



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

Aplicación del SMED para incrementar la productividad en el área de
formación de envases de vidrio de la empresa Owens Illinois S.A.,

Lurín, 2018

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

AUTOR:

Trinidad Santos, Rafael Raul

ASESORA:

Mg. Ochoa Sotomayor, Nancy Alejandra

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2018

Página de jurado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
N°210(D) -2018-II-UCV Lima Ate/PFA/EP II**

El presidente y los miembros del Jurado Evaluador designado con RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 247 (R) - 2018-UCV Lima Ate/PFA/EP II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial acuerdan:

PRIMERO. -

Aprobar pase a publicación ()
Aprobar por unanimidad (X)
Aprobar por mayoría ()
Desaprobar ()

La tesis presentada por el (la) estudiante TRINIDAD SANTOS RAFAEL RAUL, denominado:

"APLICACIÓN DEL SMED PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE FORMACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO DE LA EMPRESA OWENS ILLINOIS S.A., LURÍN, 2018"

SEGUNDO. - Al culminar la sustentación, el (la) estudiante TRINIDAD SANTOS, RAFAEL RAUL, obtuvo el siguiente calificativo:

NUMERO	LETRAS	CONDICIÓN
15	QUINCE	APROBADO POR UNANIMIDAD

Presidente (a): MGTR. LUIS BENAVENTE VILLENA

Firma

Secretario: MGTR. LUIS ZUÑIGA FIESTAS

Firma

Vocal: MGTR. NANCY OCHOA SOTOMAYOR

Firma



Dr. Acuña Barrueto Miriam Elizabeth
ATE
Coordinador de Escuela
UCV - Lima Ate



C.c: Archivo
Escuela Profesional, Interesados, Archivo

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.

ucv.edu.pe

Dedicatoria

A mi amada madre y mi querido hermano que han partido de este mundo, dejándome enseñanzas que trato de aplicar día a día.

Agradecimiento

A Dios por la fortaleza en los momentos difíciles.

A mi esposa e hijas por ayudarme a construir un hogar.

A mis hermanos por el amor incondicional.

Y de manera muy fraterna a mi asesora Mg. Nancy

Ochoa por el apoyo y la dedicación brindada

Declaratoria de autenticidad

Yo, Rafael Raúl Trinidad Santos, con DNI 45107519 estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, sede ATE, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos, declaro bajo juramento que la documentación presentada es verdadera y auténtica.

Asimismo, este trabajo de investigación no ha sido previamente presentada ni completa ni de forma parcial para la obtención de otro grado académico o título profesional.

De tal forma asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad u omisión tanto en los documentos como la información presentada por lo cual me someto a las normas académicas de la universidad.

Lima, 30 de noviembre de 2017



Rafael Raúl, Trinidad Santos

DNI 45107519

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos académicos de la universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación del SMED para incrementar la productividad en el área de formación de envases de vidrio de la empresa Owens Illinois S.A, Lurín 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero industrial.

El autor.

Índice

Página de jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice de figuras	x
Índice de tablas	xii
Índice de anexos	xiii
Resumen	xiv
Abstract.....	xv
1. Introducción.....	16
1.1. Realidad problemática	17
1.2. Trabajos previos.....	28
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	33
1.3.1. Single minute exchange of die SMED	33
1.3.1. Productividad.....	37
1.4. Formulación del problema	40
1.4.1. Problema general	40
1.4.2. Problemas específicos.....	40
1.5. Justificación del estudio	41
1.6. Hipótesis	41
1.6.1. Hipótesis general	41
1.6.2. Hipótesis específicas.....	42
1.7. Objetivo	42
1.7.1. Objetivo general	42
1.7.2. Objetivos específicos	42

2. Método	17
2.1. Diseño de la investigación	44
2.1.1. Tipo de investigación: Aplicada.....	44
2.1.2. Nivel de investigación: Explicativo.....	44
2.1.3. Enfoque de investigación: Cuantitativo.....	44
2.1.4. Diseño de Investigación: Experimental.....	44
2.2. Matriz de operacionalización.....	45
2.3. Población y muestra.....	47
2.3.1. Población	47
2.3.2. Muestra	47
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	48
2.4.1. Técnicas	49
2.4.2. Instrumentos	49
2.4.3. Confiabilidad	49
2.4.4. Validez.....	49
2.5. Método de análisis de datos	49
2.5.1. Análisis descriptivo	49
2.5.2. Análisis inferencial	50
2.6. Aspectos éticos	50
2.7. Desarrollo de la propuesta.	50
2.7.1. Propuesta de mejora.....	53
2.7.2. Implementación de la mejora	55
2.7.3. Resultados después de la mejora	61
2.7.4. Análisis de costo - beneficio.....	62
3. Resultados	64
3.1. Análisis descriptivo.....	65
3.1.1. Variable dependiente: Productividad.....	66

