



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA LA
MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE
PRODUCCIÓN DE BANDEJAS PORTACABLES PERFORADAS DE
LA EMPRESA FALUMSA S.R.L., LIMA, 2017**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

TORRE CALDERÓN, KARLA PAMELA

ASESOR

DR. BRAVO ROJAS LEONIDAS MANUEL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

JURADO 1

MGTR. DAVILA LAGUNA RONALD

JURADO 2

DR. BRAVO ROJAS LEONIDAS MANUEL

JURADO 3

MGTR. SUCA APAZA GUIDO

DEDICATORIA

La presente Tesis está dedicada a mi familia, ya que, desde un comienzo de mi carrera profesional me apoyaron y motivaron para seguir adelante y concluir una de mis metas, que es la obtención del título.

A Dios todopoderoso, porque siempre estuvo a mi lado en los momentos buenos y malos, dándome fuerzas para no rendirme e iluminándome para lograr concluir la carrera.

KARLA TORRE CALDERÓN

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a mis padres, por haberme brindado la mejor educación, por sus lecciones de vida que me ayudaron a formarme en mi vida profesional, por todo el amor y paciencia que me tienen. Igualmente a mis hermanos y abuelos por su apoyo y comprensión en las diferentes ocasiones de mi carrera.

A Dios, por darme una excelente familia, buenos compañeros y profesores durante la carrera, por permitirme tener buenas experiencias dentro de la universidad y conocer a grandes profesionales.

Al Ingeniero Leonidas Bravo, por permitirme ser su alumna, apoyarme, aconsejarme y brindarme sus conocimientos durante las asesorías.

A la empresa Falumsa, por permitirme realizar mis prácticas pre-profesionales y apoyarme en mi crecimiento profesional.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo TORRE CALDERÓN KARLA PAMELA con DNI N° 73090380, a efectos 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 auténtica. 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, 07 de Julio del 2017

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para la mejora de la productividad en la línea de producción de Bandejas Portacables Perforadas de la empresa FALUMSA S.R.L., Lima, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Torre Calderón Karla Pamela

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FÓRMULAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 Realidad Problemática	15
1.2 Trabajos Previos	26
1.3 Teorías relacionadas al tema	32
1.3.1 Ingeniería de Métodos	32
1.3.1.1 Objetivos del estudio de métodos	33
1.3.1.2 Estudio de Tiempos.....	35
1.3.1.3 Diagrama de Flujo del proceso.....	36
1.3.1.4 Diagrama de Flujo o recorrido.....	36
1.3.1.5 Tiempo estándar	36
1.3.1.6 Estudio de Movimientos	37
1.3.2 Productividad.....	37
1.3.2.1 Importancia de la productividad.....	39
1.3.2.2 Factores de la Productividad	39
1.3.2.3 Eficiencia.....	40
1.3.2.4 Eficacia.....	41
1.3.3 Marco conceptual	41
1.4 Formulación del problema.....	43
1.5 Justificación del estudio	43
1.6 Hipótesis	44
1.7 Objetivos	44
II. MÉTODO.....	45
2.1 Tipo y diseño de investigación	46

2.2	Variables, operacionalización.....	48
2.2.1	Definición Conceptual.....	48
2.2.2	Definición Operacional.....	48
2.2.3	Dimensiones.....	48
2.3	Población y muestra.....	52
2.3.1	Unidad de estudio.....	52
2.3.2	Población.....	52
2.3.3	Muestra.....	52
2.3.4	Muestreo.....	52
2.3.5	Criterios de exclusión e inclusión.....	52
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	53
2.5	Métodos de análisis de datos.....	53
2.6	Aspectos éticos.....	54
2.7	Desarrollo de la propuesta.....	54
2.7.1	Situación actual de la empresa.....	54
2.7.2	Propuesta de mejora.....	70
2.7.3	Ejecución de la mejora.....	74
2.7.4	Resultados.....	91
2.7.4.1	Impacto de la mejora en la operación.....	91
2.7.4.2	Impacto de la mejora en la inspección.....	91
2.7.4.3	Impacto de la mejora en el transporte.....	92
2.7.4.4	Impacto de la mejora en la demora.....	92
2.7.4.5	Impacto de la mejora en el estudio de tiempos.....	93
2.7.4.6	Impacto de la mejora en el estudio de movimientos.....	94
2.7.4.7	Impacto de la mejora en la eficiencia.....	94
2.7.4.8	Impacto de la mejora en la eficacia.....	95
2.7.4.9	Impacto de la mejora en la productividad.....	96
2.7.5	Análisis económico y financiero.....	98
III.	RESULTADOS.....	102
3.1	Análisis Descriptivo.....	103
3.2	Análisis Inferencial.....	107
IV.	DISCUSIÓN.....	117
4.1.	Discusión de la hipótesis general.....	118
4.2.	Discusión de la hipótesis específica 1.....	118

