



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE INGENIERÍA DE MÉTODOS EN EL ÁREA DE  
PRODUCCIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA  
EMPRESA CORPORACIÓN MONTOCACHE S.A.C, TOCACHE, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

HARO SOPLA MIKI EDSON

ASESOR:

MBA. EGUSQUIZA RODRIGUEZ, MARGARITA JESUS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

Lima – Perú

2018

### **Dedicatoria**

La presente tesis está dedicada a mis padres, ya que, durante los primeros momentos del desarrollo de esta tesis, se presentaron momentos en la que la única solución que parecía ser la eficacia era tirar la toalla, pero en estos mismos momentos, tuve la dicha de contar con el apoyo de mis padres, apoyo que presento la motivación para poder proseguir a la meta. Gracias a mis padres por su apoyo incondicional, por creer y confiar en mí.

### **Agradecimiento**

Agradezco en primer lugar a Dios por haber permitido culminar mi carrera, a los docentes que con su experiencia ayudaron al fortalecimiento de mis competencias como ingeniero; y de manera muy especial a mi estimada asesora la Mgtr. Egusquiza Rodríguez, Margarita Jesús por haber compartido sus conocimientos conmigo y por la ayuda constante durante el desarrollo de la presenta tesis.

## **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 de ingeniería de métodos en el área de producción para mejorar la productividad en la empresa corporación Montocache S.A.C., Tocache, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniera Industrial.

El Autor

## Índice

|   |     |
|---|-----|
| Página del jurado.....                              | ii  |
| Dedicatoria .....                                   | iii |
| Agradecimiento .....                                | iv  |
| Declaratoria de autenticidad.....                   | v   |
| Índice. ....  | vii |
| Índice de figuras .....                             | ix  |
| Índice de tablas.....                               | xi  |
| RESUMEN.....  | xiv |
| ABSTRACT .....                                      | xv  |
| I.- INTRODUCCIÓN.....                               | 16  |
| 1.1 Realidad Problemática .....                     | 16  |
| 1.2 Trabajos previos .....                          | 24  |
| 1.3 Teorías Relacionadas al tema.....               | 28  |
| 1.3.1 Ingeniería de métodos .....                   | 28  |
| 1.3.2 Estudio del trabajo.....                      | 29  |
| 1.3.2.1 Estudio de métodos .....                    | 30  |
| 1.3.2.2 Metodología para el estudio de métodos..... | 30  |
| 1.3.2.3 Medición del trabajo .....                  | 34  |
| 1.3.3 Productividad .....                           | 35  |
| 1.4 Formulación del problema. ....                  | 38  |
| 1.4.1 Problema general.....                         | 38  |
| 1.4.2 Problemas específicos .....                   | 38  |
| 1.5 Justificación.....                              | 38  |
| 1.6 Hipótesis.....                                  | 39  |
| 1.6.1 Hipótesis general .....                       | 39  |
| 1.6.2 Hipótesis específicas .....                   | 39  |
| 1.7 Objetivos. ....                                 | 40  |
| 1.7.1 Objetivo general .....                        | 40  |
| 1.7.2 Objetivos específicos .....                   | 40  |
| II. MÉTODO.....                                     | 41  |
| 2.1 Tipo y diseño de investigación.....             | 42  |
| 2.1.2 Diseño de investigación.....                  | 43  |
| 2.2 Operacionalización de variables.....            | 43  |
| 2.3 Población y muestra .....                       | 47  |

|  |     |
|--|-----|
| 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. .... | 47  |
| 2.5 Métodos de análisis de datos .....   | 48  |
| 2.6 Aspectos éticos.....   | 48  |
| 2.7 Desarrollo de la propuesta.....  | 49  |
| 2.7.1 Situación actual .....   | 49  |
| 2.7.2 Propuesta de mejora .....  | 64  |
| 2.7.3 Implementación de la propuesta. ....   | 68  |
| 2.7.4 Resultados .....   | 106 |
| III. RESULTADOS.....   | 124 |
| 3.1 Análisis Descriptivo .....   | 125 |
| 3.2 Análisis Inferencial .....   | 130 |
| IV.DISCUSIÓN .....   | 138 |
| V.CONCLUSIONES .....   | 140 |
| VI.RECOMENDACIONES .....   | 142 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....   | 144 |
| ANEXOS.....  | 147 |

