

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL



“ESTUDIO DEL RIESGO POR CARGA FÍSICA PARA EL
PUESTO DE ESTIBADOR DE HARINA DE PESCADO EN
UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA PESQUERA”

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

PRESENTADO POR:

JOSE LUIS NAVARRO RUIZ

LIMA, PERÚ

2015

Dedicado con profundo cariño:

A mi hijo Rómulo y mi hermano Ángel.

Con profunda gratitud:

A Dios

A mi esposa

A mis padres

A mis hermanos

A mis amigos Luis, Erick, Gregory

A mi asesora de Tesis Ing. Amparo Becerra

A LABIHSI

RESUMEN

El estibador estudiado es clave en las industrias productoras de harina de pescado, debido a que se encarga del almacenamiento del producto terminado, sacos de harina de 50 Kg., mediante la carga y transporte sobre camiones o pampas de almacenamiento. Se realizó un estudio descriptivo de serie de casos, para evaluar la carga física de trabajo del estibador en 03 ciudades industriales procesadoras de harina de pescado, Bayovar, Chicama, Chimbote, para ello se desarrolló un método ergonómico que aplicó criterios biomecánicos, mediante estimación de la fuerza de compresión en L5/S1 y el cálculo de los esfuerzos musculares en las articulaciones, que aplicó criterios fisiológicos, mediante la estimación del gasto metabólico, además, analizó las posturas de trabajo mediante la metodología R.E.B.A. Los resultados de las evaluaciones encontraron, que el 100% de casos excede el límite de la fuerza de compresión en L5/S1, el 100% de casos excede el límite de esfuerzo muscular en alguna articulación, el 100% de los casos excede la capacidad aeróbica máxima para tareas repetitivas, las posturas realizadas tienen riesgo alto o muy alto. Los resultados obtenidos muestran que manejar una carga de 50 Kg., excede las capacidades físicas y fisiológicas de los estibadores, en contraste a las recomendaciones de la OIT y las leyes peruanas sobre estiba (Ley 29088 y reglamento DS. 005-2009-TR). La carga física de trabajo estudiada presenta un riesgo alto para el deterioro de la salud.

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
1. Antecedentes	1
2. Justificación	3
3. Planteamiento del Problema	3
4. Objetivos	3
4.1. Objetivo General	3
4.2. Objetivos Específicos	3
5. Hipótesis	4
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	5
1. Criterio Biomecánico:	5
2. Criterio Fisiológico	7
3. Límites y capacidades máximas para el manejo manual de cargas	7
3.1. Límite de fuerza de compresión para L5/S1	7
3.2. Límites de momento de fuerza en articulaciones	7
3.3. Capacidad aeróbica máxima para manejo de cargas	8
3.4. Rapid Entire Body Assessment (REBA)	9
CAPITULO III: MARCO LEGAL	11
CAPITULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS	16
1. Materiales	16
1.1. Población	16
1.2. Muestra	16
2. Método	16
2.1. Variables	16
2.2. Definiciones Operacionales	17
CAPITULO V: MÉTODO ERGONÓMICO	18

1. Recolección de muestras y datos.....	18
2. Análisis de muestras y datos.....	18
3. Estimación de la carga física de trabajo.....	18
4. Evaluación del riesgo de la carga física de trabajo.....	19
CAPITULO VI: DATOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA ESTUDIADA	20
1. Industria procesadora de harina de pescado.....	20
1.1. Disposición Final de Harina.....	20
2. Estibadores de harina de pescado.....	21
2.1. Características.....	21
CAPÍTULO VII: ESTUDIO DE TAREAS.....	24
CAPITULO VIII: RESULTADOS.....	27
1. Antropometría de los estibadores.....	27
2. Criterio Biomecánico.....	28
3. Criterio Fisiológico.....	33
3.1. Ecuaciones de Garg et al. 1978.....	33
3.2. Tablas ISO 8996, 2004.....	35
4. Posturas de trabajo.....	37
5. Discusión de Resultados.....	42
CAPITULO IX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
1. Conclusiones.....	44
2. Recomendaciones.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Límites para la fuerza de compresión en L5/S1.....	7
Tabla 2: Límites de sobrecarga en articulaciones.	8
Tabla 3: Límites de gasto metabólico (energía aeróbica), Niosh 1991.	8
Tabla 4: Puntuación de postura de tronco.....	9
Tabla 5: Puntuación de postura de cuello.	9
Tabla 6: Puntuación de postura de piernas.....	9
Tabla 7: Puntuación de postura de brazos.....	9
Tabla 8: Puntuación de postura de antebrazo.....	10
Tabla 9: Puntuación de postura de muñeca.....	10
Tabla 10: Evaluación de riesgo postural total con metodología REBA.	10
Tabla 11: Evaluación de riesgo ponderado REBA.	10
Tabla 12: Variables del estudio.....	16
Tabla 13: Características físicas de los sacos de harina producidos.....	21
Tabla 14: Características generales de los estibadores.	22
Tabla 15: Situación laboral de los estibadores.....	22
Tabla 16: Características físicas y estado nutricional de los estibadores.	23
Tabla 17: Subtareas de la tarea de estiba en camiones.....	24
Tabla 18: Características físicas de los sacos de harina estibados.....	25
Tabla 19: Numero de estibadores empleados por faja transportadora.	25
Tabla 20: Frecuencia de estiba de sacos de harina de pescado.....	26
Tabla 21: Periodos de duración de las subtareas de estiba en camiones.	26
Tabla 22: Orientación del estacionamiento de camiones, por cada ciudad.	26
Tabla 23: Estimación de longitud de segmentos corporales.	27
Tabla 24: Estimación de masa de segmentos corporales.	27
Tabla 25: Inventario de posturas analizadas con criterio biomecánico.....	28

Tabla 26: Reacciones y momentos en L5/S1, para las posturas.....	28
Tabla 27: Evaluación de fuerza de compresión en L5/S1 (población protegida = 75% varones).	29
Tabla 28: Reacciones y momentos de fuerza en las articulaciones de los estibadores, para las posturas analizadas.	30
Tabla 29: Estimación de los límites de momento de fuerza en articulaciones, para las posturas de trabajo analizadas (Chaffin, 2006).	31
Tabla 30: Evaluación de sobrecarga de articulaciones, para las posturas de trabajo analizadas (población protegida = 95% varones).....	32
Tabla 31: Gasto metabólico por subtareas, por estibador analizado.....	33
Tabla 32: Promedio del gasto metabólico en las tres ciudades, por subtareas. .	34
Tabla 33: Evaluación del gasto metabólico para la tarea de estiba en camiones, por estibador analizado (población protegida = 50% varones).....	34
Tabla 34: Gasto metabólico por subtareas, por estibador analizado.....	35
Tabla 35: Promedio del gasto metabólico en las tres ciudades, por subtareas. .	36
Tabla 36: Evaluación del gasto metabólico para la tarea de estiba en camiones, por estibador analizado (población protegida = 50% varones).....	36
Tabla 37: Inventario de posturas analizadas con metodología REBA.	37
Tabla 38: Puntuación de los ángulos de los segmentos corporales, según REBA.	38
Tabla 39: Evaluación de riesgo por posturas de trabajo (REBA).....	39
Tabla 40: Evaluación de riesgo postural por subtareas (REBA).....	41
Tabla 41: Evaluación de riesgo postural para la tarea de estiba en camiones (REBA).	41
Tabla 42: Pesos máximos de las cargas a manipular, por posturas, para no sobrecargar las articulaciones (población protegida: 95% varones).....	48

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1: Modelo biomecánico de enlace múltiple (Chaffin et al, 2006).....	6
Esquema 2: Método del estudio.....	17
Esquema 3: Método ergonómico.	19
Esquema 4: Línea de producción de la industria de harina de pescado.....	20
Esquema 5: Proceso de disposición final de harina.	21
Esquema 6: Dinámica de la tarea de estiba en camiones.....	25
Esquema 7: Maquina cargadora de camiones.	46
Esquema 8: Sistema elevador de tubo de vacío.	47
Esquema 9: Sistema de palatización con giro, montacargas y rampas.....	47
Esquema 10: Carro - mesa elevador.	47
Esquema 11: Plantillas con absorción de impactos.	49
Esquema 12: Guantes anti vibración.	50
Esquema 13: Rodilleras.....	50
Esquema 14: Cuña para la pierna.	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Posturas analizadas con Criterio Biomecánico.

Anexo 2: Posturas analizadas con metodología Rapid Entire Body Assessment (REBA).

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes

Salud ocupacional en el trabajo de estiba: Los trabajadores de mercados mayoristas de Huancayo, 2006 (Vigil et al. 2006).

Este estudio, realizado en los mercados mayoristas Ex Maltería Lima y Miguel Plaza Sotelo, Huancayo, en el año 2006, tuvo como objetivo conocer las condiciones de seguridad y salud a las que se expone el estibador, y el estado de salud de los estibadores, dichos estibadores realizaban manipulaciones manuales de carga de hasta 160 Kg. Se realizó a una población de 105 trabajadores, mediante un estudio antropométrico, estudio de posturas forzadas mediante los métodos OWAS y REBA, exámenes clínicos traumatológicos, y evaluaciones de satisfacción laboral, ansiedad y depresión. Se encontró que la edad promedio fue de 32.5 ± 11.4 años, estatura promedio $159.9 \pm 5,8$ cm, las posturas que adoptan pueden llegar a significar un riesgo ergonómico muy alto, además, el 55% presentaron lumbalgia, 42% hiperxifosis dorsal. El estudio recomendó reducción del peso de la carga a estándares internacionales de 55 kg, además de, mejoras en las condiciones de seguridad.

Efecto del trabajo pesado en el sistema musculo esquelético de los trabajadores portuarios (Wa kiewicz, 1996).

Este estudio, realizado en puertos de Polonia, entre los años 1989-1995, se enfocó en estudiar los cambios en el sistema musculo esquelético de 411 trabajadores portuarios, entre ellos estibadores, operadores de equipo pesado, elevadores (hoistmen), y estibadores jubilados; de dicho grupo, los estibadores son los que presentan una carga de trabajo pesada y muy pesada. Se encontró, para el conjunto de trabajadores portuarios, que el mayor número de cambios fue en el segmento lumbar (56,2 %), luego en la articulación sacroilíaca (50,6 %), en la columna cervical (34,4 %), dentro de la cintura escapular (33,1 %) y en el segmento torácico de la columna vertebral (26.3 %); en estibadores estas proporciones eran más altas. Además, se observó que el traslado trabajos más ligero o jubilación no podría inhibir el proceso degenerativo en el sistema músculo-esquelético.

Gasto energético de los trabajadores portuarios y otros grupos profesionales, al realizar trabajos de carga y descargas pesadas (Wa kiewicz, 1990).

Este estudio, realizado en puertos de Gdansk y Gdynia, Polonia, entre los años 1986-1990, se enfocó en la medición del gasto metabólico de trabajadores portuarios y la caracterización de los parámetros influyentes en sus resultados. Se estudió a 1123 trabajadores portuarios con edad promedio de 42.38 ± 11.27 años, y estatura promedio de $173.46 \pm 6,43$ cm; en dicho grupo se encontraban los estibadores y trimmers con edad promedio de $38,13 \pm 10,81$ y peso corporal de $76,36 \pm 11,43$ kg. Se encontró que el gasto de energía promedio para los grupos examinados cayó dentro de una amplia gama de $493,25 \pm 45,09$ kcal a $2335,79 \pm 326,02$ kcal; además, los gastos de energía de estibadores y trimmes en todas las operaciones de carga estuvieron en el intervalo de 1714,5 kcal a 2678,5 kcal y por turno de ocho horas se promediaron $2047,03 + / - 257,25$ kcal. Estos resultados de los gastos de energía de estibadores y trimmers calificaron su trabajo en varias operaciones como pesado y muy pesado, el resto de grupos realizan trabajos ligeros y periódicamente moderados.

Tasas de prevalencia y odds ratios de enfermedades del hombro-cuello en diferentes grupos ocupacionales (Hagberg et al.1987)

Dicho estudio tuvo como objetivo evaluar la asociación y el impacto del tipo de trabajo a las enfermedades del hombro y el cuello; las tasas de prevalencia, odds ratios, fracciones etiológicas, y sus intervalos de confianza se calcularon para los datos agrupados y no agrupados de informes previamente publicados (meta-análisis). En este estudio se incluye a los estibadores dentro del grupo de "Heavy workers", en conjunto con trabajadores de construcción, empacadores de carne, trabajadores de metales y fundición. Se encontró que los "Heavy workers" tienen un odds ratios de 1.7 frente a los "Light workers" (asistentes de tiendas, trabajadores sedentarios), lo que significa podrán adquirir enfermedades del hombro y el cuello 1.7 veces que los "Light workers", en probabilidades 62.96%; con un intervalo de confianza de 95% el odds ratios se sitúa entre 1.2 a 2.3.

2. Justificación

El trabajo se realizó por la cantidad de antecedentes que muestran alta frecuencia de daños musculo esqueléticos en trabajos de estiba; sin embargo, muy pocos han estimado o medido la cantidad de carga física y su riesgo, ello para poder tomar medidas de control sustentadas técnicamente.

El estudio se realizó específicamente en estibadores de harina de pescado debido a que son un grupo de estibadores que tiene una dinámica de trabajo constante, manipulan cargas con pesos estándar (50 Kg), en distancias fijas, sobre nivel hombros, en frecuencias y periodos definidos.

La dinámica de trabajo mencionada, es singular, debido a que se encuentra en el límite de las recomendaciones de peso máximo de OIT y leyes peruanas, sin embargo, el cumplimiento de dichas recomendaciones no implica que dichos trabajos sean seguros para la salud.

3. Planteamiento del Problema

¿Cuáles es el riesgo a la salud por la carga física de trabajo para el estibador de harina, en la industria procesadora de harina de pescado?

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Evaluar el riesgo a la salud por la carga física de trabajo para el estibador de harina, en la industria procesadora de harina de pescado.

4.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar un método de evaluación ergonómica, para realizar las evaluaciones de carga física de trabajo, que se ajuste a la realidad de los trabajos estudiados.
- Descripción detallada de las características de los estibadores, condiciones de trabajo, e influencia en la realización de tareas.
- Realizar la estimación de la carga física en base a principios biomecánicos y fisiológicos, además, de caracterizar las posturas de trabajo.

- Evaluar el riesgo en base a los resultados de las estimaciones de carga física en los estibadores estudiados y las recomendaciones internacionales de límites y capacidades máximas para la población laboral.

5. Hipótesis

El riesgo a la salud por la carga física de trabajo para el estibador de harina de pescado presentará niveles de riesgo alto, debido a que se excederán los límites y capacidades de carga de los estibadores, en las actuales condiciones de trabajo.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

El fundamento teórico del presente estudio nació de las investigaciones de la National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), para desarrollar la ecuación NIOSH para levantamiento de cargas de 1981 y 1991. En la cual para realizar la evaluación de la carga física de trabajo toma como principios a 03 criterios básicos:

- El criterio biomecánico
- El criterio fisiológico
- El criterio psicofísico

Debido a la limitación de recursos para realizar el presente estudio, se estudiaron dos de los tres criterios básicos, el biomecánico y el fisiológico, ambos a partir de investigaciones anteriores en el campo de la biomecánica, fisiología, e ingeniería.

El criterio biomecánico ayudó a conocer las capacidades mecánicas del cuerpo humano, a partir del empleo de modelos biomecánicos, con los que se puede estimar las reacciones, momentos de fuerza, resistencias, que soportan las secciones del cuerpo al desarrollar las tareas.

El criterio fisiológico empleado para la evaluación de la carga física, se enfoca básicamente en las capacidades energéticas de los trabajadores, a partir de la estimación del gasto metabólico necesario para realizar las tareas.

Los resultados obtenidos con los criterios empleados se pueden evaluar con los límites y capacidades máximas (biomecánicas y fisiológicas) para la población industrial en el manejo manual de cargas.

1. Criterio Biomecánico:

El criterio biomecánico se aplicó a partir del cálculo de reacciones y momentos de fuerza en las articulaciones de los estibadores, al realizar sus tareas (codo, hombro, L5/S1, cadera, rodilla, tobillo), mediante el modelo biomecánico de enlace múltiple (Chaffin et al., 2006) y las leyes del equilibrio; el modelo usado simplifica al cuerpo humano como una estructura de segmentos unidos por articulaciones, tiene característica estática, se analiza en dos dimensiones (plano sagital), y la aplicación de fuerzas externas se da en las manos, por ello

se aplicó en tareas de estiba en las que las cargas externas se soportan directamente con las manos.

Ecuación 1: Ecuaciones de equilibrio para el modelo biomecánico de enlace múltiple (Chaffin et al., 2006).

$$R_j = 0$$

$$R_j = R_{j-1} + W_L$$

$$M_j = 0$$

$$M_{j/Lh=0} = M_j = M_{j-1} + D_{j-CML}(W_L) + D_{j-(j-1)}(R_{j-1})$$

$$M_{j/Lh} = M_{j/Lh=0} + D_{j-h}(L_h)$$

Donde:

j = Articulación.

$j-1$ = Articulación anterior.

L = Segmento corporal analizado.

CML = Centro de masa del segmento corporal.

R_j = Reacción en articulación.

R_{j-1} = Reacción en articulación anterior.

W_L = Peso del segmento corporal analizado

M_j = Momento en articulación.

M_{j-1} = Momento en articulación anterior.

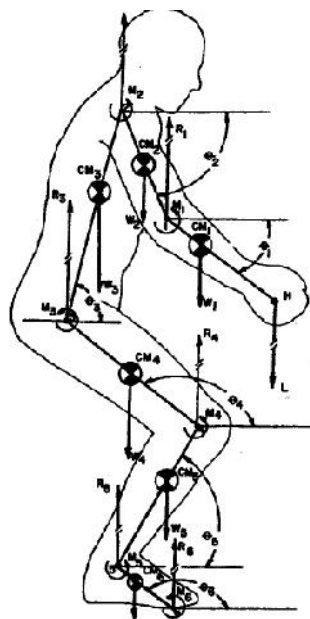
D = Distancia.

$M_{j/L=0}$ = Momento en articulación por el peso de segmentos corporales.

$M_{j/Lh}$ = Momento total en articulación, considerando una carga externa.

L_h = Peso de la carga externa, tomada con las manos.

Esquema 1: Modelo biomecánico de enlace múltiple (Chaffin et al, 2006).



2. Criterio Fisiológico

El criterio fisiológico se aplicó mediante el cálculo del gasto energético (gasto metabólico) necesario realizar las actividades que realizan los estibadores. Para ello se empleó ecuaciones de predicción de tasas metabólicas para trabajos de manipulación manual de cargas (Garg et al, 1987), y tablas estandarizadas para la estimación del gasto metabólico (ISO 8996, 2006).

3. Límites y capacidades máximas para el manejo manual de cargas

3.1. Límite de fuerza de compresión para L5/S1

En 1991 el comité de selección del criterio biomecánico del National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), determinaron, en base a investigaciones con cadáveres, que el límite de compresión para el disco intervertebral comprendido entre la quinta lumbar y el primer sacro es de 3400 N. Debido a ello se desarrolló la siguiente tabla para las evaluaciones de este estudio.

Tabla 1: Límites para la fuerza de compresión en L5/S1.

FUERZA DE COMPRESIÓN EN L5/S1	RIESGO
< 2.5 KN	Riego Bajo
2.5 – 3.4 KN	Riesgo Medio
>= 3.4 KN	Riesgo Alto

(Fuente: Elaboración Propia)

3.2. Límites de momento de fuerza en articulaciones

En 1999, Chaffin (Universidad de Michigan), recopila estudios de Schanne, Clarke, Burggraaf, Stobbe, sobre momentos máximos en las articulaciones de trabajadores industriales, que manipulan cargas con las manos, y obtiene ecuaciones para determinar los límites de momento o esfuerzos máximos en las articulaciones en función a las posturas de trabajo (codo, hombro, L5/S1, cadera, rodilla, tobillo), además, asemeja los datos estudiados a una distribución normal, con lo que se puede determinar el porcentaje de población a proteger.

Los límites de los momentos de fuerza para las posturas de trabajo de los estibadores se muestran en el capítulo VIII: Resultados, (tabla 29). A partir de los momentos de fuerza calculados y sus límites se halla la sobrecarga que soportan las articulaciones.

Tabla 2: Límites de sobrecarga en articulaciones.

PORCENTAJE DE SOBRECARGA (%) *	RIESGO
<50%	Riesgo Bajo
50 – 100%	Riesgo Medio
>= 100%	Riesgo Alto

(Fuente: Elaboración Propia)

3.3. Capacidad aeróbica máxima para manejo de cargas

Niosh en 1981, a partir de ejercicios en cintas de correr, determinó que la capacidad aeróbica máxima de línea base, para el promedio de trabajadores masculinos de 40 años es de 15 Kcal/min, y para el promedio de trabajadoras femeninas de 40 años es de 10.5 Kcal/min; en 1991 se ajustó estos valores al 90%, para las actividades relacionadas con manipulación de cargas, también al 50%, 40% y 33%, dependiendo de las duraciones (1 hora, de 1 a 2 horas, y de 2 a 8 horas, respectivamente), además, si el trabajo se realiza predominantemente con extremidades superiores (brazos, hombros) limitando el uso muscular de todo el cuerpo, los valores anteriores se ajustan al 70%.

Tabla 3: Límites de gasto metabólico (energía aeróbica), Niosh 1991.

LÍMITES DE GASTO METABÓLICO (Kcal/h)				
SEXO	ACTIVIDAD MUSCULAR	DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD (Horas)		
		1 hora	1 a 2 horas	2 a 8 horas
Varones	Uso muscular de todo el cuerpo	6.7	5.4	4.4
	Uso muscular de brazos y hombros	4.7	3.7	3.1
Mujeres	Uso muscular de todo el cuerpo	4.7	3.7	3.1
	Uso muscular de brazos y hombros	3.3	2.7	2.2

3.4. Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Con este método se evaluó en conjunto las posturas adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, de caracterizar otros factores como la carga manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador.

Tabla 4: Puntuación de postura de tronco.

Posición	Puntos	Corrección	Figura: Posiciones del Tronco
Erguido	1	Añadir: +1: Si hay torsión o inclinación lateral del tronco.	
0°-20° Flexión	2		
0°-20° Extensión			
20°-60° Flexión	3		
Extensión > 20°			
Flexión > 60°	4		

Tabla 5: Puntuación de postura de cuello.

