para evitar zonas ocultas y poder visualizar los ángulos adoptados con el menor error posible. (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

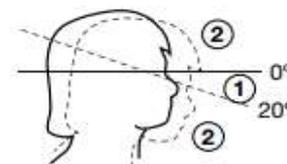
Puntuación de las posturas de los grupos A y B

En primer lugar, observamos las posturas adoptadas por el Grupo A: cuello, tronco y piernas, y las muñecas. En la figura 3 se refleja la puntuación de las posturas de los grupos A y B

Figura 3. Puntuación de las posturas de los grupos A y B

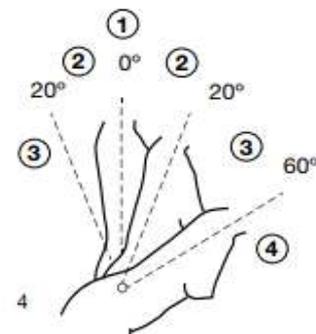
CUELLO

MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	Cambio en la puntuación:
0° - 20° flexión	1	+ 1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado
> 20° flexión, o en extensión	2	



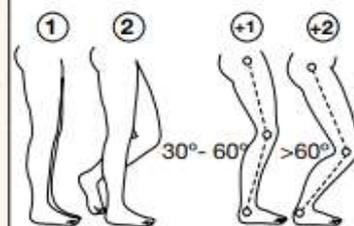
TRONCO

MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	Cambio en la puntuación:
Erguido	1	+ 1 si está girado o inclinado hacia un lado
0° - 20° flexión 0° - 20° extensión	2	
20° - 60° flexión > 20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



PIERNAS

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	Cambio en la puntuación:
Apoyo bilateral del peso, andando o sentado	1	+ 1 si la/s rodilla/s está/n entre 30°-60° de flexión + 2 si la/s rodilla/s están flexionadas >60° (excepto para sentado)
Apoyo unilateral del peso. Una pierna alzada o una postura inestable	2	



Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

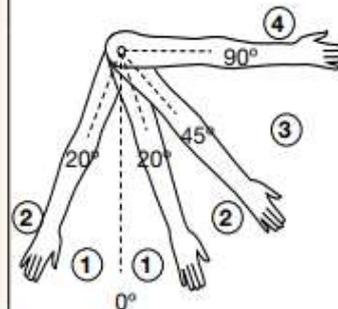
A continuación, se observan las posturas adoptadas en ese mismo instante por las extremidades superiores o Grupo B (brazos, antebrazos y muñecas), y se calcula la

puntuación parcial, anotándose el resultado en la Hoja de puntuación REBA. Es posible anotar solo las posturas de la extremidad comprometida en la acción (izquierda o derecha). (Ver figura 4).

Figura 4. Puntuación de las posturas de los grupos A y B- Brazos, Antebrazos, Muñecas

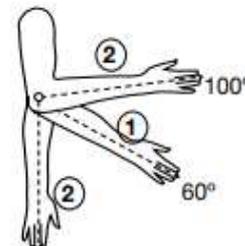
BRAZOS

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	Cambio en la puntuación:
20° extensión a 20° flexión	1	+ 1 si el brazo está: abducido rotado + 1 si el hombro está levantado - 1 si el brazo está apoyado, o su peso sostenido o ayudado por la gravedad
> 20° extensión 20°- 45° flexión	2	
45°- 90° flexión	3	
> 90° flexión	4	



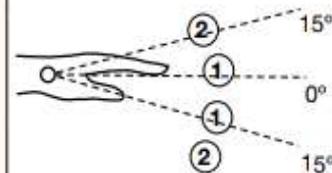
ANTEBRAZOS

MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN
60° - 100° flexión	1
< 60° flexión, o > 100° extensión	2



MUÑECAS

MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	Cambio en la puntuación:
0° - 15° flexión/extensión	1	+ 1 si la muñeca está desviada o girada
> 15° flexión/extensión	2	



Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

La puntuaciones registradas para los distintos segmentos corporales de los Grupos A y B se pasan a las correspondientes tablas para el cálculo de la puntuación final de cada grupo. Las puntuaciones resultantes se anotan en la Hoja de Puntuación.

Calculo de la puntuación final de las posturas del Grupo A

Sobre la tabla 5, se sitúa primero la puntuación obtenida para el tronco (1ª columna), lo que da la fila en la que estará la puntuación resultante. A continuación, situamos la del cuello (1ª fila) y para esa puntuación, la de las piernas. El valor final de la tabla A estará en el cruce de esta columna con la fila correspondiente al valor de la postura del tronco.

Tabla 5. Calculo de la puntuación final de las posturas del Grupo A

Tronco	Cuello												Piernas
	1				2				3				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Cálculo de la puntuación final de las posturas del Grupo B

Tabla 6. Calculo de la puntuación final de las posturas del Grupo B

Brazos	Antebrazos						Muñecas
	1			2			
	1	2	3	1	2	3	
1	1	2	2	1	2	3	
2	1	2	3	2	3	4	
3	3	4	5	4	5	5	
4	4	5	5	5	6	7	
5	6	7	8	7	8	8	
6	7	8	8	8	9	9	

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la tabla 6 sitúa primero la postura de los brazos para obtener la fila en la que estará el valor resultante; para obtener la columna, se sitúan los antebrazos y, para ese valor, el de las muñecas; el valor obtenido se cruza con la fila de los brazos y se obtiene el valor de correspondiente al grupo B

Cálculo de las puntuaciones A, B, C y REBA

A la puntuación obtenida mediante la tabla 7 para el conjunto de las posturas del Grupo A se le suma el valor correspondiente a la Carga o fuerza realizada. Este valor se recoge en la tabla 9. Así obtenemos la Puntuación A que se anotará en la Hoja de Puntuación REBA.

Tabla 7. Cálculo de las puntuaciones A, B, C y REBA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg	5 – 10 Kg	> 10 Kg	Sacudidas o aumento rápido de la fuerza

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Puntuación del Acoplamiento de la mano o del cuerpo con la carga

Las puntuaciones A y B obtenidas se llevan para hallar el valor de la puntuación C. La puntuación de acoplamiento de la mano o del cuerpo con la carga de valora con la tabla 8.

Tabla 8. Puntuación del Acoplamiento de la mano o del cuerpo con la carga

0 Bueno	1 Regular	2 Malo	3 Inaceptable
Agarre bien adaptado y en un rango medio, agarre de fuerza	Agarre aceptable pero no ideal o el acoplamiento es aceptable vía otra parte del cuerpo	Agarre no aceptable aunque posible	Forzado, agarre peligroso, sin asas El acoplamiento es inaceptable usando otras partes del cuerpo

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Tabla 9. Calculo de la puntuación C

		PUNTUACIÓN B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P U N T U A C I Ó N A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Por último, a la puntuación C obtenida mediante la tabla 9, se le suma, si ha lugar, la puntuación correspondiente a la actividad muscular, para obtener la puntuación REBA o puntuación definitiva.

+ 1 1 o más partes del cuerpo tienen estatismo; ej. Mantenimiento más de 1 min.

+ 1 Acciones de pequeño rango repetidas; ej. Repetidas más de 4 veces/min. (No incluir el andar).

+ 1 Acción que causa cambios rápidos de gran rango en las posturas o en una base inestable

Niveles de riesgo y acciones a realizar

De la puntuación final REBA se obtienen los niveles de riesgo correspondientes al momento evaluado. El método clasifica el riesgo en cinco categorías: insignificante, bajo, medio, alto y muy alto. Estos niveles de riesgo conllevan cinco niveles de acción: desde un nivel 0 (puntuación REBA igual a 1), que significa que no es necesario realizar ninguna acción. (Ver la tabla 10)

Tabla 10. Niveles de acción

Nivel de Acción	Puntuación REBA	Nivel de riesgo	Acción (Incluyendo evaluación adicional)
0	1	Insignificante	Ninguna
1	2 – 3	Bajo	Puede ser necesaria
2	4 – 7	Medio	Necesaria
3	8 –10	Alto	Necesaria pronto
4	11 -15	Muy alto	Necesaria de inmediato

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Puesto que no se habrá evaluado un único instante de la actividad sino varios, se podrá determinar cuáles son los momentos de mayor riesgo y priorizar las intervenciones. (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

NIOSH

Según RUIZ (2011), The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) desarrolló en 1981 un método que incluía una ecuación para calcular el peso recomendado para tareas de levantamiento de cargas con dos manos y simétricas, en un intento de controlar los riesgos de lesiones por manipulación manual de cargas.

En 1991 se hizo una revisión de dicho método, que el comité de NIOSH aprobó finalmente en 1994. En la ecuación revisada se introdujeron nuevos factores como el manejo asimétrico de cargas, la duración de la tarea, la frecuencia de los levantamientos y la calidad del agarre, y el método se completó con la descripción y las limitaciones de su aplicación.

El método NIOSH consiste en calcular un Índice de levantamiento (IL), que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado a una tarea de levantamiento manual concreta. Además, permite analizar tareas múltiples de levantamiento de cargas, a través del cálculo de un Índice de Levantamiento

Compuesto (ILC), en las que los factores multiplicadores de la ecuación NIOSH pueden variar de unas tareas a otras.

La ecuación NIOSH y sus limitaciones

Según RUIZ (2011), la ecuación NIOSH para el levantamiento de cargas determina el Límite de Peso Recomendado (LPR) a partir del producto de siete factores. (Ver ecuación 9)

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

Ecuación 9. Límite de peso recomendado

Fuente: (RUIZ, 2011)

Dónde:

LC: constante de carga

HM: factor de distancia horizontal

VM: factor de altura

DM: factor de desplazamiento vertical AM: factor de asimetría

FM: factor de frecuencia CM: factor de agarre

La ecuación NIOSH ha sido diseñada para evaluar el riesgo asociado al levantamiento de cargas en unas determinadas condiciones, por lo que es conveniente conocer sus limitaciones para no hacer un mal uso de la misma:

- No tiene en cuenta el riesgo potencial asociado al efecto acumulativo de los levantamientos repetitivos.
- No considera eventos imprevistos como deslizamientos, caídas ni sobrecargas inesperadas.
- Tampoco está diseñada para evaluar tareas en las que la carga se levante con una sola mano, sentado o arrodillado o cuando se trate de cargar personas, objetos fríos, calientes o sucios, ni en las que el levantamiento se haga de forma rápida y brusca.
- Considera un rozamiento razonable entre el calzado y el suelo ($\mu > 0,4$).
- Si la temperatura o la humedad están fuera de rango (19-26°C y 35-50%, respectivamente) sería necesario añadir al estudio evaluaciones del

metabolismo, con el fin de tener en cuenta el efecto de dichas variables en el consumo energético y en la frecuencia cardíaca.

- No es posible tampoco aplicar la ecuación cuando la carga levantada sea inestable, debido a que la localización del centro de masas varía significativamente durante el levantamiento.

Para las tareas de levantamiento en las que no es recomendable la aplicación de la ecuación NIOSH puede ser necesario realizar una evaluación ergonómica más completa para cuantificar así la importancia de otros factores de riesgo, como por ejemplo posturas forzadas de la espalda, vibraciones de cuerpo completo o factores ambientales desfavorables (calor o frío extremos, humedad, etc.). Estos factores, en combinación con la manipulación manual de cargas, pueden iniciar o agravar una lesión lumbar. (RUIZ, 2011)

Procedimiento para analizar tareas de levantamiento

Con anterioridad a la aplicación del método de evaluación NIOSH, el técnico debe determinar

- a) Si la tarea realizada es simple o múltiple.

En las tareas simples las variables del levantamiento no cambian significativamente, mientras que en las tareas múltiples o multitareas sí existen diferencias significativas de las variables.

- b) Si se requiere control significativo en el destino del levantamiento.

Esto sucede cuando es necesaria una colocación precisa de la carga en el destino del levantamiento, que es probable que suceda en los casos en que el trabajador:

- Tiene que cambiar el agarre cerca del destino.
- Tiene que sostener momentáneamente la carga en el destino.
- Tiene que posicionar o guiar la carga cuidadosamente en el destino.

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

LPR en el origen

LPR en el destino

Una vez analizadas estas cuestiones se procede a realizar la evaluación, que consta, a su vez, de tres pasos:

Paso 1: Recoger datos

Paso 2: Cálculo de peso límite recomendado (LPR)

Paso 3: Cálculo del índice de levantamiento (IL).

Variables de la ecuación.

Definiciones y factores multiplicadores

A continuación se describen cada una de las variables que son necesarias conocer para poder calcular los factores multiplicadores de la ecuación NIOSH.

Los factores multiplicadores pueden utilizarse para identificar problemas específicos relacionados con una tarea. Por ejemplo, si el factor multiplicador de frecuencia es muy cercano a cero, quiere decir que la tarea se está realizando a una frecuencia o una duración muy elevada, y ese sería el primer factor que deberíamos intentar corregir.

Peso de la carga (L)

Es el peso del objeto que es manipulado, en kg.

La constante de carga (LC) es el peso máximo recomendado para un levantamiento desde la localización estándar y bajo condiciones óptimas, es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantando la carga menos de 25 cm.

El valor de la constante quedó fijado, siguiendo criterios biomecánicos y fisiológicos, en 23 Kg. Esto significa que el 75% de la población femenina y el 90% de la masculina podrían realizar un levantamiento de una carga igual a dicho valor en condiciones óptimas sin sufrir un daño previsible en la zona dorso lumbar de la espalda.

Distancia horizontal de la carga (H)

Es la distancia desde el punto medio de la línea que une la parte interna de los huesos de los tobillos al punto medio del agarre de las manos (proyectado en el suelo), medido en cm (figura 2). En tareas con control significativo de la carga en el destino, H se mide en el origen y en el destino del levantamiento. (RUIZ, 2011)

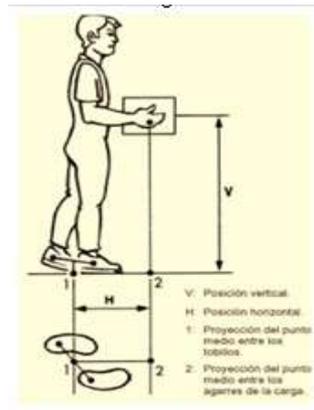


Figura 5.Distancias y peso de la carga

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Cuando H no pueda medirse, se puede obtener un valor aproximado mediante la ecuación 10 y 11.

Para $V > 25$ cm:

$$H=20+W/2$$

Ecuación 10. Puntuación vertical

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Para $V < 25$ cm:

$$H=25+W/2$$

Ecuación 11. Puntuación vertical menor

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

W: anchura de la carga en el plano sagital

V: altura de las manos respecto al suelo

Por lo tanto, una vez conocido el valor de H, el factor de distancia horizontal (HM) se calcula con la ecuación 12.

$$HM = 25/H$$

Ecuación 12. Factor de distancia horizontal

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Los valores de H permitidos para el cálculo de HM están comprendidos entre 25 y 63 cm. Así:

$$\text{Si } H \leq 25 \text{ cm; } HM = 1$$

$$\text{Si } H > 63 \text{ cm; } HM = 0$$

Posición vertical de la carga (V)

Es la distancia vertical entre el punto de agarre de la carga y el suelo, en cm. Si hay control significativo se mide en el origen y el destino del levantamiento.

