



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

Aplicación del SMED para mejorar la productividad en la línea de fabricación
de envases tall 1 de la empresa Gloria S.A, Huachipa, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Santana Hidalgo, Douglas Giordano (ORCID: 0000-0003-3557-8980)

ASESOR:

Mg. Rodriguez Alegre, Lino Rolando (ORCID: 0000-0001-6130-257X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mi madre Derica Hidalgo Castillo,
por enseñarme el valor de la
perseverancia y ayudarme a cumplir mis
objetivos, a mi esposa Paola Peve con
mis maravillosos hijos, Oniel Santana y
Amira Santana que me motivan a seguir
adelante y construir un mejor futuro
para ellos, por ello siempre doy lo mejor
de mí.

Con mucho cariño y amor les dedico
todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la
realización de esta tesis.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia.

Gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto que he asumido.

También agradezco a las personas que me acompañaron en este largo y duro camino para culminar esta etapa profesional.

Gracias a mis amigos, compañeros y supervisor de trabajo por sus consejos y experiencias, por permitirme compartir mis conocimientos y capacidades para crecer en conjunto como un verdadero equipo.

Finalmente quiero agradecer a la Empresa Gloria. S.A Por darme la oportunidad de seguir creciendo como profesional.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Santana Hidalgo, Douglas Giordano identificado con DNI Nro. 45834141, a efectos 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 que dictamine la Universidad César Vallejo.

Lima, 19 de junio del 2019



.....
Santana Hidalgo, Douglas Giordano

DNI: 45834141

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
I. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Realidad Problemática	3
1.1.1 Problemática Global	3
1.1.1 Problemática Nacional	4
1.1.1 Problemática Local	5
1.2 Trabajos Previos	15
1.3 Teorías Relacionadas al Tema	20
1.3.1 Marco Teórico	20
1.3.1.1 Variable Independiente: SMED	20
1.3.1.2 Variable Dependiente Productividad	30
1.3.2 Marco Conceptual	35
1.4 Formulación de Problemas	37
1.4.1 Problema general	37
1.4.2 Problemas específicos	37
1.5 Justificación de Estudio	37
1.5.1 Justificación Práctica	37
1.5.2 Justificación Económica	37
1.5.3 Justificación Metodológica	37

1.5.4 Justificación Social	38
1.6 Hipótesis	38
1.6.1 Hipótesis General	38
1.6.2 Hipótesis Específicas	38
1.7 Objetivos	39
1.7.1 Objetivo General	39
1.7.2 Objetivos Específicos	39
II. MÉTODO	40
2.1 Tipo y Diseño de Investigación	40
2.2 Operacionalización de la Variable	41
2.3 Población y muestra	43
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	44
2.5 Métodos de análisis de datos	45
2.6 Aspectos éticos	46
2.7 Desarrollo de la propuesta	47
2.7.1. Situación actual de la empresa Gloria S.A.	47
2.7.2. Propuesta de mejora	52
2.7.3. Implementación de la mejora	53
2.7.4. Resultados de la Implementación del SMED	91
2.7.5. Análisis económico – financiero	96
III. RESULTADOS	99
3.1. Análisis descriptivo	99
3.2. Análisis inferencial	103
IV. DISCUSIÓN	110
V. CONCLUSIONES	112
VI. RECOMENDACIONES	113
REFERENCIAS	114