Posición	Puntos	Corrección	Figura: Posiciones del Cuello
0°-20° Flexión	1	Añadir: +1: Si hay torsión y/o inclinación lateral del cuello.	
Flexión > 20°	2		
Extensión > 20°			

Tabla 6: Puntuación de postura de piernas.

Posición	Puntos	Corrección	Figura: Posición de las piernas
Soporte bilateral, andando o sentado.	1	Añadir: +1: Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°. +2: Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.	2		

Tabla 7: Puntuación de postura de brazos.

Posición	Puntos	Corrección	Figura: Posiciones del Brazo
0°-20° Flexión	1	Añadir: +1: El brazo está abducido o rotado. +1: El hombro está elevado. -1: Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.	
0°-20° Extensión			
20°-45° Flexión	2		
Extensión > 20°			
45°-90° Flexión	3		
Flexión > 90°	4		

Tabla 8: Puntuación de postura de antebrazo.

Posición	Puntos	Figura: Posiciones del Antebrazo
60°-100° Flexión	1	
Flexión < 60°	2	
Flexión > 100°		

Tabla 9: Puntuación de postura de muñeca.

Posición	Puntos	Corrección	Figura: Posiciones de la Muñeca
0°-15° Flexión	1	Añadir: +1: Si hay torsión o desviación lateral de la muñeca.	
0°-15° Extensión			
Flexión > 15°	2		
Extensión > 15°			

Tabla 10: Evaluación de riesgo postural total con metodología REBA.

PUNTUACIÓN REBA	NIVEL DE RIESGO	RIESGO	NECESIDAD DE CONTROL
1	Nivel 0	Inapreciable	No es necesario
De 2 a 3	Nivel 1	Bajo	Puede ser necesario
De 4 a 7	Nivel 2	Medio	Necesario
De 8 a 10	Nivel 3	Alto	Necesario pronto
De 11 a 15	Nivel 4	Muy alto	Necesario YA

Ecuación 2: Índice de riesgo ponderado REBA.

$$I = [(a \times 1) + (b \times 2) + (c \times 3) + (d \times 4) + (e \times 5)] / n \times 100$$

Donde:

a = frecuencia relativa en nivel de riesgo 1

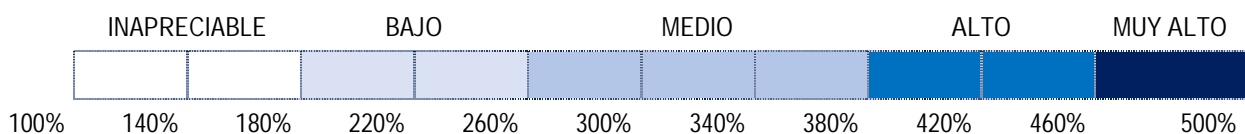
b = frecuencia relativa en nivel de riesgo 2

c = frecuencia relativa en nivel de riesgo 3

d = frecuencia relativa en nivel de riesgo 4

e = frecuencia relativa en nivel de riesgo 5

Tabla 11: Evaluación de riesgo ponderado REBA.



CAPITULO III: MARCO LEGAL

A continuación se cita un extracto del contexto legal nacional que enmarca al estudio desarrollado.

1. Constitución Política del Perú

2. LEY Nº 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo

“Artículo 48. Rol del empleador

El empleador ejerce un firme liderazgo y manifiesta su respaldo a las actividades de su empresa en materia de seguridad y salud en el trabajo; asimismo, debe estar comprometido a fin de proveer y mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable en concordancia con las mejores prácticas y con el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo”.

“Artículo 50.- Medidas de prevención facultadas al empleador

El empleador aplica las siguientes medidas de prevención de los riesgos laborales:

- a) Gestionar los riesgos, sin excepción, eliminándolos en su origen y aplicando sistemas de control a aquellos que no se puedan eliminar.
- b) El diseño de los puestos de trabajo, ambientes de trabajo, la selección de equipos y métodos de trabajo, la atenuación del trabajo monótono y repetitivo, todos estos deben estar orientados a garantizar la salud y seguridad del trabajador.
- c) Eliminar las situaciones y agentes peligrosos en el centro de trabajo o con ocasión del mismo y, si no fuera posible, sustituirlas por otras que entrañen menor peligro.
- d) Integrar los planes y programas de prevención de riesgos laborales a los nuevos conocimientos de las ciencias, tecnologías, medio ambiente, organización del trabajo y evaluación de desempeño en base a condiciones de trabajo.
- e) Mantener políticas de protección colectiva e individual”.

“Artículo 56.- Exposición en zonas de riesgo

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

“Artículo 57. Evaluación de riesgos

El empleador actualiza la evaluación de riesgos una vez al año como mínimo o cuando cambien las condiciones de trabajo o se hayan producido daños a la salud y seguridad en el trabajo.

Si los resultados de la evaluación de riesgos lo hacen necesarios, se realizan:

b) Medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores”.

“Artículo 59. Adopción de medidas de prevención

El empleador modifica las medidas de prevención de riesgos laborales cuando resulten inadecuadas e insuficientes para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores”.

3. D.S. N° 005-2012-TR: Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo

“Artículo 26°.- El empleador está obligado a:

a) Garantizar que la seguridad y **salud en el trabajo** sea una responsabilidad conocida y aceptada en todos los niveles de la organización

g) Adoptar disposiciones efectivas para identificar y eliminar los peligros y los riesgos relacionados con el trabajo y promover la seguridad y salud en el trabajo”.

“Artículo 77°.- La evaluación inicial de riesgos debe realizarse en cada puesto de trabajo del empleador, por el personal competente, en consulta con los trabajadores y sus representantes ante el Comité o Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo. Esta evaluación debe considerar las condiciones de trabajo existentes o previstas, así como la posibilidad de que el trabajador que lo ocupe, por sus características personales o estado de salud conocido, sea especialmente sensible a alguna de dichas condiciones”.

4. R.M. N° 375-2008-TR: Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico

“1. La Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico tiene por objetivo principal establecer los parámetros

que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores...”

“3.4. Carga física de trabajo: Entendida como el conjunto de requerimientos físicos a los que la persona está expuesta a lo largo de su jornada laboral, y que de forma independiente o combinada, pueden alcanzar un nivel de intensidad, duración o frecuencia suficientes para causar un daño a la salud a las personas expuestas”.

“4. No debe exigirse o permitirse el transporte de carga manual, para un trabajador cuyo peso es susceptible de comprometer su salud o su seguridad. En este supuesto, conviene adoptar la recomendación NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)”.

“6. Cuando las cargas sean mayores de 25 Kg. para los varones y 15 Kg. para las mujeres, el empleador favorecerá la manipulación de cargas utilizando ayudas mecánicas apropiadas”.

“9. Si las cargas son voluminosas y mayores de 60 cm. de ancho por 60 cm. de profundidad, el empleador deberá reducir el tamaño y el volumen de la carga”.

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

a) Evitar que en el desarrollo de las tareas se utilicen flexión y torsión del cuerpo combinados...

c) El puesto de trabajo deberá tener las dimensiones adecuadas que permitan el posicionamiento y el libre movimiento de los segmentos corporales...

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

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

“40. Para la evaluación detallada de los factores de riesgo disergonómico se podrán utilizar diferentes métodos. Su selección depende de las circunstancias específicas que presenta la actividad a evaluar, debido a que cada una presenta necesidades y condiciones diferentes”.

5. LEY N° 29088: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo de los Estibadores Terrestres y Transportistas Manuales

“Artículo 2°.- Ámbito de aplicación

Esta norma se aplica a las actividades de producción, transporte y comercialización de la cadena agro-productiva en el ámbito nacional”.

“Artículo 4°.- Peso máximo a estibar

El peso a manipular manualmente, sin ayuda de herramientas auxiliares, por el estibador terrestre o transportista manual, no será mayor a veinticinco (25) kilogramos para levantar del piso y cincuenta (50) kilogramos para cargar en hombros.

En el caso de mujeres, la carga máxima de manipulación manual será de 12.5 kilogramos para levantar y veinte (20) kilogramos para cargar en hombros”.

6. D.S. N° 005-2009-TR: Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo de los Estibadores Terrestres y Transportistas Manuales

“Artículo 2. Del peso máximo a estibar

En cualquier actividad que involucre manipulación manual de carga, los pesos máximos permitidos de las cargas serán:

- En hombres: Hasta veinticinco (25) kilogramos para levantar desde el suelo en la manipulación manual de carga realizada por un solo trabajador o hasta 50 kilogramos para cargar en hombros, siempre y cuando sea asistido por otra persona en el levantamiento.

- En mujeres: Hasta doce y medio (12.5) kilogramos para levantar desde el suelo en la manipulación manual de carga realizada por una sola trabajadora o hasta 20 kilogramos para cargar en hombros siempre y cuando sea asistido por otra persona en el levantamiento.

“Artículo 3. Peso total y tramo máximos a recorrer por jornada de trabajo

El peso total transportado en hombros por un trabajador durante una jornada de trabajo diaria no deberá sobrepasar los seis mil (6,000) kilogramos.

El tramo que recorrerá el estibador terrestre con la carga en sus hombros no debe superar los 10 metros.

En el caso de que la distancia sea mayor, se tendrá que reducir proporcionalmente el peso total a transportar en la jornada diaria, conforme al

documento normativo respectivo que será elaborado por el Ministerio de Salud”.

“Artículo 5.- De la condición para la manipulación de cargas

Todas las actividades de estiba y transporte manual deberán ser paulatinamente mecanizadas y se someterán a las normas nacionales e internacionales específicas en la materia o las específicas de acuerdo a los estándares y medidas de seguridad y salud en el trabajo recomendadas por los fabricantes de las máquinas que se usen, mientras no se desarrolle una normativa nacional que las contemple”.

“Artículo 28.- Del apilamiento

El apilamiento de los sacos en la ruma será colocándolos de acuerdo al espacio que se disponga en amarres de tres (03), cuatro (04), seis (06) y ocho (08) sacos, para que tenga una mayor estabilidad, no debiendo sobrepasar los dos (2) metros de altura. Cuando la altura sobrepase el metro y medio, se utilizarán los medios adecuados para el apilamiento, de acuerdo al tipo de producto”.

CAPITULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS

1. Materiales

1.1. Población

La población del estudio estuvo compuesta por estibadores que laboran en la industria procesadora de harina de pescado. Esta población es responsable de la estiba de harina de pescado para su almacenamiento y transporte.

1.2. Muestra

Se trabajó con estibadores de tres ciudades del litoral del país, Bayóvar, Chicama y Chimbote; en cada ciudad se estudió a dos estibadores que realizaron sus tareas cotidianas.

La muestra se tomó durante el mes de producción de diciembre del año 2011, y se eligió a estibadores que realizan sus tareas en el proceso de disposición final de harina, específicamente en faja dispensadora de harina.

2. Método

El presente es una investigación observacional de estudio de casos, donde el caso de estudio es el riesgo a la salud por la carga física que presentan las tareas que realiza el estibador de harina de pescado.

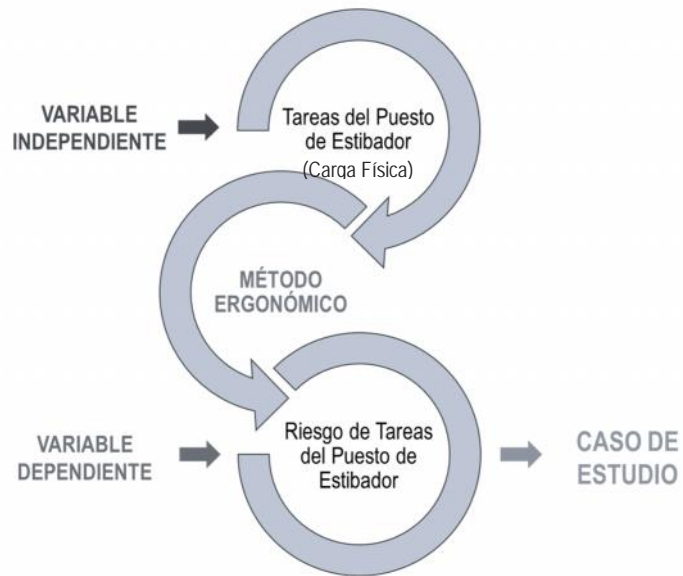
Para determinar el riesgo de la carga física de las tareas se desarrolló el método ergonómico descrito en el capítulo V.

2.1. Variables

Tabla 12: Variables del estudio.

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	TIPO DE VARIABLE
Independiente	Las tareas de los estibadores de harina de pescado (carga física).	Cualitativa
Dependiente (caso)	Riesgo a la salud por la carga física de las tareas estudiadas.	Cuantitativa
Intervinientes	Toma de muestra, criterios de evaluación, características de la muestra evaluada.	Cualitativa

Esquema 2: Método del estudio.



2.2. Definiciones Operacionales

- **Carga física de trabajo:** Es el conjunto de requerimientos físicos a los que la persona está expuesta a lo largo de su jornada laboral.
- **Método ergonómico:** Es el método desarrollado en el estudio para estimar la magnitud de carga física de trabajo, y evaluar su riesgo.
- **Riesgo por carga física:** Se refiere al riesgo a la salud (específicamente musculo esquelético) que provoca la carga física de trabajo.

CAPITULO V: MÉTODO ERGONÓMICO

A partir de la necesidad de evaluar la carga física de las tareas del estibador de harina de pescado, se desarrolló el siguiente método que ayudó a estimar la magnitud de la carga física de trabajo y evaluar su riesgo; tiene la finalidad de representar la realidad estudiada y parte desde la recolección de muestras y datos hasta la evaluación del riesgo.

1. Recolección de muestras y datos

Se partió de la observación de las tareas realizadas, condiciones y sistemas de trabajo, en los propios lugares de trabajo y en días rutinarios, para cada estibador estudiado, elegidos al azar.

Las muestras de las observaciones, debido al alto componente gráfico necesario para el estudio, fueron recolectadas mediante grabaciones de video en ciclos completos de tarea, y tuvieron en cuenta criterios de captura en verdadera magnitud y toma en los tres planos (planta, frontal y perfil).

Los datos y características de las condiciones y sistemas de trabajo se midieron directamente o fueron proporcionados por los responsables de la administración de la industria, los datos y características de los estibadores estudiados fueron tomados mediante preguntas personales (ver capítulo VI: Datos y características de la muestra estudiada).

2. Análisis de muestras y datos

En esta etapa se estudió con mayor detalle las muestras y datos recolectados, especialmente las tareas del puesto, buscando caracterizar la influencia de las condiciones, sistemas de trabajo, características de los estibadores y sus formas personales de realizarlas (ver capítulo VII: Estudio de tareas).

3. Estimación de la carga física de trabajo

La estimación se realizó a partir de la utilización de dos criterios básicos para la medición de carga física de trabajo, el criterio biomecánico y el fisiológico (ver capítulo II: Marco teórico).

Utilizando el criterio biomecánico se pudo estimar las reacciones y momentos resultantes en las articulaciones de los estibadores, al realizar sus tareas, (en

codo, hombro, L5/S1, cadera, rodilla, tobillo); se realizó mediante el modelo biomecánico de enlace múltiple (Chaffin et al. 2006), y las leyes de equilibrio.

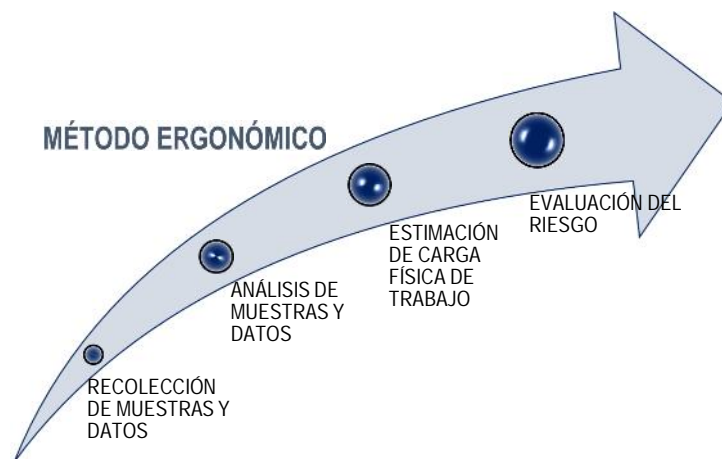
Con el criterio fisiológico se estimó las tasas de gasto metabólico que demanda realizar las tareas de los estibadores; se realizó mediante aplicación de investigaciones para estimación de tasas metabólicas de Garg et al. 1978, e ISO 8996, 2006.

Además, se realizó la medición de los ángulos de los segmentos corporales para la caracterización de las posturas de trabajo.

4. Evaluación del riesgo de la carga física de trabajo

La evaluación del riesgo se realizó mediante la comparación entre los resultados del análisis de la carga física (criterios biomecánicos y fisiológicos) y los límites y capacidades máximas para la población industrial en manejo manual de cargas (ver ítem 3 de capítulo II: Marco teórico); además, se complementó el estudio mediante la evaluación de posturas forzadas con el método Rapid Entire Body Assessment (REBA).

Esquema 3: Método ergonómico.



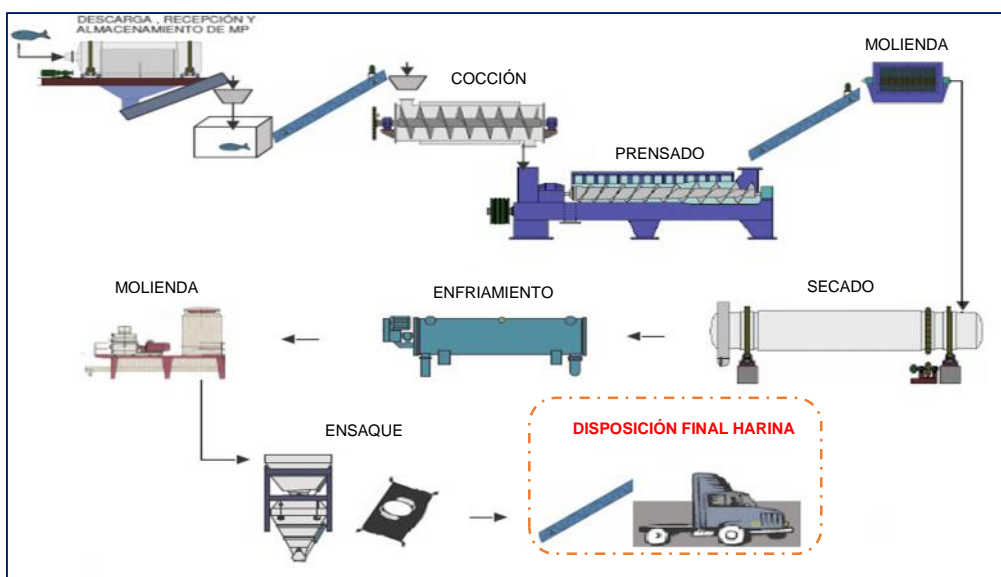
CAPITULO VI: DATOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA ESTUDIADA

1. Industria procesadora de harina de pescado

La industria estudiada produce harina de pescado, en sacos de capacidad estandarizada (50 Kg); por lo general se ubica en ciudades costeñas, debido a la cercanía y facilidad de obtención de su materia prima.

Las industrias donde se realizó el estudio estaban ubicadas en Bayóvar, Chicama, y Chimbote, se caracterizan por tener jornadas de trabajo de 12 horas diarias, los 07 días de las semana, en turno rotativos de día y noche, su producción no es estable a lo largo del año, debido a las restricciones pesca (meses de veda), presentan la siguiente línea de producción (esquema 4).

Esquema 4: Línea de producción de la industria de harina de pescado



El estudio se realizó en el proceso de disposición final de harina, debido que ahí se encuentran los estibadores que son el objeto del estudio.

1.1. Disposición Final de Harina

En este proceso finaliza la línea de producción, aquí el producto de la industria está terminado (sacos de harina, capacidad 50 Kg), por ello es necesario prepararlo y disponerlo para su transporte y almacenamiento. Este proceso se realiza mediante el uso de la fuerza física de los

estibadores, que son empleados por empresas terceras, los cuales tienen la finalidad de ordenar y acomodar los sacos de harina, dispensados desde una faja transportadora, sobre plataformas de camiones, para que posteriormente sean trasladados hacia las pampas de almacenamiento.

Tabla 13: Características físicas de los sacos de harina producidos.

PRODUCTO FINAL	PESO (Kg)*	DIMENSIONES (cm)**
Sacos de Harina de Pescado	50	100x60x50

* Peso nominal, proporcionado por la empresa.

** Dimensión medida directamente.

Esquema 5: Proceso de disposición final de harina.



2. Estibadores de harina de pescado

Son las personas estudiadas que desempeñan el puesto de estibador de harina de pescado, se estudió a 06 estibadores en total, 02 de cada ciudad estudiada, presentaron las siguientes características:

2.1. Características

Son personas de sexo masculino, con edad adulta, procedentes de las mismas ciudades costeñas, jefes de hogar y a lo más con grado de instrucción de secundaria (tabla 14).

Tabla 14: Características generales de los estibadores.

TRABAJADOR	SEXO*	EDAD (Años)*	PROCEDENCIA*	ESTADO CIVIL*	DESEMPEÑO FAMILIAR*	NIVEL EDUCATIVO*
Estibador Bayóvar 1	Masculino	44	Piura	Conviviente	Jefe de Hogar	Secundaria Incompleta
Estibador Bayóvar 2	Masculino	41	Chulucanas	Conviviente	Jefe de Hogar	Secundaria Incompleta
Estibador Chicama 1	Masculino	37	Chicama	Conviviente	Jefe de Hogar	Secundaria Incompleta
Estibador Chicama 2	Masculino	32	Chicama	Conviviente	Jefe de Hogar	Secundaria Completa
Estibador Chimbote 1	Masculino	38	Chimbote	Conviviente	Jefe de Hogar	Secundaria Completa
Estibador Chimbote 2	Masculino	39	Chimbote	Conviviente	Jefe de Hogar	Secundaria Incompleta

* Datos proporcionados por los trabajadores.

Su situación laboral se caracteriza por ser inestable, debido a que la industria sólo produce durante periodos establecidos (por lo general Abril a Junio y Noviembre a Enero), en los meses de no producción (veda) los trabajadores se dedican a otras actividades (tabla 15).

