



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del sistema smed para incrementar la
productividad del proceso de envasado de bebidas
no alcohólicas en la empresa ajeper sa

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
Ingeniero Industrial**

AUTOR:

Victor Hugo Rodriguez Aguilar

ASESOR:

Mg.Ing.CIP. Robert Julio Contreras Rivera.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a): Victor Hugo Rodriguez Aguilar, cuyo título es: "Aplicación del sistema SMED para incrementar la productividad del proceso de envasado de bebidas no alcohólicas en la empresa Ajeper SA"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

San Juan de Lurigancho, 15 de julio de 2017



.....
Dr. Julio Raúl Montoya Molina
PRESIDENTE



.....
Mg. Marco Antonio Meza Velásquez
SECRETARIO



.....
Dr. Robert Julio Contreras Rivera.
VOCAL



Elaboró
Dirección de
Investigación

Revisó

Responsable del SGC

Aprobó

Vicerrectorado
de Investigación

DEDICATORIA

Dedico esta tesis:

A MI HIJA:

Por ser la joya más preciada que Dios me pudo dar, te convertiste en mi razón de ser y de vivir, la motivación que tengo para superarme, cumplir mis objetivos, salir adelante y ser cada día mejor.

Porque tu amor y cariño me han inyectado las fuerzas y las ganas de buscar siempre lo mejor para ti.

AGRADECIMIENTO

A DIOS:

Por acompañarme día a día y permitir que su mano me guíe en el logro de cada uno de mis sueños y metas.

A LOS DOCENTES:

Porque a lo largo de mi carrera han sido ejemplos a seguir.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Víctor Hugo Rodríguez Aguilar, con DNI N° 42526087, 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 Cesar Vallejo.

Lima, 05 de diciembre del 2016.



VICTOR HUGO RODRIGUEZ AGUILAR

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 SISTEMA SMED PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ENVASADO DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS EN LA EMPRESA AJEPER S.A.”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

VICTOR HUGO RODRIGUEZ AGUILAR

ÍNDICE

CARATULA	I
JURADO	II
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESÚMEN	xi
ABSTRAC	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad Problemática	14
1.2. Trabajos Previos	20
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	28
1.3.1. LEAN MANUFACTURING	28
1.3.2. 5S	29
1.3.3. SMED	34
Evolución Histórica de Cambios de útiles	35
Orígenes del SMED	36
Tiempo de Cambio	38
Implementación	40
Beneficios de la reducción de la configuración	42
Dimensiones Sistema SMED	43
Indicadores de SMED	45
1.3.4. Productividad	45
Factores que Afectan la Productividad	46
Aseguramiento de la Productividad	48
Mejora de la Productividad	48
Importancia de la Mejora de la Productividad	50
Dimensiones de la Productividad	50
Indicadores de Productividad	51
1.3.5. OTROS	51
1.4. Formulación del Problema	53

1.5. Justificación del estudio	53
1.6. Hipótesis	56
1.7. Objetivos	56
II. MÉTODO	57
2.1. Diseño de la Investigación	58
2.2. Variables, Operacionalización	58
2.3. Población, Muestra y Muestreo	62
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	62
2.5. Metodología de Análisis de Datos	64
III. RESULTADOS	65
3.1. Aplicación de la Metodología Propuesta	66
3.1.1. Descripción de la Línea 22 antes de la implementación	67
3.1.2. Implementación del SMED	67
3.1.3. Evaluación de Datos - Estadísticos	87
3.1.4. Análisis Costo Beneficio	100
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	101
V. CONCLUSIONES	103
VI. RECOMENDACIONES	105
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama Ishikawa – Ineficiencia en línea 22	18
Figura 2 Diagrama Pareto – Ineficiencia en línea 22	19
Figura 3 Estandarización - Lean Manufacturing.	29
Figura 4: Esquema 5s.	30
Figura 5 Diagrama de Flujo para la Clasificación	31
Figura 6 Ejemplo de Organización – SEITON.	32
Figura 7 SEISO (Antes - Después).	33
Figura 8 Ejemplo de SEIKETSU (Estandarizar)	33
Figura 9: Ideas Fundamentales de la técnica SMED.	34
Figura 10 Single minute Exchange of die SMED.	37
Figura 11: Tiempo de Cambio.	38
Figura 12: Referencia TTC Línea 22.	40
Figura 13: Referencia del TTC después de la conversión Línea 22.	42
Figura 14 Fórmula del Alfa de Cronbach	64
Figura 15 Registro fotográfico de Línea 22.	67
Figura 16 Porcentaje de Actividades Externas - Internas.	72
Figura 17 Actividades Internas - Externas por Sub proceso.	72
Figura 18 Comparativo de las actividades antes y después de la conversión.	75
Figura 19 Zona de ubicación de las herramientas de cambio de formato.	76
Figura 20 Comparación de Tiempo Estándar.	86
Figura 21 Histograma Eficacia antes	91
Figura 22 Histograma Eficacia después	91
Figura 23 Histograma Eficiencia antes	92
Figura 24 Histograma Eficiencia después	93
Figura 25 Histograma Productividad Antes	94
Figura 26 Histograma Productividad Después	94
Figura 27 Gráfica de Control – Eficacia Antes	96
Figura 28 Gráfica de Control Eficacia Después	97
Figura 29 Gráfico Control: Eficiencia Antes	97
Figura 30 Gráfica de Control: Eficiencia Después	98
Figura 31 Gráfica de Control: Productividad Antes	99
Figura 32 Gráfica de Control: Productividad después	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Detalle Pareto - Ineficiencia Línea 22	17
Tabla 2 Procedimientos de Tiempo de Cambio	39
Tabla 3 Factores que influyen en la productividad	47
Tabla 4 Técnicas para el Mejoramiento de la productividad.	49
Tabla 5 Indicadores de Productividad	60
Tabla 6 Operacionalización de Variables	61
Tabla 7 Diagrama de Gantt - Implementación	66
Tabla 8 Número de actividades por subproceso - Línea 22	68
Tabla 9 Relación de Actividades del proceso de cambio de formato máquina llenadora.	68
Tabla 10 Identificación de actividades del proceso de cambio de formato máquina llenadora.	70
Tabla 11 Clasificación de Actividades en Internas - Externas.	71
Tabla 12 Conversión de Actividades - Internas en Externas.	73
Tabla 13 Actividades realizadas para la conversión de actividades.	77
Tabla 14 Optimización de actividades internas.	80
Tabla 15 Resultados DAP antes de la Implementación.	81
Tabla 16 Resultados DAP después de la Implementación.	81
Tabla 17 Resultados del resumen de tiempos de cambio de formato.	82
Tabla 18 Toma de tiempos después de la Implementación	84
Tabla 19 Comparativo de tiempo estándar antes y después de la mejora.	86
Tabla 20 Prueba T - Eficacia	87
Tabla 21 Prueba T - Eficiencia	88
Tabla 22 Prueba T - Productividad	89
Tabla 23 Estadísticos descriptivos de la Eficacia	90
Tabla 24 Estadísticos descriptivos de la Eficiencia	92
Tabla 25 Estadísticos descriptivos de la Productividad	93
Tabla 26 Tabla de normalidad	95
Tabla 27 Análisis Costo - Beneficio	100