El factor de altura (VM) valdrá 1 cuando la carga esté situada a 75 cm del suelo y disminuirá a medida que nos alejemos de dicho valor, hasta un valor válido máximo de 175 cm. Se calcula mediante la ecuación 13.

$$VM = (1 - 0,003|V - 75|)$$

Ecuación 13. Factor de altura

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

$$\text{Si } V > 175 \text{ cm; } VM = 0$$

Desplazamiento vertical (D)

Es la diferencia de altura entre las posiciones verticales de la carga en el origen y en el destino del levantamiento, medidas en cm, se calcula con la ecuación 14.

$$D = |V1 - V2|$$

Ecuación 14. Desplazamiento vertical

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

El factor de desplazamiento vertical (DM) se calcula como:

$$DM = 0,82 + 4,5/D$$

Ecuación 15. Factor de desplazamiento vertical

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

$$\text{Si } D < 25 \text{ cm; } DM = 1$$

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

Ángulo de asimetría (A)

Es la medida angular del desplazamiento del objeto en el plano medio sagital del trabajador, en grados. (Ver figura 6)

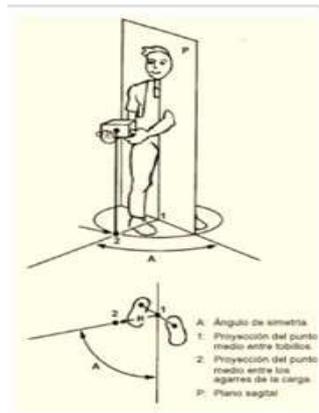


Figura 6. Ángulo de Asimetría

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

El ángulo de asimetría es el que forman la línea de asimetría y la línea sagital. La línea de asimetría pasa por el punto medio entre los tobillos y por la proyección del centro del agarre sobre el suelo. 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 factor de asimetría (**AM**) se calcula mediante la expresión:

$$AM=1-(0,0032A)$$

Ecuación 16. Factor de asimetría

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Si $A > 135^\circ$; $AM = 0$

El ángulo de asimetría (A) se mide siempre en el origen del levantamiento. Si se requiere control significativo en el destino, entonces se medirá también en el destino del levantamiento.

Frecuencia de levantamiento (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 una muestra representativa de los ciclos que permita obtener el número de levantamientos por minuto.

En el caso de que el trabajador no levante cargas continuamente durante los 15 minutos del periodo de muestreo, se debe seguir el siguiente procedimiento: por 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 utiliza en el caso de que el ciclo dure hasta 15 minutos. En el caso de que el ciclo sea superior a los 15 minutos, se toma directamente la frecuencia del ciclo.

Cuando la tarea en cuestión sea una multitarea, se observará la misma 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 minutos de observación. Por ejemplo, si un operario coloca cajas en una estantería de 4 estantes, y en los 15 minutos de observación ha colocado 4 cajas en el primer estante, 4 en el segundo, 3 en el tercero y 1 en el cuarto:

$$\text{Estante 1: } 4/15 = 0.27 \text{ lev/min}$$

$$\text{Estante 2: } 4/15 = 0.27 \text{ lev/min}$$

$$\text{Estante 3: } 3/15 = 0.20 \text{ lev/min}$$

$$\text{Estante 4: } 1/15 = 0.07 \text{ lev/min.}$$

El factor de frecuencia (FM) está definido por las siguientes variables y se calcula utilizando la tabla 11:

- Número de levantamientos/minuto
- Duración del levantamiento

Tabla 11. Valorización frecuencia- duración de trabajo

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	1 hora		>1 -2 horas		> 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

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Hay tres categorías de tareas de manipulación de cargas según la duración de los ciclos de levantamiento y el tiempo de recuperación:

Corta duración: tareas de levantamiento que tienen una duración de hasta 1 hora, seguidas de un período de recuperación igual o superior a 1,2 veces el tiempo de trabajo, es decir:

Tiempo de recuperación/Tiempo de trabajo $\geq 1,2$

Por ejemplo, una tarea de levantamiento de 45 minutos debe estar seguida de un período de recuperación de al menos 54 minutos antes de iniciar la sesión siguiente de levantamiento.

Si no existe el tiempo de recuperación requerido para un trabajo de 1 hora o menos, y se realiza otra sesión de levantamiento, entonces pertenecerá a la siguiente categoría (Duración moderada).

Por ejemplo, un trabajador levanta continuamente durante 30 minutos, y después realiza un trabajo ligero durante 10 minutos. A continuación levanta durante otro período de 45 minutos: En este caso, el tiempo de recuperación entre sesiones de levantamiento (10 minutos) es menor de 1,2 veces el tiempo inicial de trabajo (que sería de 36 minutos). Por tanto, los dos tiempos de trabajo (30 y 45 minutos) deben sumarse entre sí para determinar la categoría de duración. Como el tiempo total de trabajo (75 minutos) excede de 1 hora, el trabajo se clasificaría como de "duración moderada". Sin embargo, si el período de recuperación entre sesiones de levantamiento se incrementara a 36 minutos, se podría aplicar la categoría de "corta duración". (RUIZ, 2011)

Duración moderada: tareas que tienen una duración de más de 1 hora y 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 del tiempo de recuperación y se realiza otra sesión de levantamiento, entonces se deben 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: tareas que duran entre 2 y 8 horas, con los descansos típicos establecidos (pausa de la mañana, comida y pausa de la tarde).

Calidad del agarre (C)

En la tabla 12 se valora la calidad del agarre de la mano con el objeto que puede afectar a la fuerza máxima que un trabajador puede ejercer sobre el objeto y también a la localización vertical de las manos durante el levantamiento. Un buen agarre puede reducir el esfuerzo requerido en la manipulación, mientras que un agarre malo requerirá generalmente mayores esfuerzos y disminuirá el peso recomendado del levantamiento.

A continuación se desarrollan algunos de los conceptos incluidos en las definiciones de la tabla 12, para una mejor comprensión de las mismas. Caja de diseño óptimo: asa de forma cilíndrica, con superficie no deslizante y sin relieves acusados. Debe tener una longitud mayor de 11,5 cm y un diámetro comprendido entre 2 y 4 cm, con una holgura de 5 cm para poder introducir la mano.

Tabla 12. Calidad de Agarre

BUENO	Recipientes con diseño óptimo y con asas o asideros perforados de diseño óptimo	Piezas sueltas o irregulares, que no suelen ir en cajas, con la condición de que sean fácilmente asibles
REGULAR	Cajas con diseño óptimo pero con asas o asideros perforados de diseño sub-óptimo	Cajas con diseño óptimo sin asas ni asideros perforados, piezas sueltas o irregulares en los que el agarre permita una flexión de la palma de la mano de 90° (aprox.)
MALO	Cajas con diseño sub-óptimo piezas sueltas, objetos irregulares difíciles de asir, voluminosos o con bordes afiliados	Recipientes deformables

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Asidero perforado de diseño óptimo: asidero de longitud mayor de 11,5 cm, anchura de 4 cm y holgura mayor de 5 cm. El espesor del objeto en la zona de agarre debe ser superior a 0,6 cm. La forma ideal es semi-oval.

Objeto de diseño óptimo: objeto de longitud frontal menor o igual a 40 cm, altura menor de 30 cm y superficie suave y no deslizante.

Un objeto es considerado menos óptimo si sus dimensiones no se ajustan a la definición de “objeto de diseño óptimo” o si su superficie es rugosa o deslizante, si tiene bordes cortantes, si su centro de gravedad está descentrado, si su contenido es inestable, o si se requiere el uso de guantes durante su manipulación.

Un objeto o pieza suelta se considera fácil de asir cuando el trabajador es capaz de abarcarla cómodamente con la mano, sin provocar desviaciones excesivas de las muñecas, ni requerir fuerza de agarre excesiva.

El factor de calidad del agarre (CM) tiene en cuenta el tipo de agarre y la posición vertical de la carga, y se determina por medio de la tabla 13:

Tabla 13. Factor de calidad de agarren (CM)

		Altura vertical	
		V>75	V≥75
TIPO DE AGARRE	Bueno	1.00	1.00
	Regular	0.95	1.00
	Malo	0.90	0.90

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Sugerencias generales 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 esto no es posible, 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 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.

Reducir mayores periodos de recuperación

Si $CM < 1$:

Mejorar el agarre del objeto proporcionando contenedores óptimos con asas o hendiduras o mejorando los asideros de los objetos irregulares.

Si $LPR_{destino} < LPR_{origen}$:

Eliminar la necesidad de control significativo del objeto en el destino, mediante el rediseño de las tareas o modificando las características del objeto o del contenedor.

Identificación del riesgo: el índice de levantamiento (IL)

El Índice de Levantamiento (IL) proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado con una tarea concreta de levantamiento manual, y se calcula como el cociente entre el peso de la carga levantada y el Límite de Peso Recomendado (LPR) para esas condiciones concretas de levantamiento. (Ver ecuación 17)

$$\text{Índice de levantamiento} = \frac{\text{Carga levantada}}{\text{Límite de peso recomendado}}$$

Ecuación 17. Identificación del riesgo

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

La función de riesgo no está definida, por lo que no es posible cuantificar de manera precisa el grado de riesgo asociado a los incrementos del IL; sin embargo, se pueden considerar tres zonas de riesgo según los valores del IL obtenidos para la tarea:

Riesgo limitado ($IL < 1$). La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.

Incremento moderado del riesgo ($1 < IL < 3$). Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.

Incremento acusado del riesgo ($IL > 3$). Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.

El Índice de Levantamiento se puede utilizar para identificar las tareas de levantamiento potencialmente peligrosas o para comparar la severidad relativa de dos trabajos para su rediseño y evaluación. (RUIZ, 2011)

Cuestionario Nórdico de Kuorinka

El Cuestionario Nórdico de Kuorinka es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, aplicables en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz. Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en una de dos formas. Una es en forma auto-administrada, es decir, es contestado por la propia persona encuestada por sí sola, sin la presencia de un encuestador. La otra forma es ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista. Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que – con frecuencia – se detectan en diferentes actividades económicas. La fiabilidad de los cuestionarios se ha demostrado aceptable. Algunas características específicas de los esfuerzos realizados en el trabajo se muestran en la frecuencia de las respuestas a los cuestionarios. Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o disconfort en distintas zonas corporales. (ERGONOMIA LATINO AMERICANA, 2014)



Figura 7. Partes corporales

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Los objetivos que se buscan son dos:

- Mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, a fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas
- Mejorar los procedimientos de trabajo, de modo de hacerlos más fáciles y productivos. (ERGONOMIA LATINO AMERICANA, 2014)

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Evaluación de levantamientos de Cargas Manuales NIOSH

Informe de método NIOSH para Empacador- pesador

En la tabla 14 se encuentran los datos del trabajador evaluado con el método

Tabla 14. Datos del puesto de trabajo Empacador-pesador

Datos generales del puesto de trabajo

Identificación del puesto	Empacador
Empresa	INCUBANDINA S.A.
Área	Empacado-Despacho
Sección	Despacho
Datos de la evaluación	
Nombre del evaluador	Acosta Katherine
Fecha de la evaluación	20/11/2018
Datos del trabajador	
Nombre del trabajador	Ángel Gustavo Tigmasa Yupangui
Sexo	Masculino
Edad	30
Antigüedad en el puesto	2 años-3 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	8 horas
Duración de la jornada laboral	7:00-12:00 y 13:00-16:00

Elaborado por: Acosta Katherine

Análisis del puesto de trabajo de Empacador – Pesaje

En la imagen 1 se evidencia la labor que realiza el trabajador en su puesto de



Figura 8. Empacador- Pesador

Fuente: Investigación Directa

Datos para la Evaluación

Tabla 15. Datos para la Evaluación

Peso de la carga	40 kg
Distancia horizontal (H)	31 cm
Distancia Vertical	85,2 cm
Angulo de asimetría	90°
Tipo de agarre	malo
Frecuencia	6 lev/min
Duración de la tarea	larga

Elaborado por: Acosta Katherine

Límite de peso recomendado LPR

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

Donde:

Tabla 16.Límite de peso recomendado LPR

LC	Constante de carga
HM	Factor de distancia horizontal
VM	Factor de altura
DM	Factor de Desplazamiento vertical
AM	Factor de asimetría
FM	Factor de frecuencia
CM	Factor de agarre

Elaborado por: Acosta Katherine

Factor de distancia horizontal (HM)

Para el cálculo se utilizará las ecuaciones 11 y 12.

Para $V > 25\text{cm}$

$$W = 31 \text{ cm}$$

$$H = 20 + W/2$$

$$H = 20 + 35/2$$

$$H = 35,5$$

$$HM = 25/H$$

$$HM = 25/35,5$$

$$HM = 0,70$$

Factor de Altura (VM)

Para el cálculo se utilizará la ecuación 13

$$VM = (1 - 0,003 \parallel V - 75 \parallel)$$

$$VM = (1 - 0,003 \parallel 85,2 - 75 \parallel)$$

$$VM = 0.97$$

Factor de Desplazamiento vertical (DM)

Para el cálculo se utilizará la ecuación 14 y 15

$$D = (V1 - V2)$$

$$D = (88 - 85,2)$$
$$D = 2,8$$

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

$$DM = (0,82 + 4,5/2,8)$$

$$DM = 2,43$$

Si $D < 25\text{cm}$; $DM=1$

Factor de asimetría (AM)

Para el siguiente cálculo se utilizará la ecuación 16

$$A=90^0$$

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

$$AM = 1 - (0,0032 * 90)$$

$$AM = 0,71$$

Si $A > 135^0$; $AM=0$

Factor de frecuencia (FM)

Numero de levantamientos/minuto = 6

Duración del levantamiento= Larga duración (8 horas)

Posición vertical de la carga= 85,2 cm

De acuerdo a los datos anteriores, el resultado se obtiene mediante la tabla 11

$$FM=0,27$$

Factor de agarre (CM)

$$CM=0,90$$

Límite de peso recomendado LPR

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 9

$$LPR=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM$$

$$LPR=40*0,70*0,97*1*0,71*0,27*0,90$$

$$LPR= 4,71$$

Índice de levantamiento (IL)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 17

$$IL = \text{peso de la carga levantada} / \text{limite de peso recomendado}$$

$$IL = 40kg / 4,71kg$$

$$IL = 8,5$$

Informe de método NIOSH para el Empacador- Sellador de Sacos

En la tabla 17 se encuentran los datos del trabajador evaluado con el método

Tabla 17. Datos generales del puesto de trabajo del Empacador- Sellador de sacos

Datos generales del puesto de trabajo	
Identificación del puesto	Cocedor
Empresa	INCUBANDINA S. A
Área	Empacado-Despacho
Sección	Despacho
Datos de la evaluación	
Nombre del evaluador	Acosta Katherine
Fecha de la evaluación	20/11/2018
Datos del trabajador	
Nombre del trabajador	Jaime Juan Cubi Pilco
Sexo	Masculino
Edad	30
Antigüedad en el puesto	1 años-3 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	8 horas
Duración de la jornada laboral	7:00-12:00 y 13:00-16:00

Elaborado por: Acosta Katherine

Análisis del puesto de trabajo de Empacador – Sellador de Sacos



Figura 9. Empacador – Sellador de sacos

Fuente: Investigación Directa

Datos para la Evaluación

Tabla 18. Datos para la Evaluación- Sellador de sacos

Peso de la carga	40 kg
Distancia horizontal	31 cm
Distancia Vertical	85,2 cm
Angulo de asimetría	90°
Tipo de agarre	malo
Frecuencia	6 lev/min
Duración de la tarea	larga

Elaborado por: Acosta Katherine

Límite de peso recomendado LPR

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

Factor de distancia horizontal (HM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 11 y 12

Para $V > 25\text{cm}$

$$W = 31 \text{ cm}$$

$$H = 20 + W/2$$

$$H = 20 + 31/2$$

$$H = 33,5$$

$$HM = 25/H$$

$$HM = 25/33,5$$

$$HM = 0,75$$

Factor de Altura (VM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 13

$$VM = (1 - 0,003 \parallel V - 75 \parallel)$$

$$VM = (1 - 0,003 \parallel 85,2 - 75 \parallel)$$

$$VM = 0,97$$

Factor de Desplazamiento vertical (DM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 15

$$D = (V1 - V2)$$

$$D = (88,3 - 85,2)$$

$$D = 3,1$$

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

$$DM = (0,82 + 4,5/3,1)$$

$$DM = 2,27$$

Si $D < 25\text{cm}$; $DM=1$

Factor de asimetría (AM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 16

$$A=90^{\circ}$$

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

$$AM = 1 - (0,0032 * 90)$$

$$AM = 0,71$$

Si $A > 135^{\circ}$; $AM=0$

Factor de frecuencia (FM)

Numero de levantamientos/minuto= 6

Duración del levantamiento= Larga duración (8 horas)