Tabla 15: Situación laboral de los estibadores.

TRABAJADOR	TIEMPO EN EL PUESTO (Años)*	ESTABILIDAD LABORAL	OTROS TRABAJOS (En Veda)*
Estibador Bayóvar 1	10	Inestable	Agricultura
Estibador Bayóvar 2	8	Inestable	Agricultura
Estibador Chicama 1	4	Inestable	Otras actividades
Estibador Chicama 2	-	Inestable	Otras actividades
Estibador Chimbote 1	3	Inestable	Agricultura
Estibador Chimbote 2	3	Inestable	Construcción Civil

* Datos proporcionados por los trabajadores.

Las características físicas de talla y peso se muestran en la tabla 16, a partir de las cuales se hizo una clasificación del estado nutricional de los estibadores mediante el Índice de Masa Corporal (IMC), según la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Tabla 16: Características físicas y estado nutricional de los estibadores.

TRABAJADOR	PESO (Kg)*	TALLA (cm)*	IMC**	ESTADO NUTRICIONAL
Estibador Bayóvar 1	65	170.0	22.5	Normal
Estibador Bayóvar 2	72	150.0	32.0	Obesidad Leve
Estibador Chicama 1	55	162.0	21.0	Normal
Estibador Chicama 2	78	165.0	28.7	Pre obeso
Estibador Chimbote 1	70	165.0	25.7	Pre obeso
Estibador Chimbote 2	85	170.0	29.4	Pre obeso

* Datos proporcionados por los trabajadores.

** IMC: Índice de masa corporal, calculado a partir de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

CAPÍTULO VII: ESTUDIO DE TAREAS

Las tareas realizadas por los estibadores estudiados, en conjunto, tienen el objetivo de organizar sacos de harina de pescado para el proceso de disposición final de la industria; estas tareas principalmente son la estiba en camiones, y esporádicamente, tareas de apoyo en otras áreas como recoger los excedentes de los molinos.

El estudio se centró básicamente en la tarea de estiba en camiones, por ser la tarea principal del puesto; consiste en organizar sacos de harina estandarizados, 50 Kg (ver tabla 13), sobre plataformas de camiones, para que posteriormente se trasladen en conjunto hacia los almacenes.

La dinámica como se realiza la tarea consiste en la ubicación de un camión de tipo plataforma bajo una faja transportadora que dispensa los sacos de harina, los estibadores posicionados sobre la plataforma del camión reciben los sacos encima de los hombros, los trasladan y apilan sobre los espacios disponibles de la plataforma del camión (ver esquema 6); dicha tarea se realiza cíclicamente hasta llenar todos los espacios disponibles, considerado esta realización como un ciclo de tarea completo.

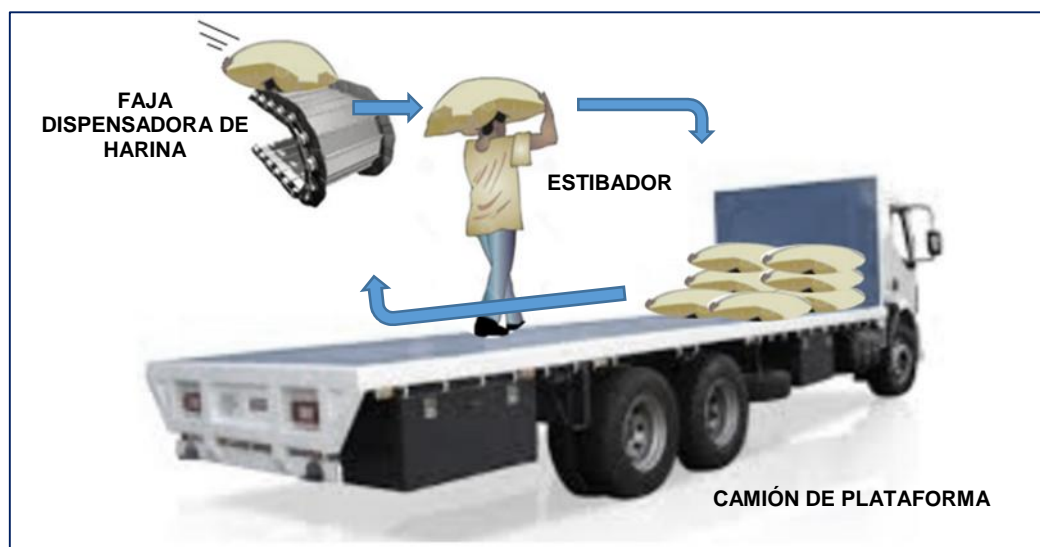
El llenado de un camión (ciclo de tarea completo), según los trabajadores, oscila aproximadamente entre 40 a 60 minutos, y los periodos de descanso entre 0 a 20 minutos; dichas duraciones son muy variables ya que dependen de la capacidad de producción sede, continuidad del proceso, capacidad de camiones, número de trabajadores, entre otros.

A partir de la dinámica de la tarea se le disgregó en subtareas para un mejor análisis, recepción de sacos desde faja, traslado de sacos, apilamiento de sacos, regreso a recepción de sacos y espera.

Tabla 17: Subtareas de la tarea de estiba en camiones.

COD.	TAREA	SUBTAREA
1	Estiba en camiones	Recepción de sacos
2		Traslado de sacos
3		Apilamiento de sacos
4		Regreso a recepción de sacos
5		Espera

Esquema 6: Dinámica de la tarea de estiba en camiones.



La tarea se realiza siguiendo la misma dinámica en todas las ciudades estudiadas, caracterizándose por realizarse en forma continua durante toda jornada de trabajo (12 horas diarias, de 7 días a la semana), y por no tener periodos de descanso bien establecidos, sino que dependen de los requerimientos de la producción.

Tabla 18: Características físicas de los sacos de harina estibados.

CARGA ESTIBADA	PESO (Kg)*	DIMENSIONES (cm)**	TIPO DE AGARRE
Sacos de Harina de Pescado	50	100x60x50	Muy Malo

* Peso nominal, proporcionado por la empresa.

** Dimensión medida directamente.

Tabla 19: Numero de estibadores empleados por faja transportadora.

CIUDAD	N° DE ESTIBADORES EMPLEADOS POR FAJA *
Bayóvar	3
Chicama	2
Chimbote	2

* Datos obtenidos de la observación realizada.

Tabla 20: Frecuencia de estiba de sacos de harina de pescado.

CIUDAD	FRECUENCIA DE ESTIBA DE SACOS (sacos/min) *
Bayóvar	2.68
Chicama	4.37
Chimbote	2.90

* Datos estimados a partir del análisis de tiempos y frecuencias en las videograbaciones de muestras.

Tabla 21: Periodos de duración de las subtareas de estiba en camiones.

SUBTAREA	BAYOVAR		CHICAMA		CHIMBOTE	
	TIEMPO (s) *	PORCENTAJE (%) *	TIEMPO (s) *	PORCENTAJE (%) *	TIEMPO (s) *	PORCENTAJE (%) *
Recepción de sacos	2	7.30%	2	14.60%	2	9.35%
Traslado de sacos	7	25.55%	4	29.20%	4.3	20.09%
Apilamiento de sacos	1.2	4.38%	1.3	9.49%	1	4.67%
Regreso a recepción de sacos y espera	17.2	62.77%	6.4	46.72%	14.1	65.89%
Total	27.4	100.00%	13.7	100.00%	21.4	100.00%

* Datos estimados a partir del análisis de tiempos y frecuencias en las videograbaciones de muestras.

La diferencia de estaturas entre los estibadores, que genera que existan variaciones entre las alturas de recepción desde las fajas dispensadoras, y la orientación del estacionamiento de los camiones con respecto a las fajas dispensadoras, son condiciones influyentes para la adopción de posturas de trabajo y peso de cargas.

Tabla 22: Orientación del estacionamiento de camiones, por cada ciudad.

CIUDAD	ORIENTACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO DE LOS CAMIONES
Bayovar	Perpendicular al eje de las fajas
Chicama	Perpendicular al eje de las fajas
Chimbote	En dirección al eje de las fajas

* Datos obtenidos de la observación realizada.

CAPITULO VIII: RESULTADOS

1. Antropometría de los estibadores

Los resultados que se muestran a continuación son estimaciones de la realidad, basados en las investigaciones de Drillis y Contini, 1966, Dempster, 1955, Clauser, 1969.

A partir de la talla y el peso corporal de los estibadores estudiados, se obtuvo, respectivamente, las estimaciones de longitud y peso de cada uno de los segmentos corporales, necesarios para el cálculo de modelos biomecánicos.

Tabla 23: Estimación de longitud de segmentos corporales.

COD.	TRABAJADOR	TALLA (m)	MANO (cm)*	ANTEBRAZO (cm)*	BRAZO (cm)*	TÓRAX - ABDOMEN (cm)*	PELVIS (cm)*	MUSLO (cm)*	PIERNA (cm)*	TOBILLO (cm)*	CABEZA (cm)*
B1	Estibador Bayóvar 1	1.70	18	25	32	39	9	44	39	7	32
B2	Estibador Bayóvar 2	1.50	16	22	28	35	8	39	34	6	28
CHC1	Estibador Chicama 1	1.62	17	24	30	37	9	42	37	6	31
CHC2	Estibador Chicama 2	1.65	18	24	31	38	9	42	38	6	31
CHB1	Estibador Chimbote 1	1.65	18	24	31	38	9	42	38	6	31
CHB2	Estibador Chimbote 2	1.70	18	25	32	39	9	44	39	7	32

* Datos estimados a partir de la estatura o talla del individuo (Drillis y Contini, 1966).

Tabla 24: Estimación de masa de segmentos corporales.

COD.	TRABAJADOR	PESO CUERPO (Kg)	MANO (Kg)*	ANTEBRA (Kg)*	BRAZO (Kg)*	TÓRAX (Kg)*	ABDOM (Kg)*	PELVIS (Kg)*	MUSLO (Kg)*	PIERNA (Kg)*	TOBILLO (Kg)*	CABEZA (Kg)*
B1	Estibador Bayóvar 1	65.00	0.39	1.11	1.82	14.24	9.56	8.71	6.50	2.80	0.91	4.03
B2	Estibador Bayóvar 2	72.00	0.43	1.22	2.02	15.77	10.58	9.65	7.20	3.10	1.01	4.46
CHC1	Estibador Chicama 1	55.00	0.33	0.94	1.54	12.05	8.09	7.37	5.50	2.37	0.77	3.41
CHC2	Estibador Chicama 2	78.00	0.47	1.33	2.18	17.08	11.47	10.45	7.80	3.35	1.09	4.84
CHB1	Estibador Chimbote 1	70.00	0.42	1.19	1.96	15.33	10.29	9.38	7.00	3.01	0.98	4.34
CHB2	Estibador Chimbote 2	85.00	0.51	1.45	2.38	18.62	12.50	11.39	8.50	3.66	1.19	5.27

* Datos estimados a partir del peso total del individuo (Dempster, 1955, Clauser, 1969).

2. Criterio Biomecánico

Los resultados que se muestran a continuación son estimaciones basadas en el modelo biomecánico de enlace múltiple, modelo de esfuerzo muscular (Chaffin et al. 2006), y las leyes de equilibrio. Las posturas analizadas con este criterio se muestran en el anexo 1.

Tabla 25: Inventario de posturas analizadas con criterio biomecánico.

COD.	TRABAJADOR	TAREA	SUBTAREA	POSTURA (cod.)
B1	Estibador Bayóvar 1	Estiba en Camiones	Recepción de Sacos	Primer contacto con saco (B1-1)
			Recepción de Sacos	Estabilizar saco (B1-2)
			Apilamiento de sacos	Prepararse para soltar saco (B1-3)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (B1-4)
B2	Estibador Bayóvar 2	Estiba en Camiones	Recepción de Sacos	Primer contacto con saco (B2-1)
			Recepción de Sacos	Amortiguación de saco (B2-2)
			Recepción de Sacos	Estabilizar saco (B2-3)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (B2-4)
CHC1	Estibador Chicama 1	Estiba en Camiones	Recepción de Sacos	Primer contacto con saco (CHC1-1)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (CHC1-2)
CHC2	Estibador Chicama 2	Estiba en Camiones	Recepción de Sacos	Primer contacto con saco (CHC2-1)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (CHC2-2)
CHB1	Estibador Chimbote 1	Estiba en Camiones	Recepción de Sacos	Primer contacto con saco (CHB1-1)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (CHB1-2)
CHB2	Estibador Chimbote 2	Estiba en Camiones	Recepción de Sacos	Primer contacto con saco (CHB2-1)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (CHB2-2)

Tabla 26: Reacciones y momentos en L5/S1, para las posturas.

COD.	POSTURA	REACCIÓN RESULTANTE L5/S1 (N)	MOMENTO POR PESO CORPORAL L5/S1 (N.m)	MOMENTO POR CARGA EXTERNA L5/S1 (N.m)	MOMENTO TOTAL L5/S1 (N.m)
B1	Primer contacto con saco	821.73	55.54	166.48	222.02
	Estabilizar saco	821.73	24.13	76.11	100.24
	Prepararse para soltar saco	821.73	7.11	63.06	70.17
	Soltar saco	821.73	122.79	432.57	555.36
B2	Primer contacto con saco	857.4	42.84	71.31	114.15
	Amortiguación de saco	857.4	54.55	64.45	119
	Estabilizar saco	857.4	12.29	26.97	39.26
	Soltar saco	857.4	60.05	268.02	328.07

COD.	POSTURA	REACCIÓN RESULTANTE L5/S1 (N)	MOMENTO POR PESO CORPORAL L5/S1 (N.m)	MOMENTO POR CARGA EXTERNA L5/S1 (N.m)	MOMENTO TOTAL L5/S1 (N.m)
CHC1	Primer contacto con saco	770.77	-12.94	39.03	26.09
	Soltar saco	770.77	62.43	292.72	355.15
CHC2	Primer contacto con saco	887.98	-11.92	118.51	106.59
	Soltar saco	887.98	76.32	230.62	306.94
CHB1	Primer contacto con saco	847.21	-14.93	4.99	-9.94
	Soltar saco	847.21	91.55	377.93	469.48
CHB2	Primer contacto con saco	923.65	-3.65	75.75	72.1
	Soltar saco	923.65	78.08	204.93	283.01

Tabla 27: Evaluación de fuerza de compresión en L5/S1 (población protegida = 75% varones).

COD.	POSTURA	FUERZA COMPRESIÓN L5/S1 (N)	LIMITE FUERZA COMPRES. L5/S1 (N)	RIESGO
B1	Primer contacto con saco	5212.6	3400	Alto
	Estabilizar saco	2823.4	3400	Medio
	Prepararse para soltar saco	2225.1	3400	Bajo
	Soltar saco	11590.2	3400	Alto
B2	Primer contacto con saco	3114.9	3400	Medio
	Amortiguación de saco	3190.7	3400	Medio
	Estabilizar saco	1642.5	3400	Bajo
	Soltar saco	7376.8	3400	Alto
CHC1	Primer contacto con saco	1280.9	3400	Bajo
	Soltar saco	7777.1	3400	Alto
CHC2	Primer contacto con saco	3006.3	3400	Medio
	Soltar saco	6936.9	3400	Alto
CHB1	Primer contacto con saco	635.5	3400	Bajo
	Soltar saco	10123.3	3400	Alto
CHB2	Primer contacto con saco	2362.1	3400	Bajo
	Soltar saco	6497.3	3400	Alto

Tabla 28: Reacciones y momentos de fuerza en las articulaciones de los estibadores, para las posturas analizadas.

COD.	POSTURA **	CODO		HOMBRO		L5/S1		CADERA		RODILLA		TOBILLO	
		REACCIÓN RESULT. (N) *	MOMENTO TOTAL (N.m) *	REACCIÓN RESULT. (N) *	MOMENTO TOTAL (N.m) *	REACCIÓN RESULT. (N) *	MOMENTO TOTAL (N.m) *	REACCIÓN RESULT. (N) *	MOMENTO TOTAL (N.m) *	REACCIÓN RESULT. (N) *	MOMENTO TOTAL (N.m) *	REACCIÓN RESULT. (N) *	MOMENTO TOTAL (N.m) *
B1	Primer contacto con saco	259.9	19.25	277.8	53.86	821.7	222.02	446.1	119.93	527.1	17.95	554.5	65.53
	Estabilizar saco	259.9	-47.85	277.8	35.67	821.7	100.24	446.1	52.18	527.1	40.81	554.5	55.57
	Prepararse para soltar saco	259.9	-7.45	277.8	35.08	821.7	70.17	446.1	34.97	527.1	34.97	554.5	34.97
	Soltar saco	259.9	76.91	277.8	146.61	821.7	555.36	446.1	302.29	527.1	283.37	554.5	287.05
B2	Primer contacto con saco	261.5	-40.13	281.3	19.59	857.4	114.15	467.7	62.54	557.4	90.67	587.8	138.48
	Amortiguación de saco	261.5	-58.86	281.3	9.26	857.4	119	467.7	67.05	557.4	35.43	587.8	79.9
	Estabilizar saco	261.5	-51.66	281.3	17.04	857.4	39.26	467.7	19.9	557.4	19.9	587.8	33.69
	Soltar saco	261.5	41.25	281.3	116.3	857.4	328.07	467.7	171.17	557.4	129.14	587.8	139.49
CHC1	Primer contacto con saco	257.7	15.49	272.8	37.53	770.8	26.09	415.2	6.55	483.7	-33.13	506.9	26.94
	Soltar saco	257.7	74.73	272.8	105.98	770.8	355.15	415.2	189.84	483.7	143.66	506.9	150.1
CHC2	Primer contacto con saco	262.9	31.29	284.3	81.87	888.0	106.59	486.2	45.55	583.4	5.23	616.3	83.16
	Soltar saco	262.9	76.89	284.3	76.89	888.0	306.94	486.2	165.19	583.4	74.47	616.3	74.47
CHB1	Primer contacto con saco	261.0	-22.95	280.3	22.34	847.2	-9.94	461.5	-12.32	548.7	-50.36	578.3	-13.21
	Soltar saco	261.0	72.81	280.3	151.87	847.2	469.48	461.5	248.14	548.7	176.82	578.3	224.95
CHB2	Primer contacto con saco	264.4	9.03	287.8	51.39	923.7	72.1	507.9	31.86	613.8	-11.74	649.6	-11.74
	Soltar saco	264.4	86.27	287.8	62.18	923.7	283.01	507.9	153.25	613.8	84.05	649.6	131.23

Tabla 29: Estimación de los límites de momento de fuerza en articulaciones, para las posturas de trabajo analizadas (Chaffin, 2006).

COD.	POSTURA	CODO			HOMBRO			L5/S1			CADERA			RODILLA			TOBILLO		
		PAQUETE MUSCUL. ACTIVO	MOMENTO MÁXIMO PROMEDIO (N.m) *	SD (N.m) *	PAQUETE MUSCUL. ACTIVO	MOMENTO MÁXIMO PROMEDIO (N.m) *	SD (N.m) *	PAQUETE MUSCUL. ACTIVO	MOMENTO MÁXIMO PROMEDIO (N.m) *	SD (N.m) *	PAQUETE MUSCUL. ACTIVO	MOMENTO MÁXIMO PROMEDIO (N.m) *	SD (N.m) *	PAQUETE MUSCUL. ACTIVO	MOMENTO MÁXIMO PROMEDIO (N.m) *	SD (N.m) *	PAQUETE MUSCUL. ACTIVO	MOMENTO MÁXIMO PROMEDIO (N.m) *	SD (N.m) *
B1	Primer contacto con saco	Flectores	51.3	12.6	Flectores	79.6	18.4	Extensores	284.5	89.6	Extensores	202.3	81.2	Flectores	113.0	33.2	Extensores	158.3	52.4
	Estabilizar saco	Extensores	-43.1	8.7	Flectores	68.2	15.8	Extensores	252.7	79.6	Extensores	195.8	78.6	Flectores	143.9	42.2	Extensores	144.8	47.9
	Prepararse para soltar saco	Extensores	-50.4	10.1	Flectores	69.9	16.2	Extensores	240.7	75.9	Extensores	196.3	78.8	Flectores	150.3	44.1	Extensores	138.8	45.9
	Soltar saco	Flectores	57.2	14.1	Flectores	85.9	19.9	Extensores	334.7	105.6	Extensores	206.6	83.0	Flectores	144.8	42.5	Extensores	140.3	46.4
B2	Primer contacto con saco	Extensores	-31.6	6.4	Flectores	71.1	16.4	Extensores	272.5	85.8	Extensores	195.9	78.7	Flectores	144.8	42.5	Extensores	159.8	52.9
	Amortiguación de saco	Extensores	-36.0	7.3	Flectores	66.8	15.4	Extensores	282.6	89.0	Extensores	197.2	79.2	Flectores	130.3	38.2	Extensores	158.3	52.4
	Estabilizar saco	Extensores	-36.9	7.4	Flectores	69.6	16.1	Extensores	243.2	76.6	Extensores	196.2	78.8	Flectores	146.6	43.0	Extensores	144.8	47.9
	Soltar saco	Flectores	64.4	15.8	Flectores	79.0	18.3	Extensores	280.6	88.4	Extensores	197.6	79.4	Flectores	136.6	40.1	Extensores	143.3	47.4
CHC1	Primer contacto con saco	Flectores	51.8	12.7	Flectores	82.6	19.1	Extensores	214.9	67.9	Extensores	196.1	78.8	Extensores	-441.8	154.8	Extensores	167.3	55.3
	Soltar saco	Flectores	73.2	18.0	Flectores	78.2	18.1	Extensores	300.8	94.8	Extensores	200.7	80.6	Flectores	135.7	39.8	Extensores	141.8	46.9
CHC2	Primer contacto con saco	Flectores	56.4	13.9	Flectores	82.9	19.2	Extensores	214.9	67.9	Extensores	196.3	78.8	Flectores	123.0	36.1	Extensores	168.8	55.8
	Soltar saco	Flectores	74.8	18.4	Flectores	76.9	17.8	Extensores	295.6	93.2	Extensores	202.6	81.4	Flectores	129.4	38.0	Extensores	138.8	45.9
CHB1	Primer contacto con saco	Extensores	-27.8	5.6	Flectores	77.1	17.8	Flectores	-113.1	33.2	Flectores	-215.2	58.7	Extensores	-494.5	173.2	Extensores	153.8	50.9
	Soltar saco	Flectores	65.5	16.1	Flectores	80.6	18.6	Extensores	302.5	95.3	Extensores	202.6	81.4	Flectores	121.2	35.6	Extensores	158.3	52.4
CHB2	Primer contacto con saco	Flectores	57.0	14.0	Flectores	80.4	18.6	Extensores	228.1	72.0	Extensores	195.9	78.7	Extensores	-545.7	191.2	Extensores	138.8	45.9
	Soltar saco	Flectores	76.8	18.9	Flectores	79.2	18.3	Extensores	293.8	92.6	Extensores	200.1	80.4	Flectores	125.7	36.9	Extensores	155.3	51.4

Tabla 30: Evaluación de sobrecarga de articulaciones, para las posturas de trabajo analizadas (población protegida = 95% varones).