ANEXOS	117
ANEXO N°01: Matriz de consistencia	117
ANEXO N°02: Hoja de observación de TALL N°01	117
ANEXO N°03: Ficha de registro de operaciones internas	118
ANEXO N°04: Ficha de registro de operaciones Externas	119
ANEXO N°05: Ficha de registro de eficiencia	120
ANEXO N°06: Ficha de registro de eficacia	121
ANEXO N°07: Ficha de registro de productividad	122
ANEXO N°08: Juicio de experto N 01	123
ANEXO N°09: Juicio de experto N°02	123
ANEXO N°10: Juicio de experto N°03	124
ANEXO N°11: Diagrama de bloques de corte y barnizado	125
ANEXO N°12: Diagrama de bloques de cabezales o Prensas	126
ANEXO N°13: Diagrama de bloques de envases TALL	127
ANEXO N°14: Diagrama de bloques de envases baby	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Lluvia de ideas de baja productividad	9
Tabla N°2: Causas de baja Productividad – TALL N°01	10
Tabla N°3: Matriz de correlación – TALL N°1	11
Tabla N°4: Ordenamiento de las causas de baja productividad – TALL N°01	11
Tabla N°5: Estratificación de causas de baja productividad de TALL N°01	13
Tabla N° 6: Matriz de Operacionalización.....	42
Tabla N°7: Ficha de registro de operaciones internas, julio - octubre del 2018, Pre - test....	48
Tabla N°8: Ficha de registro de operaciones externas, julio - octubre del 2018, Pre - test. ..	49
Tabla N°9: Ficha de registro de eficiencia, julio - octubre del 2018, Pre – test.	50
Tabla N°10: Ficha de registro de eficiencia, julio - octubre del 2018, Pre - test.	51
Tabla N°11: Ficha de registro de productividad, julio - octubre del 2018, Pre - test.....	52
Tabla N°12: Cronograma de implementación del SMED.....	53
Tabla N°13: Presupuesto de la implementación de SMED para TALL N°01	53
Tabla N°14: Hoja de observación de TALL N°01, Pre - test, CORTADORA.....	64
Tabla N°15: Hoja de observación de TALL N°01, Pre -test, SOLDADORA.....	71
Tabla N°16: Hoja de observación de TALL N°01, Pre – test, CONFORMADORA.....	73
Tabla N°17: Resumen de situación actual de cambio de formato de TALL N°01, Pre – test.	77
Tabla N°18: Hoja de observación de TALL N°01, Post - test, CORTADORA.....	84
Tabla N°19: Resumen de situación después del SMED en la Cortadora de TALL N°01, Post- test	89
Tabla N°20: Ficha de registro de operaciones internas, marzo - junio del 2019, Post - prueba.	92
Tabla N°21: Ficha de registro de operaciones externas, marzo - junio del 2019, Post - prueba.....	93
Tabla N°22: Ficha de registro de eficiencia, marzo - junio del 2019, Post - prueba	94
Tabla N°23: Ficha de registro de eficiencia, marzo - junio del 2019, Post - prueba.	95
Tabla N°24: Ficha de registro de productividad, marzo - junio del 2019, Post - prueba.....	96
Tabla N°25: Cuadro de costos de producción de línea de producción TALL N°01, julio 2018 - marzo 2019.....	97
Tabla N°26: Calculo del beneficio – costo al primer mes de implementación del SMED	97
Tabla N°27: Calculo del TIR y VAN en la implementación del SMED	98
Tabla N°28: Prueba de Normalidad para la Productividad	104
Tabla N°29: Estadístico descriptivo de Productividad.....	104
Tabla N°30: Estadístico de prueba Wilcoxon para Productividad.....	105
Tabla N°31: Prueba de Normalidad para la eficiencia.....	105
Tabla N°32: Estadístico descriptivo de eficiencia.....	106
Tabla N°33: Estadístico de prueba Wilcoxon para eficiencia.....	107
Tabla N°34: Prueba de Normalidad para la eficacia	107
Tabla N°35: Estadístico descriptivo de eficacia.....	108
Tabla N°36: Estadístico de prueba Wilcoxon para eficacia.....	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Producción Mundial de leche de vaca	3
Figura N°2: Las 20 empresas más grandes del Mundo y de América Latina.....	4
Figura N°3: Mapa de Procesos de fabricación de envases de hojalata	5
Figura N°4: PLANTA 3D – Fabricación envases de hojalata	6
Figura N°5: Registro del sistema TVC 2.1-2017(Ejemplo).....	7
Figura N°6: Gráfica de tendencias de parada programas – TALL N°01, 2017.....	8
Figura N°7: Diagrama de Ishikawa en la fabricación de envases de hojalata	9
Figura N°8: Diagrama de Pareto– TALL N°01	12
Figura N°9: Diagrama de estratificación de TALL N°01	13
Figura N°10: Alternativas de solución para TALL N°01	14
Figura N°11: Matriz de priorización de TALL N°01	14
Figura N°12: Los 7 desperdicios que son una oportunidad de mejora	21
Figura N°13: Casa Toyota	22
Figura N°14: Los Cuatro Conceptos Relacionados con SMED	24
Figura N°15: Identificando operaciones	25
Figura N°16: Definición de operaciones internas y externas.....	25
Figura N°17: Objetivo del SMED	26
Figura N°18: Transformar las operaciones internas en externas	27
Figura N°19: Reducir operaciones internas	28
Figura N°20: Reducir operaciones externas	28
Figura N°21: Factores de la productividad de la empresa	31
Figura N°22: Organigrama de la empresa Gloria S.A.	47
Figura N°23: Capacitación del SMED.....	54
Figura N°24: Formato de prueba escrita del SMED	54
Figura N°25: Registro de capacitación del SMED	55
Figura N°26: Flujograma de la línea de producción TALL N°01	56
Figura N°27: Cortadora OCSAM SOUDRONIC GROUP	57
Figura N°28: Soldadora FBB 5000 SOUDRONI.....	58
Figura N°29: Horno SPS PRECISION TOOLS	58
Figura N°30: Transporte de envases FSI FLEETWOOD.....	59
Figura N°31: Conformadora CAN-O-MAT KRUPP.....	60
Figura N°32: Alimentador de fondos ROTOFEEDER.....	60
Figura N°33: Paletizador SARDEE	61
Figura N°34: Plastificadora GOLDCO	61
Figura N°35: Almacén de paletas	62
Figura N°36: Vitrina de herramientas para el cambio de formato de la Línea TALL N°01 .	62
Figura N°37: Estación de herramientas para el cambio de formato de la Línea TALL N°01	63
Figura N°38: Cambio de formato de Cortadora OCSAM SOUDRONIC GROUP.....	63
Figura N°39: Cambio de formato de Soldadora FBB 5000 SOUDRONI.....	70
Figura N°40: Cambio de formato de conformadora CAN-O-MAT KRUPP	72
Figura N°41: Actividades internas del cambio de formato, TALL N°01, Pre – test.	75
Figura N°42: Actividades que requieren reproceso en el cambio de formato, TALL N°01, Pre – test.	75
Figura N°43: Distancia recorrida en el cambio de formato de TALL N°01, Pre – test.....	76
Figura N°44: Duración del cambio de formato de TALL N°01, Pre – test.	76
Figura N°45: Preparación de herramientas antes del SMED en TALL N°01	77
Figura N°46: Preparación de herramientas después del SMED en TALL N°01	78
Figura N°47: Modificación de guarda recolectora de refiles.....	79