Posición vertical de la carga= 85,2 cm

De acuerdo a los datos anteriores, el resultado se obtiene mediante la tabla 11

$$FM=0,27$$

Factor de agarre (CM)

$$CM=0,90$$

Límite de peso recomendado LPR

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 9

$$LPR=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM$$

$$LPR=40*0,70*0,97*1*0,71*0,27*0,90$$

$$LPR= 4,71$$

Índice de levantamiento (IL)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 17

$$IL = \text{peso de la carga levantada} / \text{limite de peso recomendado}$$

$$IL = 40kg / 4,71kg$$

$$IL = 8,5$$

Informe de método NIOSH para el Empacador- Cargador

En la tabla 19 se encuentran los datos del trabajador evaluado con el método

Tabla 19. Datos generales del puesto de trabajo Empacador - Apilado

Datos generales del puesto de trabajo

Identificación del puesto	Empacador Cargador
Empresa	INCUBANDINA S.A.
Área	Empacado-Despacho
Sección	Despacho
Datos de la evaluación	
Nombre del evaluador	Acosta Katherine
Fecha de la evaluación	20/11/2018
Datos del trabajador	
Nombre del trabajador	Holguer Olmedo Sigcha Sigcha
Sexo	Masculino
Edad	36
Antigüedad en el puesto	2 años-10 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	8 horas
Duración de la jornada laboral	7:00-12:00 y 13:00-16:00

Elaborado por: Acosta Katherine

Análisis del puesto de trabajo de Empacador Cargador 1



Figura 10. Despachador- Cargador
Fuente: Investigación Directa

Datos para la Evaluación

Tabla 20. Datos para la Evaluación

Peso de la carga	20 kg
Distancia horizontal	35cm
Distancia Vertical	27,2cm
Angulo de asimetría	35°
Tipo de agarre	Regular
Frecuencia	6 lev/min
Duración de la tarea	Larga

Elaborado por: Acosta Katherine

Factor de distancia horizontal (HM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 11 y 12

Para $V > 25\text{cm}$

$$W = 35 \text{ cm}$$

$$H = 20 + W/2$$

$$H = 20 + 35/2$$

$$H = 37,5$$

$$HM = 25/H$$

$$HM = 25/37,5$$

$$HM = 0,66$$

Factor de Altura (VM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 13

$$VM = (1 - 0,003 \parallel V - 75 \parallel)$$

$$VM = (1 - 0,003 \parallel 27,2 - 75 \parallel)$$

$$VM = 0,86$$

Factor de Desplazamiento vertical (DM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 15

$$D = (V1 - V2)$$

$$D = (52,3 - 27,2)$$

$$D = 25,1$$

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

$$DM = (0,82 + 4,5/3)$$

$$DM = 0,99$$

Si $D < 25\text{cm}$; $DM=1$

Factor de asimetría (AM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 16

$$A=35^{\circ}$$

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

$$AM = 1 - (0,0032 * 35)$$

$$AM = 0,88$$

Factor de frecuencia (FM)

Numero de levantamientos/minuto= 6

Duración del levantamiento= Larga duración (4.5horas)

Posición vertical de la carga= 27,2 cm

$$FM=0,27$$

Factor de agarre (CM)

$$CM=0,95$$

Límite de peso recomendado LPR

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 9

$$LPR=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM$$

$$LPR=20*0,66*0,86*0,99*0,88*0,27*0,95$$

$$LPR= 2,53$$

Índice de levantamiento (IL)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 17

$$IL = \textit{peso de la carga levantada} / \textit{limite de peso recomendado}$$

$$IL = 20kg / 2,53kg$$

$$IL = 7,39$$

Informe de método NIOSH para Empacador Cargador 2

Tabla 21. Datos generales del puesto de trabajo Despachador- Cargador

Datos generales del puesto de trabajo	
Identificación del puesto	Empacador Cargador 2
Empresa	INCUBANDINA S.A.
Área	Empacado-Despacho
Sección	Despacho
DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Nombre del evaluador	Acosta Katherine
Fecha de la evaluación	20/11/2018
DATOS DEL TRABAJADOR	
Nombre del trabajador	Luis Danilo Chicaiza Lagla
Sexo	Masculino
Edad	33
Antigüedad en el puesto	4 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	8 horas
Duración de la jornada laboral	7:00-12:00 y 13:00-16:00

Elaborado por: Acosta Katherine

Análisis del puesto de trabajo de Empacador Cargador 2



Figura 11. Cargador de sacos
Fuente: Investigación Directa

Datos para la Evaluación

Tabla 22. Datos para la Evaluación

Peso de la carga	40 kg
Distancia horizontal (H)	35 cm
Distancia Vertical (V)	147cm
Angulo de asimetría	180°
Tipo de agarre	malo
Frecuencia	4 lev/min
Duración de la tarea	larga

Elaborado por: Acosta Katherine

Factor de distancia horizontal (HM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 11 y 12

Para $V > 25\text{cm}$

$W = 35\text{ cm}$

$H = 20 + W/2$

$$H = 20 + 35/2$$

$$H = 37,5$$

$$HM = 25/H$$

$$HM = 25/37,5$$

$$HM = 0,66$$

Factor de Altura (VM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 13

$$VM = (1 - 0,003 \parallel V - 75 \parallel)$$

$$VM = (1 - 0,003 \parallel 85,2 - 75 \parallel)$$

$$VM = 0,97$$

Factor de Desplazamiento vertical (DM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 15

$$D = (V1 - V2)$$

$$D = (147 - 85,2)$$

$$D = 61,2$$

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

$$DM = (0,82 + 4,5/61,8)$$

$$DM = 0,89$$

Si $D < 25\text{cm}$; **DM=1**

Factor de asimetría (AM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 16

$$A = 180^\circ$$

Si $A > 135^\circ$; **AM=0**

Factor de frecuencia (FM)

Numero de levantamientos/minuto= 4

Duración del levantamiento= Larga duración (4 horas)

Posición vertical de la carga= 147 cm

$$FM=0,45$$

Factor de agarre (CM)

$$CM=1$$

Límite de peso recomendado LPR

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 9

$$LPR=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM$$

$$LPR=40*0,66*0,97*0,89*0,45*1$$

$$LPR= 10,25$$

Índice de levantamiento (IL)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 17

$$IL = \textit{peso de la carga levantada} / \textit{limite de peso recomendado}$$

$$IL = 40kg / 10,25kg$$

$$IL = 3,90$$

Evaluación de posturas forzadas (REBA)

Análisis del puesto de trabajo del Empacador-Pesador

En la aplicación del Método REBA, para el siguiente puesto de trabajo, se utilizará una gama de colores para la correcta distinción de cada parte analizada, ver tabla 23.



Figura 12. Evaluación REBA- Empacador
Fuente: Investigación Directa

Tabla 23. Referencia de colores para las valoraciones REBA

Referencia de colores para las valoraciones	
	Valoración del Grupo A: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores
	Postura del cuello
	Puntuación de las piernas
	Valoración del brazo
	Valoración del antebrazo
	Postura de la muñeca

Elaborado por: Acosta Katherine

Grupo A: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores

Postura del cuerpo

En la tabla 24 se encuentra la valoración del Grupo A que abarca, cuello, cuerpo y extremidades inferiores

Tabla 24. Valoración del Grupo A del Empacador: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores

Postura	Puntuación
Cuerpo erguido	1
Doblamiento del cuerpo o alargamiento entre 0° y 20°	2
Doblamiento del cuerpo $>20^{\circ}$ y $\leq 60^{\circ}$ o alargamiento $> 20^{\circ}$	3
Doblamiento del cuerpo $>60^{\circ}$	4

Postura	Puntuación
Cuerpo con acción de giro	+1

Postura del cuello

Postura	Puntuación
Doblamiento del cuello entre 0° y 20°	1
Doblamiento del cuello $>20^{\circ}$ o alargamiento	2

Posición	Puntuación
Cabeza girada o con desviación	+1

Puntuación de las piernas

Postura	Puntuación
Postura neutra o caminando con carga equilibrada	1
De pie con carga liviana y postura variable	2

Postura	Puntuación
Doblamiento de las 2 rodillas o 1 entre 30° y 60°	+1
Doblamiento de las 2 rodillas o 1 entre más de 60° (excepto en posición sentada)	+2

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Grupo B: Extremidades superiores

Mediante la tabla 25 se valora la posición del brazo

Tabla 25. Valoración Grupo B del Empacador: Extremidades superiores

Postura	Puntuación
Desde 20° de alargamiento del brazo, 20° de doblamiento	1
Alargamiento del brazo > a 20° o doblamiento > a 20° y < a 45°	2
Doblamiento del brazo > a 45° y 90°	3
Doblamiento del brazo > 90°	4

Postura

Brazo elevado, girado u hombro elevado	+1
Existe una base o posición a favor de la gravedad	-1

Valoración del antebrazo

Postura	Puntuación
Doblamiento del antebrazo entre 60° y 100°	1
Doblamiento del antebrazo < a 60° o > a 100°	2
Flexión o extensión > 15°	

Puntuación de la muñeca

Postura	Puntuación
Estado neutro	1
Doblamiento o alargamiento de la muñeca > a 0° < a 15°	1
Flexión o extensión > 15°	2

Postura

Giro o Desviación radial o cubital	+1
------------------------------------	----

Actividad muscular y fuerzas

Fuerza ejercida

Carga o fuerza	Puntuación
< a 5 Kg	0
Entre 5 y 10 Kg	+1
>a 10 Kg	+2

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Agarre de la carga

Mediante la tabla 26 se valora la Calidad de agarre de carga

Tabla 26. Valoración de la Calidad de agarre de la carga del Empacador

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Aceptable	La carga sujeta es aceptable y la fuerza al sujetar es de rango medio	0
Normal	La carga sujeta es aceptable pero no correcta y el modo de sujetar es aceptable mediante la utilización de otras partes del cuerpo	+1
Inaceptable	El modo de sujetar es posible pero no correcto	+2
Insuficiente	La carga sujeta es inadecuada, no es posible sujetar de forma manual o la forma de sujetar es inaceptable, utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Valoración de los grupos A y B

Grupo A

Tabla 27. Valoración del Grupo A - Empacador

Cuello												
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Total Grupo A: (Valoración Grupo A)+Puntuación Carga fuerza

Total Grupo A: (5)+2

Total Grupo A: 7

Grupo B

Tabla 28. Valoración del Grupo B- Empacador

Antebrazo						
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Total Grupo B: (Valoración Grupo B)+Puntuación Agarre

Total Grupo B: (2)+1

Total Grupo B: 3

Valoración Final

En la tabla 29 se refleja la valorización final del puesto de trabajo del Empacador

Tabla 29. Valoración final -Empacador

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

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Nivel de Acción Muscular

En la tabla 30 se valora el nivel de acción muscular del puesto del empacador

Tabla 30. Nivel de acción Muscular -Empacador

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

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Puntuación Final= (Valorización Tabla C)+ Nivel de Acción Muscular

Puntuación Final= (7)+ 1

Puntuación Final= 8

Nivel de Actuación

En la tabla 31 se valora el nivel de actuación del Empacador según el resultado de la puntuación final.

Tabla 31. Nivel de actuación –Empacador

Valoración	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Interpretación de los resultados obtenidos del puesto de trabajo del Empacador

La valorización obtenida da como resultado 8 lo cual es de Nivel 3 con Riesgo alto por lo que es necesario la actuación cuanto antes.

Análisis del puesto de trabajo del Empacador –Sellador de sacos

En la aplicación del Método REBA, para el siguiente puesto de trabajo, se utilizará una gama de colores para la correcta distinción de cada parte analizada, ver tabla 32.



Figura 13. Evaluación REBA- Empacador- sellador de sacos

Fuente: Investigación Directa

Tabla 32. Referencia de colores para las valoraciones REBA

Referencia de colores para las valoraciones	
	Valoración del Grupo A: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores
	Postura del cuello
	Puntuación de las piernas
	Valoración del brazo
	Valoración del antebrazo
	Postura de la muñeca

Elaborado por: Acosta Katherine

Grupo A: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores

Postura del cuerpo

En la tabla 33 se valora la postura del cuerpo del Sellador de sacos

Tabla 33. Valoración del Grupo A del Sellador de sacos: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores

Postura	Puntuación
Cuerpo erguido	1
Doblamiento del cuerpo o alargamiento entre 0° y 20°	2
Doblamiento del cuerpo $>20^{\circ}$ y $\leq 60^{\circ}$ o alargamiento $> 20^{\circ}$	3
Doblamiento del cuerpo $>60^{\circ}$	4

Postura	Puntuación
Cuerpo con acción de giro	+1

Postura del cuello

Postura	Puntuación
Doblamiento del cuello entre 0° y 20°	1
Doblamiento del cuello $>20^{\circ}$ o alargamiento	2

Posición	Puntuación
Cabeza girada o con desviación	+1

Puntuación de las piernas

Postura	Puntuación
Postura neutra o caminando con carga equilibrada	1
De pie con carga liviana y postura variable	2

Postura	Puntuación
Doblamiento de las 2 rodillas o 1 entre 30° y 60°	+1
Doblamiento de las 2 rodillas o 1 entre más de 60° (excepto en posición sentada)	+2

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Grupo B: Extremidades superiores

Mediante la tabla 34 se valoración la postura del brazo del Sellador de sacos

Tabla 34. Valoración del Grupo B del Sellador de sacos: Extremidades superiores

Postura	Puntuación
Desde 20° de alargamiento del brazo, 20° de doblamiento	1
Alargamiento del brazo > a 20° o doblamiento > a 20° y < a 45°	2
Doblamiento del brazo > a 45° y 90°	3
Doblamiento del brazo > 90°	4

Postura	Puntuación
Brazo elevado, girado u hombro elevado	+1
Existe una base o posición a favor de la gravedad	-1

Valoración del antebrazo	
Postura	Puntuación
Doblamiento del antebrazo entre 60° y 100°	1
Doblamiento del antebrazo < a 60° o > a 100°	2
Flexión o extensión > 15°	

Puntuación de la muñeca	
Postura	Puntuación
Estado neutro	1
Doblamiento o alargamiento de la muñeca > a 0° <a 15°	1
Flexión o extensión > 15°	2

Postura	Puntuación
Giro o Desviación radial o cubital	+1

Actividad muscular y fuerzas	
Fuerza ejercida	
Carga o fuerza	Puntuación
< a 5 Kg	0
Entre 5 y 10 Kg	+1
>a 10 Kg	+2

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Agarre de la carga

En la tabla 35 se valora la calidad de agarre de carga del Sellador de sacos

Tabla 35. Valoración de la Calidad de agarre del Sellador de sacos

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Aceptable	La carga sujeta es aceptable y la fuerza al sujetar es de rango medio	0
Normal	La carga sujeta es aceptable pero no correcta y el modo de sujetar es aceptable mediante la utilización de otras partes del cuerpo	+1
Inaceptable	El modo de sujetar es posible pero no correcto	+2
Insuficiente	La carga sujeta es inadecuada, no es posible sujetar de forma manual o la forma de sujetar es inaceptable, utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Valoración de los grupos A y B

Grupo A

En la tabla 36 se refleja la valoración del Grupo A del Sellador de sacos

Tabla 36. Valoración del Grupo A del Sellador de sacos

Cuello												
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Total Grupo A: (Valoración Grupo A)+Puntuación Carga fuerza

Total Grupo A: (6)+2

Total Grupo A: 8

Grupo B

En la tabla 37 se refleja la valoración del Grupo B del Sellador de sacos

Tabla 37. Valoración del Grupo B del Sellador de sacos

Antebrazo						
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Total Grupo B: (Valoración Grupo B)+Puntuación Agarre

Total Grupo B: (1)+1

Total Grupo B: 2

Valoración Final

En la tabla 38 se refleja la valoración final del Sellador de sacos

Tabla 38. Valoración final del Sellador de sacos

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

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Nivel de Acción Muscular

La tabla 39 refleja el nivel de actuación Muscular del Sellador de sacos

Tabla 39. Nivel de actuación Muscular del Sellador de sacos

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

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Puntuación Final= (Valorización Tabla C)+ Nivel de Acción Muscular

Puntuación Final= (8)+ 1

Puntuación Final= 9

Nivel de Actuación

En la tabla 40 se valora el nivel de actuación del sellador de sacos mediante la puntuación final

Tabla 40. Nivel de actuación del Sellador de sacos

Valoración	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Interpretación de los resultados obtenidos del puesto de trabajo de un Empacador

La valorización obtenida da como resultado 9 lo cual es de Nivel 3 con Riesgo alto, por lo que es necesario la actuación cuanto antes.

