



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación de la técnica SMED para mejorar la productividad en la  
fabricación de bridas en la empresa tornos ISMAEL E.I.R.L ate  
vitarte, 2020.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Gonzalo David, Manuel Angel (ORCID:0000-0002-5656-2972)

Jurado Soto, Henry Vladimir (ORCID:0000-0003-1309-5697)

**ASESOR:**

Mgtr Ramos Harada, Freddy Armando (ORCID: 0000-0002-3619-5140)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2020

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de tesis está dedicado a dios porque él es quien guía mi camino. A mis padres, por el apoyo y confianza incondicional que me brindaron para poder cumplir con mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a Dios por guiar mi camino y por estar siempre a mi lado.

A mis padres por el apoyo y por inculcarme que con sacrificio y perseverancia se logra todo lo que uno se propone y un gran ejemplo es el término de mi carrera profesional.

Así mismo a mis hermanos. Agradecer a la empresa Tornos Ismael EIRL y a su Gerente General Ismael Muñoz de la Cruz por darme las facilidades para realizar el proyecto de tesis y poder desarrollarlo;

De igual forma, extendiendo mis agradecimientos a mi asesor, Mgtr Ramos Harada, Freddy Armando, de la misma manera a los ingenieros, docentes y a todas las personas que me apoyaron.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria

Agradecimiento

Índice

Índice de figuras

Índice de tablas

Índice de diagramas

Resumen

Abstract

I.INTRODUCCIÓN

II. MARCO TEÓRICO

III.METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

3.2 Categorías, SubCategorías y matriz de categorías

3.3. Escenario de estudio

3.4 Participantes

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6 Procedimiento

3.7 Rigor Científico

3.8 Método de análisis de datos

3.9 Aspectos éticos

IV.RESULTADOS

V.DISCUSIÓN

VI.CONCLUSIONES

VII.RECOMENDACIONES

VII. Propuestas

REFERENCIAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Grafico de Estratificación .....	9
Figura 2:Modelo de la Brida .....	31
Figura 3:Resultados de Productividad, Eficiencia y Eficacia .....	32
Figura 4:Operaciones del torno .....	38
Figura 5:Sujetar material al torno Figura 6:Refrentar .....	40
Figura 7:Cilindrado Figura 8: Perforado .....	40
Figura 9:Herramientas para marcar .....	44
Figura 10: Taladro de columna.....	44
Figura 11: Porta brocas de ajuste manual.....	44
Figura 12: Actividades Externas vs Actividades internas en el torno .....	48
Figura 13:Actividades externas vs internas en el perforado .....	49
Figura 14:Actividades internas vs externas en todo el proceso.....	50
Figura 15:Mejora de herramienta porta cuchilla antes y después .....	53
Figura 16::Mejora de herramienta de trazado antes y después .....	57
Figura 17: Actividades Internas vs Externas Después de Implementación de Herramienta SMED en el Torneado .....	63
Figura 18: Actividades Internas vs Externas Después de Implementación de Herramienta SMED en el Perforado .....	64
Figura 19: Actividades Internas vs Externas Después de Implementación de Herramienta SMED en el todo el Proceso de Fabricación. ....	65
Figura 20:Eficiencia Antes VS Eficiencia Después.....	78
Figura 21:Eficacia Antes VS Eficacia Después .....	83
Figura 22: Productividad Antes VS Productividad Después .....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de Correlación de Causas .....	6
Tabla 2 : Tabla de Tabulación de datos de las causas.....	7
Tabla 3: Tabla de estratificación de datos .....	9
Tabla 4:Cuadro de Matriz de Operacionalización.....	26
Tabla 5: Tabla de productividad .....	31
Tabla 6: Principales causas.....	35
Tabla 7:Alternativas de solución.....	36
Tabla 8:Cronograma de Actividades .....	37
Tabla 9: Actividades Externas vs Actividades internas en el torno.....	48
Tabla 10:Actividades externas vs internas en el perforado .....	49
Tabla 11:Actividades internas vs externas en todo el proceso.....	50
Tabla 12:Operaciones Internas .....	51
Tabla 13:Operaciones Externas .....	51
Tabla 14: Actividades Internas vs Externas Después de Implementación de Herramienta SMED en el Torneado .....	63
Tabla 15: Actividades Internas vs Externas Después de Implementación de Herramienta SMED en el Perforado .....	64
Tabla 16: Actividades Internas vs Externas Después de Implementación de Herramienta SMED en el todo el Proceso de Fabricación. ....	65
Tabla 17: Resumen de Proceso de Torneado .....	66
Tabla 18: Resumen del Proceso de Perforado.....	67
Tabla 19:Resumen del Proceso de Fabricación de BRIDAS.....	67
Tabla 20: Costo de herramienta de torno.....	70
Tabla 21: Cotización de herramientas para perforadora .....	71
Tabla 22: Inversión fija para la implementación de la herramienta SMED .....	72
Tabla 23: Condiciones de evaluación.....	72
Tabla 24:Flujo de caja (PESIMISTA).....	73
Tabla 25:Flujo de Caja (MODERADO) .....	74
Tabla 26: Flujo de Caja (OPTIMISTA).....	75