COD.	POSTURA	CODIGO	PORCENTAJE DE SOBRECARGA (%)					LIMITE DE SOBRECARGA (%)	RIESGO
			HOMBRO	L5/S1	CADERA	RODILLA	TOBILLO		
B1	Primer contacto con saco	73.3%	128.1%	335.0%	827.1%	58.7%	123.7%	100%	Alto
	Estabilizar saco	190.8%	96.6%	109.8%	151.6%	64.9%	118.9%	100%	Alto
	Prepararse para soltar saco	24.2%	92.7%	77.0%	89.6%	53.7%	72.4%	100%	Medio
	Soltar saco	278.1%	365.2%	68661.0%	881.2%	10693.0%	1856.7%	100%	Alto
B2	Primer contacto con saco	220.7%	44.7%	123.0%	244.6%	234.5%	720.9%	100%	Alto
	Amortiguación de saco	290.0%	14.4%	128.9%	365.6%	56.7%	257.6%	100%	Alto
	Estabilizar saco	245.2%	37.0%	34.8%	42.5%	25.4%	56.2%	100%	Alto
	Soltar saco	127.1%	317.8%	612.3%	1749.2%	251.6%	367.1%	100%	Alto
CHC1	Primer contacto con saco	58.2%	83.8%	42.4%	32.9%	5.3%	44.7%	100%	Medio
	Soltar saco	206.0%	268.8%	600.8%	2347.7%	295.8%	405.6%	100%	Alto
CHC2	Primer contacto con saco	109.5%	197.7%	130.2%	114.3%	45.0%	160.6%	100%	Alto
	Soltar saco	210.0%	191.8%	699.9%	69534.3%	133.1%	148.2%	100%	Alto
CHB1	Primer contacto con saco	140.0%	49.5%	15.7%	1.6%	16.6%	-	100%	Alto
	Soltar saco	227.3%	423.2%	1869.2%	2474.9%	420.6%	1187.6%	100%	Alto
CHB2	Primer contacto con saco	30.3%	121.3%	86.2%	84.2%	12.8%	-	100%	Alto
	Soltar saco	231.9%	146.5%	670.7%	6844.5%	163.4%	453.9%	100%	Alto

3. Criterio Fisiológico

Los resultados que se muestran a continuación son estimaciones realizadas para conocer las tasas de gasto metabólico, basadas en investigaciones de Garg et al. 1978, e ISO 8996, 2006.

3.1. Ecuaciones de Garg et al. 1978.

Tabla 31: Gasto metabólico por subtareas, por estibador analizado.

COD.	TRABAJADOR	TAREA	SUBTAREA	GASTO METABÓLICO (Kcal/min)*
B1	Estibador Bayóvar 1	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	4.31
			Traslado de sacos	7.62
			Apilamiento de sacos	9.46
			Regreso a recepción de sacos	3.38
			Espera a recepción de sacos	1.56
B2	Estibador Bayóvar 2	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	8.83
			Traslado de sacos	7.91
			Apilamiento de sacos	9.25
			Regreso a recepción de sacos	3.69
			Espera a recepción de sacos	1.73
CHC1	Estibador Chicama 1	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	4.85
			Traslado de sacos	10.14
			Apilamiento de sacos	6.20
			Regreso a recepción de sacos	3.34
			Espera a recepción de sacos	1.32
CHC2	Estibador Chicama 2	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	6.95
			Traslado de sacos	11.56
CHC2	Estibador Chicama 2	Estiba en Camiones	Apilamiento de sacos	7.56
			Regreso a recepción de sacos	4.52
			Espera a recepción de sacos	1.87
CHB1	Estibador Chimbote 1	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	4.78
			Traslado de sacos	10.57
			Apilamiento de sacos	14.14
			Regreso a recepción de sacos	4.84
			Espera a recepción de sacos	1.68
CHB2	Estibador Chimbote 2	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	7.45
			Traslado de sacos	11.46
			Apilamiento de sacos	11.56
			Regreso a recepción de sacos	5.76
			Espera a recepción de sacos	2.04

* Solo se tiene en cuenta el gasto metabólico que demanda la subtarea, no se consideró el metabolismo basal.

Tabla 32: Promedio del gasto metabólico en las tres ciudades, por subtareas.

COD.	TAREA	SUBTAREA	GASTO METABÓLICO (Kcal/min)*
1	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	6.2
2	Estiba en Camiones	Traslado de sacos	9.9
3	Estiba en Camiones	Apilamiento de sacos	9.7
4	Estiba en Camiones	Regreso a recepción de sacos	4.3
5	Estiba en Camiones	Espera a recepción de sacos	1.7

* Solo se tiene en cuenta el gasto metabólico que demanda la subtarea, no se consideró el metabolismo basal.

Tabla 33: Evaluación del gasto metabólico para la tarea de estiba en camiones, por estibador analizado (población protegida = 50% varones).

COD.	TRABAJADOR	TAREA	GASTO METABÓLICO TOTAL (Kcal/min) ^a	LIMITE CAPACIDAD AERÓBICA (Kcal/min)	RIESGO
B1	Estibador Bayóvar 1	Estiba en Camiones	5.2	4.4	Alto
B2	Estibador Bayóvar 2	Estiba en Camiones	5.7	4.4	Alto
CHC1	Estibador Chicama 1	Estiba en Camiones	6.6	4.4	Alto
CHC2	Estibador Chicama 2	Estiba en Camiones	8.1	4.4	Alto
CHB1	Estibador Chimbote 1	Estiba en Camiones	6.2	4.4	Alto
CHB2	Estibador Chimbote 2	Estiba en Camiones	7.0	4.4	Alto
PROMEDIO GENERAL			6.5	4.4	Alto

^a El gasto metabólico total sí consideró el metabolismo basal.

3.2. Tablas ISO 8996, 2004

Tabla 34: Gasto metabólico por subtareas, por estibador analizado.

COD.	TRABAJADOR	TAREA	SUBTAREA/ POSTURA	GASTO METABÓLICO (Kcal/min)*
B1	Estibador Bayóvar 1	Estiba en Camiones	Tomar saco de faja	3.26
			Recepcionar saco en hombros	7.66
			Traslado de sacos	13.25
			Apilamiento de sacos	7.66
			Regreso a recepción de sacos	2.46
			Espera a recepción de sacos	0.63
B2	Estibador Bayóvar 2	Estiba en Camiones	Tomar saco de faja	3.11
			Recepcionar saco en hombros	7.30
			Traslado de sacos	12.64
			Apilamiento de sacos	7.30
			Regreso a recepción de sacos	2.34
			Espera a recepción de sacos	0.60
CHC1	Estibador Chicama 1	Estiba en Camiones	Tomar saco de faja	2.94
			Recepcionar saco en hombros	6.89
			Traslado de sacos	14.37
			Apilamiento de sacos	6.89
			Regreso a recepción de sacos	2.58
			Espera a recepción de sacos	0.56
CHC2	Estibador Chicama 2	Estiba en Camiones	Tomar saco de faja	3.45
			Recepcionar saco en hombros	8.10
			Traslado de sacos	16.89
			Apilamiento de sacos	8.10
			Regreso a recepción de sacos	3.04
			Espera a recepción de sacos	0.66
CHB1	Estibador Chimbote 1	Estiba en Camiones	Tomar saco de faja	3.30
			Recepcionar saco en hombros	7.73
			Traslado de sacos	15.77
			Apilamiento de sacos	7.73
			Regreso a recepción de sacos	3.40
			Espera a recepción de sacos	0.63
CHB2	Estibador Chimbote 2	Estiba en Camiones	Tomar saco de faja	3.66
			Recepcionar saco en hombros	8.58

COD.	TRABAJADOR	TAREA	SUBTAREA/ POSTURA	GASTO METABÓLICO (Kcal/min)*
CHB2	Estibador Chimbote 2	Estiba en Camiones	Traslado de sacos	17.50
			Apilamiento de sacos	8.58
			Regreso a recepción de sacos	3.78
			Espera a recepción de sacos	0.70

* Solo se tiene en cuenta el gasto metabólico que demanda la subtarea, no se consideró el metabolismo basal.

Tabla 35: Promedio del gasto metabólico en las tres ciudades, por subtareas.

COD.	TAREA	SUBTAREA/ POSTURA	GASTO METABÓLICO (Kcal/min)*
1	Estiba en Camiones	Tomar saco de faja	3.3
2	Estiba en Camiones	Recepcionar saco en hombros	7.7
3	Estiba en Camiones	Traslado de sacos	15.1
4	Estiba en Camiones	Apilamiento de sacos	7.7
5	Estiba en Camiones	Regreso a recepción de sacos	2.9
6	Estiba en Camiones	Espera a recepción de sacos	0.6

* Solo se tiene en cuenta el gasto metabólico que demanda la subtarea, no se consideró el metabolismo basal.

Tabla 36: Evaluación del gasto metabólico para la tarea de estiba en camiones, por estibador analizado (población protegida = 50% varones).

COD.	TRABAJADOR	TAREA	GASTO METABÓLICO TOTAL (Kcal/min) ^a	LIMITE CAPACIDAD AERÓBICA (Kcal/min)	RIESGO
B1	Estibador Bayóvar 1	Estiba en Camiones	6.1	4.4	Alto
B2	Estibador Bayóvar 2	Estiba en Camiones	5.8	4.4	Alto
CHC1	Estibador Chicama 1	Estiba en Camiones	7.5	4.4	Alto
CHC2	Estibador Chicama 2	Estiba en Camiones	8.9	4.4	Alto
CHB1	Estibador Chimbote 1	Estiba en Camiones	6.1	4.4	Alto
CHB2	Estibador Chimbote 2	Estiba en Camiones	6.8	4.4	Alto
PROMEDIO GENERAL			6.9	4.4	Alto

^a El gasto metabólico total sí consideró el metabolismo basal.

4. Posturas de trabajo

Las posturas de trabajo se evaluaron con la metodología Rapid Entire Body Assessment (REBA), con la que se clasificó cada uno de los ángulos de los segmentos corporales. Las posturas analizadas se pueden observar en el anexo 2.

Tabla 37: Inventario de posturas analizadas con metodología REBA.

COD.	TRABAJADOR	TAREA	SUBTAREA	POSTURA	
B1	Estibador Bayóvar 1	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	Primer contacto con saco	(B1-1)
			Recepción de sacos	Estabilizar saco	(B1-2)
			Traslado de sacos	Traslado de sacos	(B1-3)
			Apilamiento de sacos	Prepararse para soltar saco	(B1-4)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de piso)	(B1-5)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de hombros)	(B1-6)
			Regreso y espera	Caminar y espera en recepción	(B1-7)
B2	Estibador Bayóvar 2	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	Primer contacto con saco	(B2-1)
			Recepción de sacos	Estabilizar saco 1	(B2-2)
			Recepción de sacos	Estabilizar saco 2	(B2-3)
			Traslado de sacos	Traslado de sacos	(B2-4)
			Apilamiento de sacos	Prepararse para soltar saco	(B2-5)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de piso)	(B2-6)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (piso - lejos)	(B2-7)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de hombros)	(B2-8)
			Regreso y espera	Caminar y espera en recepción	(B2-9)
CHC1	Estibador Chicama 1	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	Primer contacto con saco	(CHC1-1)
			Recepción de sacos	Estabilizar saco	(CHC1-2)
			Traslado de sacos	Traslado de sacos	(CHC1-3)
			Apilamiento de sacos	Prepararse para soltar saco	(CHC1-4)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de piso)	(CHC1-5)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de hombros)	(CHC1-6)
			Apilamiento de sacos	Acomodar sacos (nivel hombros)	(CHC1-7)
			Regreso y espera	Caminar y espera en recepción	(CHC1-8)
CHC2	Estibador Chicama 2	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	Primer contacto con saco	(CHC2-1)
			Traslado de sacos	Traslado de sacos	(CHC2-2)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de piso)	(CHC2-3)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de hombros)	(CHC2-4)

COD.	TRABAJADOR	TAREA	SUBTAREA	POSTURA	
CHC2	Estibador Chicama 2	Estiba en Camiones	Regreso y espera	Caminar y espera en recepción	(CHC2-5)
CHB1	Estibador Chimbote 1	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	Primer contacto con saco	(CHB1-1)
			Recepción de sacos	Estabilizar saco	(CHB1-2)
			Traslado de sacos	Traslado de sacos	(CHB1-3)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de piso)	(CHB1-4)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de cintura)	(CHB1-5)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de hombros)	(CHB1-6)
			Regreso y espera	Caminar y espera en recepción	(CHB1-7)
CHB2	Estibador Chimbote 2	Estiba en Camiones	Recepción de sacos	Primer contacto con saco	(CHB2-1)
			Recepción de sacos	Estabilizar saco	(CHB2-2)
			Traslado de sacos	Traslado de sacos	(CHB2-3)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de piso)	(CHB2-4)
			Apilamiento de sacos	Soltar saco (a nivel de hombros)	(CHB2-5)
			Regreso y espera	Caminar y espera en recepción	(CHB2-6)

Tabla 38: Puntuación de los ángulos de los segmentos corporales, según REBA.

COD.	POSTURA	TRONCO	CUELLO	PIERNAS	BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA
B1	Primer contacto con saco	4	3	2	5	2	2
	Estabilizar saco	2	1	1	4	2	3
	Traslado de sacos	1	1	1	3	2	3
	Prepararse para soltar saco	1	1	1	3	2	2
	Soltar saco (a nivel de piso)	3	2	1	5	2	3
	Soltar saco (a nivel de hombros)	1	2	1	5	2	3
	Caminar a recepción	1	1	1	1	2	1
B2	Primer contacto con saco	2	2	1	5	2	2
	Estabilizar saco 1	2	2	1	5	2	3
	Estabilizar saco 2	1	1	1	5	2	2
	Traslado de sacos	1	1	1	5	2	3
	Prepararse para soltar saco	1	2	1	3	2	3
	Soltar saco (a nivel de piso)	3	3	1	5	2	3
	Soltar saco (a nivel de piso - lejos)	3	2	2	5	2	2
	Soltar saco (a nivel de hombros)	1	2	1	5	2	2
Caminar a recepción	1	1	1	1	2	1	
CHC1	Primer contacto con saco	3	3	3	5	2	3

COD.	POSTURA	TRONCO	CUELLO	PIERNAS	BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA
CHC1	Estabilizar saco	1	2	1	5	2	3
	Traslado de sacos	2	2	1	5	2	3
	Prepararse para soltar saco	2	2	1	4	2	2
	Soltar saco (a nivel de piso)	4	3	1	2	2	3
	Soltar saco (a nivel de hombros)	2	3	1	5	2	3
	Acomodar sacos (nivel hombros)	1	2	1	4	2	2
	Caminar a recepción	1	1	1	1	2	1
CHC2	Primer contacto con saco	2	2	2	5	2	3
	Traslado de sacos	2	2	1	5	2	3
	Soltar saco (a nivel de piso)	3	2	1	3	2	3
	Soltar saco (a nivel de hombros)	2	2	1	5	2	2
	Caminar a recepción	1	1	1	1	2	1
CHB1	Primer contacto con saco	3	2	1	5	2	3
	Estabilizar saco	1	1	1	5	2	3
	Traslado de sacos	2	2	1	1	2	3
	Soltar saco (a nivel de piso)	3	2	1	5	2	3
	Soltar saco (a nivel de cintura)	3	2	2	5	2	3
	Soltar saco (a nivel de hombros)	2	2	1	5	2	3
	Caminar a recepción	1	1	1	1	2	1
CHB2	Primer contacto con saco	2	3	1	5	2	3
	Estabilizar saco	1	1	1	2	2	2
	Traslado de sacos	1	1	1	2	2	2
	Soltar saco (a nivel de piso)	3	2	1	3	2	3
	Soltar saco (a nivel de hombros)	2	2	1	3	2	3
	Caminar a recepción	1	1	1	1	2	1

Tabla 39: Evaluación de riesgo por posturas de trabajo (REBA).

COD.	POSTURA	PUNTUACIÓN	RIESGO	NECESIDAD DE CONTROL
B1	Primer contacto con saco	12	Muy Alto	Necesario YA
	Estabilizar saco	9	Alto	Necesario pronto
	Traslado de sacos	7	Medio	Necesario
	Prepararse para soltar saco	7	Medio	Necesario
	Soltar saco (a nivel de piso)	11	Muy Alto	Necesario YA
	Soltar saco (a nivel de hombros)	9	Alto	Necesario pronto
	Caminar a recepción	1	Inapreciable	No es necesario

COD.	POSTURA	PUNTUACIÓN	RIESGO	NECESIDAD DE CONTROL
B2	Primer contacto con saco	9	Alto	Necesario pronto
	Estabilizar saco 1	9	Alto	Necesario pronto
	Estabilizar saco 2	8	Alto	Necesario pronto
	Traslado de sacos	8	Alto	Necesario pronto
	Prepararse para soltar saco	8	Alto	Necesario pronto
	Soltar saco (a nivel de piso)	11	Muy Alto	Necesario YA
	Soltar saco (a nivel de piso - lejos)	11	Muy Alto	Necesario YA
	Soltar saco (a nivel de hombros)	9	Alto	Necesario pronto
	Caminar a recepción	1	Inapreciable	No es necesario
CHC1	Primer contacto con saco	13	Muy Alto	Necesario YA
	Estabilizar saco	9	Alto	Necesario pronto
	Traslado de sacos	10	Alto	Necesario pronto
	Prepararse para soltar saco	10	Alto	Necesario pronto
	Soltar saco (a nivel de piso)	12	Muy Alto	Necesario YA
	Soltar saco (a nivel de hombros)	12	Muy Alto	Necesario YA
	Acomodar sacos (a nivel de hombros)	7	Medio	Necesario
	Caminar a recepción	1	Inapreciable	No es necesario
CHC2	Primer contacto con saco	11	Muy Alto	Necesario YA
	Traslado de sacos	10	Alto	Necesario pronto
	Soltar saco (a nivel de piso)	11	Muy Alto	Necesario YA
	Soltar saco (a nivel de hombros)	11	Muy Alto	Necesario YA
	Caminar a recepción	1	Inapreciable	No es necesario
CHB1	Primer contacto con saco	10	Alto	Necesario pronto
	Estabilizar saco	8	Alto	Necesario pronto
	Traslado de sacos	7	Medio	Necesario
	Soltar saco (a nivel de piso)	10	Alto	Necesario pronto
	Soltar saco (a nivel de cintura)	11	Muy Alto	Necesario YA
	Soltar saco (a nivel de hombros)	10	Alto	Necesario pronto
	Caminar a recepción	1	Inapreciable	No es necesario
CHB2	Primer contacto con saco	10	Alto	Necesario pronto
	Estabilizar saco	5	Medio	Necesario
	Traslado de sacos	5	Medio	Necesario
	Soltar saco (a nivel de piso)	10	Alto	Necesario pronto
	Soltar saco (a nivel de hombros)	8	Alto	Necesario pronto
	Caminar a recepción	1	Inapreciable	No es necesario

Tabla 40: Evaluación de riesgo postural por subtareas (REBA).

COD.	TRABAJADOR	SUBTAREA	NIVEL RIESGO PONDERADO	RIESGO	NECESIDAD DE CONTROL
B1	Estibador Bayóvar 1	Recepción de sacos	4.50	Alto	Necesario pronto
		Traslado de sacos	3.00	Medio	Necesario
		Apilamiento de sacos	3.75	Medio	Necesario
		Regreso y espera	1.00	Inapreciable	No es necesario
B2	Estibador Bayóvar 2	Recepción de sacos	4.00	Alto	Necesario pronto
		Traslado de sacos	4.00	Alto	Necesario pronto
		Apilamiento de sacos	6.67	Muy Alto	Necesario YA
		Regreso y espera	1.00	Inapreciable	No es necesario
CHC1	Estibador Chicama 1	Recepción de sacos	4.50	Alto	Necesario pronto
		Traslado de sacos	4.00	Alto	Necesario pronto
		Apilamiento de sacos	4.25	Alto	Necesario pronto
		Regreso y espera	1.00	Inapreciable	No es necesario
CHC2	Estibador Chicama 2	Recepción de sacos	5.00	Muy Alto	Necesario YA
		Traslado de sacos	4.00	Alto	Necesario pronto
		Apilamiento de sacos	5.00	Muy Alto	Necesario YA
		Regreso y espera	1.00	Inapreciable	No es necesario
CHB1	Estibador Chimbote 1	Recepción de sacos	4.00	Alto	Necesario pronto
		Traslado de sacos	3.00	Medio	Necesario
		Apilamiento de sacos	4.33	Alto	Necesario pronto
		Regreso y espera	1.00	Inapreciable	No es necesario
CHB2	Estibador Chimbote 2	Recepción de sacos	3.50	Medio	Necesario
		Traslado de sacos	3.00	Medio	Necesario
		Apilamiento de sacos	4.00	Alto	Necesario pronto
		Regreso y espera	1.00	Inapreciable	No es necesario

Tabla 41: Evaluación de riesgo postural para la tarea de estiba en camiones (REBA).