Análisis del puesto de trabajo del Despachador-Cargador

En la aplicación del Método REBA, para el siguiente puesto de trabajo, se utilizará una gama de colores para la correcta distinción de cada parte analizada, ver tabla 41.



Figura 14. Evaluación REBA – Despachador Cargador

Fuente: Investigación Directa

Tabla 41. Referencia de colores para las valoraciones REBA

Referencia de colores para las valoraciones	
	Valoración del Grupo A: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores
	Postura del cuello
	Puntuación de las piernas
	Valoración del brazo
	Valoración del antebrazo
	Postura de la muñeca

Elaborado por: Acosta Katherine

Grupo A: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores

Postura del cuerpo

En la tabla 42 se valora la postura del cuerpo del Grupo A del Cargador

Tabla 42. Valoración del Grupo A del Cargador: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores

Postura	Puntuación
Cuerpo erguido	1
Doblamiento del cuerpo o alargamiento entre 0° y 20°	2
Doblamiento del cuerpo $>20^{\circ}$ y $\leq 60^{\circ}$ o alargamiento $> 20^{\circ}$	3
Doblamiento del cuerpo $>60^{\circ}$	4

Postura	Puntuación
Cuerpo con acción de giro	+1

Postura del cuello

Postura	Puntuación
Doblamiento del cuello entre 0° y 20°	1
Doblamiento del cuello $>20^{\circ}$ o alargamiento	2

Posición	Puntuación
Cabeza girada o con desviación	+1

Puntuación de las piernas

Postura	Puntuación
Postura neutra o caminando con carga equilibrada	1
De pie con carga liviana y postura variable	2

Postura	Puntuación
Doblamiento de las 2 rodillas o 1 entre 30° y 60°	+1
Doblamiento de las 2 rodillas o 1 entre más de 60° (excepto en posición sentada)	+2

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Grupo B: Extremidades superiores

En la tabla 43 se valora la postura del brazo del Cargador

Tabla 43. Valoración Grupo B del Cargador: Extremidades superiores

Postura	Puntuación
Desde 20° de alargamiento del brazo, 20° de doblamiento	1
Alargamiento del brazo > a 20° o doblamiento > a 20° y < a 45°	2
Doblamiento del brazo > a 45° y 90°	3
Doblamiento del brazo > 90°	4

Postura	Puntuación
Brazo elevado, girado u hombro elevado	+1
Existe una base o posición a favor de la gravedad	-1

Valoración del antebrazo

Postura	Puntuación
Doblamiento del antebrazo entre 60° y 100°	1
Doblamiento del antebrazo < a 60° o > a 100°	2
Flexión o extensión > 15°	

Puntuación de la muñeca

Postura	Puntuación
Estado neutro	1
Doblamiento o alargamiento de la muñeca > a 0° < a 15°	1
Flexión o extensión > 15°	2

Postura	Puntuación
Giro o Desviación radial o cubital	+1

Actividad muscular y fuerzas

Fuerza ejercida

Carga o fuerza	Puntuación
< a 5 Kg	0
Entre 5 y 10 Kg	+1
>a 10 Kg	+2

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Agarre de la carga

En la tabla 44 se valora la calidad de agarre de carga del Cargador

Tabla 44. Valoración de la Calidad de agarre de carga del Cargador

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Aceptable	La carga sujeta es aceptable y no fuerza al sujetar es de rango medio	0
Normal	La carga sujeta es aceptable pero no correcta y el modo de sujetar es aceptable mediante la utilización de otras partes del cuerpo	+1
Inaceptable	El modo de sujetar es posible pero no correcto	+2
Insuficiente	La carga sujeta es inadecuada, no es posible sujetar de forma manual o la forma de sujetar es inaceptable, utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Valoración de los grupos A y B

Grupo A

La tabla 45 muestra la valorización del Grupo A del Cargador

Tabla 45. Valoración grupo A del Cargador

Cuello												
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Total Grupo A: (Valoración Grupo A)+Puntuación Carga fuerza

Total Grupo A: (6)+2

Total Grupo A: 8

Grupo B

La tabla 46 muestra la valorización del Grupo B del Cargador

Tabla 46. Valoración del Grupo B del Cargador

Antebrazo						
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Total Grupo B: (Valoración Grupo B)+Puntuación Agarre

Total Grupo B: (2)+1

Total Grupo B: 3

Valoración Final

En la tabla 47 se refleja la valorización final del Cargador

Tabla 47. Valoración final del Cargador

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

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Nivel de Acción Muscular

En la tabla 48 se muestra el nivel de acción muscular del Cargador

Tabla 48. Nivel de acción Muscular del Cargador

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

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Puntuación Final= (Valorización Tabla C)+ Nivel de Acción Muscular

Puntuación Final= (8)+ 1

Puntuación Final= 9

Nivel de Actuación

La tabla 49 muestra el nivel de actuación del cargador mediante la puntuación final.

Tabla 49. Nivel de actuación del Cargador

Valoración	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Interpretación de los resultados obtenidos del puesto de trabajo de un Empacador

La valorización obtenida da como resultado 9 lo cual es de Nivel 3 con Riesgo alto, por lo que es necesario la actuación cuanto antes.

Análisis Check List OCRA

Evaluación al puesto de trabajo Empacador-Pesador

Se evaluó el puesto de Empacado-pesaje aplicando el método Check list OCRA, apoyado en un software creado en Excel, la información que se muestra en la figura 15, se obtuvo por medio de la investigación directa, la cantidad de ciclos por turno fue información dotada por la empresa. (Anexo 3).

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	270
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	10
	Efectivo	15
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	60
	Efectivo	0
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	30
	Efectivo	30
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		225
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	1250
	Efectivos	1250
Tiempo neto del ciclo (seg.)		11
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		10
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		208,333333
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	7%
	Minutos	225

Factor Duración: **0,75**

Figura 15. Datos organizativos del Empacador-Pesador
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Régimen de Pausas

En la figura 16 se muestra un listado de opciones de régimen de pausas y la selección según el caso del empacador -pesador

Checklist OCRA	Ficha 2
<p data-bbox="416 504 596 577">Escribir X donde corresponda</p> <p data-bbox="764 517 1067 555">Régimen de pausas</p>	
<input type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más 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.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.
<p data-bbox="823 1464 1134 1494">Factor Recuperación:</p> <p data-bbox="1171 1456 1294 1507">4</p>	

Figura 16. Régimen de pausas Empacador-Pesaje

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 17 se encuentra las opciones de frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas seleccionadas según el caso del empacador-pesador.

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="5"/>
Frecuencia (acciones/min)	<input type="text" value="40"/>	<input type="text" value="33,3333"/>
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	<input type="text" value="Sí"/>	<input type="text" value="Sí"/>

Escribir X donde corresponda

↓

	Dch.	Izd.	
	Acciones técnicas dinámicas		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

	Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:	<input style="border: 2px solid black;" type="text" value="3,0"/>	<input style="border: 2px solid black;" type="text" value="3,0"/>

Figura 17. Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas Empacador-Pesaje

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 18 se observa las opciones de la aplicación de fuerza seleccionada según el caso del emparador –pesador.

Aplicación de fuerza

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA. (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o presionar objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

Dch. Izd.

Factor Fuerza: 16 16

Figura 18. Aplicación de fuerza

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

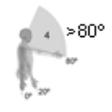
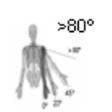
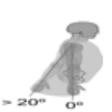
En la figura 19, se tiene las opciones de posturas forzadas seleccionadas según el puesto de trabajo del emparador-pesador

Posturas forzadas

Escribir X donde corresponda

↓

Dch. Izd.

Hombro		
Flexión	Abducción	Extensión
 <p>> 80°</p>	 <p>> 80°</p>	 <p>> 20°</p>
<p>El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.</p>		





Codo	
Extensión-Flexión 	Prono-Supinación

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

Muñeca	
Extensión-Flexión 	Desviación Radio-Ulnar

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Mano			
Pinza 	Pinza 	Toma de Gancho 	Presa Palmar

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Por cada 1/3 del tiempo

Más de la mitad del tiempo.

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Con los dedos juntos (precisión)

Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

Con los dedos en forma de gancho.

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.



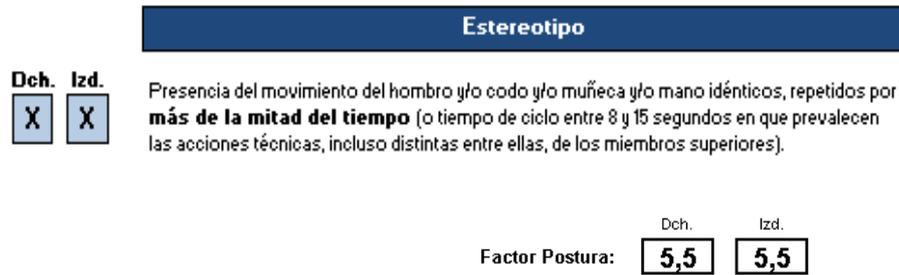


Figura 19. Posturas forzadas

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 20 se presenta las opciones seleccionadas de los factores socio-organizativos según el puesto de trabajo del empacador-pesador.

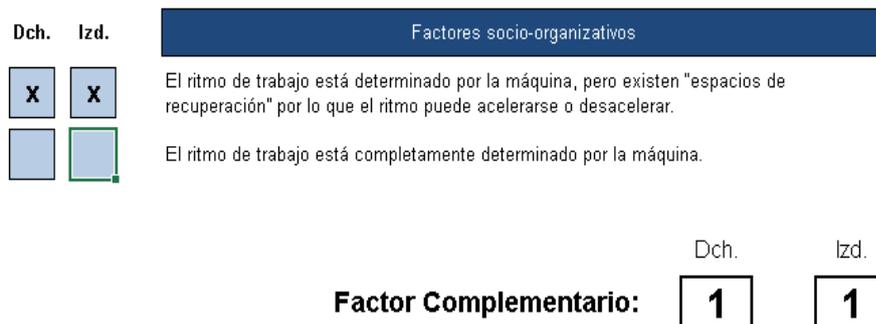


Figura 20. Factores de riesgo complementario Empacador-Pesaje

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 21 se refleja los resultados finales obtenidos de la evaluación del puesto de trabajo del empacador, donde se indica un índice de riesgo alto.

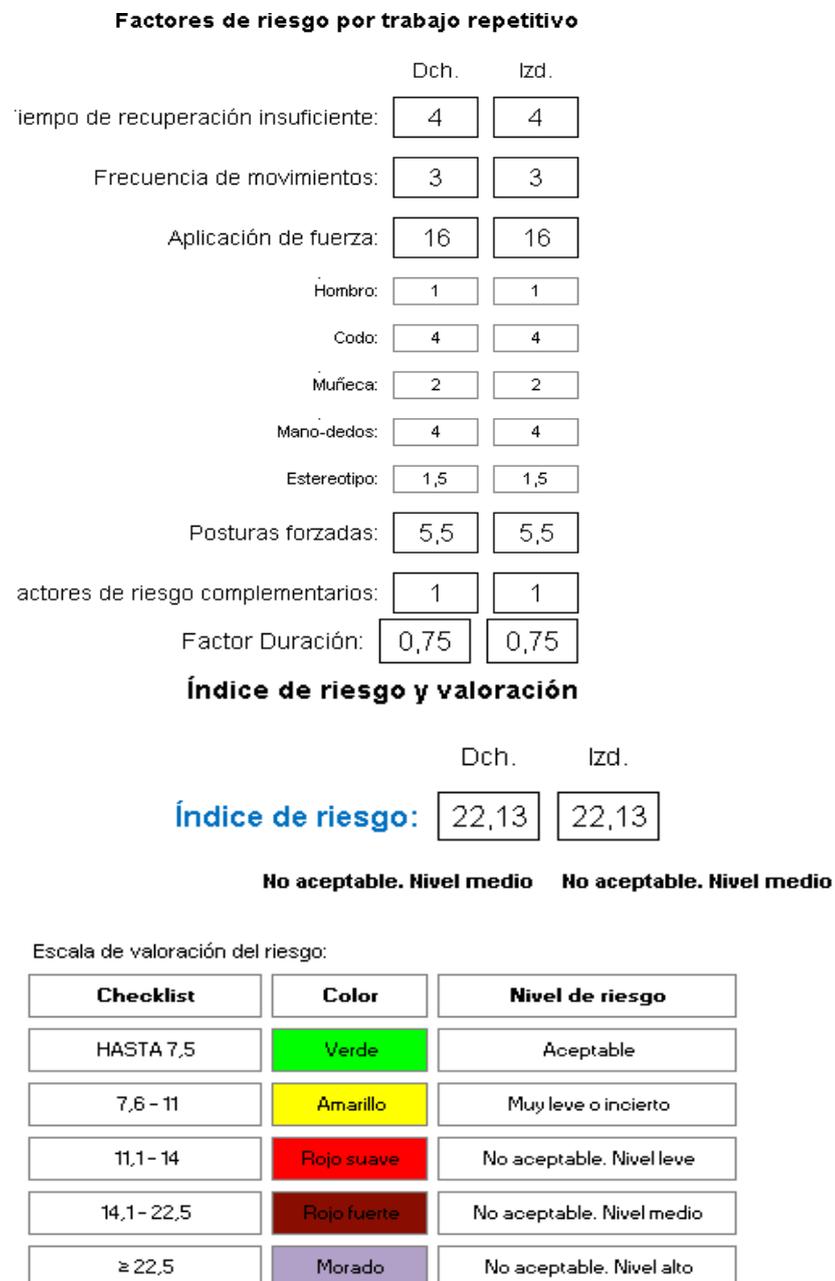


Figura 21. Resultados del análisis OCRA Empacador-Pesaje

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Evaluación al puesto de trabajo Empacador- Sellador de Sacos

Se evaluó el puesto de Empacado-sellado aplicando el método Check list OCRA en donde la información que se muestra en la figura 22, se la obtuvo por medio de la investigación directa, la cantidad de ciclos por turno fue información dotada por la empresa.(Anexo 3).

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	270
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	10
	Efectivo	15
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	60
	Efectivo	0
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	30
	Efectivo	30
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		225
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	1250
	Efectivos	1250
Tiempo neto del ciclo (seg.)		11
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		10
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		208,3333333
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	7%
	Minutos	225

Factor Duración: 0,75

Figura 22. Datos organizativos del Empacador- Sellador de sacos
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Régimen de pausas

En la figura 23 se muestra un listado de opciones de régimen de pausas y la selección según el caso del empacador – sellador

Escribir X donde corresponda

Régimen de pausas

<input type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más 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.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

Factor Recuperación:

Figura 23. Régimen de pausas Empacador- Sellador de sacos
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 24 se encuentra las opciones de frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas seleccionadas según el caso del empacador-sellador.

