



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Ingeniería de métodos para incrementar la productividad del  
proceso de elaboración de ventanas S25, Multiservicios Fabel  
Glass E.I.R.L., Ate, 2021.**

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

**AUTOR(ES):**

Camarena Anton, Carla Katherine (código ORCID: 0000-0002-8750-4513)

Morante Vargas, Luis Martin (código ORCID: 0000-0001-7488-1654)

**ASESOR(A):**

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

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

LIMA — PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis en primer lugar a Dios por brindarme la fortaleza de poder culminar mi carrera, a mis padres por su incondicional apoyo, a mi abuela Catalina y madrina Silvia por estar siempre conmigo.

Carla Katherine Camarena Anton.

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi madre porque sin ella no lo habría logrado, a mi padre por siempre brindarme su apoyo incondicional, a mi hermana por estar siempre a mi lado alentándome a continuar. Por eso les brindo todo mi trabajo en ofrenda por su paciencia y amor, los amo y siempre les estaré agradecido.

Luis Martin Morante Vargas.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, a nuestros padres y a nuestros docentes por brindarnos el apoyo y conocimientos para poder realizar nuestra tesis.

Carla Katherine Camarena Anton.

Luis Martin Morante Vargas.

## Índice de contenido

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de tablas.....	iv
Índice de gráficos y figuras.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Población, muestra y muestreo.....	15
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.4. Procedimiento.....	18
3.5. Método de análisis de datos.....	18
3.6. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS .....	22
V. DISCUSIÓN.....	55
VI. CONCLUSIONES.....	58
VII. RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS.....	62
ANEXOS.....	65

## Índice de tablas

Tabla 1: Validez del instrumento.....	20
Tabla 2: Cronograma de ejecución Gantt.....	21
Tabla 3: Diagrama de Actividades de Proceso – Pre Implementación.....	28
Tabla 4: Diagrama Bimanual.....	29
Tabla 5: Registro de actividades 1.....	30
Tabla 6: Toma de tiempos en la fabricación de mamparas - PreTest.....	31
Tabla 7: Toma de tiempos de productividad - Pre-test.....	32
Tabla 8: Registro de Actividades 2.....	34
Tabla 9: Diagrama de Actividades de Proceso – Post implementación.....	35
Tabla 10: Implementación.....	36
Tabla 11: Materiales.....	36
Tabla 12: Van y Tir.....	37
Tabla 13: Implementación del Método.....	38
Tabla 14: Toma de tiempos en la fabricación de ventanas – Post.....	41
Tabla 15: Toma de tiempos en la fabricación de ventanas.....	42
Tabla 16: Formula tiempo estándar.....	43
Tabla 17: Formula estudio de método.....	44
Tabla 18: indicador optimización de tiempo – eficiencia.....	45
Tabla 19: indicador cumplimiento de metas – eficacia.....	46
Tabla 20: cumplimiento productividad.....	47
Tabla 21: Indicadores de normalidad.....	48
Tabla 22: Prueba de normalidad de productividad.....	49
Tabla 23: Prueba de T-student de productividad.....	50
Tabla 24: Prueba de muestras emparejadas de productividad.....	50
Tabla 25: Pruebas de normalidad de Eficiencia.....	51
Tabla 26: Prueba de T-student de Eficiencia.....	52
Tabla 27: Prueba de muestras emparejadas de Eficiencia.....	52
Tabla 28: Pruebas de normalidad de Eficacia.....	53
Tabla 29: Pruebas NPar - Estadísticos descriptivos.....	54
Tabla 30: Pruebas NPar – Estadísticos de prueba.....	54