3.1.2.	Variable dependiente: Eficiencia.....	70
3.1.3.	Variable dependiente: Eficacia.....	73
3.2.	Análisis inferencial	77
3.2.1.	Prueba de hipótesis general: Productividad.....	77
3.2.2.	Prueba de hipótesis específica: Eficiencia.....	81
3.2.3.	Prueba de hipótesis específica: Eficacia.....	84
4.	Discusión.....	87
5.	Conclusiones.....	90
6.	Recomendaciones.....	92
7.	Referencias bibliográficas.....	94
8.	Anexos.....	98

Índice de figuras

Figura 1 Tipos de envases líderes en el mundo.....	18
Figura 2 Industrias consumidoras de envases de vidrio	20
Figura 3 Empresas exportadoras de envases de vidrio	23
Figura 4 Productividad de envases de vidrio.....	25
Figura 5 Diagrama de Ishikawa.....	26
Figura 6 Diagrama de Pareto	27
Figura 7 Aplicación del SMED, antes y después	36
Figura 8 Área de formación de envases de vidrio	47
Figura 9 Máquina de formación C1.....	48
Figura 10 Organigrama de la empresa Owens Illinois	51
Figura 11 Esquema del proceso de formación de envases	53
Figura 12 Productividad promedio	67
Figura 13 Cuadro de distribución de frecuencias	68
Figura 14 Cuadro de resultados estadísticos	68
Figura 15 Histograma productividad antes.....	69
Figura 16 Histograma de productividad después	69
Figura 17 Eficiencia promedio antes y después	70
Figura 18 Cuadro de distribución de frecuencias antes y después	71
Figura 19 Cuadro de resultados estadísticos eficiencia antes y después	72
Figura 20 Histograma eficiencia antes	72
Figura 21 Histograma eficiencia después.....	73
Figura 22 Eficacia promedio antes y después de la aplicación del SMED	74
Figura 23 Cuadro de distribución de frecuencias antes y después	75
Figura 24 Cuadro de resultados estadísticos antes y después.....	75
Figura 25 Histograma eficacia antes	76
Figura 26 Histograma eficacia después	76
Figura 27 Prueba de normalidad.....	78
Figura 28 Estadísticos descriptivos productividad	79
Figura 29 Estadísticos de prueba de hipótesis	79
Figura 30 Resultado de prueba de hipótesis	80
Figura 31 Prueba de normalidad.....	81
Figura 32 Estadísticos descriptivos eficiencia.....	82

Figura 33 Contratación de prueba de hipótesis	82
Figura 34 Resumen de prueba de hipótesis	83
Figura 35 Prueba de normalidad.....	84
Figura 36 Estadísticos descriptivos eficacia.....	85
Figura 37 Contratación de prueba de hipótesis.....	85
Figura 38 Resumen de prueba de hipótesis eficacia.....	86

Índice de tablas

Tabla 1 Causas de la baja productividad	26
Tabla 2 Investigación Experimental	45
Tabla 3 Cuadro de operacionalización	46
Tabla 4 Unidad de Análisis	48
Tabla 5 Cronograma de implementación de la metodología SMED.....	53
Tabla 6 DAP antes de la aplicación del SMED.....	55
Tabla 7 DAP después de la aplicación del SMED	57
Tabla 8 Medición del tiempo total.....	58
Tabla 9 Identificación de actividades internas y externas	59
Tabla 10 Actividades internas convertidas a externas.....	60
Tabla 11 Actividades de mejoramiento a realizar	61
Tabla 12 Presupuesto de aplicación de metodología SMED.....	62
Tabla 13 Datos de 10 semanas antes de la aplicación del SMED	65
Tabla 14 Datos 10 semanas después de la aplicación del SMED	66
Tabla 15 Comportamiento de la productividad antes y después	67
Tabla 16 Comportamiento de la eficiencia antes y después	71
Tabla 17 Comportamiento de la eficacia antes y después	74
Tabla 18 Cuadro comparativo de productividad	80
Tabla 19 Cuadro comparativo eficiencia.....	83
Tabla 20 Cuadro comparativo eficacia.....	86