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

		Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:		<input type="text" value="6"/>	<input style="border: 2px solid green;" type="text" value="5"/>
Frecuencia (acciones/min)		<input type="text" value="34"/>	<input type="text" value="28,4091"/>
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?		<input type="text" value="Sí"/>	<input type="text" value="Sí"/>

Escribir X donde corresponda

	Dch.	Izd.	
	Acciones técnicas dinámicas		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

	Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:	<input style="border: 2px solid black;" type="text" value="3,0"/>	<input style="border: 2px solid black;" type="text" value="3,0"/>

Figura 24. Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas Empacador-Sellador de sacos

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 25 se observa las opciones de la aplicación de fuerza seleccionada según el caso del empacador - sellador

Aplicación de fuerza

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o presionar objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

Factor Fuerza:

Dch.	Izd.
16	16

Figura 25. Aplicación de fuerza Empacador- Sellador de sacos
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 26, se tiene las opciones de posturas forzadas seleccionadas según el puesto de trabajo del empacador

Posturas forzadas

		Hombro		
		Flexión	Abducción	Extensión
Dch.	Izd.	<p>El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.</p>		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

➔



Codo	
<p>Extensión-Flexión</p> <p>>60°</p>	<p>Prono-Supinación</p> <p>>60°</p>

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

Muñeca	
<p>Extensión-Flexión</p> <p>>45°</p>	<p>Desviación Radio-Ulnar</p> <p>15° 0° 20°</p>

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

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.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Mano			
<p>Pinza</p>	<p>Pinza</p>	<p>Toma de Gancho</p>	<p>Presa Palmar</p>

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Por cada 1/3 del tiempo

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

Más de la mitad del tiempo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

Con los dedos juntos (precisión)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con los dedos en forma de gancho.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.



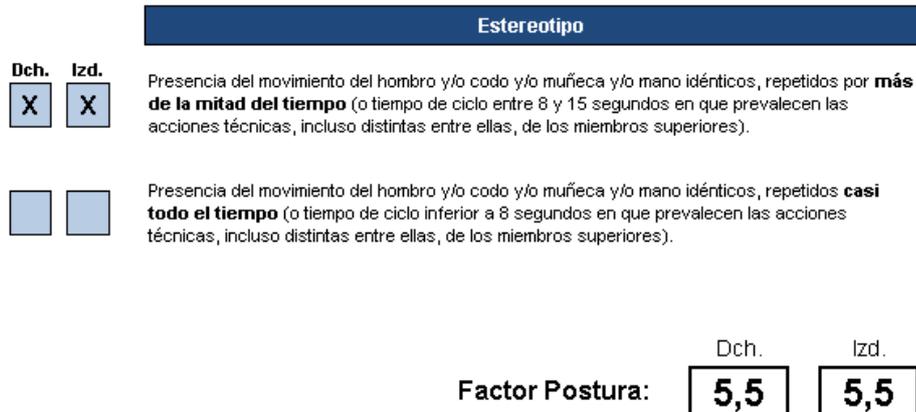


Figura 26. Posturas forzadas Empacador- Sellador de sacos
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 27 se presenta las opciones seleccionadas de los factores socio-organizativos según el puesto de trabajo del empacador-sellador.

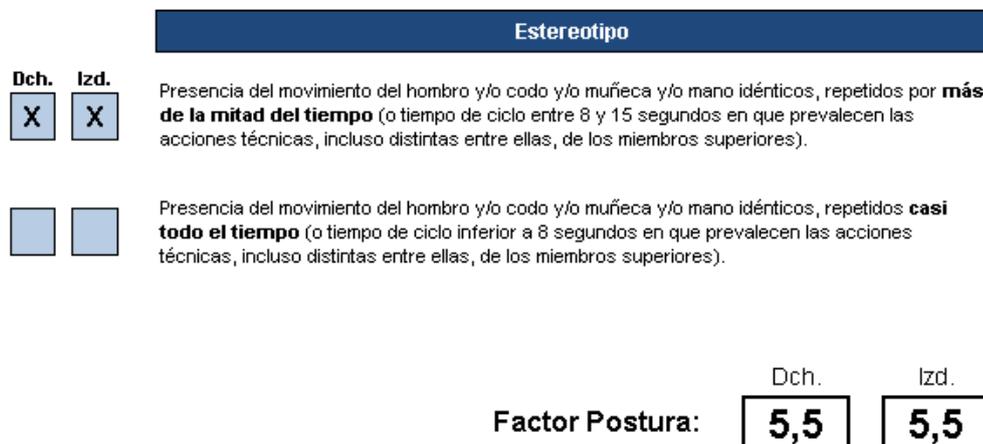


Figura 27. Factor de riesgo complementario Empacador- Sellador de sacos
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 28 se refleja los resultados finales obtenidos de la evaluación del puesto de trabajo del empacador-sellador.

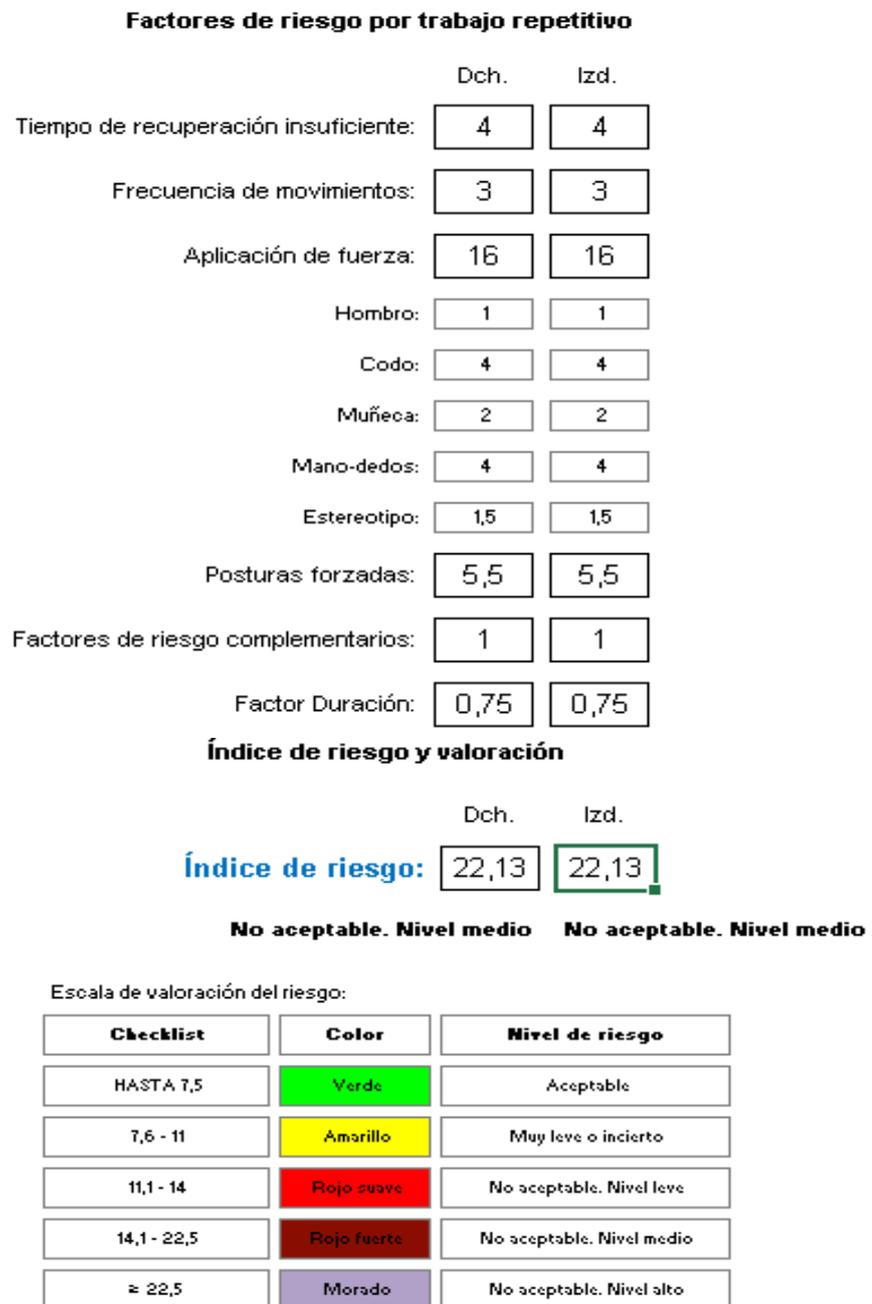


Figura 28. Resultados Empacador- Sellador de sacos
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Evaluación al puesto de trabajo Despachador-Cargador

Se evaluó el puesto de Empacado-pesaje aplicando el método Check list OCRA en donde la información que se muestra en la figura 29, se la obtuvo por medio de la investigación directa, la cantidad de ciclos por turno fue información dotada por la empresa. (Anexo 3).

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	210
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	10
	Efectivo	15
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	60
	Efectivo	0
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	30
	Efectivo	30
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		165
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	1250
	Efectivos	1250
Tiempo neto del ciclo (seg.)		8
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		7
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		145,8333333
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	12%
	Minutos	165

Factor Duración: 0,65

Figura 29. Datos organizativos del Empacador- Empacador- cargador
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Régimen de Pausas

En la figura 30 se muestra un listado de opciones de régimen de pausas y la selección según el caso del despachador-cargador

Régimen de pausas

Escribir X donde corresponda

<input type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más 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.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

Factor Recuperación:

Figura 30. Régimen de pausas Despachador-cargador

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 31 se encuentra las opciones de frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas seleccionadas según el caso del despachador-cargador.

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

		Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:		<input type="text" value="4"/>	<input style="border: 2px solid green;" type="text" value="4"/>
Frecuencia (acciones/min)		<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="30,303"/>
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?		<input type="text" value="Sí"/>	<input type="text" value="Sí"/>

Escribir X donde corresponda

	Dch.	Izd.	
	Acciones técnicas dinámicas		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)

		Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:		<input style="border: 2px solid black;" type="text" value="3,0"/>	<input style="border: 2px solid black;" type="text" value="3,0"/>

Figura 31. Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas Despachador-cargador

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 32 se observa las opciones de la aplicación de fuerza seleccionada según el caso del despachador-cargador.

Aplicación de fuerza

Escribir X donde corresponda

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input checked="" type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input checked="" type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>5% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

Figura 32. Aplicación de fuerza Despachador- cargador

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

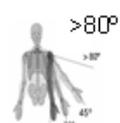
En la figura 33, se tiene las opciones de posturas forzadas seleccionadas según el puesto de trabajo del empacador

Posturas forzadas

Escribir X donde corresponda

↓

Dch.	Izd.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.

Hombro		
Flexión 	Abducción 	Extensión 





Codo	
Extensión-Flexión  $>60^\circ$	Prono-Supinación  $>60^\circ$

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

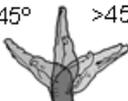
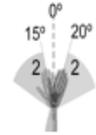
El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

Muñeca	
Extensión-Flexión  $>45^\circ$	Desviación Radio-Ulnar  15° 20°

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

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.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Mano			
Pinza 	Pinza 	Toma de Gancho 	Presa Palmar 

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Por cada 1/3 del tiempo

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

Más de la mitad del tiempo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

Con los dedos juntos (precisión)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con los dedos en forma de gancho.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente



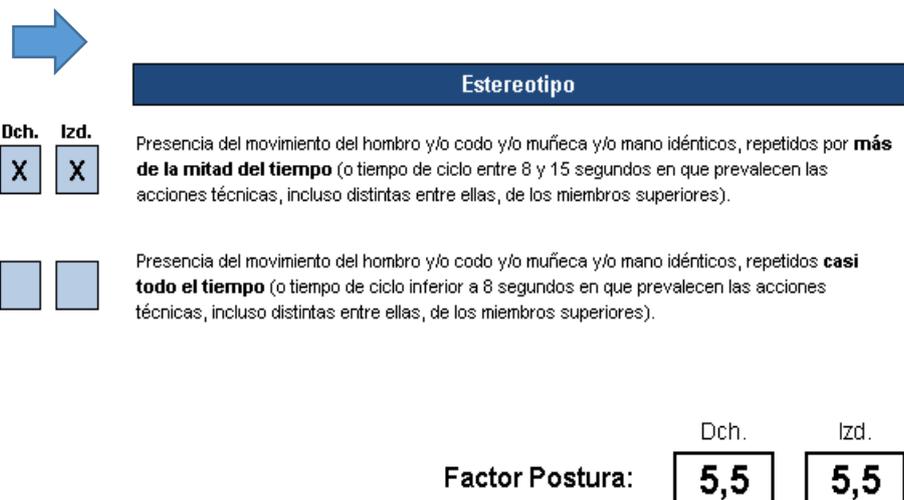


Figura 33. Posturas forzadas Despachador- cargador
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 34 se visualiza las opciones seleccionadas de los factores socio-organizacionales según el puesto de trabajo del despachador-cargador.

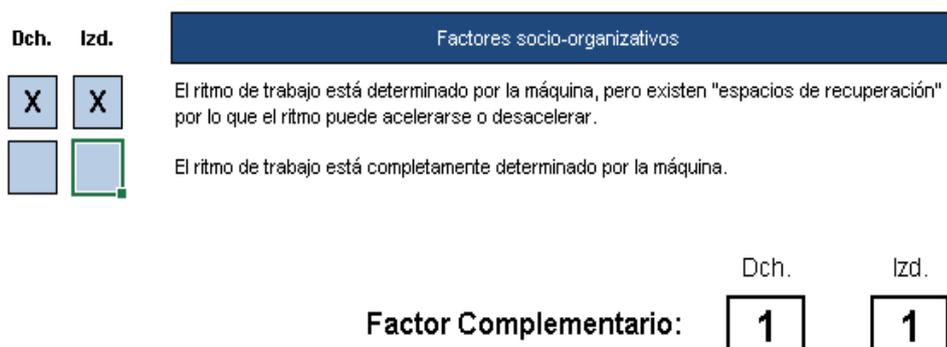


Figura 34. Factores de riesgo complementarios Despachador- cargador
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 35 se refleja los resultados finales obtenidos de la evaluación del puesto de trabajo del despachador-cargador.

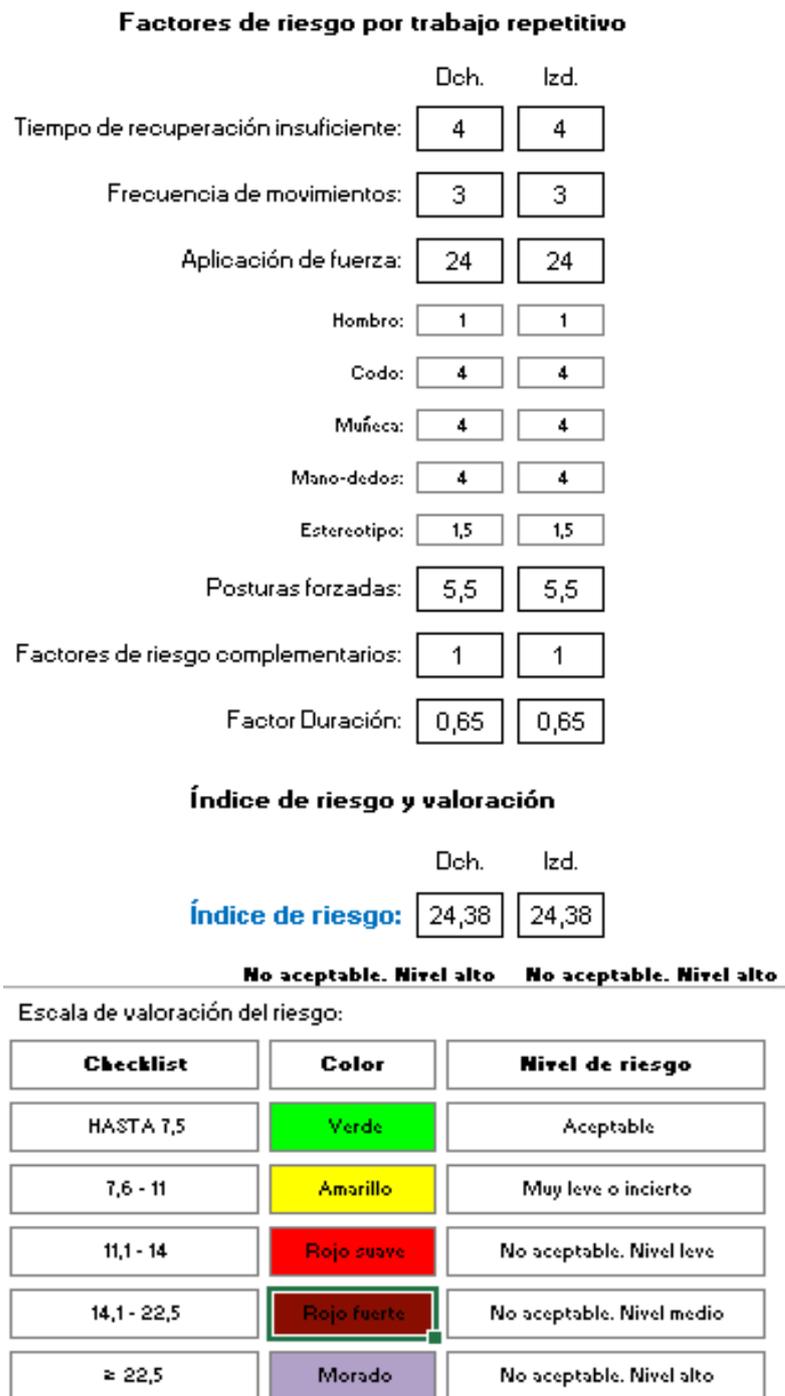


Figura 35. Resultados Despachador- cargador
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Evaluación al puesto de trabajo Despachador-Cargador 2

Se evaluó el puesto de Empacado-pesaje aplicando el método Check list OCRA en donde la información que se muestra en la figura 36, se la obtuvo por medio de la investigación directa, la cantidad de ciclos por turno fue información dotada por la empresa. (Anexo 3).