## Índice de figuras

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1: Países en los que se consume más café - 2017 .....  | 16  |
| Figura 2: Consumo y producción de café en el Perú .....   | 19  |
| Figura 3: Diagrama causa efecto del área de producción .....  | 21  |
| Figura 4: Esquema de un diagrama bimanual .....   | 32  |
| Figura 5: Esquema de un DOP.....  | 33  |
| Figura 6: Esquema de un diagrama de recorrido .....   | 34  |
| Figura 7: Ubicación Geográfica de la compañía CORPORACION MONTOCACHE S.A.C ....   | 50  |
| Figura 8: Organigrama de la compañía Corporación Montocache S.A.C .....   | 51  |
| Figura 9: Distribución de la planta y diagrama de recorrido .....   | 52  |
| Figura 10: DOP de proceso de producción de café tostado y molido de la empresa Corporación Montocache S.A.C (PRE – TEST).....             | 56  |
| Figura 11: DAP de la elaboración de café tostado y molido (PRE-TEST).....   | 58  |
| Figura 12: Registro de toma de tiempos Mayo 2018 .....  | 60  |
| Figura 13: Productividad MAYO 2018 (PRE-TEST).....  | 62  |
| Figura 14: Productividad JUNIO 2018 (PRE-TEST) .....  | 63  |
| Figura 15: Cronograma de Actividades del Proyecto .....   | 66  |
| Figura 16: DAP de la fabricación de café tostado y molido de la empresa Corporación Montocache S.A.C (PRE-TEST) .....                     | 69  |
| Figura 17: DAP de llenado y pesado de café tostado y molido de la empresa Corporación Montocache S.A.C (POST-TEST).....                   | 76  |
| Figura 18: DAP de la fabricación de café tostado y molido de la compañía Corporación Montocache S.A.C (PRE-TEST) .....                    | 77  |
| Figura 19: DAP de llenado y pesado de café tostado y molido de la empresa Corporación Montocache S.A.C (POST-TEST).....                   | 87  |
| Figura 20: Filosofía 5S.....  | 90  |
| Figura 21: Cronograma de actividades de la implementación 5S.....   | 91  |
| Figura 22: Estructura del grupo de mejora 5S .....  | 93  |
| Figura 23: Afiche 5S .....  | 94  |
| Figura 24: Auditoría inicial 5S .....   | 95  |
| Figura 25: Datos obtenidos de la Auditoría inicial de 5S .....  | 96  |
| Se encontró que las oportunidades de mejora en más de 5S en la compañía eran del 57.3% Figura 26: Nivel de oportunidad de mejora.....     | 97  |
| Figura 27: Tarjeta roja a implementarse .....   | 97  |
| Figura 28: Recolección de datos de tarjetas rojas .....   | 98  |
| Figura 29: Antes de la ubicación de sacos .....   | 99  |
| Figura 30: Después de la ubicación de sacos .....   | 99  |
| Figura 31: Círculo de frecuencia de uso .....   | 100 |
| Figura 32: Registro de elementos necesarios .....   | 100 |
| Figura 33: Colocación de señales de evacuación.....   | 102 |
| Figura 34: Auditoría final 5S .....   | 103 |
| La compañía entiende que está en una escala satisfactoria con respecto a 5S. Figura 35: Datos obtenidos de la auditoría final de 5S ..... | 104 |
| Figura 36: Nivel de oportunidad de mejora actual.....   | 105 |
| Figura 37: DOP de proceso de producción de café tostado y molido de la empresa Corporación Montocache S.A.C (POST – TEST) .....           | 106 |
| Figura 38: DOP de proceso de producción de café tostado y molido de la empresa Corporación Montocache S.A.C (POST – TEST) .....           | 107 |
| Figura 39: Resultados Estudio de métodos PRE-TEST vs POST-TEST.....   | 108 |
| Figura 40: Registro de toma de tiempos septiembre 2018.....   | 110 |
| Figura 41: Resultados estudio de tiempos PRE-TEST vs POST-TEST .....  | 111 |
| Figura 42: Productividad septiembre 2018 (POST-TEST).....   | 113 |
| Figura 43: Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST vs. POST-TEST.....  | 114 |
| Figura 44: Costo unitario inicial y actual.....   | 116 |
| Figura 45: VAN y TIR – ACTUAL.....  | 121 |
| Figura 46: VAN y TIR – OPTIMISTA.....   | 122 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 47: VAN y TIR – PESIMISTA .....                        | 123 |
| Figura 48: Productividad Antes y Después.....                 | 125 |
| Figura 49: Eficiencia Antes y Después .....                   | 126 |
| Figura 50: Eficacia Antes y Después .....                     | 127 |
| Figura 51: Actividades que agregan valor Antes y Después..... | 128 |
| Figura 52: Tiempo Antes y Después.....                        | 129 |
| Figura 53: Tiempo Estándar Antes y Después.....               | 129 |
| Figura 54: Unidades Planificadas Antes y Después.....         | 130 |



