



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL SMED EN EL PROCESO DE LLENADO DE
PAQUETES PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA
LÍNEA DE GALLETAS RELLENAS EN UNA EMPRESA DE
CONSUMO MASIVO, LIMA, 2016**

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

AUTOR

Carlos Monzon Sauñe

ASESOR

Ing. Walter Vega Malpica

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y productiva

LIMA - PERÚ

2016

PAGÍNA DEL JURADO

Presidente

Secretario

Vocal

DEDICATORIA

A Dios por su infinita bondad y por el regalo más preciado que puede dar a un padre, los hijos.

A mi esposa por su amor y su apoyo incondicional en la realización de mi proyecto tesis al darme fuerzas en momentos de flaquezas.

A mis hijos por ser mi motor y fuerza en seguir en este camino.

A mis padres por su aliento de perseverancia en todo este tiempo.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios ante todo, porque tuve en mi camino personas que me ayudaron a lograr mis objetivos, el cual inyectaron perseverancia constante, también agradecer a mis padres, porque ellos al querer verme profesional hicieron que mi inspiración sea más grande en alcanzarlo.

Mi Agradecimiento especial al profesor, Asesor, Walter Vega por su apoyo constante y perseverancia en la realización de mi investigaciones al desarrollo de mi proyecto tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **CARLOS MONZON SAUÑE** con DNI N° 40291374, 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.

Lima, 28 de Octubre del 2016

CARLOS MONZON SAUÑE

Presentación

Señores miembros del jurado:

Pongo a su disposición la tesis titulada “Aplicación del SMED en el proceso de llenado de paquetes para incrementar la Productividad de la línea de galletas rellenas en una empresa de consumo masivo, lima, 2016”, en cumplimiento a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y títulos de la universidad “César Vallejo” para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

El documento consta de siete capítulos: Capítulo I: Introducción, Capítulo II: Método, Capítulo III: Resultados, Capítulo IV: Discusión, Capítulo V: Conclusiones, Capítulo VI: Recomendaciones, Capítulo VII: Referencias bibliográficas y anexos.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

El autor

INDICE

PAGINAS PRELIMINARES	i
Página del jurado	ii
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
RESUMEN	
ABSTRACTO	
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	4
1.2 Trabajos Previos	20
1.2.1 Antecedentes	20
1.3 Teorías Relacionadas al Tema	27
1.3.1 Definiciones de SMED	27
1.3.2 Definiciones de Productividad	34
1.3.3 Marco Conceptual	39
1.4 Formulación del Problema	42
1.5 Justificación del estudio	43
1.5.1 Justificación Teórica	43
1.5.2 Justificación Practica	44
1.5.3 Justificación Metodológica	44
1.5.4 Justificación Social	45
1.5.5 Justificación Económica	45
1.6 Hipótesis	46
1.6.1 Hipótesis General	46
1.7 Objetivo	47
1.7.1 Objetivos General	47
1.7.2 Objetivos Específicos	47

II MÉTODOS	48
2.1 Diseño de investigación	49
2.2 Variable de Operacionalización	50
2.2.1 Variable de Operacionalización Independiente	52
2.2.2 Variable de Operacionalización dependiente	53
2.3 Población y Muestra	54
2.4 Téc. E Instrumento de recolección de datos, Valides y confiabilidad	54
2.5 Métodos de análisis de datos	55
2.6 Aspectos éticos	57
III RESULTADOS	58
3.1 Implementación de la metodología SMED	59
3.1.1 Diagramas de flujo de la línea de galletas rellenas	59
3.2 Análisis descriptivos	100
3.2.1 Análisis descriptivos Variable dependiente	100
3.2.2 Análisis descriptivos de la eficiencia	104
3.2.3 Análisis descriptivos de la eficacia	108
3.3 Análisis Inferencial	113
3.3.1 Prueba de Hipótesis de la Productividad	113
3.3.2 Prueba de Hipótesis de la Eficiencia	117
3.3.3 Prueba de Hipótesis de la eficacia	121
IV DISCUSIÓN	126
V CONCLUSIÓN	129
VI RECOMENDACIONES	132
VI REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	135
ANEXOS	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Portafolio de productos de la empresa	4
Figura 2: Ubicación Organizacional de la empresa	5
Figura 3: Índice de principales consumo masivo en el Perú	7
Figura 4: Cuadro comparativo de utilidad de la empresa ABC	8
Figura 5: Mapeo de proceso de elaboración de galletas	9
Figura 6: Esquema de valorización de expertos de la línea	14
Figura 7: Diagrama de Ishikawa de la baja productividad de la línea	16
Figura 8: Frecuencia de valorización de la baja productividad	18
Figura 9: Técnica SMED	32
Figura 10: Técnica del SMED	50
Figura 11: Diagrama de las Áreas de la línea	59
Figura 12: Diagrama del Área de Elaboración	60
Figura 13: Diagrama del Área de Envasado	62
Figura 14: Diagrama del Área de encajado	63
Figura 15: Mapeo de procesos de todas las Áreas de ABC	64
Figura 16: Gráficos de control de la producción	68
Figura 17: Diagrama de Ishikawa de la llenadora de paquetes	69
Figura 18: Diagrama de Pareto	70
Figura 19: Lista de comprobación	73
Figura 20: Vista de clasificación de las 5s	76
Figura 21: Mapeo de procesos previo a la aplicación del SMED	76
Figura 22: Tareas en el cambio de formato	80
Figura 23: Vista interna de la llenadora de paquetes	81
Figura 24: Gráficos de control de la producción 2016	91
Figura 25: Histograma del Productividad (Pretest)	101
Figura 26: Histograma de Productividad (Postest)	102
Figura 27: Graficas de Frecuencias periodo (2015/2016)	103
Figura 28: Grafica de eficiencia Pretest	105
Figura 29: Grafica de eficiencia Postest	107
Figura 30: Gráficos de Frecuencias Eficiencia	108
Figura 31: Histograma de la eficacia pretest	110

