



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL MÉTODO POKA YOKE PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE DESPACHO DE PRODUCTO
TERMINADO DE UNA EMPRESA SIDERÚRGICA CALLAO - 2016**

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

AUTOR:

DANILO MESTA SERQUÉN

ASESOR

ING. MG. WALTER VEGA MALPICA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2016

JURADO

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

DEDICATORIA

Con todo mi amor para Aura, Lupe y Johao que me apoyaron de forma permanente y son el tesón para mí, como esa energía cinética interna que aceleran cada logro en mi carrera por alcanzar mis sueños. Padre, madre, familia siempre serán eternos.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme avanzar paso a paso, a mi hermosa familia por el apoyo incondicional cada día, a mi alma mater la universidad Cesar Vallejo por enseñarme las herramientas de soporte en este enorme mercado laboral y al departamento de investigación de la universidad por guiarme para alcanzar mis metas.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo **DANILO MESTA SERQUÉN** con DNI N° **40307338** a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería Industrial Escuela Académico Profesional 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 el estudio 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, 10 de noviembre del 2016

.....
DANILO MESTA SERQUÉN

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 MÉTODO POKA YOKE PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO DE UNA EMPRESA SIDERÚRGICA CALLAO - 2016**”.

La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de **INGENIERO INDUSTRIAL**.

.....
DANILO MESTA SERQUÉN

ÍNDICE

JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	xiv
1.1 Realidad Problemática	2
1.2 Trabajos previos	16
1.2.1 Referencias de tesis internacionales	16
1.2.2 Referencias de tesis nacionales.	19
1.3 Teorías relacionadas al tema	22
1.4 Formulación del problema	36
1.4.1 Problema General	36
1.4.2 Problema Específico	36
1.5 Justificación del estudio	37
1.6 Hipótesis	38
1.6.1 Hipótesis General	38
1.6.2 Hipótesis Específicas	39
1.7 Objetivos	39
1.7.1 Objetivo General	39
1.7.2 Objetivos Específicos	39
II. MÉTODO	40
2.1 Diseño de investigación	41
2.2 Variables, operacionalización	42
2.3 Población y muestra	45

2.4 Técnicas e instrumentos recolección de datos, validez y confiabilidad	47
2.4.1 Técnica	47
2.4.2 Instrumento de recolección de datos	48
2.4.3 Validez	49
2.4.4 Confiabilidad	50
2.5 Análisis de datos	50
2.6 Aspectos éticos	51
III. RESULTADOS	52
3.1 Proceso de Implementación	53
3.2 Análisis Descriptivos	62
3.2.1 Variable Dependiente Productividad	62
3.2.2 Variable Dependiente dimensión Eficiencia	63
3.2.3 Variable Dependiente dimensión Eficacia	65
3.2.4 Variable Dependiente dimensión Efectividad	66
3.3 Análisis Inferencial	68
3.3.1 Prueba de Hipótesis Variable Dependiente Productividad	68
3.3.2 Prueba de Hipótesis Dimensión EFICIENCIA	73
3.3.3 Prueba de Hipótesis Dimensión EFICACIA	78
3.3.4 Prueba de Hipótesis Dimensión EFECTIVIDAD	82
IV. DISCUSIÓN	87
V. CONCLUSIONES	91
VI. RECOMENDACIONES	94
VII. REFERENCIAS	96
ANEXOS	100
7.1 Descripción, Usos y Características de los Productos Perfiles	101
7.2 Formato Juicio de Expertos validado	102
7.3 Instrumento de recolección de datos	114
7.4 Desarrollo del método Poka yoke de acuerdo a sus dimensiones	117
7.5 Análisis de Causa – Efecto al problema	120
7.6 Diseño Cartilla de Código de Colores para la familia Perfiles	121
7.7 Muestra tomada a productos físicos con mayor rango de errores	122
7.8 Indicadores de Gestión	123
7.9 Matriz de Consistencia	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Productividad en América Latina y el Caribe	4
Figura 2: Comparativo Producción y Ventas	10
Figura 3: Distribución del Personal Empresa	11
Figura 4: Motivos de devoluciones de almacén	13
Figura 5: Gasto mensual vs devoluciones por cliente	15
Figura 6: Uso de código de colores en construcción	24
Figura 7: Mapa de procesos de la empresa	55
Figura 8: Interrelación de procesos Gestión de Almacenes y CD.	55
Figura 9: Interrelación de procesos Gestión de Almacenes y CD.	56
Figura 10: Interrelación de procesos Gestión de Almacenes y CD.	57
Figura 11: Diagrama DOP del Proceso de Despacho Antes	
Figura 12: Diagrama DOP del Proceso de Despacho Después	59
Figura 13: Resumen Diagrama DAP Proceso de Despacho	60
Figura 14: Diagrama DAP del Proceso de Despacho Pre	
Figura 15: Diagrama DAP del Proceso de Despacho Post	61
Figura 16: Evolución Productividad de Despacho	62
Figura 17: Incremento Promedio del Índice Productividad Despacho	62
Figura 18: Histogramas Productividad de Despacho Pre y Post	63
Figura 19: Evolución Eficiencia Despacho	64
Figura 20: Incremento Promedio Eficiencia Despacho	64
Figura 21: Histograma Eficiencia despacho Pre y Post	64
Figura 22: Evolución Eficacia Despacho	65
Figura 23: Incremento Promedio Eficacia Despacho	65
Figura 24: Histogramas Eficacia de Despacho Pre y Post	66
Figura 25: Evolución Efectividad de Despacho	67
Figura 26: Incremento Promedio Efectividad Despacho	67
Figura 27: Histogramas Efectividad de Despacho Pre y Post	67
Figura 28: Gráficos Q-Q del Indicador Productividad de Despacho Pre y Post	70
Figura 29: Región critica bilateral en escala z y x	72
Figura 30: Región critica Indicador Productividad	73
Figura 31: Región critica Indicador Eficiencia	77