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	480
	Efectivo	210
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	30
	Efectivo	15
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	60
	Efectivo	0
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	30
	Efectivo	30
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		165
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	1250
	Efectivos	1250
Tiempo neto del ciclo (seg.)		8
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		7
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		145,8333333
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	12%
	Minutos	165

Factor Duración: **0,65**

Figura 36. Resultados Despachador-cargador 2

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Régimen de Pausas

En la figura 37 se muestra un listado de opciones de régimen de pausas y la selección según el caso del despachador-cargador 2

Escribir X donde corresponda

Régimen de pausas

<input type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más 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.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

Factor Recuperación:

Figura 37. Régimen de pausas Despachador-cargador 2

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 38 se encuentra las opciones de frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas seleccionadas según el caso del despachador-cargador 2.

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

		Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:		5	5
Frecuencia (acciones/min)		38	37,8788
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?		Sí	Sí

Escribir X donde corresponda

	Dch.	Izd.	
Acciones técnicas dinámicas			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

		Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:		3,0	3,0

Figura 38. Frecuencias de acciones técnicas dinámicas y estáticas Despachador-cargador 2

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 39 se observa las opciones de la aplicación de fuerza seleccionada según el caso del despachador-cargador 2

Aplicación de fuerza

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Cerrar o abrir.
- Presionar o manipular componentes.
- Utilizar herramientas.
- Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.
- Manipular componentes para levantar objetos

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5% del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

Factor Fuerza:

Dch.	Izd.
24	24

Figura 39. Aplicación de fuerza Despachador- cargador 2

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

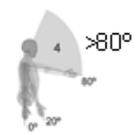
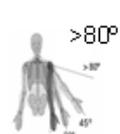
En la figura 40, se tiene las opciones de posturas forzadas seleccionadas según el puesto de trabajo del empacador

Posturas forzadas

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.

Hombro		
Flexión 	Abducción 	Extensión 





Codo	
Extensión-Flexión 	Prono-Supinación

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

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

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

Muñeca	
Extensión-Flexión 	Desviación Radio-Ulnar

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

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.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Mano			
Pinza 	Pinza 	Toma de Gancho 	Presa Palmar

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Por cada 1/3 del tiempo

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Más de la mitad del tiempo.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

Con los dedos juntos (precisión)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con los dedos en forma de gancho.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente





Estereotipo	
Dch.	Izd.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).	

Factor Postura: Dch. Izd.

11 **11**

Figura 40. Posturas forzadas Despachador- cargador 2
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 41 se visualiza las opciones seleccionadas de los factores socio-organizativos según el puesto de trabajo del despachador-cargador.

Factores socio-organizativos	
Dch.	Izd.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.	

Factor Complementario: Dch. Izd.

1 **1**

Figura 41. Factores de riesgo complementarios Despachador- cargador 2
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

En la figura 42 se refleja los resultados finales obtenidos de la evaluación del puesto de trabajo del despachador-cargador 2.

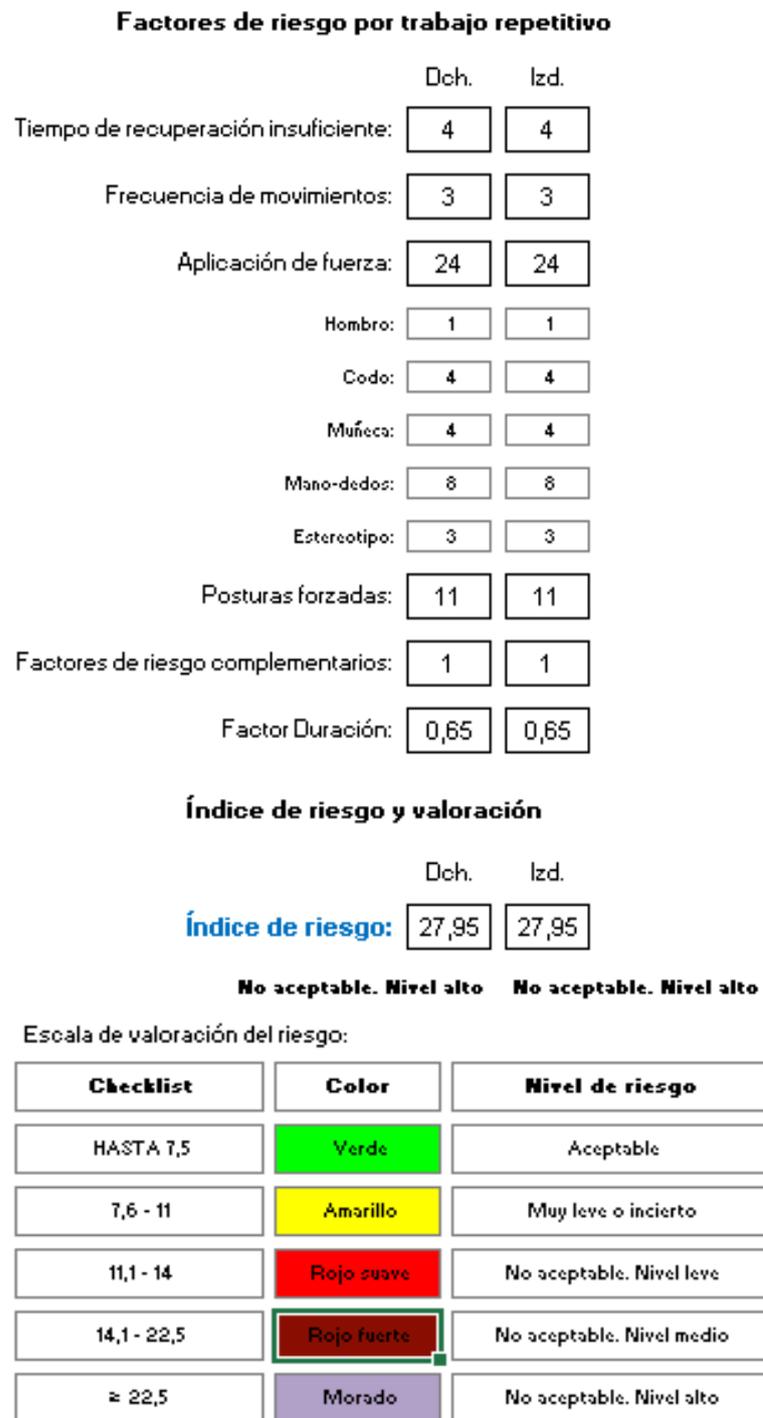


Figura 42. Resultados Despachador- cargador 2
Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015)

Afectaciones músculo esqueléticas de los trabajadores del área de Empacado y Despacho

Para la determinación de las posibles afecciones o molestias que presentan los trabajadores del área de Empacado y Despacho, se aplicó una encuesta nórdica de Kuorinka (Anexo 5), a cada uno de los cuatro trabajadores, se toma como referencia la pregunta 1, en donde se tiene como resultado el registro de 7 molestias en general, tres de los cuatro trabajadores presentaban más de una molestia, El trabajador 1 presenta una molestia en la muñeca izquierda. El trabajador 2 presenta una molestia en el cuello y la zona lumbar. El trabajador 3 presenta una molestia en el la zona dorsal lumbar y en la muñeca derecha. El trabajador 4 presenta una molestia en el hombro izquierdo y en la zona dorsal lumbar, lo que indica que se debe tomar las medidas correctivas lo más pronto posible. (Ver tabla 51)

Tabla 51.Número de afecciones - Encuesta Nórdica de Kuorinka

Afectaciones o molestias	Cuello		Hombro		Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca		N° de Afectaciones o molestias
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Trabajador 1									x		1
Trabajador 2	x				x						2
Trabajador 3					x				x		2
Trabajador 4			x		x						2
N° Total de Afectaciones o Molestias											7

Elaborado por: Acosta Katherine

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interpretación de Resultados

El estudio ergonómico realizado en el área de empaqueo y despacho de la Planta de Alimentos Pujilí de INCUBANDINA S.A., dio paso a la identificación de las posibles afectaciones o molestias musculoesqueléticas que pudieran presentar los trabajadores, aplicando métodos de evaluación ergonómica para manipulación manual de carga, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

Método NIOSH

Con el método NIOSH se evaluó el levantamiento manual de carga a los trabajadores de la Planta de Alimentos Pujilí de Incubandina S.A., en el área de empaqueo y despacho obteniendo así los siguientes resultados.

Tabla 52. Resultados del método NIOSH

NIOSH	Inapreciable	Bajo	Medio
	<1	$1<IL<3$	$IL>3$
1 Empacador- pesador			8,5
2 Empacador-sellador de sacos			8,5
3 Despachador Cargador 1			7,39
4 Despachador Cargador 2			3,90

Elaborado por: Acosta Katherine

La Tabla 52, muestra los resultados obtenidos en la aplicación del método NIOSH a los trabajadores de empaclado y despacho, para evaluar el levantamiento manual de carga en donde se observa las valorizaciones para los trabajadores del área de empaclado con 8,5, para el despachador-cargador 1 una valorización de 7,39 y para el despachador cargador 2 una valorización de 3,90, siendo estos valores mayores al índice de levantamiento permitido (IL), por lo que se afirma un riesgo de nivel medio, en donde se deben tomar las medidas correctivas necesarias de inmediato, para evitar cualquier enfermedad profesional que se pueda presentar.

Método REBA

Con éste método se evaluó las posturas de los trabajadores del área de empaclado y despacho de la Planta de Alimentos Pujilí de Incubandina S.A., obteniendo así los siguientes resultados

Tabla 53. Resultados del método REBA

REBA	Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	<i>1</i>	<i>2-3</i>	<i>4-7</i>	<i>8-10</i>	<i>11-15</i>
1 Empacador- pesaje				8	
2 Empacador sellador de sacos				9	
3 Despachador cargador				9	
4 Despachador cargador				9	

Elaborado por: Acosta Katherine

La Tabla 53, muestra los resultados obtenidos en la aplicación del método REBA a los trabajadores para evaluar posibles afectaciones de posturas forzadas donde podemos observar que en el puesto de trabajo del empacador pesador existe un riesgo de nivel alto con un valor de 8 y para los puestos de trabajo del empacador sellador, despachador cargador 1, despachador cargador 2, con un valor de 9, estos valores están entre los límites 8-10, lo que indica que el riesgo es de nivel alto. Por lo que se debe tomar las acciones correctivas de inmediato.

Método Check-List OCRA

Este método nos permite evaluar las posibles afectaciones o molestias por movimientos repetitivos de los trabajadores de la Planta de Alimentos Pujilí de Incubandina S.A., en el área de empaçado y despacho obteniendo así los siguientes resultados.

Tabla 54. Resultados del método Check list OCRA

Check List OCRA	Optimo	Aceptable	Muy ligero	Ligero	Medio	Alto
	Menor o igual a 5	Entre 5.1 y 7.5	Entre 7.6 y 11	Entre 11.1 y 14	Entre 14.1 y 22.5	Más de 22.5
1 Empacador- Pesaje					22,13	
2 Empacador sellador					22,13	
3 Despachador Cargador 1						24,38
4 Despachador Cargador 2						27,95

Elaborado por: Acosta Katherine

En la Tabla 54, se muestra los resultados obtenidos aplicando el método Check List OCRA a los trabajadores del área de empaçado y despacho, para evaluar posibles afectaciones de los miembros superiores, donde podemos observar que la valoración del empaçador pesador y del empaçador sellador es de 22,13, este valor se encuentra entre los límites 14,1 y 22,5 lo que indica un riesgo medio, y la valoración del despachador cargador 1 es de 24,38, y la valoración del despachador 2 es de 27,95, estos valores son mayores a 22,5 lo que indica que es un riesgo de nivel alto, por lo cual se afirma que se debe tomar las medidas correctivas necesarias.

Tabulación de la encuesta Nórdica de Kuorinka

Se realizó la siguiente encuesta Nórdica de Kuorinka a los cuatro trabajadores de área de empaquetado y despacho de la Planta de Alimentos Pujilí de Incubandina S.A., con el fin de recopilar información directa de las molestias que padecen.

1. ¿Ha tenido molestias?

Tabla 55. Pregunta 1. Cuestionario Nórdico

	Cuello		Hombro				Lumbar		Codo o antebrazo				Muñeca o mano			
	Si	No	Si	No	izado	dcho	Si	No	Si	No	izado	dcho	Si	No	izado	dcho
Trabajador 1		x		x				x		x			x		x	
Trabajador 2	x						x			x				x		
Trabajador 3		x		x			x			x			x			x
Trabajador 4		x	x		x		x			x				x		

Elaborado por: Acosta Katherine

Fuente: Investigación Directa

La tabla 55 muestra las afectaciones de cada uno de los trabajadores. El trabajador 1 presenta una molestia en la muñeca izquierda. El trabajador 2 presenta una molestia en el cuello y la zona lumbar. El trabajador 3 presenta una molestia en el la zona dorsal lumbar y en la muñeca derecha. El trabajador 4 presenta una molestia en el hombro izquierdo y en la zona dorsal lumbar. Lo que indica que tres de los cuatro trabajadores presentan más de una molestia, por lo que se debe tomar las medidas correctivas de inmediato.

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

Tabla 56. Pregunta 2. Cuestionario Nórdico

	Trabajador 1	Trabajador 2		Trabajador 3		Trabajador 4	
	Muñeca	Cuello	Lumbar	Columna	Muñeca	Hombro	Lumbar
< 1 mes					x		
> 1 mes	x	x		x			
> 6 meses						x	
> 1 año			x				x

Elaborado por: Acosta Katherine

Fuente: Investigación Directa

En la tabla 56 muestra el lapso de tiempo que padece de la molestia. El trabajador 1 tiene una molestia en la muñeca más de un mes. El trabajador 2 tiene una molestia en el cuello más de un mes, y una molestia en la zona lumbar mayor a un año. El trabajador 3 tiene una molestia en la zona lumbar mayor a un mes, y una molestia en la muñeca menor a un mes. El trabajador 4 tiene una molestia en el hombro derecho mayor a seis meses, y una molestia en la zona lumbar mayor a un año. Lo que indica que la mayoría de molestias las padecen desde un tiempo mayor a un mes. Esto puede ser un alerta de una posible aparición de enfermedades profesionales dentro del área.

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

Tabla 57. Pregunta 3. Cuestionario Nórdico

	Si	No
Trabajador 1		x
Trabajador 2		x
Trabajador 3		x
Trabajador 4		x

Elaborado por: Acosta Katherine

Fuente: Investigación Directa

En esta tercera interrogación afirmaron que ningún trabajador ha tenido que cambiar de puesto de trabajo por estas molestias. (Ver tabla 57). Lo que indica que los trabajadores no están notificando sus molestias a la persona encargada del área.

