



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de la Ergonomía para la mejora de la Productividad  
del área de estiba en una planta de Alimentos Balanceados,  
Ate, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

**Marcelo Bedon, Johana Nicol (ORCID: [0000-0001-7199-643X](https://orcid.org/0000-0001-7199-643X))**

**Porrás Paredes Carlos Ruben (ORCID: [0000-0001-7722-7375](https://orcid.org/0000-0001-7722-7375))**

**ASESOR:**

Mgtr. Freddy A. Ramos Harada (ORCID: [0000-0002-3619-5140](https://orcid.org/0000-0002-3619-5140))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

**LIMA – PERÚ**

**2020**

## **DEDICATORIA**

Dedicado este trabajo a Dios, por permitirnos seguir a delante y enfrentar los obstáculos que se presentaban, enseñándonos a encarar las adversidades y no desfallecer en el intento.

A nuestra familia, ya que son nuestro soporte de cada día, el cual siempre han sido “pujante y alentadores. Gracias

Gracias

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, estamos agradecidos con nuestros maestros y asesores de nuestro proyecto, por darnos el tiempo como también compartir sus enseñanzas, ya que sin sus instrucciones no se hubiera llegado a este nivel.

A nuestros padres por darnos todo el apoyo y por sus enseñanzas para no desfallecer y ser perseverantes y lograr nuestros objetivos

Gracias.

## ÍNDICE

PAGINA DEL JURADO .....	ii
DECLARATORIA DE SUSTENTACIÓN.	
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	
1.1. Realidad Problemática.....	13
1.2. Formulación del problema .....	14
1.3. Justificación del Estudio .....	14
1.4. Hipótesis.....	15
1.5. Objetivos .....	15
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Trabajos previos.....	16
2.2. Teorías relacionadas al tema.....	19
<b>III. METODOLOGÍA</b>	
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	23
3.2. Variable y Operacionalización.....	24
3.3. Población, muestra y muestreo .....	26
3.4. Técnicas instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	26
3.5. Métodos de análisis de datos.....	27
3.6. Aspectos éticos .....	27
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>85</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>89</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>90</b>
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de operacionalización.....	23
Tabla 2: Tiempo de descanso.....	26
Tabla 3: Resumen de pesos y distancia recorridas por estibador.....	27
Tabla 4: Plan de capacitación.....	29
Tabla 5: Criterios de evaluación para la porta estiba.....	30
Tabla 6: Métodos de los factores ponderados.....	31
Tabla 7: Costo por capacitaciones para la empresa.....	32
Tabla 8: Costeo total de mejora.....	33
Tabla 9: Beneficio / costo.....	33
Tabla 10: Valoración del tronco.....	37
Tabla 11: Existencia de incremento de la posición del tronco.....	37
Tabla 12: Valoración del cuello.....	38
Tabla 13: Modificación de valoración.....	38
Tabla 14: Valoración de Piernas.....	39
Tabla 15: Modificación de valoración de piernas.....	40
Tabla 16: Valoración de brazo.....	41
Tabla 17: Modificaciones sobre valoración brazo.....	42
Tabla 18: Valoración de Antebrazo.....	42
Tabla 19: Valoración muñeca.....	43
Tabla 20: Valoración inicial Grupo A.....	44
Tabla 21: Valoración inicial Grupo B.....	45
Tabla 22: Valoración para Carga o fuerza.....	45
Tabla 23: Valoración para Tipo de Agarre.....	45
Tabla 24: Puntuación en función a las puntuaciones A y B.....	46
Tabla 25: Valoración del tipo muscular.....	47
Tabla 26: Niveles de riesgos según la valoración final.....	47
Tabla 27: Información de la actividad que ejercen.....	48
Tabla 28: Tipo de factores para la ecuación.....	49
Tabla 29: Calculo del factor de Frecuencia.....	49
Tabla 30: Calculo del factor de Agarre.....	49
Tabla 31: Cuadro de resultados de los factores NIOSH.....	50