Figura N°48: Implementación de regla de calibración digital de cuchillas de segunda mesa	79
Figura N°49: Rediseño de estructura de almacén de bloques de chapas de hojalata.....	80
Figura N°50: Implementación de gauge para regulación de almacén de bloques de chapas.	81
Figura N°51: Calibre para bolsillo TPM, cortadora-TALL N°01	82
Figura N°52: Plancha para recepción de chapas, cortadora-TALL N°01.....	82
Figura N°53: Placa lateral de recepción para almacén de chapas, cortadora-TALL N°01....	83
Figura N°54: Soporte de la placa lateral para almacén de chapas, cortadora-TALL N°01 ...	83
Figura N°55: Actividades internas del cambio de formato, Cortadora, TALL N°01, Post– test.	87
Figura N°56: Actividades internas del cambio de formato, Cortadora, TALL N°01, Post– test.	87
Figura N°57: Actividades que requieren reproceso en el cambio de formato, TALL N°01, Post – test.	88
Figura N°58: Distancia recorrida en el cambio de formato de Cortadora en TALL N°01, Post – test.	88
Figura N°59: Duración del cambio de formato de la Cortadora en TALL N°01, Post – test.	89
Figura N°60: Diagrama de espaguetti de la línea de producción TALL N°01, pre – test.	90
Figura N°61: Diagrama de espaguetti de la línea de producción TALL N°01, post – test.....	90
Figura N°62: Diagrama de implementación de mejoras de la línea de producción TALL N°01, post – test.	91
Figura N°63: Comparación de actividades internas.....	99
Figura N°64: Comparación de actividades externas.....	100
Figura N°65: Comparación de eficiencia.....	101
Figura N°66: Comparación de eficacia.....	102
Figura N°67: Comparación de productividad.....	103