Tabla 27: Eficiencia Antes VS Eficiencia Después .....	77
Tabla 28: Estadística Descriptiva de la Eficiencia Antes VS Eficiencia Después ..	79
Tabla 29: Tabla de Frecuencia de Eficiencia Antes .....	80
Tabla 30: Tabla de Frecuencia de la Eficiencia después. ....	80
Tabla 31: Eficacia Antes VS Eficacia Después .....	82
Tabla 32: Análisis Estadística Descriptiva de la Eficacia Antes y Después.....	83
Tabla 33: Tabla de Frecuencia de la Eficacia Antes .....	84
Tabla 34: Tabla de Frecuencia de la Eficacia Después.....	85
Tabla 35: Productividad Antes VS Productividad Después .....	86
Tabla 36: Estadística Descriptiva de la Productividad Antes VS Productividad Después .....	87
Tabla 37: Tabla de Frecuencia de la Productividad Antes .....	89
Tabla 38: Tabla de Frecuencia de la Productividad Después .....	90
Tabla 39: Prueba de Normalidad la Eficiencia Antes y Después.....	91
Tabla 40: Diferencia de Medias de la Eficiencia Antes y Después.....	92
Tabla 41: Prueba de comparación de medias Prueba T para la eficiencia antes y después.....	93
Tabla 42: Prueba de Normalidad del Tiempo Estándar Antes y Después.....	96
Tabla 43: Diferencia de Medias de la Eficacia Antes y Después.....	97
Tabla 44: Estadístico de Prueba de Wilcoxon para la eficacia antes y después ...	97
Tabla 45: Prueba de Normalidad del Tiempo Estándar Antes y Después.....	99
Tabla 46: Diferencias de Medias de la Productividad Antes y Después .....	100
Tabla 47: Prueba de comparación de medias Prueba T de la Productividad Antes y Después .....	101

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Diagrama Ishikawa .....	4
Diagrama 2: Diagrama de Pareto de las causas .....	8
Diagrama 3:Diagrama de procesos en el torno .....	39
Diagrama 4:Diagrama de Operaciones DOP del proceso de torno.....	41
Diagrama 5:Diagrama de flujo del perforado.....	42
Diagrama 6: Diagrama de proceso de perforación de agujeros en la brida.....	43
Diagrama 7 : Diagrama de Proceso de Fabricación de Bridas en el Torno después de Implementar Mejoras.....	54
Diagrama 8: Proceso de perforación de agujero ....	



## RESUMEN

La presente investigación titulada “Implementación de la herramienta SMED para mejorar la productividad en la fabricación de bridas en el área de metalmecánica de la empresa Tornos Ismael, Ate-2020, para ello se determinó el problema general ¿De qué manera la Implementación de la Herramienta SMED mejora la productividad en la fabricación de Bridas en el Área de Metalmecánica de la empresa Tornos Ismael?

