



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad laboral del almacén de la  
metalmecánica Castro Contratistas Ingenieros S.A.C., Ventanilla, 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Br. Quiroz Cardoso, Raul (ORCID: 0000-0003-4164-8439)

Br. Villa Vargas, Jean Pierre (ORCID: 0000-0001-7840-6367)

**ASESOR:**

Dr. Bravo Rojas, Leónidas Manuel (ORCID: 0000-0001-7219-4076)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de gestión de seguridad y calidad

**LIMA – PERÚ**

2019

## **Dedicatoria**

Nuestro trabajo de investigación está dedicado primeramente a Dios, porque él nos guía siempre en nuestra vida e ilumina nuestro camino de las cosas buenas para tener un futuro mejor. A nuestros padres por su apoyo incondicional en todo momento, por sus consejos, sus valores y por la motivación constante que nos ha permitido conseguir nuestras metas.

## **Agradecimiento**

Agradecemos a Dios, por habernos dado la capacidad de culminar nuestra tesis. Por habernos brindado su apoyo espiritual en el transcurso de los días de este largo camino.

A nuestros familiares, por brindarnos su apoyo infinito día a día, por enseñarnos a no rendirnos nunca, a pesar de las dificultades que se nos presente.

A nuestros asesores, por habernos brindado sus conocimientos, por su paciencia y dedicación para poder lograr el objetivo esperado.

A la empresa Castro Contratistas Ingenieros S.A.C. por habernos permitido ingresar a sus instalaciones y facilitarnos todo lo requerido en el desarrollo de nuestra tesis.

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Villa Vargas Jean Pierre con DNI N° 73007646 y Quiroz Cardoso Raul con DNI N° 48126047 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 18 de diciembre de 2019.



---

Villa Vargas Jean Pierre  
DNI N° 73007646



---

Quiroz Cardoso Raul  
DNI N° 48126047

## **PRESENTACIÓN**

### **Señores miembros del jurado:**

En el cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presentamos ante ustedes nuestra Tesis titulada “Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad laboral del almacén de la Metalmecánica Castro Contratistas Ingenieros S.A.C, Ventanilla, 2019”, la misma que sometemos a vuestra consideración y esperamos que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero industrial.

Quiroz Cardoso, Raul y  
Villa Vargas, Jean Pierre

## ÍNDICE

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas .....	ix
Índice de figuras .....	xi
Índice de anexos .....	xiv
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO .....	28
2.1 Tipo y diseño de investigación .....	29
2.2 Población, muestra y muestreo .....	34
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	34
2.4 Métodos de análisis de datos .....	35
2.5 Aspectos éticos .....	35
2.6 Desarrollo de la propuesta.....	35
III. RESULTADOS.....	104
3.1 Análisis descriptivo.....	105
3.1.1 Productividad laboral.....	105
3.1.2 Eficiencia.....	106

3.1.3	Eficacia.....	108
3.2	Análisis inferencial .....	110
3.2.1	Análisis de la hipótesis general .....	110
3.2.2	Análisis de la primera hipótesis específica: .....	112
3.2.3	Análisis de la segunda hipótesis específica:.....	114
IV.	DISCUSIÓN .....	117
V.	CONCLUSIONES .....	121
VI.	RECOMENDACIONES .....	123
	REFERENCIAS .....	125
	ANEXOS .....	131