Figura 32: Histograma de la eficacia postest	111
Figura 33: Gráficos de Frecuencias Eficacia	112
Figura 34: Gráfico Q-Q normal de Rendimiento MO (pretest)	114
Figura 35: Gráfico Q-Q normal de Rendimiento MO (postest)	115
Figura 36: Gráfico Q-Q normal de Eficiencia (pretest)	118
Figura 37: Gráficos de la normalidad Q-Q de Eficiencia	119
Figura 38. Gráficos de la Normalidad Q-Q Eficacia Pretest	122
Figura 39: Gráficos de la Normalidad Q-Q Eficacia Postest	123

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Técnica del 5 por qué.	14
Tabla 2: Valorización de juicio de expertos	17
Tabla 3: Cuadro de valorización del diagrama de Ishikawa	18
Tabla 4: Diario de producción de la línea de galletas rellenas	19
Tabla 5: Indicador de producción de la línea de galletas rellenas	19
Tabla 6: Indicador de producción de la línea de galletas rellenas	20
Tabla 7: Cuadro de operacionalización de la variable independiente	53
Tabla 8: Cuadro de operacionalización de la variable dependiente	65
Tabla 9: Indicador de la producción antes de la implementación	66
Tabla 10: Planilla de inspección de control de la producción	67
Tabla 11: Gráficos de control de producción (datos)	70
Tabla 12: Problemas principales que presenta el cambio de formato	71
Tabla 13: Diagrama de análisis de procesos PRE	78
Tabla 14: Lista de comprobación de las herramientas	79
Tabla 15: Pasos para la aplicación del SMED	82
Tabla 16: Diagrama de Gantt	83
Tabla 17: Registro de mediciones de tiempo en el cambio de formato	84
Tabla 18: Diagrama de análisis de procesos POST	89
Tabla 19: Planilla de inspección de control de producción POST	90
Tabla 20: Tabla de control de la producción (datos)	98
Tabla 21: Inversión de la implementación del SMED	98
Tabla 22: Tiempo de recuperación de la mejora	99

Tabla 23: Indicadores actuales y esperados	99
Tabla 24: Indicadores de productividad formula de paradas	100
Tabla 25: Rendimiento de la mano de obra (enero 2015/junio 2015)	100
Tabla 26: Estadísticos descriptivos Productividad PRE	101
Tabla 27: Rendimiento de la mano de obra (enero 2016/junio 2016)	102
Tabla 28: Estadísticos descriptivos Productividad POST	103
Tabla 29: Cuadro comparativo de la productividad MO (2015/2016)	104
Tabla 30: Utilización de la M.O Eficiencia (Enero 2015/ Junio 2016)	105
Tabla 31: Estadísticos descriptivos Eficiencia PRE	106
Tabla 32: Utilización de la M.O Eficiencia (Enero 2016/ Junio 2016)	106
Tabla 33; Estadísticos descriptivos Eficiencia POST	107
Tabla 34: Cuadro de Utilización de M.O Eficiencia (Ene 2015/Jun 2016)	109
Tabla 35: Cumplimiento de producción Eficacia (enero 2015 /junio 2015)	109
Tabla 36: Estadísticos descriptivos Eficacia PRE	110
Tabla 37: Cumplimiento de Producción Eficacia (enero 2016/ Junio 2016)	111
Tabla 38: Estadísticos descriptivos Eficacia POST	112
Tabla 39: Cuadro de cumplimiento de producción (Ene 2015/Jun 2016)	113
Tabla 40: Análisis de la Normalidad de la Productividad 2015	114
Tabla 41: Análisis de la Normalidad de la Productividad 2016	116
Tabla 42: Análisis de Muestras emparejadas de la Hipótesis General	116
Tabla 43: Análisis de Muestras emparejadas de la Hipótesis General	117
Tabla 44: Análisis de la Normalidad de la Eficiencia 2015	119
Tabla 45: Análisis de la Normalidad de la Eficiencia 2016	120
Tabla 46: Análisis de Muestras emparejadas de la Eficiencia	121
Tabla 47: Análisis de Muestras emparejadas de la Eficiencia	121
Tabla 48: Análisis de la Normalidad de la Eficacia 2015	123
Tabla 49: Análisis de la Normalidad de la Eficacia 2016	123
Tabla 50: Análisis de Muestras emparejadas de la Eficacia	124
Tabla 51: Análisis de Muestras emparejadas de la Eficacia	125

