



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“MEJORA DE MÉTODO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE LAMINACIÓN DEL TREN  
MODULADOR 1 EN LA EMPRESA SIDERÚRGICA DEL PERÚ S.A.A”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA  
INDUSTRIAL

AUTORES

Quispe Ortega, Esthefanie Joanne

Roldan Luna, Shesira Sarafí

ASESOR

Dr. Gutierrez Pesantes, Elías

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

CHIMBOTE - PERÚ

2018

## DEDICATORIA

A Dios todopoderoso por darme la vida, la capacidad y fuerza para afrontar la vida, Permitiéndome asumir todos los retos con la meta de ser una gran profesional.

A mis padres, gracias por estar siempre a mi lado para brindarme su apoyo y oportunidades de crecimiento como persona y lograr lo que tanto deseo, y continuar con mi carrera profesional de ingeniería industrial.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad César Vallejo,  
Facultad de Ingeniería, Escuela Académico  
Profesional de Ingeniería Industrial la cual  
me brinda la oportunidad de completar mi  
formación académica profesional.

De igual forma agradezco a mi madre por  
brindarme una crianza de valores, buenos  
hábitos y sentimientos, que permitieron  
desarrollarme y forjar mi destino.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Esthéfanie Joanne Quispe Ortega con DNI N° 70013048 y Shesira Saraí Roldan Luna con DNI N° 70165531, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro 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 Cesar Vallejo.

Chimbote, Junio del 2018



Esthéfanie Joanne Quispe Ortega



Shesira Saraí Roldan Luna

## PRESENTACIÓN

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

Presento ante ustedes la tesis titulada “Mejora de método de trabajo para incrementar la productividad del proceso de laminación del Tren Modulador 1 en la empresa Siderúrgica del Perú S.A.A”. En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Esthefanie Joanne Quispe Ortega

Shesira Saraí Roldan Luna

## ÍNDICE

	Pág.
ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. Realidad problemática .....	13
1.2. Trabajos previos .....	15
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	20
1.4. Formulación del problema .....	29
1.5. Justificación del estudio .....	29
1.6. Hipótesis .....	29
1.7. Objetivo.....	30
1.7.1. General.....	30
1.7.2. Específicos .....	30
II. MÉTODO .....	31
2.1. Diseño de investigación .....	31
2.2. Variables y Operacionalización .....	31
2.3. Población y muestra .....	34
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	34
2.5. Método de análisis de datos .....	36
2.6. Aspectos éticos .....	38
III. RESULTADOS .....	39
IV. DISCUSIÓN .....	39
V. CONCLUSIONES .....	43
VI. RECOMENDACIONES .....	50
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	51
ANEXOS	

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables .....	32
Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	35
Tabla 3. Métodos de análisis de datos .....	36
Tabla 4. Estructura de costos de fabricación por TM de barras corrugadas en la Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A, año 2016 .....	58
Tabla 5. Producción mensual en el Tren Modulador 1 - Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A .....	64
Tabla 6. Producción diaria por turno de barras corrugadas en TM1 - Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A .....	64
Tabla 7. Elementos del proceso de laminado de barras corrugadas en TM1 – Empresa .....	68
Tabla 8. Tiempos de operación por elemento del proceso de laminado de barras corrugadas en TM1 - Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A .....	68
Tabla 9. Elementos de naturaleza manual del proceso de laminado de barras .....	69
Tabla 10. Prueba piloto de tiempos de operación por elemento de naturaleza manual del proceso de laminado de barras corrugadas en TM1 - Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A .....	69
Tabla 11. Tiempo de observación por elemento manual del proceso de laminado de barras corrugadas en TM1 - Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A .....	70
Tabla 12. Tabla de valoraciones para el cálculo del tiempo estándar .....	70
Tabla 13 Tiempo de observación por elemento manual del proceso de laminado de barras corrugadas en TM1 - Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A .....	71
Tabla 14. Suplementos por descanso para el cálculo del tiempo estándar del proceso, para elementos de recalentamiento y laminación .....	72

Tabla 15. Detalles de costos de fabricación por TM de barras corrugadas en la Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A, año 2016 .....	72
Tabla 16. Tiempo estándar para el proceso de laminación en TM1 .....	74
Tabla 17. Reducción de tiempo de procesamiento de una barra corrugada en el Tren Modulador N° 1 .....	76
Tabla 18. Examinación del método de trabajo inicial a través de la técnica de interrogación para el proceso de recalentamiento y salida de la palanquilla .....	77
Tabla 19. Examinación del método de trabajo inicial a través de la técnica de interrogación para el proceso de laminación de palanquillas en el tren 450 .....	78
Tabla 20. Examinación del método de trabajo inicial a través de la técnica de interrogación para el proceso de corte a medida y empaquetado .....	79
Tabla 21. Reuniones de capacitación con personal operativo involucrado en mejora del método de trabajo .....	83
Tabla 22. Costos de implementación de mejoras del método de trabajo .....	83
Tabla 23. Reducción de tiempo de procesamiento de una barra corrugada en el Tren Modulador N° 1 .....	87
Tabla 24. Comparación de indicadores de productividad previa y posterior a mejora en el Tren Modulador N° 1 .....	89
Tabla 25. Índices de producción y productividad de mano de obra actual y proyectada para prueba de hipótesis .....	90
Tabla 26. Estadístico de contraste y p valor de t Student .....	91