## Índice de tablas

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1: Relación de categoría y problemas .....  | 22  |
| Tabla 2: Análisis de criticidad .....   | 22  |
| Tabla 3: Tabla de correlación.....  | 22  |
| Tabla 4: Matriz de Pareto.....  | 23  |
| Tabla 5: Diagrama de Pareto .....   | 23  |
| Tabla 6: productos realizados y comercializados por la empresa Corporación Montocache S.A.C52 |     |
| Tabla 7: Distribución de planta y diagrama de recorrido.....                                  | 53  |
| Tabla 8: Maquinaria y equipos.....  | 53  |
| Tabla 9: Suplementos.....   | 59  |
| Tabla 10: cálculo de la capacidad instalada (pres-test).....                                  | 61  |
| Tabla 11: Café tostado y molido planificadas por día.....                                     | 61  |
| Tabla 12: Alternativas de solución.....   | 65  |
| Tabla 13: Presupuesto del proyecto .....  | 67  |
| Tabla 14: Identificación del cuello de botella del proceso.....                               | 68  |
| Tabla 15: Seleccionar Operación .....   | 77  |
| Tabla 16: Costo de materia prima e insumos .....  | 88  |
| Tabla 17: Planilla de mano de obra.....   | 88  |
| Tabla 18: Costo unitario de mano de obra .....  | 89  |
| Tabla 19: Costo indirecto de fabricación .....  | 89  |
| Tabla 20: Costo del producto inicial .....  | 89  |
| Tabla 21: clasificaciones para formato de auditoría .....                                     | 94  |
| Tabla 22: Datos obtenidos de la Auditoria inicial de 5S.....                                  | 96  |
| Tabla 23: Asignación de responsabilidades de limpieza.....                                    | 101 |
| Tabla 24: Datos obtenidos de la auditoria final .....   | 104 |
| Tabla 25: Resultados Estudio de métodos PRE-TEST vs POST-TEST .....                           | 108 |
| Tabla 26: Resultados estudio de tiempos PRE-TEST vs POST-TEST.....                            | 111 |
| Tabla 27: Calculo de la capacidad instalada (POST-TEST).....                                  | 112 |
| Tabla 28: Calculo de las unidades planificadas .....  | 112 |
| Tabla 29: Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST vs. POST-TEST .....        | 114 |
| Tabla 30: Costo de materia prima e insumos .....  | 115 |
| Tabla 31: Costo unitario de mano de obra .....  | 115 |
| Tabla 32: Costo indirecto de fabricación .....  | 115 |
| Tabla 33: Costo del producto actual .....   | 115 |
| Tabla 34: Requerimiento para la implementación de mejora de proceso .....                     | 116 |
| Tabla 35: Recursos humanos de los trabajadores para la mejora de procesos.....                | 117 |
| Tabla 36: Recursos Humanos del Investigador para la Mejora de Procesos .....                  | 117 |
| Tabla 37: Inversión total de recursos humanos.....  | 118 |
| Tabla 38: Inversión Total.....  | 118 |
| Tabla 39: Análisis Económico Antes y Después .....  | 119 |
| Tabla 40: Productividad Antes y Después .....   | 125 |
| Tabla 41: Eficiencia Antes y Después .....  | 126 |
| Tabla 42: Eficacia Antes y Después .....  | 127 |
| Tabla 43: Resumen Estudio de Métodos.....   | 128 |
| Tabla 44: Índice de Actividades que agregan valor .....                                       | 128 |
| Tabla 45: Tipos de muestras .....   | 130 |
| Tabla 46 :Pruebas de normalidad.....  | 131 |
| Tabla 47: Criterio de selección del estadígrafo.....  | 131 |
| Tabla 48: Estadísticos descriptivos .....   | 132 |
| Tabla 49: Estadísticos de prueba <sup>a</sup> .....   | 132 |
| Tabla 50: Pruebas de normalidad.....  | 133 |
| Tabla 51: Criterio de selección del estadígrafo.....  | 133 |
| Tabla 52: Estadísticos descriptivos .....   | 134 |
| Tabla 53: Estadísticos de prueba <sup>a</sup> .....   | 134 |
| Tabla 54: Pruebas de normalidad.....  | 135 |
| Tabla 55: Criterio de selección del estadígrafo.....  | 136 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 56: Estadísticos descriptivos .....           | 136 |
| Tabla 57: Estadísticos de prueba <sup>a</sup> ..... | 137 |