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Causas que influyen en la productividad del área de almacén en la empresa Castro Contratistas Ingenieros.....	6
<b>Tabla 2.</b> Matriz de correlación de causas que influyen en la productividad laboral.....	6
<b>Tabla 3.</b> Diagrama de Pareto de causas que influyen en la productividad laboral del almacén de la metalmecánica Castro Contratistas Ingenieros S.A.C.,2019 .....	7
<b>Tabla 4.</b> Estratificación de causas .....	8
<b>Tabla 5.</b> Matriz de priorización .....	9
<b>Tabla 6.</b> Criterios de evaluación de alternativas de solución .....	9
<b>Tabla 7.</b> Escala de valoración .....	9
<b>Tabla 8.</b> Registro de pedidos del almacén antes de la mejora .....	44
<b>Tabla 9.</b> Eficiencia del almacén antes de la mejora .....	45
<b>Tabla 10.</b> Eficacia del almacén antes de la mejora .....	46
<b>Tabla 11.</b> Productividad laboral del área de almacén (antes) .....	47
<b>Tabla 12.</b> Tiempos de tardanza de los operarios.....	48
<b>Tabla 13.</b> Motivos de faltas .....	49
<b>Tabla 14.</b> Tabla de contratos y renunciaciones de trabajadores.....	49
<b>Tabla 15.</b> Puntuaciones obtenidas de las tablas REBA.....	51
<b>Tabla 16.</b> Resumen de puntuaciones y nivel de riesgo y acción .....	53
<b>Tabla 17.</b> Tabla de nivel de riesgo y acción .....	55
<b>Tabla 18.</b> Clasificación de pesos.....	61
<b>Tabla 19.</b> Tabla de límites de fuerza o carga.....	66
<b>Tabla 20.</b> Características de la faja ergonómica .....	66
<b>Tabla 21.</b> Medidas de la faja ergonómica.....	67
<b>Tabla 22.</b> Características de garruchas.....	77
<b>Tabla 23.</b> Características del winch eléctrico .....	78
<b>Tabla 24.</b> Registro de pedidos del área de almacén (después) .....	84



<b>Tabla 25.</b> Eficiencia del almacén después de la mejora.....	85
<b>Tabla 26.</b> Eficacia del almacén después de la mejora.....	86
<b>Tabla 27.</b> Produtividad laboral del área de almacén (después) .....	87
<b>Tabla 28.</b> Tiempos de tardanza de los operarios.....	88
<b>Tabla 29.</b> Motivos de faltas .....	88
<b>Tabla 30.</b> Tabla de contratos y renunciaciones de trabajadores.....	89
<b>Tabla 31.</b> Puntuacion obtenidas de las tablas REBA ,después .....	91
<b>Tabla 32.</b> Resumen de puntuaciones y nivel de riesgo y acción, después .....	93
<b>Tabla 33.</b> Tabla de nivel de riesgo y acción .....	95
<b>Tabla 34.</b> Tiempo preparado.....	97
<b>Tabla 35.</b> Cálculo de costo de mano de obra, trabajador 1 .....	98
<b>Tabla 36.</b> Cálculo de costo de mano de obra, trabajador 2 .....	99
<b>Tabla 37.</b> Cálculo de costo de mano de obra, trabajador 3 .....	99
<b>Tabla 38.</b> Cálculo de costo de mano de obra, trabajador 4 .....	100
<b>Tabla 39.</b> Costo de mano de obra por mes (25 días).....	100
<b>Tabla 40.</b> Costo antes de la implementación .....	100
<b>Tabla 41.</b> Costo después de la implementación.....	101
<b>Tabla 42.</b> Ahorro mensual .....	101
<b>Tabla 43.</b> Comparacion de costos .....	101
<b>Tabla 44.</b> Flujo neto de caja .....	102
<b>Tabla 45.</b> Análisis descriptivo, Productividad Laboral antes y después .....	105
<b>Tabla 46.</b> Analisis descriptivo ,eficiencia antes y después.....	106
<b>Tabla 47.</b> Análisis financiero eficacia, antes y después .....	108
<b>Tabla 48.</b> Prueba de normalidad hipótesis general.....	110
<b>Tabla 49.</b> Prueba de muestras emparejadas, productividad laboral antes y después .....	111
<b>Tabla 50.</b> Prueba de muestras emparejadas .....	112
<b>Tabla 51.</b> Prueba de normalidad, Primera hipótesis .....	112
<b>Tabla 52.</b> Prueba de muestras emparejadas ,eficiencia antes y después .....	113
<b>Tabla 53.</b> Estadísticos de prueba, eficiencia -de fainada.....	114
<b>Tabla 54.</b> Prueba de normalidad ,segunda hipótesis .....	114
<b>Tabla 55.</b> Estadísticas de muestras emparejadas, eficacia .....	115

<b>Tabla 56.</b> Prueba de muestras emparejadas, eficacia antes-después.....	116
--	-----

### Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Datos estadísticos de riesgos ergonómicos en argentina .....	3
Figura 2.Diagrama Ishikawa de la empresa Castro Contratistas Ingenieros S.A.C.,2019 .....	5
Figura 3.Diagrama de Pareto de las causas que influyen en la productividad laboral del almacén de la metalmecánica Castro Contratistas Ingenieros S.A.C.,2019.....	7
Figura 4.Diagrama de Estratificación de causas por macroprocesos.....	8
Figura 5.Tabla de puntuación de tronco.....	20
Figura 6.Tabla de puntuación de cuello .....	20
Figura 7.Tabla de puntuación de piernas .....	20
Figura 8.Tabla de puntuación de brazos .....	21
Figura 9.Tabla de puntuación de antebrazos .....	21
Figura 10.Tabla de puntuación de muñeca.....	21
Figura 11.Tabla A.....	22
Figura 12.Tabla de carga/fuerza .....	22
Figura 13.Tabla B .....	22
Figura 14.Tabla de agarre.....	22
Figura 15.Tabla C y puntuación de la actividad.....	23
Figura 16.Tabla de nivel de riesgo y acción.....	23
Figura 17.Matriz de operacionalización de las variables .....	33
Figura 18. <i>Organigrama de la empresa</i> .....	36
Figura 19.Situación actual del almacén 1 .....	37
Figura 20.Situación actual del almacén 2.....	37
Figura 21.Situación del almacén 3.....	38
Figura 22.Situación actual del almacén 4.....	38
Figura 23.Situación actual del almacén 5.....	39
Figura 24.Situación actual del almacén 6.....	39
Figura 25.DOP antes de la mejora .....	40

Figura 26.Resumen del DOP .....	40
Figura 27.DAP antes de la mejora .....	41
Figura 28.Tiempo estándar antes de la mejora .....	42
<i>Figura 29.Layout del área de almacén 1 .....</i>	<i>43</i>
Figura 30.Layout del área de almacén 2 .....	43
Figura 31. <i>Tabla de pesos en los estantes propuestos .....</i>	<i>57</i>
Figura 32.Faja ergonómica.....	58
Figura 33.Sistema de apoyo para el trabajador 1.....	59
Figura 34.Sistema de apoyo para el trabajador 2.....	59
<i>Figura 35.Diagrama de GANTT de la propuesta.....</i>	<i>60</i>
Figura 36.Situación actual del almacén 7.....	62
Figura 37.Clasificación de pesos en los estantes propuestos (1).....	63
Figura 38. <i>Almacén después de la mejora 1.....</i>	<i>63</i>
Figura 39.Almacén después de la mejora 2.....	64
Figura 40.Almacén después de la mejora 3.....	64
Figura 41.Pesado de herramientas u equipos 1.....	64
Figura 42.Pesado de herramientas u equipos .....	65
Figura 43.Faja ergonómica propuesta.....	67
Figura 44.Faja antigua.....	67
Figura 45.Compra de fajas ergonómicas 1 .....	68
<i>Figura 46.Compra de fajas ergonómicas 2 .....</i>	<i>68</i>
Figura 47.Colocación de faja ergonómica 1 .....	69
Figura 48.Colocación de faja ergonómica 2.....	69
Figura 49.Colocación de faja ergonómica 3.....	70
Figura 50.DAP antes de la mejora .....	71
Figura 51.Tiempo estándar antes de la mejora .....	72
Figura 52.DAP después de la mejora.....	73
Figura 53.Tiempo estándar después de la mejora.....	74
Figura 54.Instalación de sistema de carril 1 .....	76
Figura 55.Polea Garrucha.....	77
Figura 56.Descripción de la polea garrucha .....	78

Figura 57. Winch eléctrico .....	79
Figura 58. Descripción de winch eléctrico .....	79
Figura 59. Características del riel .....	80
Figura 60. Riel .....	80
Figura 61. Instalación de sistema de carril 1 .....	81
<i>Figura 62.</i> Instalación de sistema de carril 2 .....	81
Figura 63. Instalación de sistema de carril 3 .....	82
Figura 64. Instalación de sistema de carril 4 .....	82
Figura 65. Almacén general de la metalmecánica .....	83
<i>Figura 66.</i> Histograma de productividad laboral antes .....	105
Figura 67. Histograma de productividad laboral después .....	106
Figura 68. Histograma de eficiencia antes .....	107
Figura 69. Histograma de eficiencia después .....	108
Figura 70. Histograma eficacia antes .....	109
Figura 71. Histograma eficacia después .....	109