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

Tabla 58. Pregunta 4. Cuestionario Nórdico

	Cuello		Hombro		Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Trabajador 1									x	
Trabajador 2	x				x					
Trabajador 3					x				x	
Trabajador 4			x		x					

Elaborado por: Acosta Katherine

Fuente: Investigación Directa

En la tabla 58 se muestra los resultados a la pregunta 4 del cuestionario nórdico. El trabajador 1 afirma que ha tenido molestias en su muñeca izquierda en los últimos doce meses. El trabajador 2 ha tenido molestias en el cuello y en la zona dorsal lumbar durante los últimos doce meses. El trabajador 3 ha tenido molestias en la zona dorsal lumbar y en la muñeca derecha dentro de los últimos doce meses. El

trabajador 4 ha tenido molestias en el hombro izquierdo y en la zona dorsal lumbar dentro de los últimos doce meses. Esto indica que todos los trabajadores encuestados tienen molestias en las diferentes partes del cuerpo, por lo que es una alerta para la Planta, debido a que las molestias pueden llegar a ser enfermedades si no se las controla a tiempo.

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

Tabla 59. Pregunta 5. Cuestionario Nórdico

	Trabajador 1	Trabajador 2		Trabajador 3		Trabajador 4	
	Muñeca	Cuello	Lumbar	Lumbar	Muñeca	Hombro	Lumbar
1-7 Días		x	x	x	x	x	x
8-30 Días							
>30 días, no seguidos	x						
Siempre							

Elaborado por: Acosta Katherine

Fuente: Investigación Directa

En la tabla 59 se muestra los resultados del tiempo que dura la molestia en los últimos doce meses. El trabajador 1 tiene la molestia de la muñeca izquierda mayor a treinta días. El trabajador 2 tiene un tiempo de molestia en el cuello y en la zona lumbar de uno a siete días. El trabajador 3 tiene un tiempo de molestia en la zona lumbar y muñeca derecha de uno a siete días. El trabajador 4 tiene un tiempo de molestia del hombro izquierdo y la zona lumbar de uno a siete días. Esto indica que la mayoría de las molestias que padecen los trabajadores tienen un lapso de uno a siete días, estas molestias pueden ser controladas. Solo un trabajador tiene la molestia un lapso mayor a treinta días no seguidos, por lo que se debe tomar mucha atención debido a que puede desencadenar en una enfermedad laboral.

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

Tabla 60. Pregunta 6. Cuestionario Nórdico

	Trabajador 1	Trabajador 2		Trabajador 3		Trabajador 4	
	Muñeca	Cuello	Lumbar	Lumbar	Muñeca	Hombro	Lumbar
< 1 hora	x						x
1 a 24 horas		x	x	x	x		
1 a 7 días						x	
1 a 4 semanas							
> 1 mes							

Elaborado por: Acosta Katherine

Fuente: Investigación Directa

En la tabla 60 se muestra los resultados de la duración de cada episodio de las molestias. El trabajador 1 tiene una duración de la molestia de la muñeca izquierda menor a una hora. El trabajador 2 tiene una duración de episodio de la molestia de uno a veinticuatro horas en el cuello y la zona lumbar. El trabajador 3 tiene una duración del episodio de la molestia de uno a veinticuatro horas en la zona lumbar y la muñeca derecha. El trabajador 4 tiene una duración de episodio de la molestia de uno a siete días del hombro izquierdo, y de la zona lumbar menos de una hora. Dos de las siete molestias presentadas tienen episodios de molestias menos a una hora, lo que indica un inicio de una posible enfermedad laboral si no se la controla a tiempo. Cuatro de las siete molestias presentadas tienen un episodio de molestias de uno a veinticuatro horas y una molestia tiene un episodio de uno a siete días lo que es una alerta dentro de la Planta debido a que las molestias con episodios frecuentes pueden desencadenar en una enfermedad laboral.

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

Tabla 61. Pregunta 7. Cuestionario Nórdico

	Trabajador 1	Trabajador 2		Trabajador 3		Trabajador 4	
	Muñeca	Cuello	Lumbar	Lumbar	Muñeca	Hombro	Columna
0 días		X	x		x	x	X
1 a 24 horas							
1 a 7 días				x			
1 a 4 semanas							
> 1 mes	x						

Elaborado por: Acosta Katherine

Fuente: Investigación Directa

En la tabla 61 se muestra el tiempo en que las molestias de cada trabajador les han impedido hacer su trabajo en los últimos doce meses. Al trabajador 1 le ha impedido hacer su trabajo la molestia en la muñeca izquierda por más de un mes. Al trabajador 2, la molestia del cuello y la zona lumbar no le ha impedido realizar sus actividades. Al trabajador 3, la molestia en la zona lumbar le ha impedido realizar su trabajo de uno a siete días, y la molestia de la muñeca derecha no le ha impedido realizar sus actividades. Al trabajador 4, las molestias del hombro y la zona lumbar no le han impedido realizar sus actividades. Esto indica en la mayoría de molestias no les ha impedido hacer sus labores diarias o no las están notificando. Una molestia en la muñeca si le ha impedido realizar sus labores en un lapso de tiempo mayor a un mes. Una molestia en la zona lumbar en un lapso de uno a siete días si le ha impedido realizar sus labores por lo que se debe tomar en cuenta estos lapsos de tiempo para que no se agraven a corto o largo plazo.

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

Tabla 62. Pregunta 8. Cuestionario Nórdico

	Cuello		Hombro		Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Trabajador 1									x	
Trabajador 2		X			x					
Trabajador 3					x				x	
Trabajador 4			x		x					

Elaborado por: Acosta Katherine

Fuente: Investigación Directa

En la tabla 62 muestra las respuestas de haber tenido tratamiento por las molestias de cada uno de los trabajadores durante los últimos 12 meses. El trabajador 1 si ha recibido un tratamiento por la molestia de su muñeca izquierda. El trabajador 2 no ha recibido tratamiento por su molestia en el cuello pero si para la molestia en la zona lumbar. El trabajador 3 si ha recibido tratamiento para la molestia de la zona lumbar y la muñeca derecha. El trabajador 4 si ha recibido tratamiento para la molestia del hombro izquierdo y de la zona lumbar. La mayoría de las molestias si han recibido atención médica y una molestia de las siete presentadas no ha recibido atención debido a que no ha sido notificado.

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

Tabla 63. Pregunta 9. Cuestionario Nórdico

	Cuello		Hombro		Lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Trabajador 1									x	
Trabajador 2		x				x				
Trabajador 3						x			x	
Trabajador 4			X		x					

Elaborado por: Acosta Katherine

Fuente: Investigación Directa

En la tabla 63 muestra las respuestas de molestias en los últimos 7 días. El trabajador 1 afirma que si ha tenido molestias en la muñeca izquierda en los últimos siete días. El trabajador 2 no ha tenido molestias en el cuello ni en la zona lumbar en los últimos siete días. El trabajador 3 no ha tenido molestias de la zona lumbar en los últimos siete días, pero sí en su muñeca derecha. El trabajador 4 si ha tenido molestias en los últimos siete días en su hombro izquierdo y en la zona lumbar. Tres de las siete molestias presentadas no han tenido ningún episodio en los últimos siete días. Cuatro de las siete molestias presentadas si han tenido episodios en los últimos siete días. Por lo que es una alerta ya que si no se la controla puede desencadenar en una enfermedad laboral.

10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)

Tabla 64. Pregunta 10. Cuestionario Nórdico

	Trabajador 1	Trabajador 2		Trabajador 3		Trabajador 4	
	Muñeca	Cuello	Lumbar	Lumbar	Muñeca	Hombro	Lumbar
1							
2	x				x		
3						x	x
4							
5		x	x	x			

Elaborado por: Acosta Katherine

Fuente: Investigación Directa

En la tabla 64 se muestra la puntuación que cada trabajador le da a sus molestias. El trabajador 1 le da una puntuación de 2 a su molestia de la muñeca izquierda. El trabajador 2 le da una puntuación de 5 a la molestia del cuello y la zona lumbar. El trabajador 3 le da una puntuación de 5 a la molestia de la zona lumbar y 2 a la molestia de muñeca derecha. El trabajador 4 le da una puntuación de 3 a la molestia de su hombro izquierdo y la zona lumbar. Esto indica que cuatro de las siete molestias presentadas son leves y tres de las siete molestias presentadas son molestias muy fuertes por lo que se debe tomar las medidas necesarias cuanto antes, para que no desencadene en una enfermedad laboral.

11. ¿Qué atribuye estas molestias?

Tabla 65. Pregunta 11. Cuestionario Nórdico

	Cuello	Lumbar	Hombro	Codo o antebrazo	Muñeca
Trabajador 1					Manipulación manual de carga
Trabajador 2	Estibaje	Estibaje			
Trabajador 3		Estibaje			Estibaje
Trabajador 4		Estibaje	Estibaje		

Elaborado por: Acosta Katherine

Fuente: Investigación Directa

En la tabla 65 se muestra las atribuciones de las molestias de cada uno de los trabajadores. El trabajador 1 tiene molestias en su muñeca izquierda debido a la manipulación manual de carga. El trabajador 2 tiene molestias en el cuello y columna debido al estibaje. El trabajador 3 tiene molestias en la columna y muñeca derecha debido al estibaje. El trabajador 4 tiene molestias en la columna y hombro izquierdo debido al estibaje. Esto indica que la mayoría de molestias se presentan debido a la cantidad de ciclos de producción diaria que tiene que estibar.

Pregunta de investigación

¿Cuál es la zona del cuerpo del trabajador mayormente afectada por la realización de las actividades diarias en el área de empaquetado y despacho mediante el cuestionario Nórdico de Kuorinka?

Análisis general de las afecciones músculo esqueléticas presentadas mediante la encuesta nórdica de Kuorinka

Tabla 66. Resultado de las afecciones presentadas mediante la encuesta nórdica de Kuorinka

Afecciones	Nº de Afecciones	Porcentaje
Cuello	1	14%
Hombro	1	14%
Dorsal o lumbar	3	43%
Codo o antebrazo	0	0%
Muñeca o mano	2	29%
Total de afecciones	7	100%

Elaborado por: Acosta Katherine

En la tabla 66 se encuentra los resultados en porcentajes de las afectaciones presentadas mediante la información de la encuesta nórdica de Kuorinka (Anexo 5) aplicada a los cuatro trabajadores, en donde se obtiene como resultado la presencia de 7 molestias mencionadas por los mismos, el mayor porcentaje se refleja en las molestias de tipo lumbar con un 43%. Las molestias en la muñeca o mano resulta un 29%, y un 14% de las molestias se enfoca en el cuello y los hombros.

En la tabla 55, de la pregunta 1 de la encuesta nórdica de Kuorinka señala que tres de los cuatro trabajadores que representan el 75% de la población que trabaja en el área de empaquetado y despacho de la Planta de Alimentos Pujilí de Incubandina S.A., tiene molestias en la zona lumbar, debido a la manipulación manual del producto final, al peso y a la cantidad de ciclos de producción diaria.

Contraste con otras Investigaciones

En la investigación titulada, “El levantamiento de cargas como factor de ocurrencia de lesiones lumbares en el personal operativo de una planta de alimentos en la Provincia de Santo Domingo de los Tsachilas”; se pudo comparar con nuestra investigación que las “cargas pesadas se encuentra estrechamente relacionada con las lesiones lumbares existiendo un considerable riesgo ergonómico al llevarse a cabo tal labor sin contemplarse las medidas de protección y prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales, en específico las patologías lumbares, al ser esta la región de la columna más expuesta durante el levantamiento de cargas”. (LARCO, 2015)

En el trabajo de investigación titulado, “Evaluación de riesgos posturales a los obreros de la curtiembre”; se detalla lo siguiente: “Los resultados de las evaluaciones evidencian que en el método OCRA se tiene que un 68.75 % de las actividades presentan un nivel aceptable, y un 31.25 % restante presentan niveles de riesgo alto, actividades que afectan de forma directa en la salud y rendimiento de los obreros y se debe actuar de forma inmediata con mejoras del puesto, supervisión médica y entrenamiento, en el método INSHT se obtiene que solamente un 9.4% de las actividades no son realizadas de forma correcta respecto a levantamiento de cargas pues presentan un nivel de riesgo no tolerable. El método REBA determina que las cargas posturales que realizan los obreros tiene un nivel de riesgo de medio a alto con un 93.75 %, valor representativo pues el nivel de actuación es necesaria cuanto antes según puntuación final obtenida, por tanto se determina que el nivel de riesgo presente en las tareas no afecta a corto plazo, pero si son factores de sintomatología de TME a media y largo plazo” (PAZMIÑO, 2018).

En el presente estudio se realizó una evaluación ergonómica en el área de empaqueo y despacho en donde se utilizó los métodos REBA, Check list OCRA Y NIOSH, Al evaluar la carga manual se determina que en los puestos de empaqueo-pesaje, empaqueo-sellado existe un riesgo de nivel medio con un valor de 4.33 y en el puesto de despacho-carga existe un riesgo de nivel medio con un valor de 1.7. Al evaluar las posturas se determina que los puestos del área de empaqueo-despacho existe un riesgo de tener afecciones musculoesquelético de nivel alto con valores entre 8-10. Los resultados obtenidos de los movimientos repetitivos reflejan que en

los puestos de trabajo de empacado existe un riesgo de nivel medio con un valor de 22.13 y en los puestos de trabajo de despacho existe un riesgo de nivel alto con valor de 24.38 debido al peso de la carga. Aplicando una encuesta nórdica de Kuorinka a los trabajadores, para recopilar información directa de las afectaciones y molestias, se tiene como resultado que un 43% presentaba afectaciones de tipo dorsal, un 29% de las afectaciones en la muñeca o mano, un 14% de las afectaciones se enfoca en el cuello y los hombros

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se realizó evaluación ergonómica aplicando los siguientes métodos ergonómicos: REBA, Check list OCRA, NIOSH., para evaluar las posturas forzadas los movimientos repetitivos y la manipulación manual de carga en los puestos de trabajo del área de empaçado y despacho de la Planta de Alimentos Pujilí de INCUBANDINA S. A.

Al evaluar la carga manual se determina que en los puestos de empaçado-pesaje y empaçado-sellado tiene una valorización de 8,5, en el puesto de despacho-carga 1 una valorización de 7,39 y en el puesto de despacho-carga 2 una valorización de 3,90, estos valores indican que existe un riesgo de nivel alto. Al evaluar las posturas forzadas del área de empaçado-despacho se determina un nivel alto con valores entre el límite 8-10. Los resultados obtenidos de los movimientos repetitivos reflejan que en los puestos de trabajo de empaçado existe un riesgo de nivel medio con un valor de 22.13 y en los puestos de trabajo de despacho existe un riesgo de nivel alto con un valor de 24.38 para el despachador cargador 1 y para el despachador cargador 2 un valor de 27.95. Lo que indica una alerta para la planta debido a los niveles de riesgos altos obtenidos en la evaluación, por lo que se debe tomar las medidas correctivas necesarias.

Se aplicó una encuesta nórdica de Kuorinka a los cuatro trabajadores, para recopilar información directa de las afecciones o molestias personales. Se presentan siete molestias en general, un 43% de las molestias son de tipo lumbar, un 29% de las molestias en la muñeca, un 14% de las molestias se enfoca en el cuello y los hombros, lo que indica que existe un riesgo notorio de una posible aparición de afecciones musculoesqueléticas.

Según los resultados obtenidos mediante la encuesta Nórdica de Kuorinka basado en la primera pregunta, tres de los cuatro trabajadores encuestados presentan molestias en la zona lumbar, lo que representa un 75 % de la población. La molestia se presenta debido a la cantidad de ciclos de producción repetitiva, al peso y a la carga manual diaria que realizan para estibar el producto final.

Recomendaciones

Se recomienda a la Planta de Alimentos “Pujilí” de INCUBANDINA S.A., tomar en cuenta los niveles de riesgo obtenidos en esta evaluación ya que estos demuestran que el nivel de riesgo ergonómico es alto, tal cual se esperaba en el planteamiento de los objetivos, lo cual a mediano o largo plazo puede desencadenar en una enfermedad profesional.

Los trastornos músculo esqueléticos se presentan en indicadores elevados, por tal motivo se recomienda como parte del proceso de control, el seguimiento médico periódico, la realización de ejercicios de fortalecimiento de masa muscular y la realización de programas de pausas activas para el relajamiento de extremidades y miembros superiores.