## Índice de Gráficos y Figura

Figura 1: Fórmula de Estudio de Métodos .....	11
Figura 2: Formula de la Eficacia .....	13
Figura 3: Fórmula de la Eficiencia.....	13
Figura 4: Organigrama .....	20
Figura 5: Carta de Aprobación.....	24
Figura 6: Diagrama de Ishikawa.....	25
Figura 7: Diagrama de Pareto.....	25
Figura 8: Grafico de Diagrama de Pareto.....	26
Figura 9: Grafico de Diagrama DOP- Pre.....	27
Figura 10: Grafico de Diagrama DOP – Post.....	33
Figura 11: Grafico análisis comparativo.....	43
Figura 12: Grafico estudio de método.....	44
Figura 13: Cumplimiento de eficiencia.....	45
Figura 14: Cumplimiento de eficacia.....	46
Figura 12: Cumplimiento productividad.....	47

## Resumen

El presente trabajo de investigación de tesis de título: “Ingeniería de métodos para incrementar la productividad del proceso de elaboración de ventanas S25, Multiservicios Fabel Glass E.I.R.L.”, tuvo como objetivo principal determinar como la Ingeniería de métodos incrementa la productividad del proceso de elaboración de ventanas S25 en la empresa Multiservicios Fabel Glass,2021, inicialmente el problema se da a raíz de la falta de eficiencia y eficacia en el proceso de elaboración de ventanas serie 25, se evaluó la situación actual con la información brindada por la empresa, se identificó las causas y al realizar el análisis se concluyó que la mejor herramienta para poder incrementar la productividad es a través de La ingeniería de métodos. Su finalidad es aplicada con nivel descriptivo, explicativo con un enfoque cuantitativo y de diseño experimental. Se recolecto datos durante un periodo de 30 días hábiles antes y después. Los instrumentos para la recolección de datos fueron por medios de las fichas de registro, cronometro y observación directa para realizar los DOP, DAP y Diagrama Bimanual de cada proceso. En los resultados obtenidos se pudo determinar que las dimensiones de la Ingeniería de Métodos incremento la productividad del proceso de elaboración de ventanas S25, Multiservicios Fabel Glass E.I.R.L., Ate,2021., teniendo como resultado un 86.6 a 127.7 dándonos una diferencia de 40.9 con incremento de 47%, en la eficacia teniendo como resultado 95.93 a 103.40 dándonos una diferencia de 7.47 con un incremento de 8%, en la eficacia teniendo como resultado un 90.73 a 123.6 dándonos una diferencia de 32.87 con un incremento de 36%.

Palabras claves: Ingeniería de Métodos, Productividad, eficiencia, eficacia

## **Abstract**

The present title thesis research work: "Methods engineering to increase the productivity of the S25 window manufacturing process, Multiservices Fabel Glass EIRL", had as its main objective to determine how Methods Engineering increases the productivity of the window manufacturing process. S25 windows in the Multiservicios Fabel Glass company, 2021, first the problem arises as a result of the lack of efficiency and effectiveness in the process of making 25 series windows, the current situation was evaluated with the information provided by the company, it was identified the causes and when carrying out the analysis it was concluded that the best tool to be able to increase productivity is through method engineering. Its purpose is applied with a descriptive, explanatory level with a quantitative approach and experimental design. Data was collected during a period of 30 business days before and after. The instruments for data collection were by means of the registration, chronometer and direct observation cards to perform the DOP, DAP and Bimanual Diagram of each process. In the results obtained it was possible to determine that the dimensions of the Methods Engineering increased the productivity of the process of making windows S25, Multiservices Fabel Glass EIRL, Ate, 2021., Resulting from 86.6 to 127.7 giving us a difference of 40.9 with an increase of 47%, in the efficacy resulting from 95.93 to 103.40 giving us a difference of 7.47 with an increase of 8%, in the efficacy resulting in 90.73 to 123.6 giving us a difference of 32.87 with an increase of 36%.

**Keywords:** Engineering methods, 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: "INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE VENTANAS S25, MULTISERVICIOS FABEL GLASS E.I.R.L., ATE,2021.", cuyos autores son CAMARENA ANTON CARLA KATHERINE, MORANTE VARGAS LUIS MARTIN, 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, 29 de Noviembre del 2021

<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 11-12-2021 09:44:16

Código documento Trilce: TRI - 0199673