RESUMEN

El presente trabajo de investigación muestra como la aplicación del SMED mejora la línea de producción TALL N°01 del área de fabricación de envases de hojalata de la empresa Gloria S.A. La tesis presentada es aplicada y con un diseño cuasiexperimental, tiene una población que comprende el cambio de formato de la máquina TALL N°01 de fabricación de envases de hojalata en un periodo de 8 cambios en 4 meses en la empresa Gloria S.A., en esta investigación la población es igual a la muestra, en tal sentido, es del tipo censo. Los datos que se recogieron fue a través de la información brindada por la empresa Gloria S.A., pasando por un diagnóstico, en donde dio como resultado usar SMED, como primer paso se realizó situación actual, en donde se comienza a describir el proceso de fabricación de envases de hojalata de la empresa Gloria S.A., teniendo así un marco general del proceso, en donde se encuentra deficiencias en la línea de producción TALL N°01, comenzando a analizar con mayor profundidad las máquinas que componen la línea de producción. Se realizó una medición del cambio de formato a las 3 máquinas que componen la línea de producción, en donde arrojaron resultados muy alarmantes, en que solo una máquina era el cuello de botella. En tal sentido, se realizó una hoja de observación de actividades, en donde se comenzó a describir las actividades, las herramientas que se utiliza, la distancia y el tiempo de la actividad, luego el segundo paso es separar las actividades internas y externas, para tener un mayor control al realizar el pase de actividades internas a externas. Al realizar perfectamente esos pasos, se tiene claro qué actividades están sobrando y por lo tanto hay que eliminarlas, además de cuáles son las que hay que reducir, por ello, el cuarto paso es reducir las actividades. Lo más difícil es rediseñar la máquina para que sea más accesible y exacto el cambio de formato, sin poner en riesgo la integridad del colaborador que lo realiza. Luego de terminar de analizar las actividades y las respectivas modificaciones de la máquina se comienza a capacitar al personal de cómo será el cambio de formato, para que sea sencillo y efectivo, que es el paso más difícil, estandarizar. En tal sentido, se realizó una medición antes (4 meses en el 2018) y después de la aplicación del SMED (4 meses en el 2019), de la productividad en la línea de producción TALL N°01 de la empresa Gloria S.A.

Palabras claves: SMED, Producción, Actividades internas, Actividades externas, Eficiencia, Eficacia, Productividad.

ABSTRACT

The present work of the research shows how the application of the smed improves the production line TALL N°01 of the area of the manufacture of the packaging of the company Gloria S.A the thesis is applied and with a quasi-experimental design, has a population that includes Gloria S.A, in this investigation the population is equal to the sample, in this sense, it is of the census type. The data that was collected through the information provided by the company Gloria S.A, going through a diagnosis, which gave us the result we use smed, as a first step was made current situation, where the manufacturing process Gloria S.A is described, also having a general framework of the process, there are deficiencies in the production line TALL N°01, beginning to analyze in greater depth the machines that make up the production line, a change of format measurement was made to the 3 machines that make up the production line, where we found very alarming results, in which only one machine was the bottleneck. in this sense, an activity observation sheet was made, where the activities, the tools used, the distance and the time of the activity were described, then the second step that separates the internal and external activities, to have greater control when performing the pass of internal activities. When performing all the steps, we have to ignore the activities. The most difficult thing is to redesign the machine for the most accessible and exact sea, changing the format, without jeopardizing the integrity of the collaborator who makes it. After finishing analyzing the activities and the respective modifications of the machine, a personal capacity will be created, such as the change of format, to make it simple and effective, standardize. In this regard, a measurement was made before (4 months in 2018) and after the application of the smed (4 months in 2019), productivity in the production line TALL N°01 of the company Gloria S.A.

Keywords: smed, production, internal activities, external activities, efficiency, effectiveness, productivity.

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Leonidas Manuel Bravo Rojas, Docente asesor de tesis de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: **"APLICACIÓN DEL SMED PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE ENVASES TALL 1 DE LA EMPRESA GLORIA S.A, HUACHIPA, 2019"**, del estudiante **SANTANA HIDALGO DOUGLAS GIORDANO**; tiene un índice de similitud de 20 % 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 febrero del 2020



.....
Leonidas Manuel Bravo Rojas
DTC - EP Ingeniería Industrial

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