COD.	TRABAJADOR	TAREA	NIVEL RIESGO PONDERADO	RIESGO	NECESIDAD DE CONTROL
B1	Estibador Bayóvar 1	Estiba en Camiones	1.89	Bajo	Puede ser necesario
B2	Estibador Bayóvar 2	Estiba en Camiones	2.13	Bajo	Puede ser necesario
CHC1	Estibador Chicama 1	Estiba en Camiones	2.70	Medio	Necesario
CHC2	Estibador Chicama 2	Estiba en Camiones	2.84	Medio	Necesario
CHB1	Estibador Chimbote 1	Estiba en Camiones	1.84	Bajo	Puede ser necesario
CHB2	Estibador Chimbote 2	Estiba en Camiones	1.78	Inapreciable	No es necesario

5. Discusión de Resultados

Es preciso tener en cuenta que los resultados mostrados en el presente no se basan en mediciones directas, con instrumentos, sino son estimaciones y cálculos desarrollados en base a estudios de biomecánica y fisiología ocupacional.

Se estudió a estibadores harina de pescado de tres ciudades, que tienen las mismas tareas de estiba, se detallan en el capítulo V y VI, en síntesis manipulan cargas de 50 Kg., sobre el nivel de hombros, en jornadas de 12 horas.

Se estimó la carga física de trabajo mediante modelos y teorías de biomecánica y fisiología ocupacional, se evaluó su riesgo mediante límites y capacidades máximas para el manejo manual de cargas, estudiados en poblaciones industriales adultas de Estados Unidos, no se encontró información para trabajadores peruanos o latinoamericanos.

Los límites se aplicaron específicamente según las características de los estibadores y sus tareas (sexo, posturas, tiempos de trabajo, grupos musculares usados, entre otros). Además, tienen un determinado porcentaje de protección para la población, mencionado en las tablas de resultados.

Se realizó la estimación de dimensiones y pesos de segmentos corporales, a partir de la talla y el peso corporal de los estibadores (Drillis y Contini, 1966, Dempster, 1955, Clauser, 1969); ello para realizar los cálculos biomecánicos.

Los resultados muestran que se exceden los límites biomecánicos de fuerza de compresión en L5/S1, y esfuerzos en articulaciones; ello debido al peso y dimensiones de la carga externa (sacos de 50Kg), y las posturas que se adoptan por a las condiciones de trabajo (sobre hombros y a nivel de piso).

Es preciso mencionar que el modelo biomecánico usado limitó el estudio de las tareas, debido a que tiene como consideración que las fuerzas externas se aplican en las manos, por ello se dejó de evaluar las posturas donde la carga era sostenida con cabeza y hombros.

Los resultados muestran que el gasto metabólico que demanda realizar las tareas exceden las capacidades aeróbicas máximas de los trabajadores, según estimaciones de Garg e ISO 8996; ello debido al peso de la carga externa, periodos, frecuencias y jornadas de trabajo.

La estimación del gasto metabólico mediante ecuaciones de Garg et al, 1987, puede tener un error del $\pm 10\%$ del valor hallado, según la misma investigación.

Las estimaciones de gasto metabólico se aproximan a los resultados de Wa kiewicz, 1990, en la que se encontró que el gasto metabólico para estibadores portuarios y repartidores (trimmers) puede llegar hasta los 2678,5 kcal, (5.58 Kcal/min).

Los resultados de evaluaciones de posturas forzadas con REBA, por cada subtareas, muestran resultados de riesgo alto y muy alto, para posturas que realizan los trabajadores, en concordancia con los resultados de biomecánica del presente y los encontrados por Vigil et al. 2006.

Los resultados REBA, muestran riesgos medios, bajos e inapreciables cuando se realizó la ponderación postural de la tarea completa, ello debido a que se demanda mayor tiempo en las subtareas “regreso a recepción de sacos” y “espera de sacos” cuyos riesgos posturales inapreciables, disminuyen la puntuación global REBA cuando se analiza con las otras subtareas que demandan menos tiempo y son más riesgosas. Sin embargo, debido a los periodos, jornadas y frecuencias de trabajo se considerará los resultados de específicos de las subtareas para definir el riesgo.

Los resultados del presente estudio muestran que la manipulación manual de cargas de 50 Kg. tienen un riesgo alto de deterioro a la salud, en contraste a las recomendaciones de pesos máximos de OIT (C127 y R128) y leyes peruanas, Ley 29088 y reglamento DS. 005-2009-TR.

CAPITULO IX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

Se desarrolló un método ergonómico para evaluar el riesgo de la carga física de trabajo de los estibadores, que consistió en recolección, análisis de muestras y datos, estimación de la carga física y evaluación de su riesgo.

A partir de los datos de talla y peso corporal de los estibadores se calculó el IMC, del que se desprende que los estibadores pueden presentar características de sobre peso u obesidad según la clasificación nutricional de la OMS.

- 03 estibadores de 06 tiene sobrepeso (IMC>25).
- 01 estibador de 06 tiene Obesidad (IMC>30).

Las tareas que realizan los estibadores estudiados, en las 03 ciudades, presentan (en general) dinámicas, condiciones y características similares.

Se empleó principios biomecánicos y fisiológicos para el análisis de la carga física de trabajo del estibador estudiado. Además, se complementó él estudio de posturas mediante el método Rapid Entire Body Assessment (REBA).

El uso del criterio biomecánico obtuvo estimaciones de las reacciones y momentos de fuerza (esfuerzos) en las articulaciones de los estibadores, al realizar sus tareas, y en conjunto con los límites de esfuerzos se evaluó el riesgo biomecánico de la carga física en forma más detallada y específica.

La fuerza de compresión en L5/S1 para las posturas de la subtarea apilamiento de sacos excede el límite de fuerza recomendado (3400 N), debido a que se baja el saco de harina desde los hombros hacia el nivel de piso y ello obliga a flexionar la espalda mientras se manipula la carga.

La fuerza de compresión en L5/S1 en las posturas de la subtarea de recepción de sacos, en las tres ciudades, no excede el límite de fuerza recomendado (3400 N), a excepción de la postura B1-1 que si la excede por la flexión de espalda que presenta el estibador al recibir los sacos.

Los esfuerzos en las articulaciones de los estibadores (codo, hombro, L5/S1, cadera, rodilla, tobillo), durante el desarrollo de las subtareas, exceden las capacidades de carga (máx. = 100%), en las tres ciudades.

La evaluación del riesgo por carga física mediante el criterio biomecánico concluye que los estibadores presentan un riesgo alto de deterioro a la salud, debido a que se exceden los límites para la compresión en L5/S1 y esfuerzos en articulaciones en las tareas que realizan, para el 100% de casos estudiados.

El uso del criterio fisiológico obtuvo la cantidad de energía que demanda realizar las tareas de estiba, dicho resultado se contrastó con las capacidades aeróbicas máximas para el promedio de la población trabajadora de 40 años, para evaluar el riesgo de la carga física de trabajo.

El gasto metabólico que demanda realizar las subtareas de recepción, traslado y apilamiento de sacos, excede las capacidades aeróbicas máximas para el promedio de la población industrial, y en general se excede para la tarea completa de estiba en camiones, por lo que los estibadores podrían exigir a su organismo trabajar con energía anaeróbica durante el ciclo de trabajo.

La evaluación del riesgo por carga física mediante el criterio fisiológico concluye que los estibadores presentan un riesgo alto de deterioro a la salud, debido a que se exceden las capacidades aeróbicas máximas en las tareas que realizan, para el 100% de casos estudiados.

El uso de la metodología de evaluación REBA, sirvió para comparar y comprobar los resultados obtenidos con el criterio biomecánico; resultando en concordancia riesgos altos y muy altos.

Las causas que hacen que se excedan los límites biomecánicos y capacidades fisiológicas de los estibadores son, el peso y dimensión de las cargas (sacos de 50 Kg), manipulaciones de carga sobre los hombros y a nivel de suelo, las frecuencias, periodos y jornadas de trabajo. Por lo tanto el riesgo de la carga física de trabajo del estibador de harina de pescado, en las condiciones estudiadas, presenta un riesgo alto para el deterioro de la salud.

Elevadores de tubo de vacío, operadas por bombas de vacío eléctricas o neumáticas, se evitaría cargar directamente los pesos de las cargas.

Esquema 8: Sistema elevador de tubo de vacío.



Palatización de sacos y uso de equipos montacargas.

Esquema 9: Sistema de palatización con giro, montacargas y rampas.



Uso de mesas transportadoras con regulador de altura (carros elevadores).

Esquema 10: Carro - mesa elevador.



Controles administrativos:

Para realizar cualquier implementación de control de ingeniería, se recomienda evaluar la efectividad en la disminución de riesgos ergonómicos, mediante los criterios biomecánicos o fisiológicos.

Se recomienda modificar las condiciones de trabajo del estibador estudiado, debido a que se encontró que en la tarea se pueden manipular cargas sobre niveles de hombros o a niveles de piso, y, en dichos casos la biomecánica recomienda no manipular cargas (0 Kg.), (ver tabla 42).

Tabla 42: Pesos máximos de las cargas a manipular, por posturas, para no sobrecargar las articulaciones (población protegida: 95% varones).

COD.	POSTURA	NIVEL DE TRABAJO *	ARTICULACIÓN DELIMITANTE	PESO MÁXIMO (Kg)
B1	Primer contacto con saco	Nivel hombros	Cadera	6.0
	Estabilizar saco	Nivel hombros	Codo	26.2
	Prepararse para soltar saco	Nivel hombros	Hombro	54.0
	Soltar saco	Nivel de piso	L5/S1	0.1
B2	Primer contacto con saco	Nivel hombros	Tobillo	6.9
	Amortiguación de saco	Nivel hombros	Cadera	13.7
	Estabilizar saco	Nivel hombros	Codo	20.4
	Soltar saco	Nivel de piso	Cadera	2.9
CHC1	Primer contacto con saco	Nivel hombros	Hombro	59.6
	Soltar saco	Nivel de piso	Cadera	2.1
CHC2	Primer contacto con saco	Nivel hombros	Hombro	25.3
	Soltar saco	Nivel de piso	Cadera	0.07
CHB1	Primer contacto con saco	Nivel hombros	Tobillo	0.0
	Soltar saco	Nivel de piso	Cadera	2.0
CHB2	Primer contacto con saco	Nivel hombros	Tobillo	0.0
	Soltar saco	Nivel de piso	Cadera	0.7

* Ver posturas en anexo 1.

Se recomienda que la manipulación de las cargas se realice a nivel de los codos de los trabajadores, ya que en dicha condición se tiende a mantener posturas naturales para cuerpo humano, y podría manipularse mayores cargas.

Se recomienda cambiar la jornada de trabajo que tienen actualmente los trabajadores (12 horas), a una jornada máxima de 8 horas (Niosh, 1981 y 1991).

Se recomienda diseñar los pesos y posicionamientos de carga, periodos, frecuencias y velocidades de tarea, mediante las limitaciones de gasto metabólico que tienen los trabajadores. Ello se puede estimar mediante ecuaciones de predicción de tasas de gasto metabólico (Garg et al. 1987), que involucran dichas variables y la actividad realizada. Ej. Un estibador con peso de 70 Kg. y talla 1.60 m., podría realizar la tarea de estiba en camiones con un gasto metabólico de 4.2 Kcal/min, que cumple con los límites para la realización de un trabajo aeróbico, para el 50% de varones adultos, (Niosh 1981, 1991); siempre y cuando la carga tenga peso de 20 Kg., sea manipulada a nivel de codos, con velocidad de desplazamiento de 0.8 m/s, y por trabajadores del sexo masculino.

Se recomienda diseñar programas de entrenamiento para que los trabajadores identifiquen y actúen ante la exposición a peligros y riesgos ergonómicos.

Equipos de Protección Personal

Se podría implementar el uso de los siguientes accesorios, para ayudar en la comodidad de los trabajadores, sin embargo, si no se toman, principalmente, las medidas de ingeniería o administrativas (basadas en sustentos técnicos), estos no ayudaran a controlar ningún riesgo disergonómico.

Plantillas con absorción de impactos, que pueden colocarse directamente dentro de los zapatos o botas de trabajo; sus ventajas son la absorción de parte de los impactos de los pies contra el suelo, reduciendo la incidencia de los impactos sobre las piernas y la columna vertebral.

Esquema 11: Plantillas con absorción de impactos.



Guantes anti-vibración, fabricados con distintos tipos de materiales como cobertura de piel y un relleno de gel o caucho visco elástico en la zona de la palma de la mano. Sus ventajas son reducir la incidencia de la vibración que pasa hasta la mano y el brazo.

Esquema 12: Guantes anti vibración.



Rodilleras, son protectores almohadados para colocar sobre las rodillas, suelen ser suave por dentro con una superficie exterior rígida. Sus ventajas son que al arrodillarse, la almohadilla protege los huesos de la rodilla.

Esquema 13: Rodilleras.



Cuña para la pierna, puede atarse alrededor de la pantorrilla. Se usa en los trabajos en los que hay que permanecer en cuclillas. Sus ventajas son que al ponerse en cuclillas la cuña limita la flexión de la rodilla, evitando posturas extremas de la misma.

Esquema 14: Cuña para la pierna.



BIBLIOGRAFÍA

Chaffin, D. B., Andersson, G. B. J., Martin, B. J. (2006). *Occupational Biomechanics*. Michigan: Wiley Interscience.

Garg, A., Chaffin, D.B., Herrin, G.D. (1978). Prediction of metabolic rates for manual materials handling jobs. *American Industrial Hygiene Association JOURNAL*.

International Organization for Standardization. (2004). ISO 8996: Ergonomics of the thermal environment - Determination of metabolic rate.

National Institute for Occupational Safety and Health. (1981). Work Practices Guide for Manual Lifting. *NIOSH Technical Report No. 81-122*.

Organización Internacional del Trabajo. (1967). C127 Convenio sobre el peso máximo.

Organización Internacional del Trabajo. (1967). R128 Recomendación sobre el peso máximo.

Vigil, L., Gutiérrez, R., Cáceres, W. (2007). Salud ocupacional en el trabajo de estiba: Los trabajadores de mercados mayoristas de Huancayo, 2006. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 24(4).

Waskiewicz, J. (1990). Energy expenditure of dockers performing heavy loading/discharging works and of other occupational groups in ports. *Bull Inst Marit Trop Med Gdynia*, 41(1-4).

Waters, T. R.-A. (1993). Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, 36(7).

Waters, T.R., Putz-Anderson, V., Garg, A. & National Institute for Occupational Safety and Health. (1994). Applications manual for the revised Niosh lifting equation.

ANEXO 1

POSTURAS ANALIZADAS CON CRITERIO BIOMECÁNICO

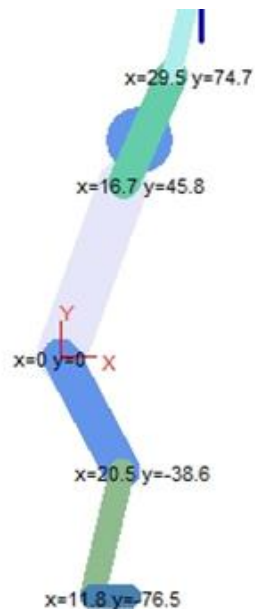
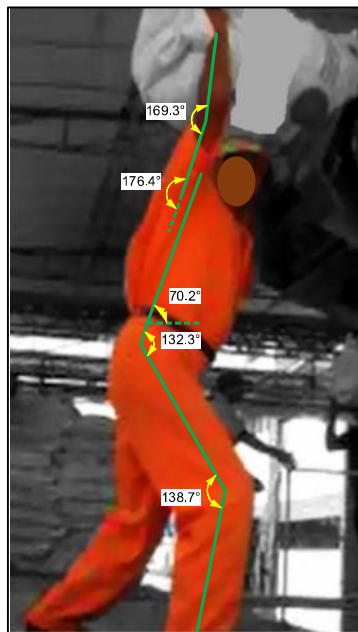
SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 1:

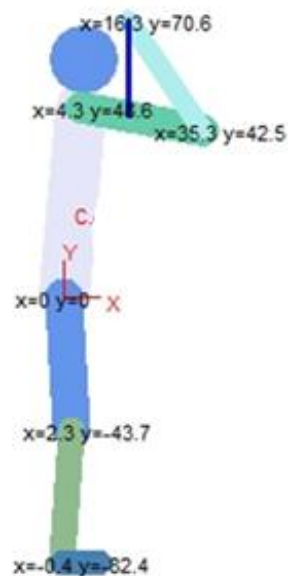
TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA B1-1: Estibador realiza el primer movimiento para recibir saco de harina.

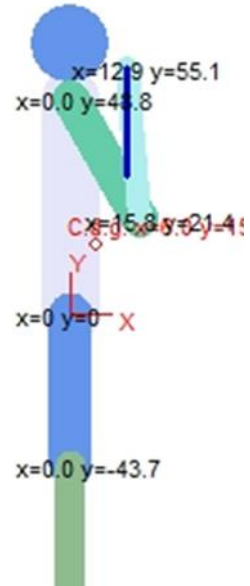


POSTURA B1-2: Estibador estabiliza saco de harina entre hombros y cuello.

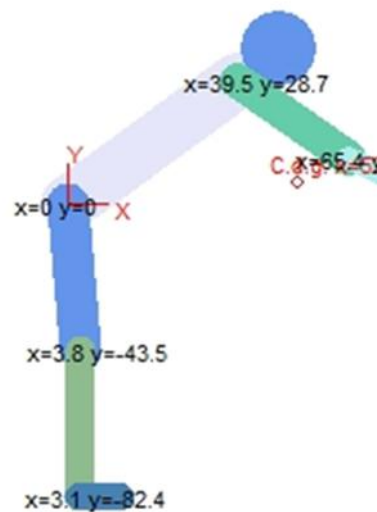


SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA B1-3: Estibador, instantes antes de apilar saco de harina.



POSTURA 2: Estibador durante apilamiento de sacos, destino a nivel del piso.

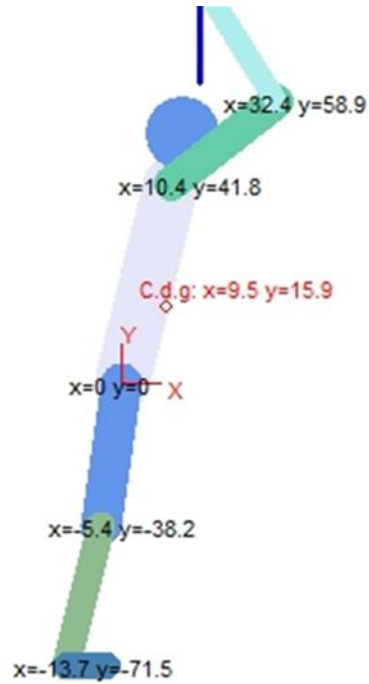
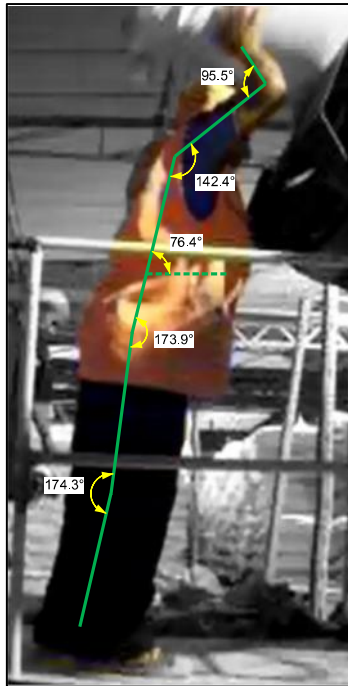


ESTIBADOR BAYÓVAR 2:

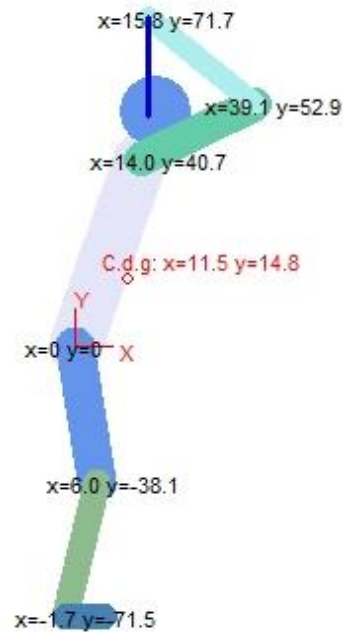
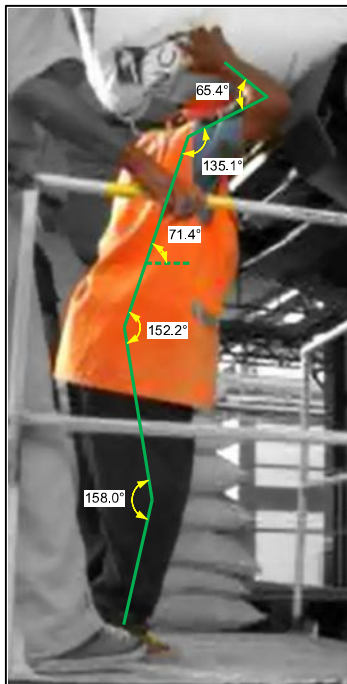
TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

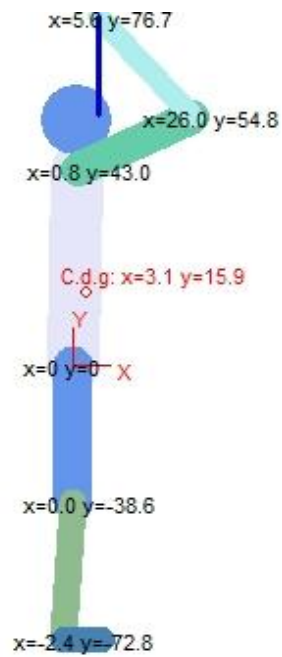
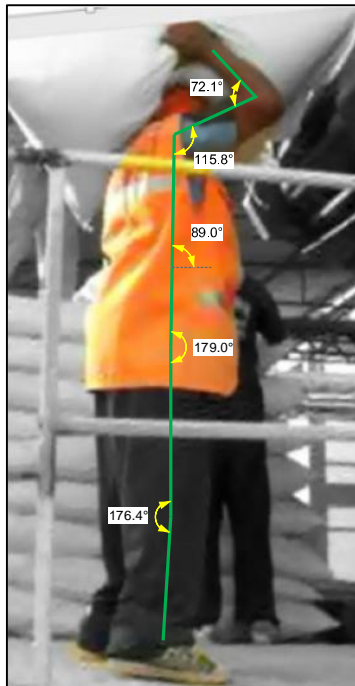
POSTURA B2-1: Estibador realiza el primer movimiento para recibir saco de harina.



POSTURA B2-2: Estibador realiza movimiento de amortiguación para recibir saco.

