



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL MÉTODO SMED PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE ENVASES DE HOJALATA EN LA EMPRESA
NESTLÉ DEL PERÚ S.A., LIMA 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
RIVERA REYNA DANIEL

ASESOR:
MG. MEJÍA AYALA, DESMOND

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

JURADO 1

JURADO 2

JURADO 3

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres, Franklin y Ruth, por su apoyo constante e incondicional cuyas enseñanzas y consejos siguen siendo los pilares para ser cada día mejor.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haber puesto en mi camino a personas que fueron promotores de este logro. Mis padres con los consejos y su apoyo incondicional. A mis hermanos que de una u otra forma son partícipes de este logro.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, DANIEL RIVERA REYNA con DNI N° 41189929, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César 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.

Daniel Rivera Reyna

Lima, 19 de Noviembre de 2017

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DEL MÉTODO SMED PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE ENVASES DE HOJALATA EN LA EMPRESA NESTLÉ DEL PERÚ S.A., 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.

Daniel Rivera Reyna

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE DIAGRAMAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	2
1.2. TRABAJOS PREVIOS	10
1.2.1. Nacionales	10
1.2.2. Internacionales	13
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	15
1.3.1. SMED	15
1.3.2. Productividad	19
1.3.3. Administración de operaciones	20
1.3.4. Control de calidad	22
1.3.5. Mantenimiento preventivo	23
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	25
1.4.1. Problema general	25
1.4.2. Problemas específicos	25
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	25
1.5.1. Justificación Teórica	25

1.5.2.	Justificación Social	26
1.5.3.	Justificación Económica	26
1.6.	HIPÓTESIS	27
1.6.1.	Hipótesis general	27
1.6.2.	Hipótesis específicas	27
1.7.	OBJETIVO	27
1.7.1.	Objetivo general	27
1.7.2.	Objetivos específicos	27
II.	MÉTODOS	28
2.1.	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	29
2.1.1.	Tipo de estudio de la investigación	29
2.1.2.	Nivel de la investigación	29
2.1.3.	Enfoque de la investigación	30
2.2.	VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	30
2.2.1.	Variable Independiente: SMED	30
2.2.2.	Variable Dependiente: Productividad	31
	Matriz de operacionalización	32
2.3.	POBLACION Y MUESTRA	33
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	33
2.4.1.	Técnicas	33
2.4.2.	Instrumentos	33
2.4.3.	Validación y confiabilidad del instrumento	34
2.5.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	34
2.6.	ASPECTOS ÉTICOS	34
2.7.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	35
2.7.1.	Situación actual de la empresa	35
2.7.2.	Propuesta de mejora	55
2.7.3.	Implementación de la propuesta	58
2.7.4.	Resultados	74
2.7.5.	Análisis económico financiero	79

III.	RESULTADOS	81
3.1.	ANÁLISIS DESCRIPTIVO	82
3.2.	ANÁLISIS INFERENCIAL	83
3.2.1.	Análisis de la hipótesis general	83
3.2.2.	Análisis de la primera hipótesis específica	85
3.2.3.	Análisis de la segunda hipótesis específica	87
IV.	DISCUSIÓN	90
V.	CONCLUSIONES	92
VI.	RECOMENDACIONES	94
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
	ANEXOS	99
	Anexo 1: Validación de instrumentos	99
	Anexo 2: Pantallazo de Turnitin	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Empresas importadoras de hojalata en Perú	5
Tabla 2: Principales causas de la baja productividad	9
Tabla 3: Funciones de la empresa en el campo de la calidad	22
Tabla 4: La eficiencia antes de aplicar el método SMED	43
Tabla 5: Fórmulas para hallar la eficiencia	44
Tabla 6: La eficacia antes de aplicar el método SMED	45
Tabla 7: Fórmulas para hallar la eficacia	46
Tabla 8: La productividad antes de aplicar el método SMED	47
Tabla 9: Fórmula para hallar la eficacia	48
Tabla 10: Tabla de Diagrama de Gantt	56
Tabla 11: Propuesta para incrementar la eficiencia	60
Tabla 12: Propuesta para incrementar la eficacia	61
Tabla 13: Registro aplicando SMED	62
Tabla 14: Registro antes de aplicar SMED	62
Tabla 15: Actividades antes de aplicar SMED	64
Tabla 16: Nuevo registro de actividades	65
Tabla 17: Costo del rectificado de roldana sin SMED	72
Tabla 18: Datos de la eficiencia antes y después de aplicar SMED	75
Tabla 19: Datos de la eficacia antes y después de aplicar SMED	76
Tabla 20: Datos de la eficacia antes y después de aplicar SMED	77
Tabla 21: Costo antes de aplicar SMED	79
Tabla 22: Costo aplicando SMED	79
Tabla 23: Prueba de normalidad de la productividad con Kolmogorov-Smirnov	84
Tabla 24: Cuadro del valor de las medias de la productividad antes y después con Kolmogorov-Smirnov	84
Tabla 25: Valor de la significancia	85

Tabla 26: Prueba de normalidad de la eficiencia con Kolmogorov-Smirnov	86
Tabla 27: Cuadro del valor de las medias de la eficiencia antes y después con Kolmogorov-Smirnov	86
Tabla 28: Valor de la significancia	87
Tabla 29: Prueba de normalidad de la eficiencia con Kolmogorov-Smirnov	88
Tabla 30: Cuadro del valor de las medias de la eficacia antes y después con Kolmogorov-Smirnov	88
Tabla 31: Valor de la significancia	89