Figura 32: Región crítica Indicador Eficacia	81
Figura 34: Región crítica Indicador Productividad	86
Figura 34: Frecuencia de motivos de Reclamo	117
Figura 35: Estratificación de motivos de devoluciones de almacén	117
Figura 36: Ranking para métodos Poka yoke	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: GASTO ANUAL 2015 (Miles de S/.)	15
Tabla 2: Operacionalización de la Variable Independiente	43
Tabla 3: Operacionalización de la Variable Dependiente	44
Tabla 4: Tamaño de la Población de productos perfiles (ángulos)	45
Tabla 5: Tamaño de la muestra de productos perfiles (ángulos)	46
Tabla 6: Priorización de errores	53
Tabla 7: Cronograma de Actividades Implementación Poka Yoke - 2015	54
Tabla 8: Pruebas de normalidad datos Pre índice Productividad.	69
Tabla 9: Estadísticos Descriptivos datos Pre indicador Productividad.	69
Tabla 10: Pruebas de normalidad datos Post indicador Productividad.	70
Tabla 11: Estadísticos Descriptivos datos Post indicador Productividad.	70
Tabla 12: Estadísticos de frecuencia indicador Productividad despacho.	72
Tabla 13: Pruebas de normalidad datos Pre indicadores Eficiencia.	74
Tabla 14: Estadísticos Descriptivos datos Pre indicadores Eficiencia.	74
Tabla 15: Pruebas de normalidad datos Post indicador Eficiencia.	75
Tabla 16: Estadísticos Descriptivos datos Post indicadores Eficiencia.	75
Tabla 17: Estadísticos de frecuencia índice Eficiencia despacho.	77
Tabla 20: Pruebas de normalidad datos Pre indicadores Eficacia.	78
Tabla 21: Estadísticos Descriptivos datos Post indicadores Eficacia.	79
Tabla 22: Pruebas de normalidad datos Post indicador Eficacia.	79
Tabla 23: Estadísticos Descriptivos datos Post indicadores Eficacia.	79
Tabla 22: Estadísticos de frecuencia índice Eficacia despacho.	81
Tabla 27: Pruebas de normalidad datos Pre indicadores Efectividad.	83
Tabla 28: Estadísticos Descriptivos datos Pre indicadores Efectividad.	83
Tabla 29: Pruebas de normalidad datos Post indicadores Efectividad.	84
Tabla 30: Estadísticos Descriptivos datos Post indicadores Efectividad.	84
Tabla 32: Estadísticos de frecuencia indicador Efectividad despacho.	85

RESUMEN

La tesis “*APLICACIÓN DEL MÉTODO POKA YOKE PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO DE UNA EMPRESA SIDERÚRGICA CALLAO - 2016*”. Cuyo objetivo fue aplicar el método Poka yoke para incrementar la productividad en el proceso de despacho de producto terminado. Poka yoke desde su creador Shigeo Shingo y para otros autores como Iván López Mortarotti su uso elimina un error, controla o descubre el origen, identifica el defecto, analiza la causa raíz, decide el tipo Poka yoke, prueba el método, capacitar al personal y revisar el desempeño, permitiendo en este caso incrementar la productividad a quien Gutiérrez Pulido la asocia a rendir en base al equilibrio de sus recursos medida a través de eficiencia, eficacia y efectividad en el proceso de despacho de la compañía.

El estudio de diseño pre experimental y tipo aplicada, mantiene un nivel descriptivo y explicativo en el que se aplicó el método hipotético deductivo, con una población de 158 códigos de ángulos y una muestra de 112 códigos, utilizó como instrumentos base de datos históricos y formatos para recopilar la información que posteriormente fue validado por expertos. En conclusión se evidencia el incremento del índice de productividad de 0.65 a 1.06 como consecuencia del incremento de sus dimensiones, eficiencia a 98.66%, eficacia a 98.68% y efectividad a 97.36%. Se recomienda al área de almacenes responsable del proceso de despacho la continuidad de las unidades de análisis para hacer sostenible el nivel de productividad alcanzado en el estudio.

Palabras clave: Poka yoke, Productividad, Despacho, eficiencia y efectividad.

ABSTRACT

The thesis *"Poka Yoke APPLICATION OF THE METHOD TO INCREASE PRODUCTIVITY IN THE PROCESS OF OFFICE OF THE FINISHED PRODUCT OF A COMPANY SIDERÚRGICA CALLAO - 2016"*. Whose aim was to apply the method Poka yoke to increase productivity in the clearance process finished product. Poka yoke from its creator Shigeo Shingo and for other authors like Iván López Mortarotti its use eliminates an error, controls or discovers the origin, identifies the defect, analyzes the root cause, decides the Poka yoke type, tests the method, To review performance, allowing in this case to increase productivity to whom Gutiérrez Pulido associates it to render based on the balance of its resources measured through efficiency, effectiveness and effectiveness in the company's dispatch process.

The thesis of pre experimental design and type applied supports a descriptive and explanatory level in which I apply the hypothetical deductive method, with a population of 158 codes angles and taking a sample of 112 codes angles, it was used as instruments historical database formats and validated by experts. In conclusion, the increase in the productivity index of 0.65 to 1.06 and thus increasing its size, efficiency 98.66%, 98.68% efficiency and effectiveness evidenced 97.36%. Is recommended to the area responsible for the process of distribution the continuity of the units of analysis to make sustainable the level of productivity reached in the study.

Key words: Poka yoke, Productivity, distribution, efficiency and effectiveness.