4.3. Discusión de la hipótesis específica 2.....	119
V. CONCLUSIONES.....	120
VI. RECOMENDACIONES	122
VII. REFERENCIAS	124
ANEXOS	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Ocurrencias basadas en tiempos – causas de la baja productividad....	23
Tabla 2 – Matriz de Operacionalización de las variables.....	51
Tabla 3 – Análisis de cada proceso en la producción de B.P.P.....	58
Tabla 4 – Breve resumen de los tiempos de transporte.....	63
Tabla 5 – Evaluación del Sistema Westinghouse – Antes.....	64
Tabla 6 – Evaluación de suplementos / tolerancias por cada proceso.....	64
Tabla 7 – Estudio de tiempos del proceso de producción de B.P.P.....	65
Tabla 8 – Cursograma Analítico – Antes.....	67
Tabla 9 – Medición de la productividad.....	69
Tabla 10 – Criterios de evaluación.....	70
Tabla 11– Análisis de alternativas.....	70
Tabla 12 – Programa de Implementación – Diagrama de Gantt.....	72
Tabla 13 – Inversión del Proyecto de mejora.....	73
Tabla 14 – Mejora del proceso de corte	76
Tabla 15 – Mejora del proceso de prensa (perforación y estampado).....	79
Tabla 16 – Mejora del proceso de prensa (perforación y estampado).....	80
Tabla 17 – Mejora del proceso de plegado	83
Tabla 18 – Evaluación del Sistema Westinghouse – Después.....	84
Tabla 19 – Evaluación de suplementos / tolerancias por cada proceso – Después.....	84
Tabla 20 – Estudio de tiempos – Después.....	85
Tabla 21 – Cursograma Analítico – Después.....	87
Tabla 22 – Medición de la productividad – Después.....	90
Tabla 23 – Análisis económico – Antes.....	98

Tabla 24 – Análisis económico – Después.....	99
Tabla 25 – Comparación del margen de contribución	100
Tabla 26 – Margen de contribución incrementada	101
Tabla 27 – Beneficio – Costo del proyecto de mejora.....	101
Tabla 28 – Medición del tiempo estándar	103
Tabla 29 – Medición de las actividades que agregan valor.....	104
Tabla 30 – Medición de la Productividad	105
Tabla 31 – Medición de la Eficiencia	105
Tabla 32 – Medición de la Eficacia	106
Tabla 33 – Resultados de los indicadores	107
Tabla 34 – Analisis de la normalidad de la productividad antes y después con Shapiro Wilk	108
Tabla 35 – Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon.....	109
Tabla 36 – Estadísticos de contraste - Wilcoxon	110
Tabla 37 – Análisis de la normalidad de eficiencia antes y después con Shapiro Wilk	111
Tabla 38 – Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon.....	112
Tabla 39 – Estadísticos de contraste - Wilcoxon	113
Tabla 40 – Análisis de la normalidad de la eficacia antes y después con Shapiro Wilk	114
Tabla 41 – Comparación de medias de eficacia antes y después con Wilcoxon.....	115
Tabla 42 – Estadísticos de contraste - Wilcoxon	116

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1- Indicador de Tiempo estándar.....	36
Fórmula 2 - Indicador de Actividades que agregan valor.....	37
Fórmula 3 - Indicador de Eficiencia.....	40
Fórmula 4 - Indicador de Eficacia.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Mejora de la productividad.....	17
---	----