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Diagrama de Ishikawa	7
Diagrama 2: Diagrama de Pareto	8
Diagrama 3: DAP de fabricación de latas	49
Diagrama 4: Diagrama de flujo del rectificado de roldanas	51
Diagrama 5: DAP del rectificado de roldanas	52
Diagrama 6: Diagrama de Gantt	57
Diagrama 7: Diagrama de flujo	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Productividad	20
Gráfico 2: Áreas de la administración de operaciones	21
Gráfico 3: Reducción de tiempo en cambio de formato	25
Gráfico 4: Etapas del método SMED	26
Gráfico 5: Plano de la Fábrica Lima de Nestlé del Perú S.A.	37
Gráfico 6: Promedio de horas Julio 2016 – Mayo 2017	54
Gráfico 7: Indicador de tiempo (horas)	54
Gráfico 8: Los 5W y 1H	59
Gráfico 9: Indicadores de producción	60
Gráfico 10: Objetivo anual con SMED	63
Gráfico 11: Tiempo propuesto aplicando SMED	74
Gráfico 12: Indicadores de producción antes de aplicar SMED	78
Gráfico 13: Indicadores de producción aplicando SMED	78
Gráfico 14: Operaciones internas	82
Gráfico 15: Operaciones internas y externas	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fábrica en Chiclayo (1940)	35
Figura 2: Productos elaborados por Nestlé del Perú S.A.	36
Figura 3: Edificio corporativo	37
Figura 4: Láminas de hojalata	38
Figura 5: Elevador de paquete de hojalata	38
Figura 6: Primera mesa de corte	39
Figura 7: Rodillos de corte en segunda mesa	39
Figura 8: Láminas con las dimensiones requeridas	39
Figura 9: Precorte y curvado	40
Figura 10: Soldado de cuerpos de hojalata	40
Figura 11: Curado de cuerpos de hojalata	40
Figura 12: Transportador de cadenas al ingreso de la CAN O MAT	41
Figura 13: Latas al salir del bordoneado (beading)	41
Figura 14: Ingreso para el primer cierre	42
Figura 15: Probadora de hermeticidad	42
Figura 16: Paletizado	42
Figura 17: Herramientas de rectificado	50
Figura 18: Roldanas	50
Figura 19: Personal técnico calificado	53
Figura 20: Equipo SMED	59
Figura 21: Rectificado de roldanas	63
Figura 22: Coche de herramientas	63
Figura 23: Intercambiador de agua	66
Figura 24: Obturar mangueras	66
Figura 25: Equipo Discon	67

Figura 26: Circuito recirculante	67
Figura 27: Acople bloqueador	67
Figura 28: Brazo de barnizado	68
Figura 29: Acople de brazo inferior	68
Figura 30: Soporte de roldana inferior	68
Figura 31: Alambre de cobre	69
Figura 32: Roldana inferior	69
Figura 33: Unidad de rectificado	69
Figura 34: Montaje y centrado de roldanas	70
Figura 35: Montaje de brazo de barnizado	70
Figura 36: Colocar alambre de cobre	71
Figura 37: Liberar mangueras de termocambiador	71

RESUMEN

La siguiente investigación tiene como fin demostrar que el método SMED es la herramienta adecuada para reducir el tiempo de cambio de roldanas, diferenciando las operaciones ya existentes, en internas y externas, haciendo que la eficiencia y la eficacia de la línea de envases de hojalata aumenten considerablemente y por consiguiente se incremente la productividad.

En esta investigación se recurrirá a bases de datos existentes y se tomarán datos propios los cuales serán evaluados a fin de saber cómo se encuentran actualmente los indicadores de producción, se dará preponderancia a las operaciones al momento de intervenir la máquina soldadora Soudronic enmarcados en un plan de mejora que deberá ser aplicado para obtener de manera satisfactoria los resultados finales y así poder hacer un estándar para el cambio de roldanas. La hipótesis será contrastada teniendo los datos de antes y después de aplicar el método SMED.

Se tomarán datos mediante la observación, ya que éstos serán aplicados al análisis estadístico posteriormente.

Por consiguiente, se incrementa la productividad en la línea de envases de hojalata en la empresa Nestlé del Perú S.A., Lima 2017.

Palabras clave: Método SMED, operaciones internas, operaciones externas, productividad, eficiencia, eficacia.

ABSTRACT

The following research aims to demonstrate that the SMED method is the right tool to reduce the time of change of sheaves, differentiating the existing operations, in internal and external, making the efficiency and efficiency of the line of tin containers increase considerably and therefore increase productivity.

In this research, existing databases will be used and their own data will be taken, which will be evaluated in order to know how the production indicators are currently located. Preference will be given to the operations when the Soudronic welding machine is involved, framed in a plan of improvement that should be applied to satisfactorily obtain the final results and thus be able to make a standard for the change of sheaves. The hypothesis will be contrasted taking the data before and after applying the SMED method.

Data will be taken through observation, since these will be applied to the statistical analysis later.

Consequently, the productivity in the tinplate packaging line is increased in the company Nestlé del Perú S.A., Lima 2017.

Keywords: SMED method, internal operations, external operations, productivity, efficiency, effectiveness.