



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE ESTUDIO DEL TIEMPO PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE BARNIZ EN LA EMPRESA  
TRAPCO S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

MALDONADO GUEVARA, CHRISTOPHER LORENZO

ASESOR:

MGTR. GEORGE, REINOSO VAZQUEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

## DEDICATORIA

A mi familia por ayudarme durante estas semanas para lograr mis metas trazadas. También a mis profesores e asesores que me apoyaron duante mi progreso, para ser un gran profesional.

## AGRADECIMIENTO

Le agradezco todo a Dios por la bendición de poder culminar mi carrera, también a la Universidad Privada César Vallejo por brindarme los conocimientos y la formación académica de mi carrera.

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En obediencia del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo exhibo ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de barniz en la empresa Trapco s.a.c., San Juan Lurigancho, 2018.”, la que someto a vuestra atención y espero que efectúe con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

CHRISTOPHER, MALDONADO GUEVARA

## ÍNDICE

Página del jurado	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Declaratoria de autenticidad	V
Presentación	VI
Índice	VII
Resumen	XV
Abstract	xvi
I. INTRODUCCIÓN	17
1.1. Realidad problemática	18
1.2. Trabajos Previos	31
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	35
1.3.1. Marco Teórico	35
1.3.1.1. Estudio del trabajo	35
1.3.1.1.1. Estudio de Métodos	38
1.3.1.1.2. Medición del trabajo	43
1.3.1.2. Productividad	46
1.3.1.2.1. Eficiencia	48
1.3.1.2.2. Eficacia	49
1.3.1.3. Mantenimiento preventivo	50
1.3.1.4. Código QR	51
1.4. Formulación del Problema	53
1.4.1. Problema General	53
1.4.2. Problemas Específicos	53
1.5. Justificación del Estudio	53
1.5.1. Técnica	53
1.5.2. Social	53
1.5.3. Económica	54

1.6.	Hipótesis	54
1.6.1.	Hipótesis General	54
1.6.2.	Hipótesis Específicas	54
1.7.	Objetivo	54
1.7.1.	Objetivo General	54
1.7.2.	Objetivos Específicos	54
II.	MÉTODO	55
2.1.	Diseño de investigación	56
2.2.	Variables, operacionalización	56
2.2.1.	Definición Conceptual	56
2.2.2.	Definición Operacional	57
2.2.3.	Dimensiones	57
2.3.	Población y muestra	60
2.3.1.	Unidad de Estudio	60
2.3.2.	Población	60
2.3.3.	Muestra	60
2.3.4.	Muestreo	60
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	60
2.5.	Instrumentos	61
2.6.	Validez	61
2.7.	Desarrollo de la propuesta	61
2.7.1.	Situación Actual	62
2.7.2.	Propuesta de Mejora	94
2.7.3.	Implementación de la Propuesta	98
2.7.4.	Resultados	105
2.7.5.	Análisis económico y financiero	114
III.	RESULTADOS	117
3.1.	Análisis Descriptivo	118

3.1.1. Variable Independiente: Estudio del trabajo	118
3.1.2. Variable Dependiente: Productividad	120
3.1.2.1. Variable Dependiente – dimensión 1: Eficiencia	123
3.1.2.2. Variable Dependiente – dimensión 2: Eficacia	125
3.2. Análisis Inferencial	128
3.2.1. Análisis de la hipótesis general	128
3.2.1.1. Análisis de la primera hipótesis específica	134
3.2.1.2. Análisis de la segunda hipótesis específica	134
IV. DISCUSIÓN	137
4.1. Discusión de la Hipótesis General	138
4.1.1. Discusión de la Hipótesis Específica 1	138
4.1.2. Discusión de la Hipótesis Específica 2	139
V. CONCLUSIONES	140
5.1. Conclusión 1	141
VI. RECOMENDACIONES	142
6.1. Recomendación 1	143
ANEXOS	150