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1.</b> Matriz de consistencia. ....	132
<b>Anexo 2.</b> Validación de instrumentos.....	133
<b>Anexo 3.</b> Programa Attendance Management Program.. ....	136
<b>Anexo 4.</b> Ficha de observación .....	137
<b>Anexo 5.</b> Turnitin. ....	139
<b>Anexo 6.</b> Manual de actividades del almacén. ....	140
<b>Anexo 7.</b> Documentode permiso de la metalmecánica Castro Contratistas Ingenieros S.A.C.. .....	146
<b>Anexo 8.</b> Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	147
<b>Anexo 9.</b> Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV .....	148
<b>Anexo 10.</b> Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	149

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo demostrar que la aplicación de la ergonomía permitirá incrementar la productividad laboral del almacén de la Metalmecánica Castro Contratistas Ingenieros S.A.C., Ventanilla 2019, aplicando para ello el método REBA.

El principal problema que se presentaba en la empresa es la baja productividad laboral en el área de almacén debido a: pedidos incompletos, desorden en el almacén, material tirado en el suelo, mala distribución de estantes. Asimismo, los cuatro trabajadores del área no cuentan con suficientes equipos de protección personal (EPP) ni con las herramientas que faciliten la realización de sus labores, con los consiguientes periodos largos de atención y sobrecarga de trabajo, lo que origina problemas ergonómicos, absentismo y genera alta rotación de personal.

La correcta aplicación de métodos ergonómicos incrementará la productividad laboral del almacén del 59% al 87%; la eficiencia se incrementará del 77% al 92%; y, finalmente la eficacia del 76% al 94%.

El presente estudio, de acuerdo al nivel de conocimiento alcanzado y al fin que persigue, es explicativo; y, de acuerdo al tipo de diseño metodológico, es experimental. Esto debido a que los datos fueron obtenidos por observación de fenómenos, que fueron condicionados mediante la manipulación de las variables ergonómicas que permitirán el incremento de la productividad laboral.

Finalmente, se contrastaron las hipótesis mediante la igualación de las medias, lo que permitió demostrar la significativa influencia de la aplicación de la ergonomía en la mejora de la productividad laboral del almacén de la Metalmecánica Castro Contratistas Ingenieros S.A.C.

**Palabras clave:** Ergonomía, productividad laboral, rotación de personal, absentismo.

## ABSTRACT

The purpose of this research work is to demonstrate that the application of ergonomics will increase the labor productivity of the warehouse of the Metalmecánica Castro Contractors Ingenieros S.A.C., Ventanilla 2019, applying the REBA method.

The main problem that arose in the company is the low labor productivity in the warehouse area due to: incomplete orders, mess in the warehouse, material lying on the ground, poor distribution of shelves. Likewise, the four workers in the area do not have sufficient personal protective equipment (PPE) or the tools that facilitate the performance of their work, with the consequent long periods of attention and work overload, which causes ergonomic problems, absenteeism and It generates high turnover.

The correct application of ergonomic methods will increase the labor productivity of the warehouse from 59% to 87%; efficiency will increase from 77% to 92%; and finally the efficiency of 76% to 94%.

The present study, according to the level of knowledge achieved and the purpose pursued, is explanatory; and, according to the type of methodological design, it is experimental. This is because the data were obtained by observing phenomena, which were conditioned by manipulating the ergonomic variables that will allow the increase in labor productivity.

Finally, the hypotheses were contrasted through the equalization of the means, which allowed to demonstrate the significant influence of the application of ergonomics in the improvement of the labor productivity of the warehouse of the Metalmecánica Castro Contractors Ingenieros S.A.C.

**Keywords:** Ergonomics, labor productivity, staff turnover, absenteeism.

Yo, Leonidas Manuel Bravo Rojas, Docente asesor de tesis de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, revisor(a) de la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD LABORAL DEL ALMACÉN DE LA METALMECÁNICA CASTRO CONTRATISTAS INGENIEROS S.A.C, VENTANILLA, 2019", de los estudiantes VILLA VARGAS, JEAN PIERRE y QUIROZ CARDOSO, RAUL; constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó 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.

Los Olivos, 18 de diciembre del 2019



.....  
**Dr. Leonidas Manuel Bravo Rojas**  
 EP Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------