Tabla 32: Resultados de cálculos NIOSH.....	50
Tabla 33: Frecuencia de ausentismo laboral.....	51
Tabla 34: Datos eficiencia y eficacia.....	52
Tabla 35: Valoración del tronco.....	53
Tabla 36: Valoración del cuello- post.....	54
Tabla 37: Valoración de Piernas.....	55
Tabla 38: Modificación de valoración de piernas-post.....	55
Tabla 39: Valoración de brazo-post.....	56
Tabla 40: Modificaciones sobre valoración brazo-post.....	57
Tabla 41: Valoración de Antebrazo-post.....	57
Tabla 42: Valoración muñeca-post.....	58
Tabla 43: Valoración inicial Grupo A – post.....	59
Tabla 44: Valoración inicial Grupo B – post.....	59
Tabla 45: Valoración para Carga o fuerza.....	60
Tabla 46: Valoración para Tipo de Agarre.....	60
Tabla 47: Puntuación en función a las puntuaciones A y B – post.....	61
Tabla 48: Valoración del tipo muscular.....	62
Tabla 49: Niveles de riesgos según la valoración final.....	62
Tabla 50: Tipos de factores para la ecuación – post.....	63
Tabla 51: Calculo del factor de frecuencia –post.....	63
Tabla 52: Calculo del factor de agarre.....	64
Tabla 53: Cuadro de resultados de los factores NIOSH.....	64
Tabla 54: Resultados de cálculos NIOSH – post.....	65
Tabla 55: Frecuencia de ausentismo laboral – post.....	65
Tabla 56: Datos eficiencia y eficacia – post.....	66
Tabla 57: Datos resumen REBA.....	67
Tabla 58: Nivel de riesgo según método REBA.....	68
Tabla 59: Comparativa método NIOSH antes y después.....	69
Tabla 60: Comparativa ausentismo laboral.....	70
Tabla 61: Comparativa Eficiencia y eficacia.....	71
Tabla 62: Tabla de productividad.....	72
Tabla 63: Prueba de normalidad Productividad con Shapiro Wilk.....	74

Tabla	64:	Prueba	NPAR
Productiv.....			75
Tabla	65:	Tabla	de rangos de
Productividad.....			75
Tabla 66:	Tabla estadístico de prueba productividad.....		
			76
Tabla 67:	Prueba de normalidad EFICIENCIA con Shapiro Wilk.....		
			76
Tabla 68:	Prueba T Eficiencia.....		
			77
Tabla	69:	Tabla	correlaciones de muestras
Eficiencia.....			78
Tabla 70:	Tabla estadístico de prueba Eficiencia.....		
			78
Tabla 71:	Prueba de normalidad Eficacia con Shapiro Wilk.....		
			79
Tabla 72:	Prueba T Eficacia.....		
			80
Tabla	73:	Tabla	correlaciones de muestras
Eficacia.....			80
Tabla 74:	Tabla estadístico de prueba Eficacia.....		
			81

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Apoyos mecánicos.....	28
Figura 2: Características específicas Carretilla hidráulica 5000 kg.....	31
Figura 3: Posición Tronco.....	36
Figura 4: Incremento de valor de la posición.....	37
Figura 5: Posición Cuello.....	38
Figura 6: Incremento en valoración de cuello.....	38
Figura 7: Posición Piernas.....	39
Figura 8: Posición Brazos.....	41
Figura 9: Modificación de valor Antebrazo.....	42
Figura 10: Medición de antebrazo.....	43
Figura 11: Valoración de muñeca.....	43
Figura 12: Distancia horizontal y vertical.....	48
Figura 13: Grafico de ausentismo laboral.....	51
Figura 14: Grafico de eficiencia y eficacia.....	52
Figura 15: Posición Tronco post.....	53
Figura 16: Posición Cuello post.....	54
Figura 17: Posición Piernas- post.....	54
Figura 18: Posición Brazos-post.....	56
Figura 19: Modificación de valor Antebrazo-post.....	57
Figura 20: Valoración de muñeca-post.....	58
Figura 21: Grafico de ausentismo laboral – post.....	65
Figura 22: Grafico de eficiencia y eficacia- post.....	66
Figura 23: Grafico comparativa Grupo A y Grupo B.....	67
Figura 24: Valoración final Método REBA .....	68
Figura 25: Comparativa método NIOSH nivel de riesgo.....	69
Figura 26: Comparativa ausentismo laboral.....	70
Figura 27: Grafico pre y post test eficiencia y eficacia.....	71
Figura 28: Grafico pre y post test eficiencia y eficacia.....	72
Figura 29: Grafico evolución de productividad.....	73



## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es mostrar cómo la aplicación de la Ergonomía mejora la productividad del área de estiba en una planta de alimentos balanceados, Ate 2019. Haciendo uso de herramientas de la ingeniería industrial. Con el fin de poder elevar la producción en la empresa de alimentos balanceados, teniendo como conclusión las causas principales que ocasionan los problemas en la empresa son: Posturas Incorrectas que adoptan a los trabajadores al momento de realizar la respetuosa labor de estiba, además considerar el 60% de los trabajadores en el lapso de tiempo evaluado con ausencias laborales debido a la presencia de dolores musco esqueléticos; al evaluar el área de estiba mediante el método REBA, obtener una valoración final de 13 puntos por encima de lo aceptable, ubicándolos en un nivel de riesgo muy alto de poder sufrir lesiones musculares esqueléticas, de la misma manera se realizó el método NIOSH, lo cual se obtuvo como resultado 2.11 lo cual está en el rango de riesgo inaceptable. Luego, de tener estos resultados, pasará a realizar las mejoras las cuales fueron 3, determinará el tiempo de descanso en la jornada laboral en el cual se realizará movimientos de relajación muscular, Charlas acerca de seguridad y salud ocupacional, una carga de un ingeniero externo , adquisición de cuantos apoyos mecánicos como porta estiba y carretas. Con todos estos cambios de realizar las mejoras propuestas y así cambiar el puesto de trabajo del estibador se obtuvieron resultados para REBA (7 puntos) lo cual en lo que se encuentra dentro del rango medio, NIOSH (1,58) lo cual está dentro del rango de riesgo moderado.

Al realizar éstas mejoras se obtiene un aumento en la productividad, eficiencia y eficacia, teniendo un aumento de productividad del 11,13%, aumento de eficiencia del 4,25% y una eficacia del 11,5%.

Palabras clave: Riesgos, Ergonomía, Productividad, Eficiencia, Eficacia

## **ABSTRACT**

The objective of this research is to show how the application of Ergonomics improves the productivity of the stowage area in a balanced food plant, Ate 2019. Using tools from industrial engineering. In order to be able to increase the production in the company of balanced foods, having as a conclusion the main causes that cause the problems in the company are: Incorrect Postures that they adopt to the workers when carrying out the respectful work of stowage, in addition to considering 60% of the workers in the period of time evaluated with absences from work due to the presence of musco-skeletal pain; When evaluating the stowage area using the REBA method, obtain a final assessment of 13 points above the acceptable, placing them at a very high level of risk of suffering skeletal muscle injuries, in the same way the NIOSH method was performed, which which was obtained as a result 2.11 which is in the unacceptable risk range. Then, having these results, he will go on to make the improvements which were 3, he will determine the rest time in the working day in which muscle relaxation movements will be made, Talks about occupational health and safety, a load of an external engineer , acquisition of stories mechanical supports such as stowage and carts. With all these changes to make the proposed improvements and thus change the stevedore's job, results were obtained for REBA (7 points) which in what is within the middle range, NIOSH (1.58) which is within the moderate risk range.

By making these improvements you get an increase in productivity, efficiency and effectiveness, having an increase in productivity of 11.13%, an increase in efficiency of 4.25% and an efficiency of 11.5%.

Key words: Risks, Ergonomics, Productivity, Efficiency, Efficacy



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE ESTIBA EN UNA PLANTA DE ALIMENTOS BALANCEADOS, ATE, 2019", cuyos autores son PORRAS PAREDES CARLOS RUBEN, MARCELO BEDON JOHANA NICOL, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

ATE VITARTE, 02 de Agosto del 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO <b>DNI:</b> 07823251 <b>ORCID</b> 0000-0002-3619-5140	Firmado digitalmente por: FRAMOSH el 02-08-2020 23:05:56

Código documento Trilce: INV - 0542642