## Índice de Tablas

Tabla N° 1	Producción anual de barnices Global 2017	18
Tabla N° 2	Producción de pinturas en América latina	20
Tabla N° 3	Situación actual de la empresa en los últimos siete meses	23
Tabla N° 4	Matriz de correlación de las variables	25
Tabla N° 5	Causas del exceso de Baja productividad (enero-julio 2018)	25
Tabla N° 6	Análisis Pareto de causas de la baja productividad (enero-julio 2018)	28
Tabla N° 7	Análisis de las causas del problema por áreas de trabajo	28
Tabla N° 8	Matriz de Priorización en base a la Estratificación	29
Tabla N° 9	Alternativas de solución	30
TablaN°10	Matriz de Operacionalización de las Variables	59
TablaN°11	Catálogo de productos de la empresa	66
TablaN°12	Utilidad mensual por producto de la empresa	66
TablaN°13	Diagrama de análisis de proceso del barniz	71
TablaN°14	Resumen de bimanual	74
TablaN°15	Registro de toma de tiempos periodo 30 días junio-julio 2018	75
TablaN°16	Cálculo del número de muestras	75
TablaN°17	Cálculo del promedio del tiempo observado total	76
TablaN°18	Cálculo del tiempo estándar del proceso de barniz (PRE-TEST)	76
TablaN°19	Capacidad teórica de las máquinas de la línea de barniz	77
TablaN°20	Cálculo de la capacidad programada diaria antes	77
TablaN°21	Base de datos de productividad PRE-TEST (enero 2018)	78
TablaN°22	Base de datos de productividad PRE-TEST (febrero 2018)	79
TablaN°23	Base de datos de productividad PRE-TEST (marzo 2018)	80
TablaN°24	Base de datos de productividad PRE-TEST (abril 2018)	81
TablaN°25	Base de datos de productividad PRE-TEST (mayo 2018)	82
TablaN°26	Base de datos de productividad PRE-TEST (junio 2018)	83
TablaN°27	Base de datos de productividad PRE-TEST (julio 2018)	84
TablaN°28	Eficiencia, Eficacia y Productividad Antes	85
TablaN°29	Análisis Pareto de Causas de baja productividad	86
TablaN°30	Porcentaje de horas extras mensual pre-test	87
TablaN°31	Porcentaje productos defectuosos pre-test	88
TablaN°32	Porcentaje de horas de máquinas paradas mensual pre-test	89
TablaN°33	Porcentaje de horas de máquinas paradas por mantenimiento pre-test	90
TablaN°34	Porcentaje de horas de máquinas paradas por desabastecimiento pre-test	92
TablaN°35	Porcentaje de horas de máquinas paradas por reproceso pre-test	93
TablaN°36	Alternativas de Solución de las principales causas de la baja productividad	95
TablaN°37	Cronograma de actividades a implementar	96
TablaN°38	Presupuesto de inversión de la aplicación de estudio del trabajo	97
TablaN°39	Diagrama analítico del proceso después	98
TablaN°40	Costo operativo mensual por la operación de pintado	101
TablaN°41	Costo mensual por compra de cilindros	102
TablaN°42	Tabla Resumen de diagramas bimanuales	102

Tabla N° 43	Registro de toma de tiempos Septiembre-octubre 2018	103
Tabla N° 44	Cálculo del número de muestras	103
Tabla N° 45	Cálculo del promedio del tiempo observado total	104
Tabla N° 46	Cálculo del tiempo estándar del proceso de barniz (Post-Test)	104
Tabla N° 47	Capacidad teórica de las máquinas de la línea de barniz	105
Tabla N° 48	Cálculo de la capacidad programada diaria después	105
Tabla N° 49	Maquinaria y equipos sujetos a mantenimiento año 2018	106
Tabla N° 50	Programación de plan de mantenimiento a equipos de planta 2018-2019	106
Tabla N° 51	Tabla de resumen de los tiempos de Bimanual y recorrido	107
Tabla N° 52	Base de datos de productividad POST-TEST (septiembre 2018)	108
Tabla N° 53	Base de datos de productividad POST-TEST (octubre 2018)	113
Tabla N° 54	Eficiencia, Eficacia y Productividad Después	115
Tabla N° 55	Datos económicos diario antes y después de la implementación	115
Tabla N° 56	Datos económicos antes mensual y después de la implementación	115
Tabla N° 57	Costo y Beneficio	116
Tabla N° 58	Estudio de métodos Antes y después de la implementación	118
Tabla N° 59	Tiempo estándar Antes y después de la implementación	119
Tabla N° 60	Índice de productividad antes de la implementación de estudio del trabajo	120
Tabla N° 61	Índice de productividad después de la implementación de estudio del trabajo	121
Tabla N° 62	Índice de eficiencia antes de la implementación de estudio del trabajo	123
Tabla N° 63	Índice de eficiencia después de la implementación de estudio del trabajo	124
Tabla N° 64	Índice de eficacia antes de la implementación de estudio del trabajo	126
Tabla N° 65	Índice de eficacia después de la implementación de estudio del trabajo	127
Tabla N° 66	Análisis de normalidad de productividad antes y después con Shapiro-Wilk	129
Tabla N° 67	Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon	130
Tabla N° 68	Estadísticos de contraste – Wilcoxon	131
Tabla N° 69	Análisis de normalidad de eficiencia antes y después con Shapiro-Wilk.	132
Tabla N° 70	Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon	133
Tabla N° 71	Estadísticos de contraste – Wilcoxon	133
Tabla N° 72	Análisis de normalidad de eficacia antes y después con Shapiro-Wilk	134
Tabla N° 73	Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon	135
Tabla N° 74	Estadísticos de contraste – Wilcoxon	136