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional de la Empresa Siderúrgica del Perú S.A .....	57
Figura 2. Diagrama de análisis de operaciones del proceso de laminación de barras corrugadas en TM1 .....	63
Figura 3. Valores para el cálculo del número de observaciones .....	70
Figura 4. Valoración de suplementos por descanso .....	73
Figura 5. Diagrama de análisis de operaciones del proceso de laminación de barras corrugadas en TM1 posterior a mejora propuesta .....	76
Figura 6. Cronograma de actividades para mejora de método de trabajo propuesto .....	81
Figura 7. Carga de palanquilla en el horno de recalentamiento .....	93
Figura 8. Área de empaquetado .....	93
Figura 9. Capacitaciones al personal .....	93
Figura 10. Implemento de seguridad orejeras .....	93

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo principal demostrar que la Mejora de método de trabajo incrementa la productividad del proceso de laminación del tren modulador 1 en la Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A, para ello se utilizó un diseño pre-experimental con pre-prueba y post-prueba, donde la muestra se conformó por la productividad en el proceso de laminación del año 2017, utilizó la encuesta y el análisis documental como técnicas de recolección de datos, el análisis de datos se realizó con las técnicas e instrumentos de la Mejora de Método de Trabajo. Los resultados obtenidos indican que existen deficiencias en el tiempo del proceso debido a que no se cuenta con un estudio de tiempos. El tiempo actual obtenido empíricamente, es de 51.4 segundos en el procesamiento de barras corrugadas. Se determinó un nivel productivo de 25 tn/h con 12 operarios por turno de trabajo, una productividad de mano de obra igual a 16.67 tn/operario/h, productividad económica total de 1.21 y un rendimiento de materia prima de 96.62%. Posterior a la mejora de métodos de trabajo se aumentó la productividad de mano de obra en 1.50% y el rendimiento de materia prima en 0.05%. Se concluyó que la mejora en el método de trabajo permitió un incremento en la productividad del proceso de laminación del TM1 en 1.5%, estableciendo la existencia de diferencias significativas entre la productividad previa y posterior a la mejora, con un estadístico  $T = -330.37$  y  $p < 0.05$ .

Palabras clave: Método de Trabajo, Productividad, Laminación, Siderúrgica

## ABSTRACT

The main objective of the research was to demonstrate that the Improvement of the work method increases the productivity of the rolling process of the modulator train 1 in the Siderúrgic del Peru SAA Company, for which it used a pre-experimental design with pre-test and post-test, where the sample was formed by productivity in the rolling process of 2017, used the survey and documentary analysis as data collection techniques, the data analysis was performed with the techniques and tools of the Improvement of Working Method. The results obtained indicate that there are deficiencies in the time of the process due to the lack of a time study. The current time obtained empirically, is 51.4 seconds in the processing of corrugated bars. A productive level of 25 tn / h was determined with 12 workers per work shift, a labor productivity equal to 16.67 tn / worker, total economic productivity of 1.21 and a raw material yield of 96.62%. After the improvement of working methods, the labor productivity was increased by 1.50% and the yield of raw material by 0.05%. It was concluded that the improvement in the working method allows an increase in the productivity of the lamination process of the TM1 by 1.5%, establishing the existence of significant differences between the previous and post-improvement productivity, with a statistic  $T = -330.37$  and  $p < 0.05$ .

Keywords: Work Method, Productivity, Lamination, Siderurgic



**ACTA DE APROBACIÓN DE  
ORIGINALIDAD DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

**ACTA N° 172-0-2018-EII/UCV-CH**

Yo Elías Gutiérrez Pesantes docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo filial Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "MEJORA DE MÉTODO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE LAMINACIÓN DEL TREN MODULADOR 1 EN LA EMPRESA SIDERÚRGICA DEL PERÚ S.A.A.", del (de la) estudiante ROLDAN LUNA, SHESIRA SARAI constato que la investigación tiene un índice de similitud de 5 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

Chimbote, 05 de julio del 2018.

Dr. Elías Gutiérrez Pesantes

DNI: 17943311