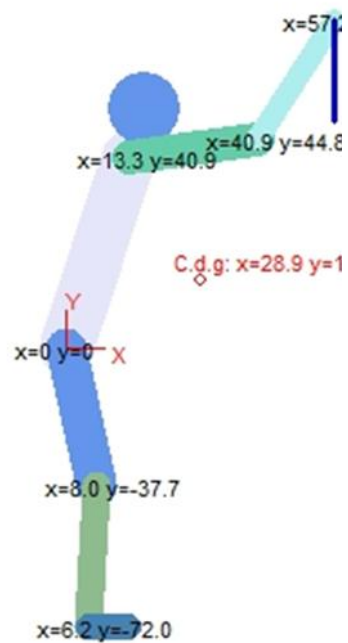


POSTURA B2-3: Estabilizar saco.



SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA B2-4: Soltar saco.



POSTURAS ANALIZADAS CON CRITERIO BIOMECÁNICO

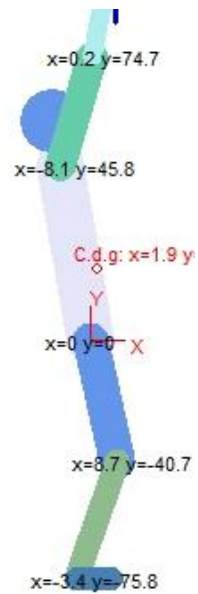
SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

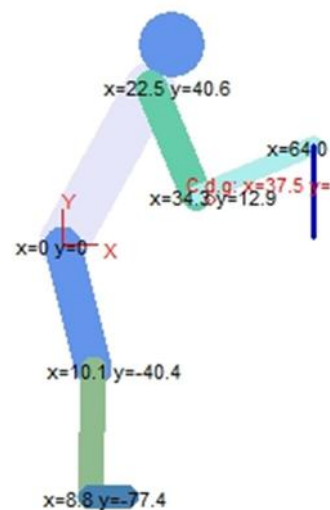
SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHC1-1: Primer contacto con saco.



SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHC1-2: Soltar saco.

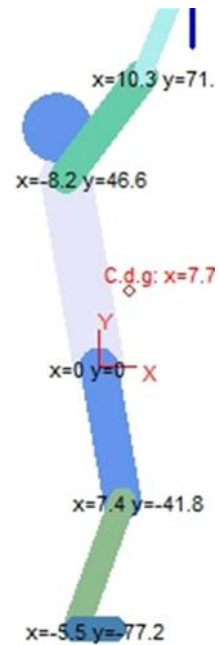


ESTIBADOR CHICAMA 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

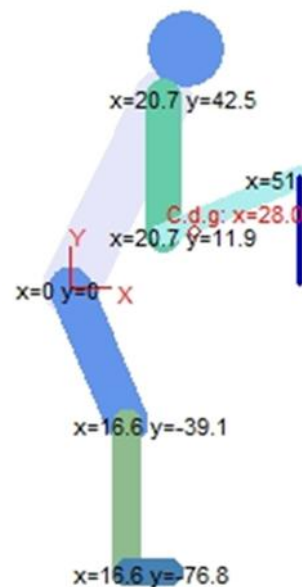
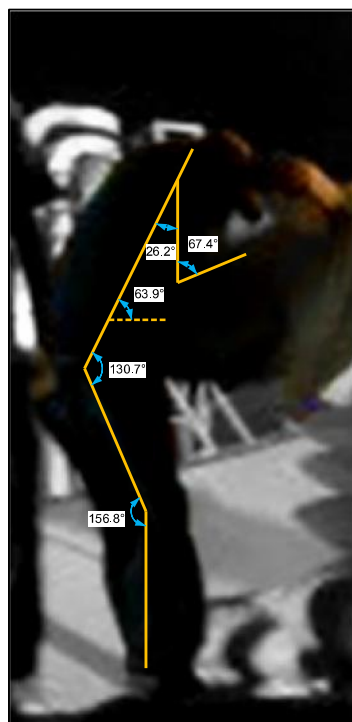
SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHC2-1: Primer contacto con saco.



SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHC2-2: Soltar saco.



POSTURAS ANALIZADAS CON CRITERIO BIOMECÁNICO

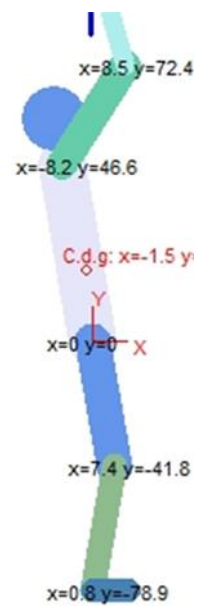
SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

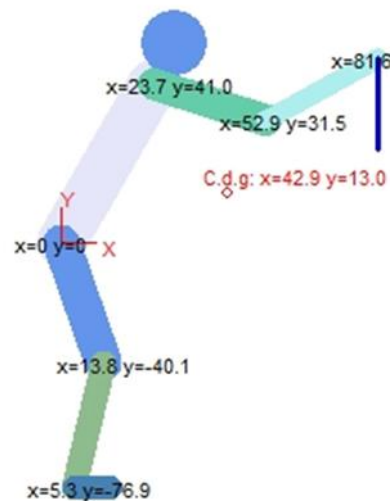
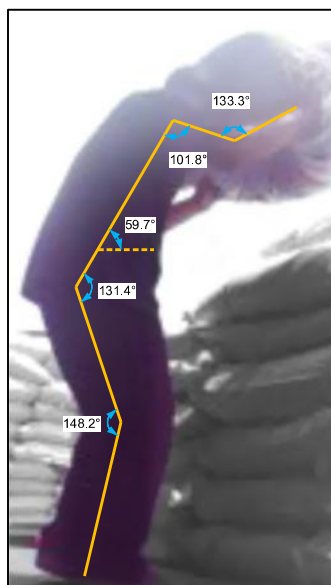
SUBTAREA 1: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA 1: Primer contacto con saco.



SUBTAREA 2: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA 1: Soltar saco.

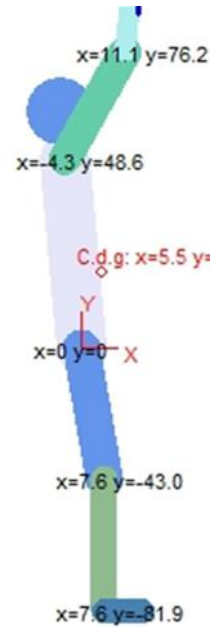


ESTIBADOR CHIMBOTE 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA 1: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA 1: Primer contacto con saco.



SUBTAREA 2: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA 1: Soltar saco.



ANEXO 2

EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA B1-1: Estibador realiza el primer movimiento para recibir saco de harina.

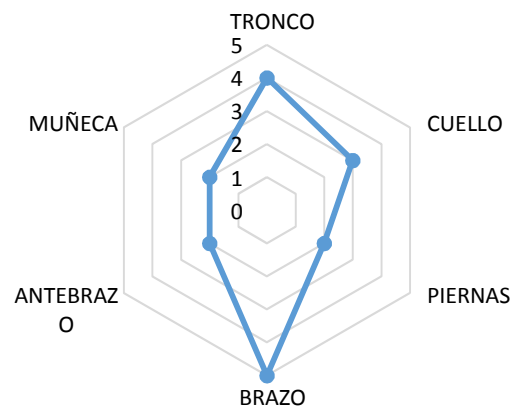


PUNTUACIONES

TRONCO	4
CUELLO	3
PIERNAS	2
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	2
TABLA "A"	7
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	9
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	12
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	12

RIESGO MUY ALTO

Es necesario actuar de inmediato



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA B1-2: Estibador estabiliza saco de harina entre hombros y cuello.

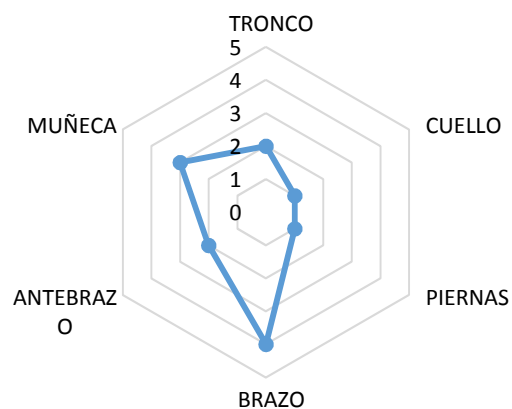


PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	4
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	2
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	4
TABLA "B"	7
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	10
TABLA "C"	9
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	9

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

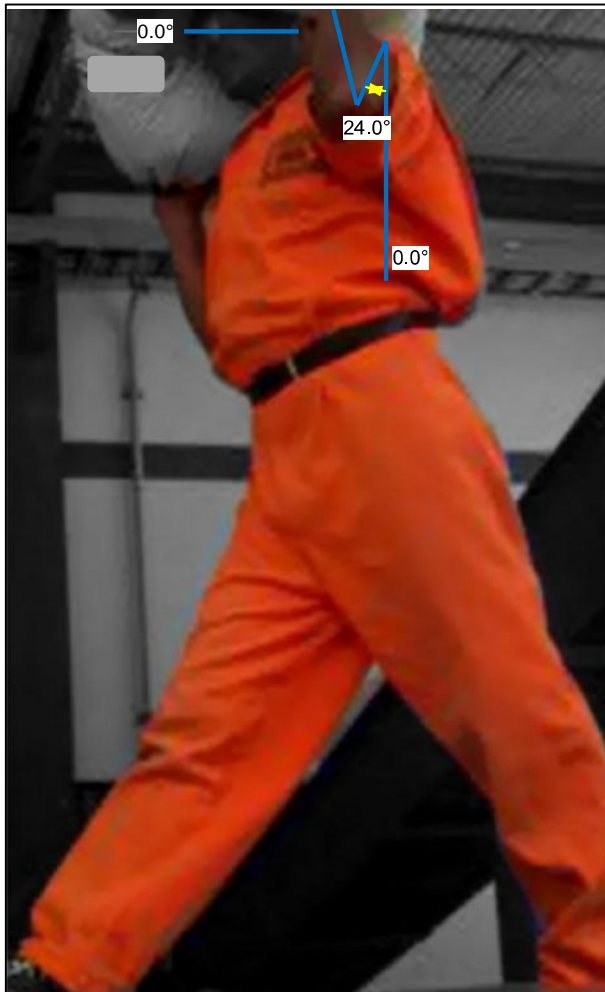
SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: TRASLADO DE SACOS

POSTURA B1-3: Estibador en postura típica de traslado de sacos de harina.



PUNTUACIONES	
TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	3
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	3
TABLA "B"	5
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	8
TABLA "C"	7
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	7
RIESGO MEDIO	
Es necesario actuar	



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

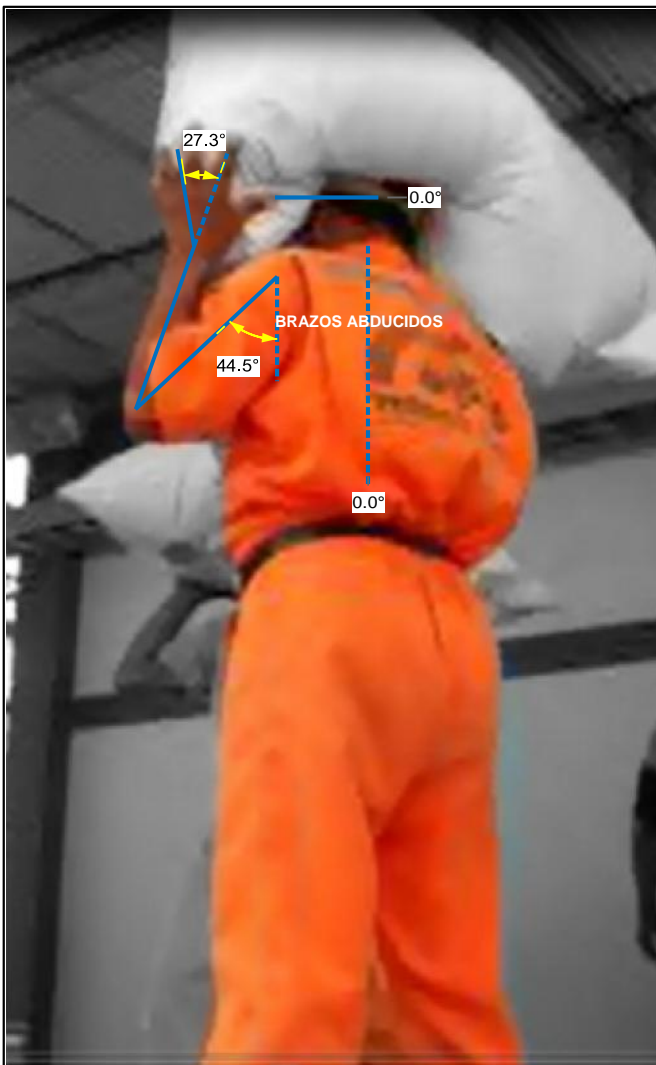
SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA B1-4: Estibador, instantes antes de apilar saco de harina.

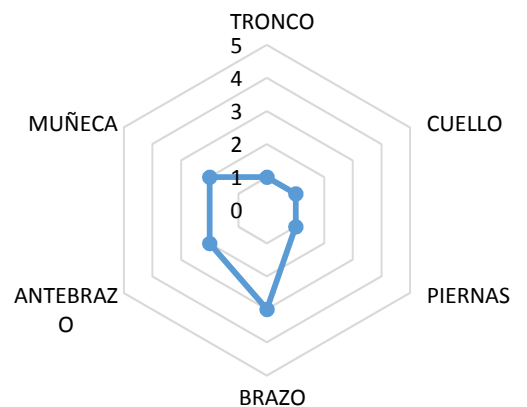


PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	3
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	2
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	3
TABLA "B"	5
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	8
TABLA "C"	7
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	7

RIESGO MEDIO

Es necesario actuar



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA B1-5: Estibador durante apilamiento de sacos, destino a nivel del piso.

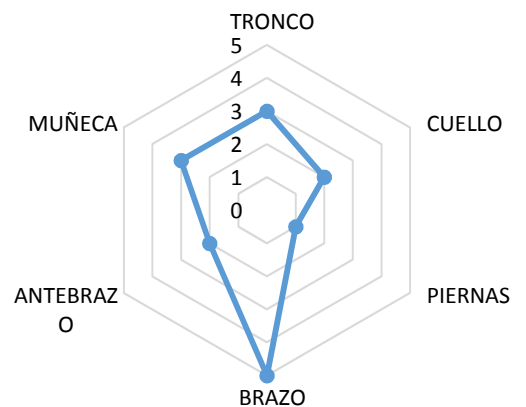


PUNTUACIONES

TRONCO	3
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	4
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	7
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	11
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	11

RIESGO MUY ALTO

Es necesario actuar de inmediato



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

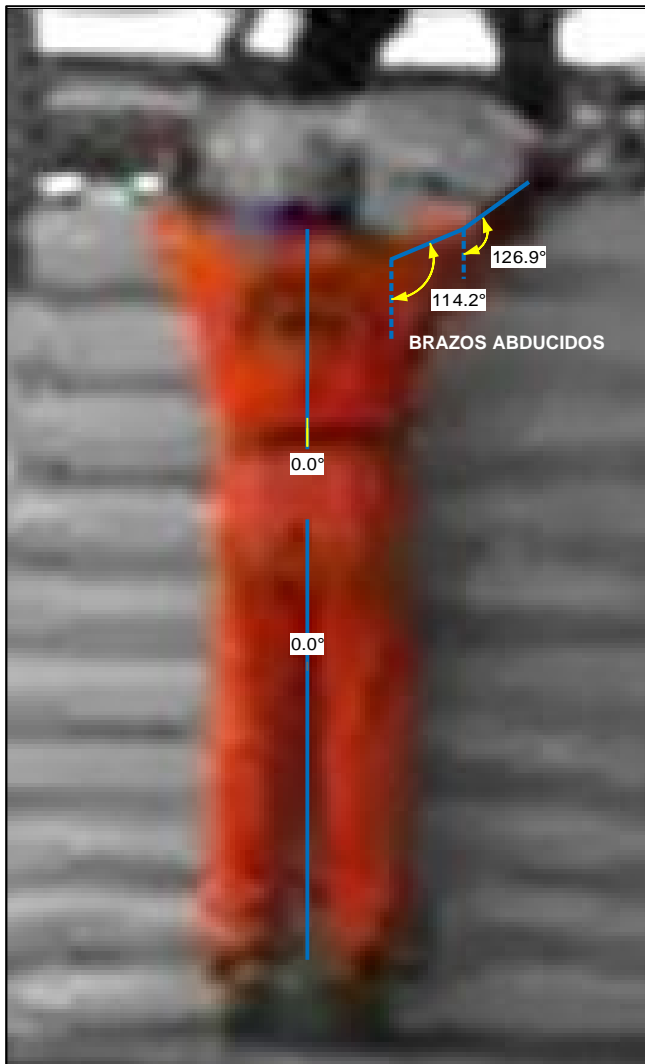
SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA B1-6: Estibador durante apilamiento de sacos, destino altura sobre hombros.

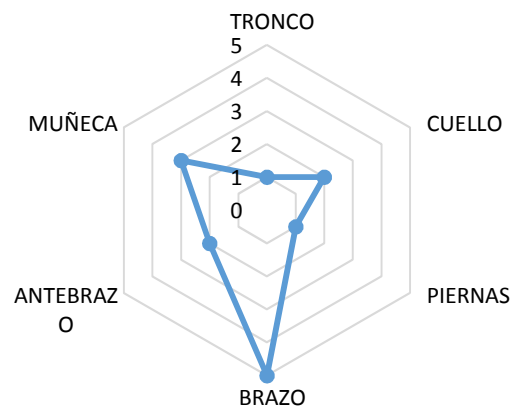


PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	4
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	9
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	9

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: REGRESO A RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA B1-7: Estibador regresa caminando a recepción de sacos.



PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	1
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	1
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	0
PUNTUACIÓN "A"	1
TABLA "B"	1
AGARRE	0
PUNTUACIÓN "B"	1
TABLA "C"	1
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	1

RIESGO INAPRECIABLE

No se requiere actuar



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

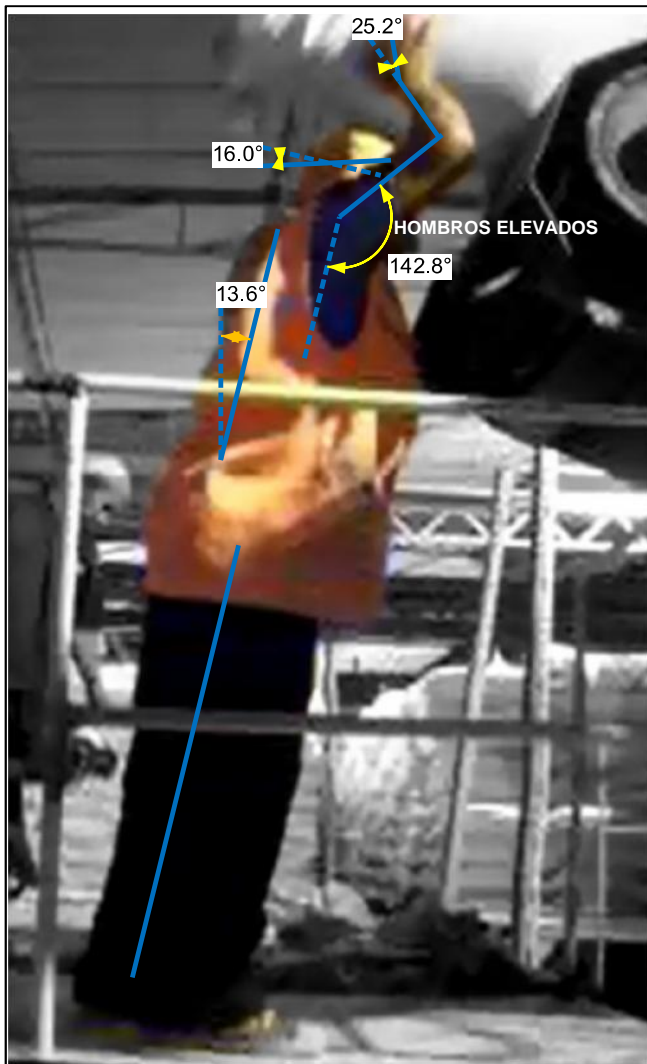
SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA B2-1: Estibador realiza el primer movimiento para recibir saco de harina.

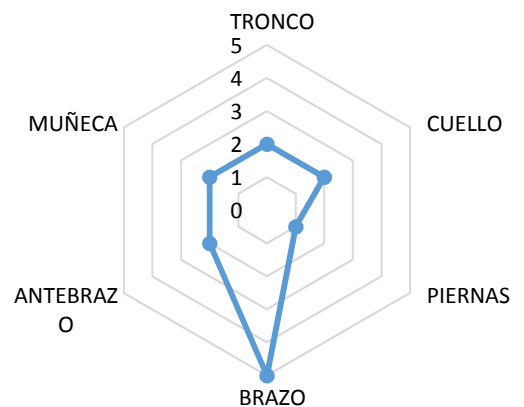


PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	2
TABLA "A"	3
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	5
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	9
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	9

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA B2-2: Estibador realiza movimiento de amortiguación para recibir saco.

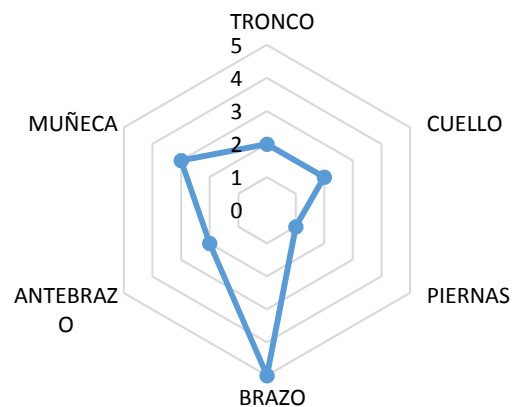


PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	3
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	5
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	9
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	9

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA B2-3: Estibador estabiliza saco de harina entre hombros y cuello.