## Índice de Figuras

Figura N° 1	Producción de pinturas en América latina	20
Figura N° 2	Índice de producción Nacional 2016	22
Figura N° 3	Situación actual de la empresa en los últimos siete meses	23
Figura N° 4	Diagrama Ishikawa de la producción de barniz	24
Figura N° 5	Diagrama Pareto de causas de la baja productividad	27
Figura N° 6	Diagrama de estratificación por áreas de trabajo	29
Figura N° 7	Clasificación del estudio del trabajo	37
Figura N° 8	Simbología del D.O.P	39
Figura N° 9	Diagrama de operaciones del proceso	40
Figura N° 10	Diagrama de flujo del proceso	41
Figura N° 11	Sistema de suplementos por descanso porcentajes de tiempos básicos	45
Figura N° 12	Código Qr	51
Figura N° 13	Partes del Código Qr	51
Figura N° 14	Funcionamiento del Código Qr	52
Figura N° 15	Organigrama Estructural de la empresa Trapco S.A.C	61
Figura N° 16	Organigrama Funcional de la empresa Trapco S.A.C	62
Figura N° 17	Mapeo de procesos de Trapcos S.A.C, 2018	63
Figura N° 18	Diagrama de operaciones del proceso del barniz litográfico	65
Figura N° 19	Diagrama de análisis de proceso del barniz litográfico	66
Figura N° 20	Diagrama de flujo del proceso del barniz	68
Figura N° 21	Diagrama de recorrido del área de producción de barniz litográfico antes	70
Figura N° 22	Porcentaje de horas extras (enero – julio 2018)	85
Figura N° 23	Porcentaje de productos defectuosos Pre-Test	88
Figura N° 24	Porcentaje de horas de máquinas paradas Pre-Test	88
Figura N° 25	Porcentaje de horas de máquinas paradas por mantenimiento Pre-Test	89
Figura N° 26	Costo por mantenimiento de maquinaria y equipos Pre-Test	89
Figura N° 27	Porcentaje de horas de máquinas paradas por desabastecimiento Pre-Test	90
Figura N° 28	Porcentaje de horas de máquinas paradas por reproceso Pre-Test	91
Figura N° 29	Porcentaje de causas de máquinas paradas Prest test	97
Figura N° 30	Diagrama de recorrido del área de producción de barniz litográfico después	101
Figura N° 31	Porcentaje de Defectos de Producción	109
Figura N° 32	Porcentaje de Horas Maquina parada por reproceso de productos defectuosos	109
Figura N° 33	Porcentaje de Horas de Maquina parada por demora en abastecimiento	110
Figura N° 34	Porcentaje de Horas de Maquina parada por falta de M.Preventivo	110
Figura N° 35	Costos de mantenimiento a maquinaria	111
Figura N° 36	% de Horas Maquina parada después de la implementación de mejoras	111
Figura N° 37	Porcentaje de horas extras	112
Figura N° 38	Estudio de métodos Antes y después de la implementación	118

Figura N° 39	Tiempo estándar Antes y después de la implementación	119
Figura N° 40	Histograma de productividad antes y después de la implementación	122
Figura N° 41	Histograma de eficiencia antes y después de la implementación	125
Figura N° 42	Histograma de eficacia antes y después de la implementación	128

## Índice de Fórmulas

Fórmula 1: Productividad	57
Fórmula 2: Índice de Actividades que agregan valor	57
Fórmula 3: Tiempo Estándar	58
Fórmula 4: Eficiencia del proceso	58
Fórmula 5: Eficacia del proceso	58

## RESUMEN

En la siguiente investigación “Aplicación de estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de barniz en la empresa trapco s.a.c., san Juan Lurigancho, 2018, se tubo como problema general ¿De qué manera la aplicación de estudio del trabajo mejora la productividad de la empresa trapco s.a.c., san Juan Lurigancho, 2018?. Diseño causi-experimental, tipo aplicada. la población está establecida por la producción diaria de barniz estimado en 30 días. Se utilizo la técnica de observación, con las herramientas tablero de observación y el cronometro. En el análisis de datos se utilizó los programas de Microsoft Excel y el SPSS V.22.

En consecuencia de los datos ingresados al programa SPSS V.22, se obtuvo como resultado que la significancia es equivalente a 0.00 en los estudios ejecutados a los indicadores de productividad, eficacia y eficiencia en promedio de antes y después de de la implementación, por ello se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador al ser menor de 0.05.

Palabras Claves: , Medición del trabajo, productividad, Ingeniería de métodos.

## **ABSTRACT**

In the following research “Application of work study to improve productivity in the area of varnish production in the company trapco sac, San Juan Lurigancho, 2018, it was a general problem. How does the application of work study improve the productivity of the company trapco sac, san Juan Lurigancho, ¿2018? Causi-experimental design, applied type. The population is established by the daily production of varnish estimated at 30 days. The observation technique is used, with the observation tools and the stopwatch. In the data analysis, the Microsoft Excel programs and SPSS V.22 were analyzed.

As a result of the data entered into the SPSS V.22 program, it was obtained as a result that the significance is equivalent to 0.00 in the studies carried out on the average productivity, effectiveness and efficiency indicators before and after the implementation, therefore the null hypothesis is rejected and the researcher's hypothesis is accepted as it is less than 0.05.

Key words: Work measurement, productivity, Method engineering.

## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, GEORGE REINOSO VAZQUEZ, Asesor de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE BARNIZ EN LA EMPRESA TRAPCO S.A.C SAN JUAN LURIGANCHO, 2018", del estudiante MALDONADO GUEVARA, CHRISTOPHER LORENZO; tiene un índice de similitud de 24 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito 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.

Los Olivos, 13 Febrero del 2020

  
  
MSc. GEORGE REINOSO VAZQUEZ  
Asesor de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicariorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------