Como parte de la investigación aplicando la encuesta Nórdica de Kuorinka se pudo determinar de que existe un sub-registro de las enfermedades, por lo que recomendamos trabajar conjuntamente con el departamento de Talento Humano en la socialización de los beneficios de la notificación de los posibles trastornos que padecen los trabajadores del área de forma oportuna, dando de esta manera mayor tiempo para aplicar un tratamiento y evitar que las molestias pasen de agudas a crónicas.

Bibliografía

AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO. 2018. osha.europa.eu. [En línea] 2018. [Citado el: 15 de Julio de 2018.] <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>.

AUSTRALIAN GOVERNMENT. 2014. Comcare. [En línea] 2 de Abril de 2014. [Citado el: 1 de Enero de 2019.] https://www.comcare.gov.au/preventing/hazards/ergonomic_hazards.

CAROCA, LUIS. 2016. *Guía de ergonomía. Identificación y control de factores de riesgo en el trabajo de oficina y el uso de computador.* Chile : Instituto de Salud Pública de Chile, 2016. 50002001.

ERGONAUTAS. 2015. www.ergonautas.upv.es. [En línea] 2015. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>.

ERGONOMIA LATINO AMERICANA. 2014. ergonomialatinoamerica.com. [En línea] 9 de Junio de 2014. [Citado el: 21 de Enero de 2019.] <http://ergonomialatinoamerica.com>.

GREFA, GIORGINA. 2017. repositorio.uta.edu.ec. [En línea] 2017. http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26672/1/Tesis_t1328mshi.pdf

HERNÁNDEZ, PAULINA. 2016. Principales brechas de la Ergonomía en América Latina. [En línea] 2016. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_serial&pid=1692-7273&lng=en&nrm=iso. ISSN 1692-7273.

INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2015. insht.es. [En línea] Diciembre de 2015. [Citado el: 18 de Noviembre de 2018.] <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/ERGONOMIA/Posturas%20de%20trabajo.pdf>.

INSHT; CENEA; EPM. 2012. Aplicación para la evaluación de riesgo por trabajo repetitivo. [En línea] 15 de Noviembre de 2012. [Citado el: 2018 de Diciembre de

7.]

http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Metodos%20de%20valoracion/Trabajos%20repetitivos/ficheros/OCRAcheckINSHT_v1.xls.

LARCO, ESTEBAN. 2015. <http://repositorio.ute.edu.ec>. [En línea] 2015. [Citado el: 20 de Noviembre de 2018.] <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/17884>.

LESCANO, FERNANDA. 2017. dspace.uce.edu.ec. [En línea] Noviembre de 2017. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14753/1/T-UCE-0007-ISIP0005-2018.pdf>.

MONDELO, PEDRO. 2013. *Ergonomía- Diseño de puestos de trabajo*. Barcelona : UPC, 2013. 978-84-9880-114-9.

NOGAREDA, SILVIA. 2005. estrucplan.com. [En línea] 8 de Agosto de 2005. [Citado el: 14 de Junio de 2018.] <http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=1052>.

OBREGON, MARÍA. 2016. *Fundamentos de ergonomía*. Azcapotzalco, México : Patria, 2016. 978-607-744-482-4.

PAZMIÑO, ANDREA. 2018. repositorio.uta.edu.ec. [En línea] Mayo de 2018. http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28068/1/Tesis_t1412id.pdf.

PÉREZ, ADRIANO. 2017. repositorio.uta.edu.ec. [En línea] Abril de 2017. http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25546/1/Tesis_t1238mshi.pdf.

PRADO, JUAN MANUEL. 2009. SCRIBD. [En línea] 06 de Junio de 2009. <https://es.scribd.com/document/345104725/Metodo-OCRA-ayuda-pdf>.

ROJAS, ANTONIO y LEDESMA, JESÚS. 2003. Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo. [En línea] 2003. [Citado el: 12 de Octubre de 2018.] http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_629.pdf. 211-03-048-6.

RUIZ, LAURA. 2011. <http://www.insht.es>. [En línea] 14 de Diciembre de 2011. [Citado el: 8 de Enero de 2019.]

<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/EcuacionNIOSH.pdf>.

VÁSQUEZ, RICARDO. 2015. <http://www.emb.cl>. [En línea] Abril de 2015.
<http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=627&edi=28&xit=revisión-al-metodo-reba#>.

Anexos

Anexo 1. Método de evaluación NIOSH

Datos para la Evaluación

Peso de la carga	
Distancia horizontal	
Distancia Vertical	
Angulo de asimetría	
Tipo de agarre	
Frecuencia	
Duración de la tarea	

Factor de distancia horizontal (HM)

Para el siguiente cálculo se utiliza la ecuación 11 y 12

Para $V > 25\text{cm}$

$$H = 20 + W/2$$

$$HM = 25/H$$

Factor de Altura (VM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 13

$$VM = (1 - 0,003 \parallel V - 75 \parallel)$$

Factor de Desplazamiento vertical (DM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 14 y 15

$$D = (V1 - V2)$$

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

Si $D < 25\text{cm}$; $DM=1$

Factor de asimetría (AM)

Para el siguiente cálculo se utilizó la ecuación 16

$$A=35^0$$

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

Factor de frecuencia (FM)

Numero de levantamientos/minuto=

Duración del levantamiento=

Posición vertical de la carga=

FM=

Factor de agarre (CM)

$$CM=0,95$$

Límite de peso recomendado LPR

Para el siguiente cálculo se utiliza la ecuación 9

$$LPR=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM$$

Índice de levantamiento (IL)

Para el siguiente cálculo se utiliza la ecuación 17

$$IL = \textit{peso de la carga levantada} / \textit{limite de peso recomendado}$$

Anexo 2. Check list OCRA

Para la aplicación del método Check list OCRA se utilizó un software creado en Microsoft Excel. (INSHT; CENEA; EPM, 2012)

Link de descarga:

http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Metodos%20de%20valoracion/Trabajos%20repetitivos/ficheros/OCRAcheckINSHT_v1.xls



Aplicación para la evaluación del riesgo por trabajo repetitivo

OCRAcheckINSHT v.1.2

15 de noviembre de 2012

Nota: Escribir únicamente en los recuadros de color azul 

Instrucciones: Cumplimentar los datos de las 6 hojas en orden secuencial. En la hoja "7. Resultados" se muestran los parámetros intermedios y el nivel de riesgo obtenido. Esta última hoja permite "copiar y pegar" a cualquier documento para la elaboración de un informe.

Esta aplicación ha sido desarrollada a partir de los criterios y el diseño realizados por:

cenea
centro de ergonomía aplicada

Enrique Álvarez-Carada, Aquilón Hernández-Sata y Sania Tolla
Centro de Ergonomía Aplicada.



Daniela Calambini, Enrica Occhipinti, Marco Corbei y Marco Placchi
Unità di Ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento

Silvia Naqaroda
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Según las recomendaciones contenidas en las normas UNE 1005-5 e ISO 11228-3.

Datos organizativos

Descripción		Minutar
Duración del turno (min)	Oficial	
	Efectiva	
Pausar (min) <i>[Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]</i>	De contrato	
	Efectiva	
Pausa para comer (min) <i>[Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]</i>	Oficial	
	Efectiva	
Tiempo total de trabajo repetitivo (min) <i>[P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]</i>	Oficial	
	Efectiva	
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		•
Nº de ciclos o unidades por turno	Programador	
	Efectivo	
Tiempo neto del ciclo (req.)		•
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (req.)		
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		0
Tiempo de inactivación del turno que no necesita justificación	Diferencia (%)	0%
	Minutar	0

Checklist OCRA

Ficha 2

Escribir X donde corresponda

Régimen de pausas

- Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
- Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
- Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
- Existen 2 interrupciones (más 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.
- En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
- No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frecuencia (acciones/min)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
<div style="border: 1px solid orange; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">Escribir X donde corresponda</div> ¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	<input type="text"/>	<input style="border: 2px solid green; border-radius: 5px; width: 40px; height: 20px; vertical-align: middle;" type="text"/>

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
-------------	-------------	------------------------------------

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto). |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más) |

Dch.	Izd.	Acciones técnicas estáticas
-------------	-------------	------------------------------------

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 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 período de observación. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación. |

	Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:	<input style="border: 2px solid black; padding: 5px; width: 40px;" type="text" value="0,0"/>	<input style="border: 2px solid black; padding: 5px; width: 40px;" type="text" value="0,0"/>

Escribir X donde corresponda

Aplicación de fuerza

Escribir X donde corresponda

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Cerrar o abrir.
- Presionar o manipular componentes.
- Utilizar herramientas.
- Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.
- Manipular componentes para levantar objetos

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o presionar objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o presionar objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo

Dch. Izd.
Factor Fuerza: 0 0

Posturas forzadas

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hombro		
<p>Flexión</p>	<p>Abducción</p>	<p>Extensión</p>

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

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

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.

Dch.	Izd.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Codo	
<p>Extensión-Flexión</p>	<p>Prono-Supinación</p>

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

Dch.	Izd.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muñeca	
<p>Extensión-Flexión</p>	<p>Desviación Radio-Ulnar</p>

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.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Mano			
Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presa Palmar
			

Dch. Izd.

Por cada 1/3 del tiempo

Más de la mitad del tiempo.

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

Con los dedos juntos (precisión)

Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

Con los dedos en forma de gancho.

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.

Estereotipo

Dch. Izd.

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

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos **casi todo el tiempo** (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Factor Postura:

Dch.	Izd.
0	0

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Factores físico-mecánicos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas vibradoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.
Dch.	Izd.	Factores socio-organizativos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Factor Complementario: Dch. **0** Izd. **0**

Empresa:

Fecha:

Sección:

Puesto:

Descripción:

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Hombro:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Codo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Muñeca:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Mano-dedos:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Estereotipo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Posturas forzadas:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Factor Duración:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Aceptable Aceptable



Escala de valoración del riesgo:

Checklist	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

Anexo 3. Promedio del año 2018 de la Producción de Alimentos en la Planta

Producción Semanal y Diaria			
Mes	Semanas	Producción	Producción Diaria
Enero	Semana 1	6002	1.200
	Semana 2	6100	1.220
	Semana 3	6150	1.230
	Semana 4	6001	1.200
Febrero	Semana 1	6101	1.220
	Semana 2	6145	1.229
	Semana 3	6102	1.220
	Semana 4	6147	1.229
Marzo	Semana 1	6101	1.220
	Semana 2	6140	1.228
	Semana 3	6189	1.238
	Semana 4	6103	1.221
Abril	Semana 1	6009	1.202
	Semana 2	6150	1.230
	Semana 3	6189	1.238
	Semana 4	6150	1.230
Mayo	Semana 1	6200	1.240
	Semana 2	6114	1.223
	Semana 3	6198	1.240
	Semana 4	6144	1.229
Junio	Semana 1	6211	1.242
	Semana 2	6100	1.220
	Semana 3	6201	1.240
	Semana 4	6240	1.248
Julio	Semana 1	6178	1.236
	Semana 2	6250	1.250
	Semana 3	6201	1.240
	Semana 4	6300	1.260
Agosto	Semana 1	6299	1.260
	Semana 2	6200	1.240
	Semana 3	6380	1.276
	Semana 4	6340	1.268
Septiembre	Semana 1	6399	1.280
	Semana 2	6340	1.268
	Semana 3	6396	1.279

	Semana 4	6402	1.280
Octubre	Semana 1	6350	1.270
	Semana 2	6299	1.260
	Semana 3	6379	1.276
	Semana 4	6410	1.282
Noviembre	Semana 1	6470	1.294
	Semana 2	6450	1.290
	Semana 3	6399	1.280
	Semana 4	6341	1.268
Diciembre	Semana 1	6489	1.298
	Semana 2	6499	1.300
	Semana 3	6510	1.302
	Semana 4	6596	1.319
		Total Promedio Diario	1250

Elaborado por: Acosta Katherine

Fuente: INCUBANDINA S.A.

La información de la tabla anterior que fue dotada por la Planta de Alimentos “Pujilí” de INCUBANDINA S.A., da a conocer la producción semanal y la producción promedio diaria de balanceado. Esta información es necesaria en la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica.

Anexo 4. Evaluación Método REBA

Referencia de colores para las valoraciones REBA

Referencia de colores para las valoraciones	
	Valoración del Grupo A: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores
	Postura del cuello
	Puntuación de las piernas
	Valoración del brazo
	Valoración del antebrazo
	Postura de la muñeca

Valoración del Grupo A: Cuello, cuerpo y extremidades inferiores

Postura	Puntuación
Cuerpo erguido	1
Doblamiento del cuerpo o alargamiento entre 0° y 20°	2
Doblamiento del cuerpo $>20^{\circ}$ y $\leq 60^{\circ}$ o alargamiento $> 20^{\circ}$	3
Doblamiento del cuerpo $>60^{\circ}$	4

Postura	Puntuación
Cuerpo con acción de giro	+1

Postura del cuello

Postura	Puntuación
Doblamiento del cuello entre 0° y 20°	1
Doblamiento del cuello $>20^{\circ}$ o alargamiento	2

Posición	Puntuación
Cabeza girada o con desviación	+1

Puntuación de las piernas

Postura	Puntuación
Postura neutra o caminando con carga equilibrada	1
De pie con carga liviana y postura variable	2

Postura	Puntuación
Doblamiento de las 2 rodillas o 1 entre 30° y 60°	+1
Doblamiento de las 2 rodillas o 1 entre más de 60°	+2

(excepto en posición sentada)

Valoración Grupo B: Extremidades superiores

Postura	Puntuación
Desde 20° de alargamiento del brazo, 20° de doblamiento	1
Alargamiento del brazo > a 20° o doblamiento > a 20° y < a 45°	2
Doblamiento del brazo > a 45° y 90°	3
Doblamiento del brazo > 90°	4

Postura

Brazo elevado, girado u hombro elevado	+1
Existe una base o posición a favor de la gravedad	-1

Valoración del antebrazo

Postura	Puntuación
Doblamiento del antebrazo entre 60° y 100°	1
Doblamiento del antebrazo < a 60° o > a 100°	2
Flexión o extensión > 15°	

Puntuación de la muñeca

Postura	Puntuación
Estado neutro	1
Doblamiento o alargamiento de la muñeca > a 0° < a 15°	1
Flexión o extensión > 15°	2

Postura

Giro o Desviación radial o cubital	+1
------------------------------------	----

Actividad muscular y fuerzas

Fuerza ejercida

Carga o fuerza	Puntuación
< a 5 Kg	0
Entre 5 y 10 Kg	+1
>a 10 Kg	+2

Valoración de la Calidad de agarre de la carga

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Aceptable	La carga sujeta es aceptable y la fuerza al sujetar es de rango medio	0
Normal	La carga sujeta es aceptable pero no correcta y el modo de sujetar es aceptable mediante la utilización de otras partes del cuerpo	+1
Inaceptable	El modo de sujetar es posible pero no correcto	+2
Insuficiente	La carga sujeta es inadecuada, no es posible sujetar de forma manual o la forma de sujetar es inaceptable, utilizando otras partes del cuerpo	+3

Valoración del Grupo A

Cuello												
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Valoración del Grupo B

Antebrazo						
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Valoración final

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

Nivel de acción Muscular

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

Nivel de actuación

Valoración	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Anexo 5. Cuestionario Nórdico de Kuorinka

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿Ha tenido molestias en...?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo. <input type="checkbox"/> dcho.	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo. <input type="checkbox"/> dcho. <input type="checkbox"/> ambos	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo. <input type="checkbox"/> dcho. <input type="checkbox"/> ambos

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no								
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no								

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días				
	<input type="checkbox"/> 8-30 días				
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos				
	<input type="checkbox"/> siempre				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
6. ¿cuánto dura cada episodio?	<input type="checkbox"/> <1 hora				
	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas				
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días				
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas				
	<input type="checkbox"/> > 1 mes				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 día				
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días				
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas				
	<input type="checkbox"/> > 1 mes				

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no								

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no								

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					