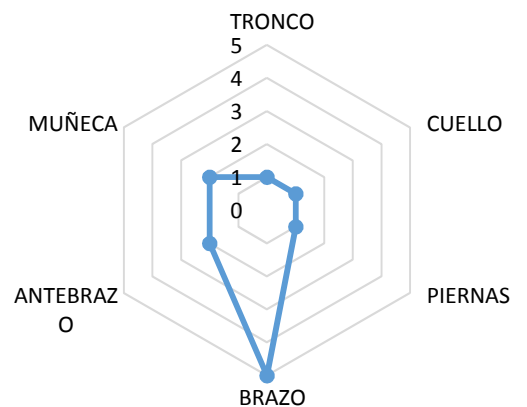


PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	2
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	3
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	8
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	8

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: TRASLADO DE SACOS

POSTURA B2-4: Estibador en postura típica de traslado de sacos de harina.

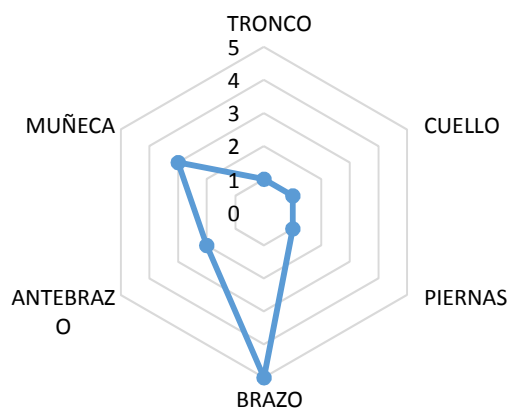


PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	3
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	8
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	8

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA B2-5: Estibador, instantes antes de apilar saco de harina.

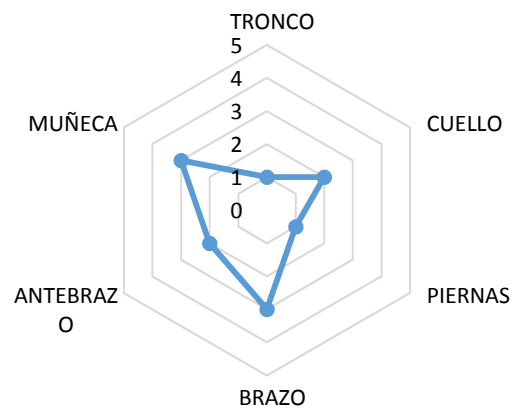


PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	3
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	4
TABLA "B"	5
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	8
TABLA "C"	8
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	8

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA B2-6: Estibador durante apilamiento de sacos, destino a nivel 0.5m del piso.

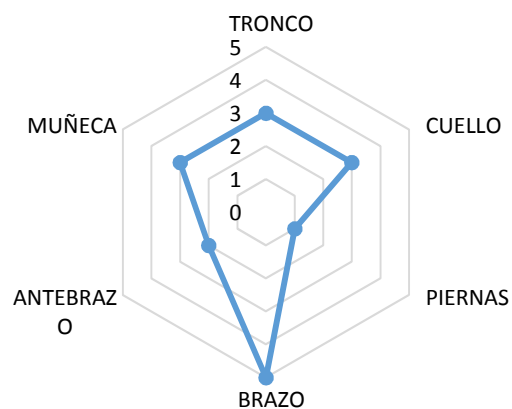


PUNTUACIONES

TRONCO	3
CUELLO	3
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	5
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	8
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	11
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	11

RIESGO MUY ALTO

Es necesario actuar de inmediato



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

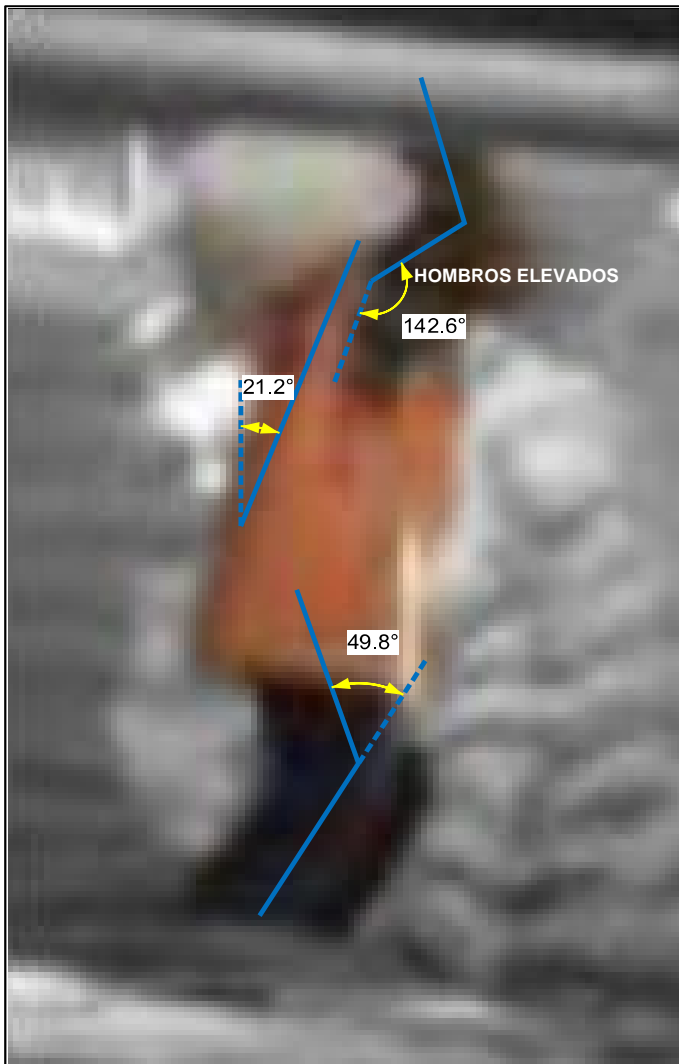
SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA B2-7: Estibador impulsándose para lanzar saco a 1m de su posición.

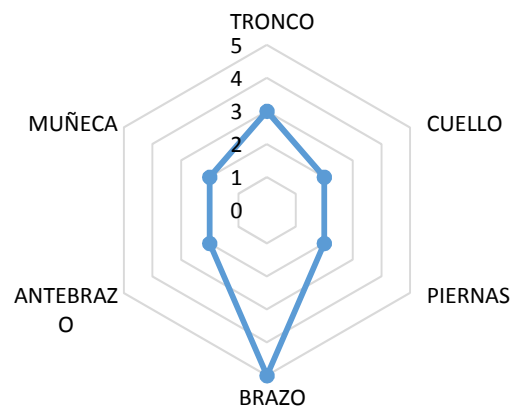


PUNTUACIONES

TRONCO	3
CUELLO	2
PIERNAS	2
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	2
TABLA "A"	5
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	8
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	11
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	11

RIESGO MUY ALTO

Es necesario actuar de inmediato



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA B2-8: Estibador durante apilamiento de sacos, destino altura sobre hombros.

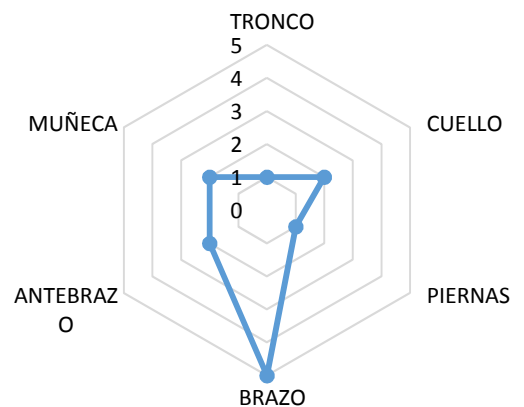


PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	2
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	4
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	9
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	9

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE BAYÓVAR

ESTIBADOR BAYÓVAR 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: REGRESO A RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA B2-9: Estibador regresa caminando a recepción de sacos.

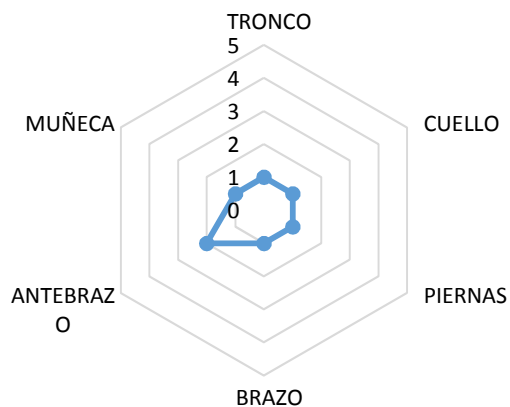


PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	1
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	1
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	0
PUNTUACIÓN "A"	1
TABLA "B"	1
AGARRE	0
PUNTUACIÓN "B"	1
TABLA "C"	1
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	1

RIESGO INAPRECIABLE

No se requiere actuar



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHC1-1: Estibador realiza primer movimiento para recibir saco de harina.



PUNTUACIONES

TRONCO	3
CUELLO	3
PIERNAS	3
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	7
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	9
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	12
TIPO DE TAREA	1
PUNTUACIÓN FINAL	13

RIESGO MUY ALTO

Es necesario actuar de inmediato



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

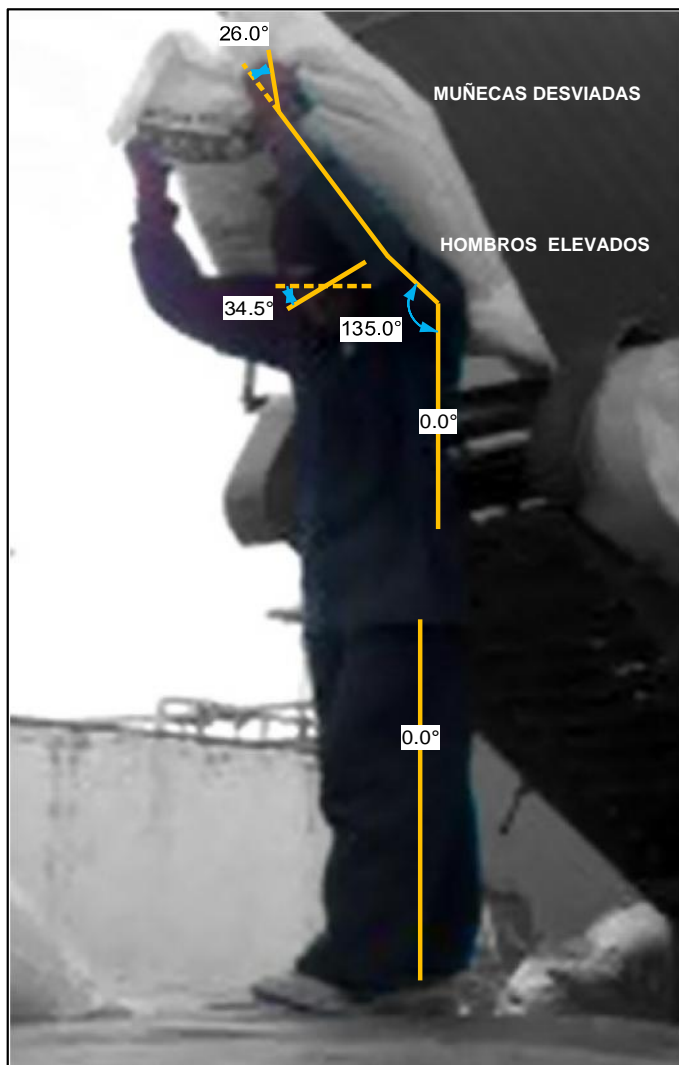
SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHC1-2: Estibador estabiliza saco de harina entre hombros y cuello.

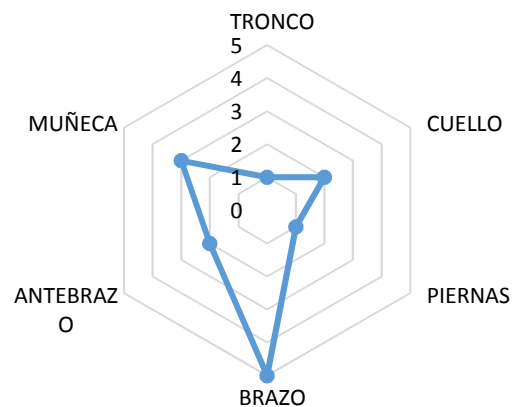


PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	3
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	8
TIPO DE TAREA	1
PUNTUACIÓN FINAL	9

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

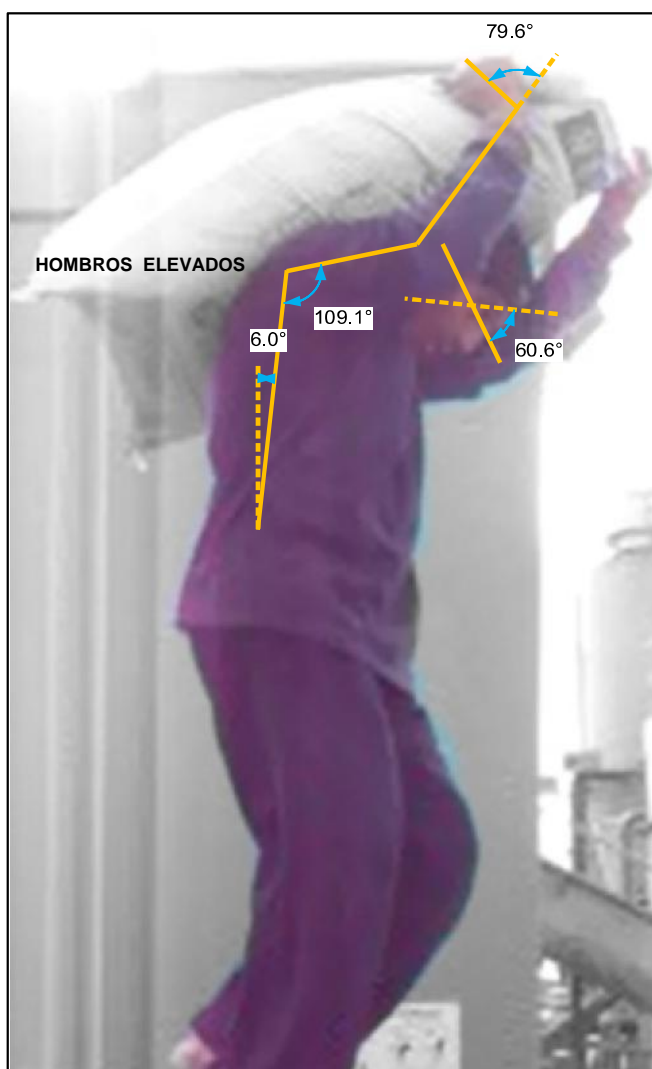
SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: TRASLADO DE SACOS

POSTURA CHC1-3: Estibador en postura típica de traslado de sacos de harina.

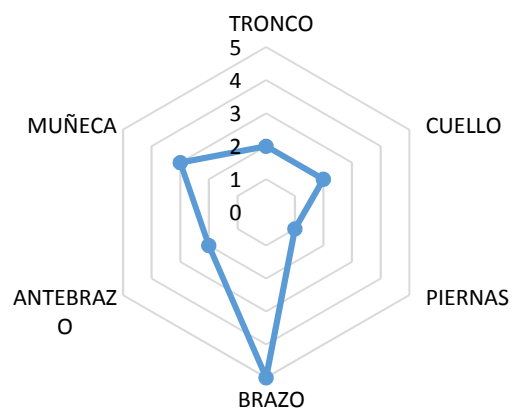


PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	3
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	5
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	9
TIPO DE TAREA	1
PUNTUACIÓN FINAL	10

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHC1-4: Estibador, instantes antes de apilar saco de harina.

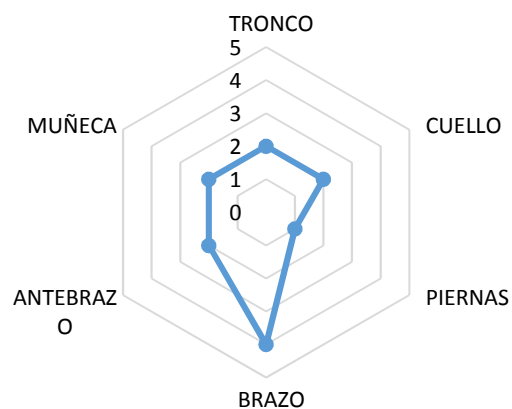


PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	4
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	2
TABLA "A"	3
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	5
TABLA "B"	6
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	9
TABLA "C"	9
TIPO DE TAREA	1
PUNTUACIÓN FINAL	10

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHC1-5: Estibador durante apilamiento de sacos, destino a nivel del piso.

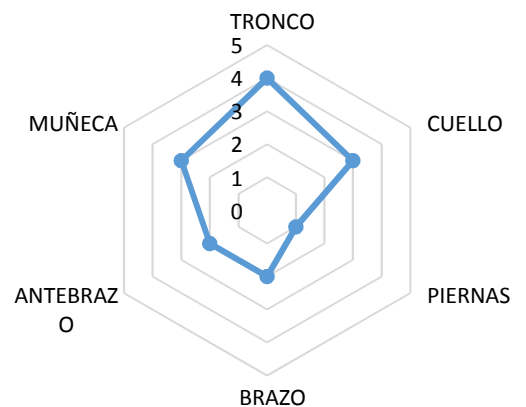


PUNTUACIONES

TRONCO	4
CUELLO	3
PIERNAS	1
BRAZO	2
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	6
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	9
TABLA "B"	4
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	7
TABLA "C"	11
TIPO DE TAREA	1
PUNTUACIÓN FINAL	12

RIESGO MUY ALTO

Es necesario actuar de inmediato



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHC1-6: Estibador durante apilamiento de sacos, destino altura sobre hombros.

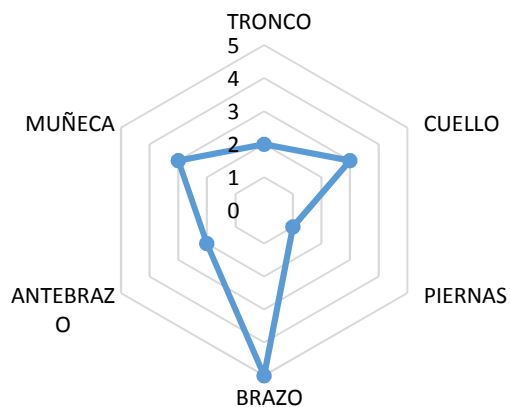


PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	3
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	4
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	7
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	11
TIPO DE TAREA	1
PUNTUACIÓN FINAL	12

RIESGO MUY ALTO

Es necesario actuar de inmediato



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHC1-7: Estibador empujando y acomodando sacos, altura sobre los hombros.

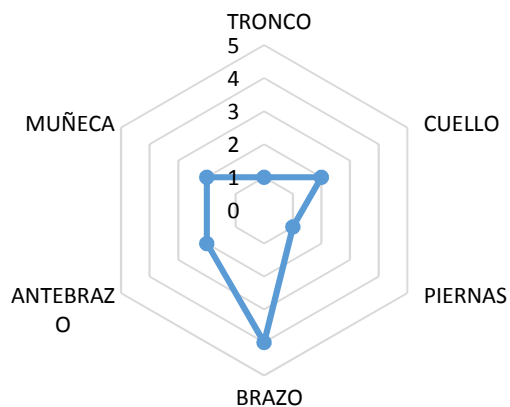


PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	4
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	2
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	3
TABLA "B"	6
AGARRE	2
PUNTUACIÓN "B"	8
TABLA "C"	7
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	7

RIESGO MEDIO

Es necesario actuar



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: REGRESO A RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHC1-8: Estibador regresa caminando a recepción de sacos.



PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	1
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	1
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	0
PUNTUACIÓN "A"	1
TABLA "B"	1
AGARRE	0
PUNTUACIÓN "B"	1
TABLA "C"	1
TIPO DE TAREA	1
PUNTUACIÓN FINAL	2

RIESGO BAJO

Puede requerirse actuar



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

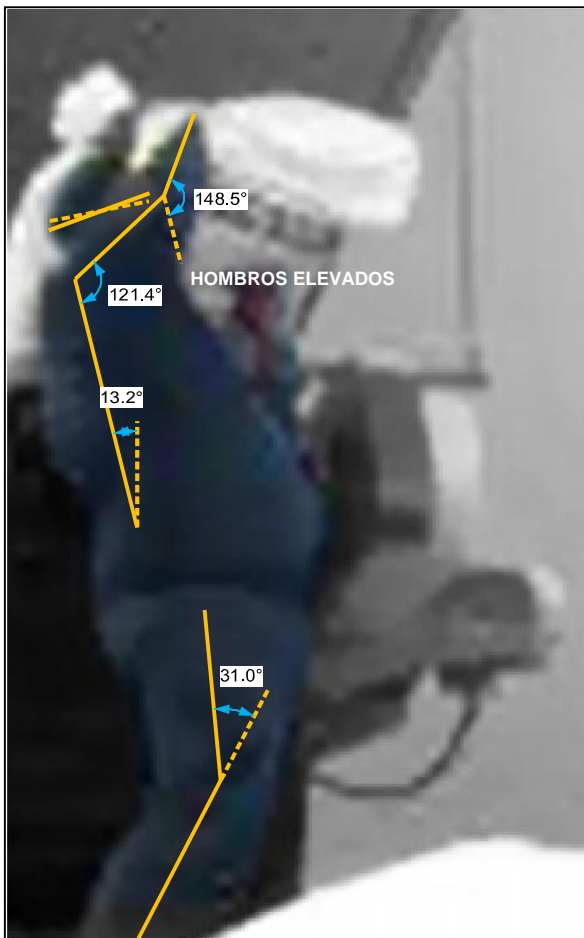
SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHC2-1: Estibador realiza primer movimiento para recibir saco de harina.