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia	140
Anexo 2: Operacionalización de la variable Independiente	141
Anexo 3: Operacionalización de la variable Dependiente	142
Anexo 4: Flujo grama de interacción de la empresa	143
Anexo 5: Reporte del operador de envasado	144
Anexo 6: Reporte del líder de línea de envasado	145
Anexo 7: Registro de gerencia y control de la producción	146
Anexo 8: datos de producción 2015	147
Anexo 9: Datos de producción 2016	150

RESUMEN

El proyecto se desarrolló con la Aplicación de la metodología SMED en el proceso de llenado de paquetes para incrementar los indicadores de PRODUCTIVIDAD de la línea de galletas rellenas en una empresa de consumo masivo, mediante el factor Parcial de toneladas de galletas producidas entre el Rendimiento de la mano de obra de trabajo, el cual se utilizó como herramienta de aplicación el SMED, del autor José Cruelles de Ingeniería de Métodos ,el cual define que es una metodología de gran ayuda a mejorar el tiempo de tareas de cambio de máquina y utillajes para dar el máximo aprovechamiento del equipo, siendo su primera etapa de, separación de tareas internas y externas ,segundo, conversión tareas internas en externas y por ultimo perfeccionar y/o estandarizar las operaciones internas y externas.

PRODUCTIVIDAD, del autor José Cruelles de Productividad e incentivos, el cual menciona en su definición, que es un índice que mide la relación existente entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleados en conseguirlas, utilizando como medición a la eficiencia y eficacia. La metodología que se empleo fue el siguientes, estudio con enfoque Cuantitativo, se trabajó con el tipo de investigación aplicada, el nivel de investigación descriptivo explicativo, con diseño de investigación cuasi experimental , **con una población de estudio del dato de producción en 06 meses**, con una muestra tomada de igual cantidad de 06 meses de producción , para la confiabilidad de este proyecto se trabajó con el paquete estadístico SPSS, el cual se tuvo como resultado el incremento de productividad en la línea de galletas rellenas en un valorización porcentual de 15.83 %, es decir de 0,0758 a 0,0878 de toneladas de galletas producidas por hora hombre de trabajo, se llegó a la conclusión que es un trabajo de investigación de gran ayuda en mejoras de la producción, y por ende aumento de productividad de factor parcial de la línea de galletas rellenas ,se manifestó la recomendación de este proyecto de investigación, se analice y aplique en las otras líneas de la empresa de similar funcionamiento.

Palabras claves: SMED, "Single minute Exchange of Die", Productividad, Eficiencia, Eficacia, Producción.

Fuente: Elaboración Propia

ABSTRACT

This project was developed with the Implementation of the SMED methodology in the filling of packages to increase productivity indicators line filled cookies in a consumer products company by the Partial factor tons of biscuits produced between the performance of hand construction work, which was used as a tool for implementing the SMED, the author José Cruelles Engineering Methods, which defines a method of great help to improve worktime change machine and tooling to give the maximum utilization of equipment, with the first stage of separation of internal and external tasks, second, converting internal tasks into external and ultimately improve the internal and external operations. PRODUCTIVITY, author José Cruelles of "Productivity and incentives" which mentions in its definition, which is an index that measures the relationship between the production realized and the number of factors or inputs used to achieve them, using measuring efficiency and effectiveness. The methodology empelo was the following, study with a quantitative approach, worked with the kind of applied research, the level of explanatory research, design pre-experimental research, with a population of 12-month study of production data, with a sample taken from the same amount of 12 months for the reliability of this project worked with Cronbach's alpha, it resulted in increased productivity in the line of filled cookies in 13,53%, tons of biscuits produced by hour working man, it was concluded that it is a research project of great help in improvements in production, and thus increased partial factor productivity line filled cookies, the recommendation of this research project said it is analyzed and applied in other lines of business in a similar operation.

Keywords: SMED, "Single Minute Exchange of Die", Productivity, Efficiency, Effectiveness, Production.

Fuente: Elaboración Propia