Figura 2 - Empresas por industria que evalúan con importancia alta cada foco de productividad.....	18
Figura 3 - Diagrama de Operaciones de la línea de producción de Bandejas Portacables Perforadas.....	21
Figura 4 - Diagrama de Ishikawa de la baja productividad.....	22,59
Figura 5 – Diagrama de Pareto de las causas de la baja productividad.....	24,61
Figura 6 – Diseño del trabajo.....	34
Figura 7 – Técnicas de estudio.....	35
Figura 8 – Indicador de tiempos muertos.....	35
Figura 9 – Productividad: mejoramiento continuo del sistema.....	38
Figura 10 – Bandeja Portacable Perforada.....	57
Figura 11 – Sistema Westinghouse.....	63
Figura 12 - Suplementos / tolerancias	64
Figura 13 – Diagrama de operaciones del proceso – Antes.....	66
Figura 14 – Diagrama de actividades del proceso – Antes.....	68
Figura 15 – Formato de mejora del proceso.....	74
Figura 16 – Diseño de mejora en el área de corte.....	75
Figura 17 - Punzones de corte y estampado.....	77
Figura 18 – Otros diseños.....	77
Figura 19 – Punzón de estampado.....	77
Figura 20 – Programación de máquina Punzonadora.....	78
Figura 21 – Estampado de pieza.....	79
Figura 22 – Diagrama de operaciones del proceso – Después	86
Figura 23 – Diagrama de actividades del proceso – Después	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - El crecimiento de la productividad empezó a desacelerarse.....	15
Gráfico 2 - Amplio margen para impulsar la productividad reduciendo el desajuste de competencias.....	16
Gráfico 3 – Diagrama de recorrido – Antes.....	62
Gráfico 4 – Diagrama de recorrido – Propuesta.....	71
Gráfico 5 – Diagrama de recorrido – Después.....	89

RESUMEN

Hoy en día, la mayoría de empresas aplican la Ingeniería de métodos, ya que, se realizan estudios a fondo de los procesos que se llevan a cabo con la finalidad de mejorar la productividad y reducir los costos de producción, ello se logra mediante la identificación y solución de las causas de los problemas, la simplificación del trabajo, el mejoramiento o reducción de uno o varios procesos, la evaluación de la disposición del lugar de trabajo, entre otros; estableciendo estándares e incrementando la productividad se obtendrán mayores beneficios e ingresos para la empresa.

La presente tesis tiene como objetivo aplicar la Ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de producción de Bandejas Portacables Perforadas de la empresa Falumsa S.R.L., para ello, se evaluaron los inconvenientes que ocurrían durante el proceso de producción mediante herramientas como el estudio de tiempos, movimientos y diagrama de recorridos.

La aplicación de estas herramientas permitió analizar la situación actual de la empresa e identificar las causas de la problemática, posterior al estudio se brindaron soluciones y se generaron mejores métodos de trabajo mediante la simplificación de los procesos, con ello, se eliminó transportes innecesarios, se minimizó y/o eliminó tiempos improductivos en las actividades que no generaban valor, se aplicó el orden y limpieza en áreas críticas y se aumentó la cantidad de producción de Bandejas Portacables Perforadas, obteniendo mayores beneficios e ingresos, ya que, se mejoró la eficiencia, eficacia y productividad de la empresa Falumsa S.R.L. a través de la Ingeniería de métodos.

Palabras clave: Ingeniería de métodos, Productividad, eficiencia y eficacia.

ABSTRACT

Nowadays, most of the companies apply the engineering of methods, since, studies are carried out a background of the processes that are carried out with the purpose of improving productivity and reducing the costs of production, and solution of the causes of problems, simplification of work, improvement The reduction of one or more processes, the evaluation of the disposition of the workplace, among others; Setting standards and increasing productivity will yield greater profits and revenue for the company.

The present thesis aims to apply the Engineering of methods to improve productivity in the production line of Perforated Portacables of the company Falumsa SRL, for that, the disadvantages that occurred during the production process were evaluated through tools such as the study of Times, movements and route diagram.

The application of these tools made it possible to analyze the current situation of the company and to identify the causes of the problem. After the study, solutions were provided and better working methods were generated by simplifying the processes. This eliminated unnecessary transport, Minimized and / or eliminated unproductive times in activities that did not generate value, the order was applied and cleaned in critical areas and increased the amount of production of Perforated trays, obtaining greater benefits and revenues, since, Efficiency and productivity Of the company Falumsa SRL Through the Engineering of methods.

Key words: Method engineering, Productivity, efficiency and effectiveness.