RESÚMEN

La investigación propone realizar la implementación de la metodología SMED con respaldo de la herramienta de ingeniería 5S, con el objetivo principal de reducir los tiempos en el proceso de cambio de formato de la línea 22 de la empresa AJEPER para mejorar el proceso de envasado de bebidas no alcohólicas; asimismo, busca demostrar que la implementación del SMED influye de manera significativa en el incremento de la productividad. El estudio se realizó al proceso de cambio de formato de la máquina llenadora para lo cual se realizó un proceso de tomas de tiempo antes y después de aplicada la metodología logrando obtener una reducción del 30.13% en el tiempo estándar en el proceso de cambio de formato.

Esta reducción del tiempo estándar permitió obtener un incremento de S/. 0.13 nuevos soles por cada paquete a la venta, logrando un incremento considerable en las utilidades de la empresa; debido a la flexibilidad de la producción en dicha línea. Se debe considerar que el SMED es una técnica práctica para la reducción de tiempo; repercutiendo en incremento del rendimiento de la máquina al máximo. En relación a la metodología empleada en la presente investigación es de tipo cuasi experimental, en el cual se realizó un análisis pre y post test. La implementación de la metodología se realizó en base a las cinco etapas o fases concluyendo en la ejecución de las mejoras y la estandarización de las diferentes actividades.

Palabras Claves: SMED, Tiempos, Reducción, Productividad

ABSTRAC

The research proposes to carry out the implementation of the SMED methodology with the support of the 5S engineering tool, with the main objective of reducing the time in the format change process of the AJEPER line 22 to improve the beverage packaging process Non-alcoholic; It also seeks to demonstrate that SMED implementation has a significant influence on productivity growth. The study was made to the process of change of format of the filling machine for which a time-taking process was carried out before and after applying the methodology, obtaining a reduction of 30.13% in the standard time in the process of change of format.

This reduction of the standard time allowed an increase of S /. 0.13 nuevos soles per package for sale, achieving a significant increase in the company's profits; Due to the flexibility of production in this line. SMED should be considered as a practical technique for reducing time; Thus increasing the performance of the machine to the maximum.

In relation to the methodology used in the present investigation is a cuasi experimental type, in which a pre and post test analysis was performed. The implementation of the methodology was done based on the five stages or phases concluding in the execution of the improvements and the standardization of the different activities.

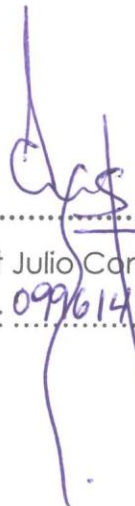
Key Words: SMED, Times, Reduction, Productivity

Yo, Robert Julio Contreras Rivera docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

Aplicación del sistema SMED para incrementar la productividad del proceso de envasado de bebidas no alcohólicas en la empresa Ajeper SA, del estudiante Rodriguez Aguilar Victor Hugo, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **20%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito(a) 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.

San Juan de Lurigancho, 07 de junio de 2019



Dr. Robert Julio Contreras Rivera

DNI: 099161475



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