Índice de anexos

Anexo Nro. 1 Datos de las causas de la baja productividad.	99
Anexo Nro. 2 Datos de las causas de la baja productividad.	100
Anexo Nro. 3 Ficha de registro de baja productividad	101
Anexo Nro. 4 Ficha de registro de baja productividad - 02 abril	102
Anexo Nro. 5 Registro de baja productividad – 05 abril	103
Anexo Nro. 6 Programa de cambios para las 10 semanas de estudio de investigación....	104
Anexo Nro. 7 Área de formación de envases de vidrio	104
Anexo Nro. 8 Máquina de formación de envases de vidrio C1 ISX.....	105
Anexo Nro. 9 Ficha de validación de expertos	106
Anexo Nro. 10 Ficha de validación de expertos	107
Anexo Nro. 11 Ficha de validación de expertos	108
Anexo Nro. 12 Ficha de validación de expertos	109
Anexo Nro. 13 Ficha de validación de expertos	110
Anexo Nro. 14 Ficha de validación de expertos	111
Anexo Nro. 15 Recibo digital turnitin	112

Resumen

El trabajo de investigación titulado “Aplicación del single minute exchange of die para incrementar la productividad en el área de formación de envases de vidrio de la empresa Owens Illinois S.A., Lurín 2018”, tiene como objetivo aplicar de forma correcta la metodología SMED, para ello es necesario estudiar y conocer los pasos de su aplicación, permitiendo convertir actividades internas a externas, con el propósito de mejorar las condiciones de máquina, reducir el tiempo de cambio de referencia y aumentar la disponibilidad de máquina.

La investigación se desarrolló bajo el diseño experimental del tipo cuantitativo, la población está representada por las máquinas del área de formación de envases de vidrio, teniendo como muestra a la máquina de formación C1, el tiempo de desarrollo del estudio son 10 semanas antes y 10 semanas después de la aplicación del SMED. La técnica utilizada para recolectar datos fueron la observación y análisis de contenido cuantitativo, el instrumento empleado fue la ficha de recolección de datos, para el análisis de los datos se empleó Microsoft Excel y el programa SPSS V.24, utilizando los gráficos y tablas analizadas. Finalmente se concluye que al aplicar el SMED se disminuye el tiempo empleado en el cambio de referencia en 50 minutos, de esta forma se incrementa la productividad de 0.81 a 0.90.

Palabras Clave: SMED, productividad, cambio de referencia, envases

Abstract

The research work entitled "Application of the single minute exchange of die to increase productivity in the area of glass container formation of Owens Illinois SA, Lurín 2018", aims to apply correctly the SMED methodology, for this it is necessary to study and know the steps of its application, allowing to convert internal to external activities, in order to improve machine conditions, reduce the reference change time and increase machine availability.

The research was developed under the experimental design of the quantitative type, the population is represented by the machines of the area of formation of glass containers, taking as sample to the machine of formation C1, the time of development of the study are 10 weeks before and 10 weeks after the SMED application. The technique used to collect data was the observation and analysis of quantitative content, the instrument used was the data collection card, for the analysis of the data Microsoft Excel and the SPSS V.24 program were used, using the analyzed graphs and tables

Finally, it is concluded that when SMED is applied, the time used in the reference change is reduced by 50 minutes, thus increasing productivity from 0.81 to 0.90.

Keywords: SMED, productivity, reference change, packaging, glass

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, **NANCY ALEJANDRA OCHOA SOTOMAYOR**, docente de la Facultad **INGENIERÍA** y Escuela Profesional de **INGENIERIA INDUSTRIAL** de la Universidad César Vallejo (**SEDE ATE – LIMA**), revisora de la tesis titulada

"APLICACIÓN DEL SMED PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE FORMACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO DE LA EMPRESA OWENS ILLINOIS S.A., LURÍN, 2018", del estudiante **RAFAEL RAUL TRINIDAD SANTOS**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **27 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita 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.

Lima, 04 de octubre del 2019



Firma

MGTR. NANCY ALEJANDRA OCHOA SOTOMAYOR

DNI: 10042858

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------