



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTADE DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación de la metodología Smed para incrementar la productividad en  
los cambios de formato de la llenadora Csd en la empresa Backus y  
Johnston, Ate – Lima, 2017**

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

**AUTOR**

**Alexis Esteban Nole Farfan**

**ASESOR**

**Mg. Lino Rodriguez**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**Gestión empresarial y productiva**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## PÁGINA DE JURADO

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

## **DEDICATORIA**

A mi amada esposa,  
porque siempre me  
aconseja y está a mi lado  
alentándome y guiándome  
para alcanzar mis  
objetivos.

### **Agradecimiento**

En primer lugar quiero agradecer a dios por bendecirme con una linda familia junto con mi hijo que es lo más sagrado que tengo, siempre que la vida pasa pienso en que debo estar agradecido por lo que soy, a mi madre por estar conmigo en todos los momentos de mi vida.

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Alexis Esteban Nole Farfán, con DNI 44755792, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Académica Profesional de Ingeniería, 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 presente en esta 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 la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad Cesar Vallejo.

Lima, Noviembre del 2017

---

**ALEXIS ESTEBAN NOLE FARFAN**  
DNI N° 44755792

## **PRESENTACION**

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 de la metodología SMED para incrementar la productividad en los cambios de formato de la llenadora de botellas CSD en la empresa Backus y Johnston, Ate – 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

ALEXIS ESTEBAN NOLE FARFAN

## ÍNDICE

Página de jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tabla	ix
Índice de figura	x
Resumen	xi
Abstract	xii
<b>INTRODUCCION</b>	<b>13</b>
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Trabajos previos	22
1.3. Teorías relacionadas al tema	32
1.4. Formulación del problema	40
1.5. Justificación del estudio	40
1.6. Hipótesis	42
1.7. Objetivos	42
<b>II. MÉTODO</b>	<b>43</b>
2.1. Diseño de la investigación	44
2.2. Variables, Operacionalización	46
2.3. Población y muestra	48
2.4. Técnicas e instrumentos, validez y confiabilidad	49
2.5. Métodos de análisis de datos	51
2.6. Aspectos éticos	52
2.7. Desarrollo de la propuesta	52

<b>III.</b>	<b>RESULTADOS</b>	74
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	88
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	91
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	93
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS</b>	95
	<b>ANEXOS</b>	98



## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 01 - Defectos considerados	20
TABLA 02 - Medición del tiempo total	56
TABLA 03 - Cuadro de gatos	59
TABLA 04 - DAP antes de la implementación	61
TABLA 05 - DAP después de la implementación	62
TABLA 06 - Medición del tiempo total	63
TABLA 07 - Identificación de tareas internas-externas	64
TABLA 08 - Selección de tareas externas	65
TABLA 09 - Conversión de tareas internas en externas	66
TABLA 10 - Detalle de gastos	72
TABLA 11 - Producción de 10 semanas antes	75
TABLA 12 - Producción de 10 semanas después	76
TABLA 13 - Prueba de la normalidad para la productividad	81
TABLA 14 - Prueba T para probar la hipótesis general-productividad	82
TABLA 15 - Prueba de normalidad shapiro para los resultados de eficiencia	83
TABLA 16 - Wilcoxon para probar la hipótesis específica eficiencia	84
TABLA 17 - Prueba de normalidad shapiro para los resultados de eficiencia	85
TABLA 18 - Prueba T para probar la hipótesis específica eficacia	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 01 - <b>Cuadro de productividad</b>	15
FIGURA 02 - <b>Productividad por Regiones del Perú Fuente:(INEI)</b>	16
FIGURA 03 - <b>Diagrama de baja productividad</b>	19
FIGURA 04 - <b>Pareto de defectos</b>	21
FIGURA 05 - <b>Diagrama de estructura organizacional</b>	53
FIGURA 06 - <b>Diagrama procesos</b>	55
FIGURA 07 - <b>Cronograma de implementación</b>	59
FIGURA 08 - <b>Llenadora de botellas</b>	62
FIGURA 09 - <b>Carencia de herramientas</b>	67
FIGURA 10 - <b>Identificación de las piezas</b>	68
FIGURA 11 - <b>Fabricación de carrito porta formato</b>	68
FIGURA 12 - <b>Cambio de pines sin rosca propia</b>	69
FIGURA 13 - <b>Cartilla del proyecto a estandarizar</b>	70
FIGURA 14 - <b>Productividad antes y después</b>	77
FIGURA 15 - <b>Comportamiento de Productividad</b>	77
FIGURA 16 - <b>Eficiencia promedio)</b>	78
FIGURA 17 - <b>Comportamiento de la eficiencia</b>	78
FIGURA 18 - <b>Eficacia promedio antes y después propia)</b>	79
FIGURA 19- <b>Comportamiento de la eficacia antes y después</b>	79

## RESUMEN

Toda implementación de nuevos sistemas hacia los procesos es fundamental en el crecimiento de cualquier organización en cumplimiento de sus objetivos.

Esto dará lugar en la llenadora del área de envasado (línea 7), con la finalidad de conocer la situación en la que la empresa estaba desarrollando sus actividades y definir las mejoras que debieron realizarse para que pueda eliminar sus tiempos perdidos obteniendo por defecto más producción y con ello poder cumplir con las demandas del mercado actuales y futuros.

Al comienzo de esta tesis se dará una presentación de los conceptos teóricos que fueron necesarios para eliminar los tiempos perdidos. De esta manera se obtuvo como resultado que la herramienta a aplicar hacia los cambios de formato que son vitales para la venta y comercialización en el mercado es el SMED y con ello incrementar su productividad.

Al aplicar el SMED se logra realizar los trabajos en menos tiempo con la mayor eficacia, reduciendo los esfuerzos, mejorando las condiciones y usando las herramientas adecuadas tanto físicas como mentales generando así eliminar procesos improductivos y elevando el ritmo de producción ya que según la estadística y las metas productivas existe un aumento en la producción de treinta y ocho minutos por cada cambio de formato.

## **ABSTRACT**

All implementation of new systems towards processes is fundamental in the growth of any organization in compliance with its objectives.

This will take place in the filling machine of the packaging area (line 7), with the purpose of knowing the situation in which the company was developing its activities and defining the improvements that should have been made so that it can eliminate its lost times obtaining by default more production and with it to be able to fulfill the demands of the current and future market.

At the beginning of this thesis a presentation of the theoretical concepts that were necessary to eliminate the lost times will be given. In this way it was obtained as a result that the tool to apply to the format changes that are vital for the sale and commercialization in the market is the SMED and with it increase its productivity.

By applying the SMED it is possible to carry out the work in less time with the greatest efficiency, reducing the efforts, improving the conditions and using the appropriate tools, both physical and mental, thus eliminating unproductive processes and increasing the rate of production, since according to statistics and The productive goals there is an increase in the production of thirty-eight minutes for each change of format.