La investigación es de tipo aplicada, porque se va a resolver la baja productividad de bridas en la empresa Tornos Ismael EIRL, de enfoque cuantitativo, se realiza de manera secuencial, primero del planteamiento del problema en la empresa, para después realizar la revisión de la literatura para poder plantear hipótesis y comprobar si la Implementación de la herramienta SMED mejora la productividad y comprobar las hipótesis planteadas, de nivel explicativo debido a que se describe la situación de estudio y se trata de dar respuesta al por que del objeto que se investiga utilizando el método deductivo, diseño experimental

– pre experimental, la población estuvo representada por la fabricación de bridas durante 15 semanas antes y después de la implementación siendo la muestra no probabilístico-intencional, ya que los datos de la muestra son seleccionados por conveniencia, se trabajó con el total de bridas fabricadas en 15 semanas antes y después. La técnica utilizada para recolectar los datos fue la observación y medición directa los instrumentos utilizados fueron los siguientes formatos: formato de tiempo de parada de máquina, formato para calcular la disponibilidad, formato de productividad.

Para el análisis de los datos se analizaron en SPSS V. 22, de manera descriptiva e inferencial utilizándose tablas y gráficos lineales. Así mismo, para validar mi hipótesis se realizó la Prueba de Normalidad de Shapiro Wilk por que la muestra era menor que 30, donde se determinó que los datos provienen de una distribución normal por lo que se realizó pruebas paramétricas de EP prueba T student para la eficiencia antes y después, para la eficacia de determinó que la muestra no es

normal por lo que se utilizó el EP no paramétricas de Wilcoxon, para productividad antes y después de determinó que la muestra es normal por lo que se utilizó el EP paramétricas prueba T student. Finalmente rechazó la hipótesis nula aceptando la hipótesis de investigación y se concluyó que al implementar la herramienta SMED de logró mejorar la productividad en un 22 %.

Palabras Clave: SMED, productividad, eficiencia, eficacia.

## ABSTRACT

The present research entitled "Implementation of the SMED tool to improve the productivity of the flange manufacturing process in the area of metalworking of the company Tornos Ismael, Ate-2020, for this the general problem was determined in what way the implementation of The SMED Tool improves the productivity of the Flanges manufacturing process in the Metalworking Area of the company Tornos Ismael,

The research is of the applied type, because the low productivity of flanges in the Cánovas company will be resolved, with a quantitative approach, it is carried out sequentially, first of the problem approach in the company, and then to carry out the literature review for to be able to hypothesize and verify if the implementation of the SMED tool improves productivity and check the hypotheses raised, of explanatory level because the study situation is described and it is a question of answering the why of the object that is investigated using the method deductive, experimental design - quasi- experimental, the population was represented by the manufacture of flanges for 15 weeks before and after the implementation being the non-probabilistic-intentional sample, since the data of the sample are selected for convenience, we worked with the total of flanges manufactured in 15 weeks before and after. The technique used to collect the data was the observation and direct measurement. The instruments used were the following formats: machine stop time format, format to calculate availability, productivity format.

For the analysis of the data, they were analyzed in SPSS V. 24, in a descriptive and inferential way, using tables and linear graphs. Likewise, to validate my hypothesis, the Shapiro Wilk Normality Test was performed because the sample was less than 30, where it was determined that the data came from a normal distribution, so parametric tests of EP student test for the efficiency before and after, for the effectiveness of determined that the sample is not normal so we used the nonparametric Wilcoxon EP, for productivity before and after determined that the sample is normal so we used the parametric EP test T student Finally, the null hypothesis was rejected, accepting the research hypothesis and it was concluded that by implementing the SMED tool it was able to improve productivity by 22%.

Keywords: SMED, productivity, efficiency, effectiveness.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN DE LA TÉCNICA SMED PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE BRIDAS EN LA EMPRESA TORNOS ISMAEL E.I.R.L ATE VITARTE, 2020", cuyos autores son GONZALO DAVID MANUEL ANGEL, JURADO SOTO HENRY VLADIMIR, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 17 de Diciembre del 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO <b>DNI:</b> 07823251 <b>ORCID</b> 0000-0002-3619-5140	Firmado digitalmente por: FRAMOSH el 17-12-2020 02:41:20

Código documento Trilce: TRI - 0084453