## Índice de anexos

|  |     |
|--|-----|
| Anexo 1: Matriz de consistencia.....                                       | 147 |
| Anexo 2: Formato de diagrama de actividades del proceso.....               | 148 |
| Anexo 3: Formato de estudio de tiempos.....                                | 149 |
| Anexo 4: Formato de medición de productividad.....                         | 150 |
| Anexo 5: Formato técnica del interrogatorio sistemático .....              | 151 |
| Anexo 6: Formato auditoria 5S – empresa Corporación Montocache S.A.C ..... | 162 |
| Anexo 7: Formato de registro de tarjetas rojas .....                       | 163 |
| Anexo 8: Formato de registro de elementos necesario .....                  | 164 |
| Anexo 9: Formato de asignación de limpieza .....                           | 165 |
| Anexo 10: Sistema de suplementos por descanso.....                         | 166 |
| Anexo 11: Ficha técnica del cronometro Casio HS-70w .....                  | 167 |
| Anexo 12: MANUAL 5S CORPORACIÓN MONTOCACHE S.A.C.....                      | 168 |
| Anexo 13: Ficha técnica de café .....                                      | 184 |
| Anexo 14: Análisis físico de grano de café.....                            | 185 |
| Anexo 15: Diagrama de Análisis físico de café .....                        | 186 |

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Aplicación de ingeniería de métodos en el área de producción para mejorar la productividad en la empresa corporación Montocache S.A.C., Tocache, 2018”, tiene como objetivo general, determinar cómo la ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de producción de la empresa CORPORACION MONTOCACHE S.A.C, Tocache 2018.

El diseño del estudio es cuasi-experimental del tipo aplicada porque la variable independiente manipula intencionalmente la variable dependiente para observar su efecto. La población de estudio estuvo conformada por los meses de mayo, junio y septiembre del año 2018; Análisis que se realizó antes y después de la ejecución del proceso de mejora. Selecciona la muestra para la misma conveniencia que la población. La técnica utilizada para la recolección de datos fue la observación y las herramientas utilizadas fueron de la siguiente forma: Hoja de verificación de toma de tiempos, formato de cálculo de conteo de muestra, medición de tiempo estándar, ficha de registro de diagrama de actividades de proceso y la ficha de productividad, eficiencia y eficacia, y el cronómetro.

Finalmente, en el análisis de datos, utilizando los programas como Microsoft Excel y SPSS V.25 se utilizaron de manera descriptiva e inferencial utilizando tablas y gráficos de líneas.

De acuerdo con los datos ingresados en SPSS V.25, la importancia de la prueba de Wilcoxon aplicada antes y después de la productividad es de 0,000, por lo que es inferior a 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y aprueba la hipótesis del investigador.

**Palabras Claves:** Ingeniera de métodos, productividad, SPSS V.25, producción.

## **ABSTRACT**

This research entitled "Application of engineering methods in the area of production to improve productivity in the company corporation Montocache SAC, Tocache, 2018", has as a general objective, to determine how method engineering improves productivity in the area of production of the company CORPORACION MONTOCACHE SAC, Tocache 2018.


The design of the study is quasi-experimental of the applied type because the independent variable intentionally manipulates the dependent variable to observe its effect. The study population consisted of the months of May, June and September of the year 2018; Analysis that was carried out before and after the execution of the improvement process. Select the sample for the same convenience as the population. The technique used for the data collection was the observation and the tools used were as follows: Time taking verification sheet, sample counting calculation format, standard time measurement, activity chart record sheet process and the productivity, efficiency and effectiveness sheet, and the chronometer.

Finally, in the analysis of data, using programs such as Microsoft Excel and SPSS V.25 were used descriptively and inferentially using tables and line graphs.

According to the data entered in SPSS V.25, the importance of the Wilcoxon test applied before and after productivity is 0.000, so it is less than 0.05, so the null hypothesis is rejected and approved the researcher's hypothesis.

**Keywords:** Methods engineer, productivity, SPSS V.25, production.

## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

|  |  |   |
|--|--|---|
|  <b>UCV</b><br>UNIVERSIDAD<br>CÉSAR VALLEJO | <b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b> | Código : F06-PP-PR-02.02<br>Versión : 02<br>Fecha : 23-03-2018<br>Página : 1 de 1 |
|--|--|---|

Yo, EGUSQUIZA RODRIGUEZ, MARGARITA JESUS, Asesor de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada:

“APLICACIÓN DE INGENIERÍA DE MÉTODOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA CORPORACIÓN MONTOCACHE S.A.C, TOCACHE, 2018”, del estudiante Haro Sopla Miki Edson; tiene un índice de similitud de 27 % 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, 25 de Noviembre del 2019

  
Mgtr. Egusquiza Rodriguez, Margarita Jesus  
Asesor de Investigación  
EP de Ingeniería Industrial

DNI: 08474379

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