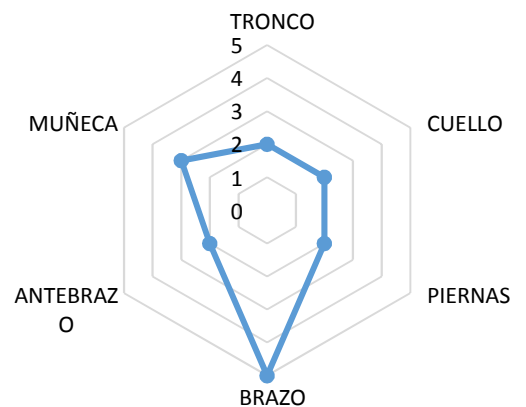


PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	2
PIERNAS	2
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	4
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	6
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	10
TIPO DE TAREA	1
PUNTUACIÓN FINAL	11

RIESGO MUY ALTO

Es necesario actuar de inmediato



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

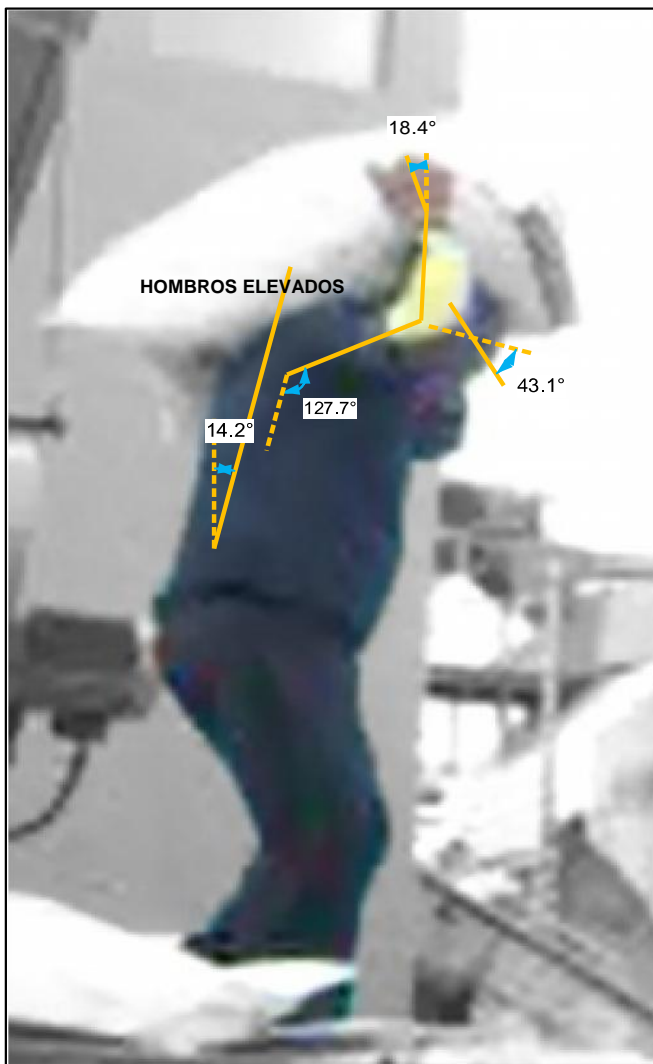
SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: TRASLADO DE SACOS

POSTURA CHC2-2: Estibador en postura típica de traslado de sacos.

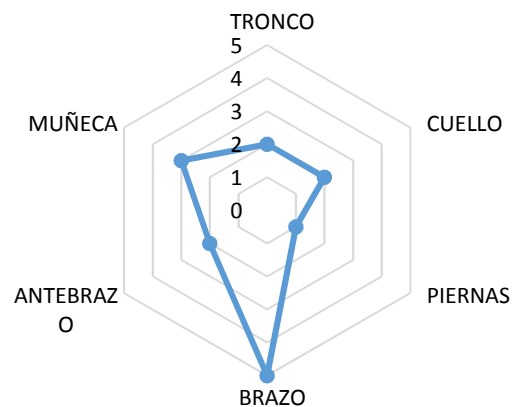


PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	3
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	5
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	9
TIPO DE TAREA	1
PUNTUACIÓN FINAL	10

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHC2-3: Estibador durante apilamiento de sacos, destino a nivel del piso.

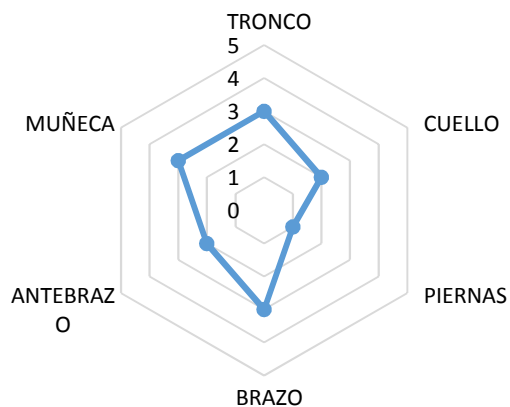


PUNTUACIONES

TRONCO	3
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	3
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	4
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	7
TABLA "B"	5
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	8
TABLA "C"	10
TIPO DE TAREA	1
PUNTUACIÓN FINAL	11

RIESGO MUY ALTO

Es necesario actuar de inmediato



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHC2-4: Estibador durante apilamiento de sacos, destino altura sobre hombros.

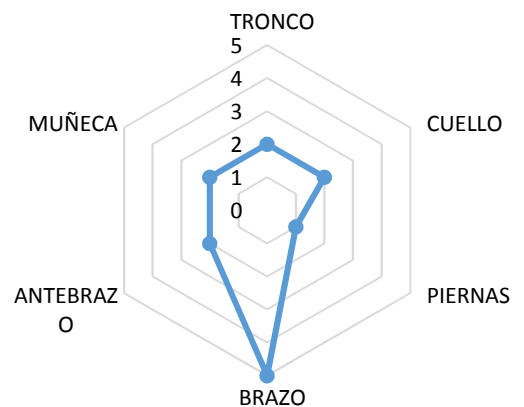


PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	2
TABLA "A"	3
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	6
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	10
TIPO DE TAREA	1
PUNTUACIÓN FINAL	11

RIESGO MUY ALTO

Es necesario actuar de inmediato



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHICAMA

ESTIBADOR CHICAMA 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: REGRESO A RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHC2-5: Estibador regresa caminando a recepción de sacos.



PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	1
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	1
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	0
PUNTUACIÓN "A"	1
TABLA "B"	1
AGARRE	0
PUNTUACIÓN "B"	1
TABLA "C"	1
TIPO DE TAREA	1
PUNTUACIÓN FINAL	2

RIESGO BAJO

Puede requerirse actuar



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

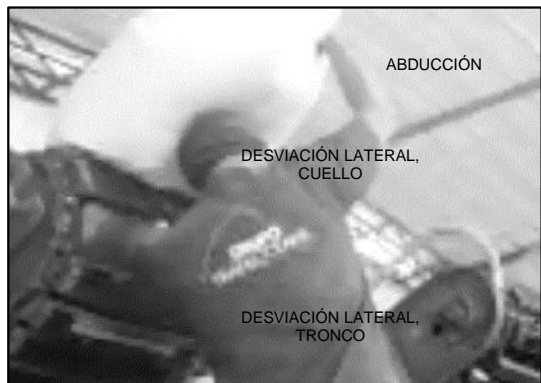
SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHB1-1: Estibador realiza el primer movimiento para recibir saco de harina.

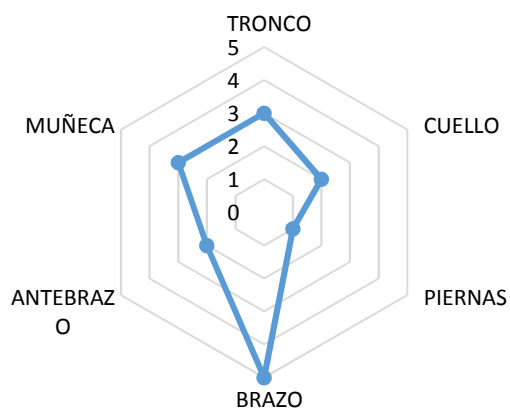


PUNTUACIONES

TRONCO	3
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	4
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	6
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	10
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	10

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

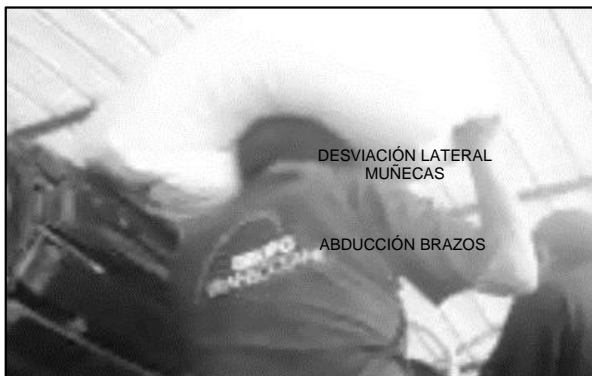
SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHB1-2: Estibador estabiliza saco de harina entre hombros y cuello.

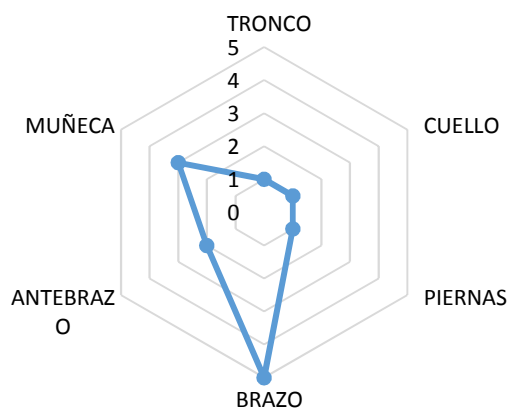


PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	3
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	8
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	8

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: TRASLADO DE SACOS

POSTURA CHB1-3: Estibador en postura típica de traslado de sacos de harina.



PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	1
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	3
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	5
TABLA "B"	3
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	6
TABLA "C"	7
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	7

RIESGO MEDIO

Es necesario actuar



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHB1-4: Estibador durante apilamiento de sacos, destino a nivel del piso.

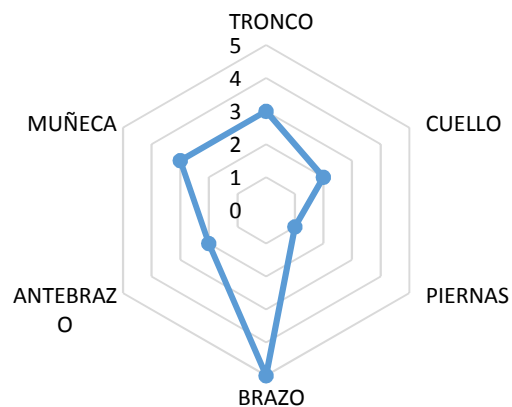


PUNTUACIONES

TRONCO	3
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	3
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	6
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	10
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	10

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

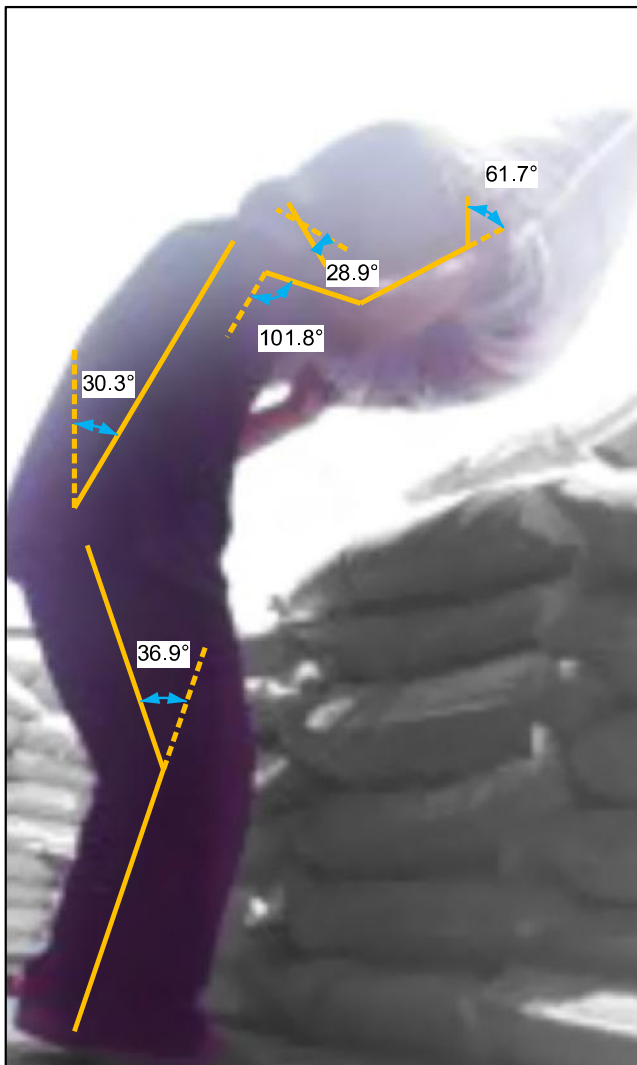
SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHB1-5: Estibador durante apilamiento de sacos, destino a nivel 1m del piso.

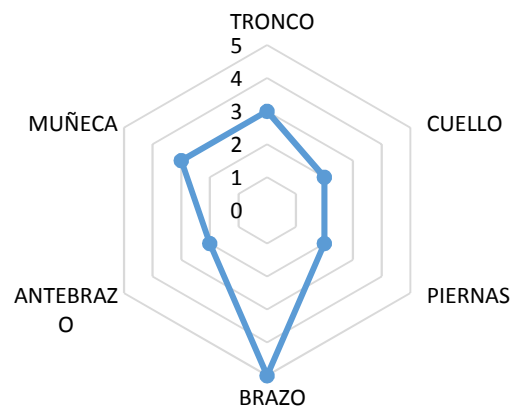


PUNTUACIONES

TRONCO	3
CUELLO	2
PIERNAS	2
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	5
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	8
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	11
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	11

RIESGO MUY ALTO

Es necesario actuar de inmediato



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHB1-6: Estibador durante apilamiento de sacos, destino altura sobre hombros.

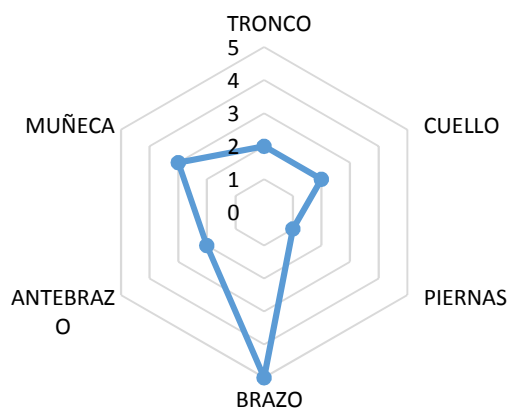


PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	3
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	6
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	10
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	10

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 1:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: REGRESO A RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHB1-7: Estibador regresa caminando a recepción de sacos.

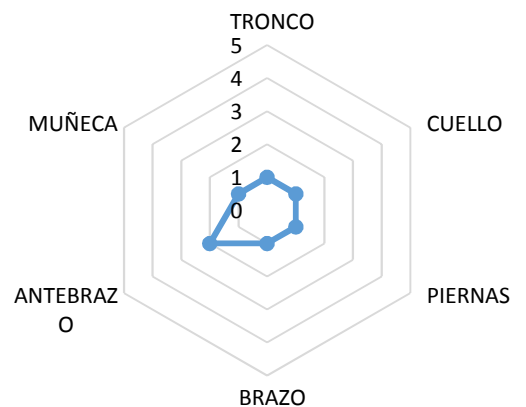


PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	1
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	1
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	0
PUNTUACIÓN "A"	1
TABLA "B"	1
AGARRE	0
PUNTUACIÓN "B"	1
TABLA "C"	1
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	1

RIESGO INAPRECIABLE

No se requiere actuar



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHB2-1: Estibador realiza el primer movimiento para recibir saco de harina.

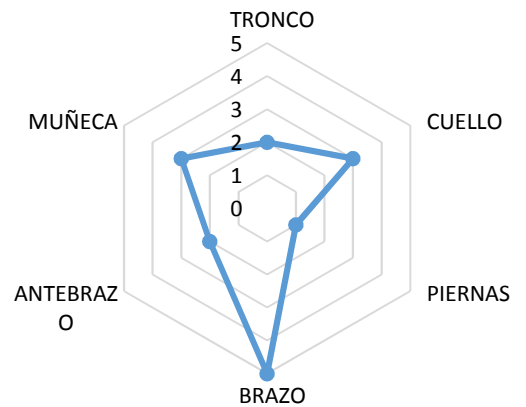


PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	3
PIERNAS	1
BRAZO	5
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	4
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	6
TABLA "B"	8
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	11
TABLA "C"	10
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	10

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHB2-2: Estibador estabiliza saco de harina entre hombros y cuello.



PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	2
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	2
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	3
TABLA "B"	3
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	6
TABLA "C"	5
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	5

RIESGO MEDIO

Es necesario actuar



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: TRASLADO DE SACOS

POSTURA CHB2-3: Estibador en postura típica de traslado de sacos de harina.

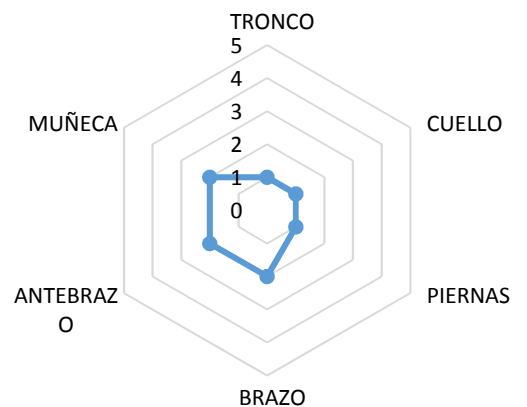


PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	2
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	2
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	3
TABLA "B"	3
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	6
TABLA "C"	5
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	5

RIESGO MEDIO

Es necesario actuar



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

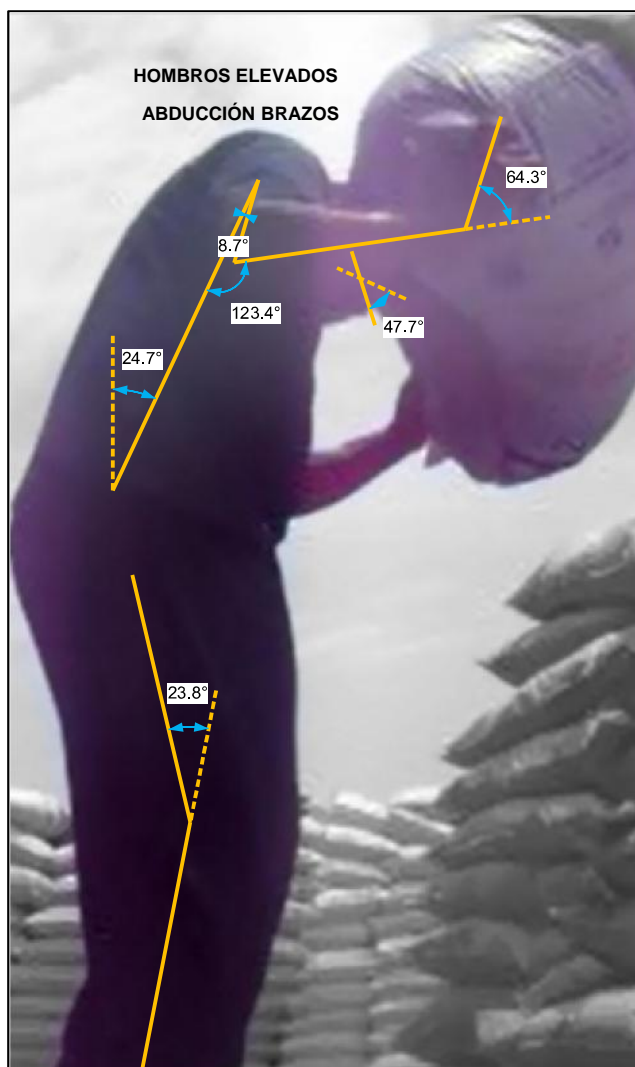
SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHB2-4: Estibador durante apilamiento de sacos, destino a nivel del piso.

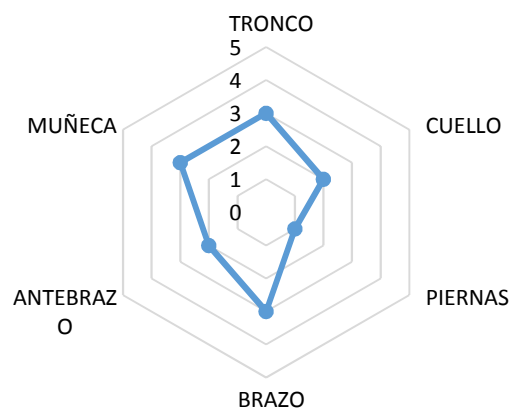


PUNTUACIONES

TRONCO	3
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	3
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	4
CARGA / FUERZA	3
PUNTUACIÓN "A"	7
TABLA "B"	5
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	8
TABLA "C"	10
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	10

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: APILAMIENTO DE SACOS

POSTURA CHB2-5: Estibador durante apilamiento de sacos, destino altura sobre hombros.

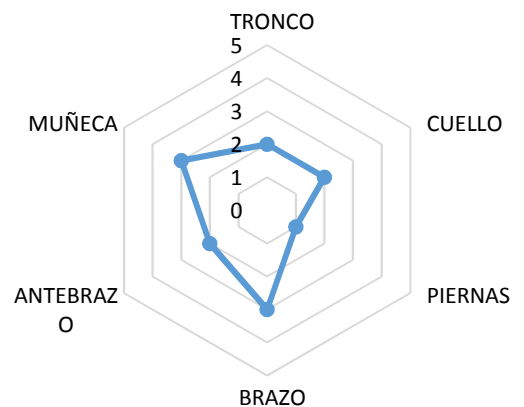


PUNTUACIONES

TRONCO	2
CUELLO	2
PIERNAS	1
BRAZO	3
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
TABLA "A"	3
CARGA / FUERZA	2
PUNTUACIÓN "A"	5
TABLA "B"	5
AGARRE	3
PUNTUACIÓN "B"	8
TABLA "C"	8
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	8

RIESGO ALTO

Es necesario actuar pronto



EVALUACIÓN DE POSTURAS - MÉTODO R.E.B.A.

SEDE CHIMBOTE

ESTIBADOR CHIMBOTE 2:

TAREA: ESTIBA EN CAMIONES

SUBTAREA: REGRESO A RECEPCIÓN DE SACOS

POSTURA CHB2-6: Estibador regresa caminando a recepción de sacos.



PUNTUACIONES

TRONCO	1
CUELLO	1
PIERNAS	1
BRAZO	1
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	1
TABLA "A"	1
CARGA / FUERZA	0
PUNTUACIÓN "A"	1
TABLA "B"	1
AGARRE	0
PUNTUACIÓN "B"	1
TABLA "C"	1
TIPO DE TAREA	0
PUNTUACIÓN FINAL	1

RIESGO INAPRECIABLE

No se requiere actuar

