



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad del área de servicio técnico de la empresa SG Refrigeración, San Juan de Lurigancho - 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Ximena Milagros, Aquino Camarena

ASESOR:

Mg. Romel Darío, Bazán Robles

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2018

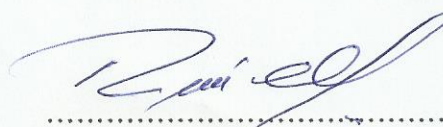
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **Ximena Milagros Aquino Camarena**, cuyo título es: **“Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad del área de servicio técnico de la empresa SG Refrigeración, San Juan de Lurigancho - 2018”**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **12, doce.**

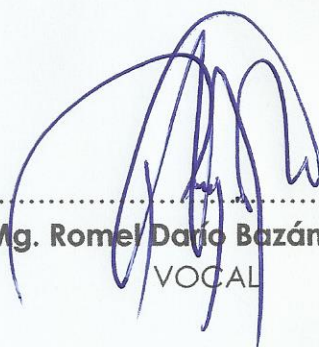
Lima, San Juan de Lurigancho, **10 de Diciembre del 2018**



.....
Dr. Robert Julio Contreras Rivera
 PRESIDENTE



.....
Mg. Marcial Rene Zúñiga Muñoz
 SECRETARIO



.....
Mg. Romel Darío Bazán Robles
 VOCAL



Elaboro Dirección de Investigación

Revisó



Responsable del SGC



Aprobó

Vicerrectorado de Investigación

Dedicatoria

Dedicado a Dios, que siempre caminó conmigo en los peores y mejores momentos. A mis padres que con su dedicación y esfuerzo lograron que sea una mujer de bien. A mis hermanos por ser mi ejemplo para seguir y a la vida que me enseñó que siempre golpeará más fuerte pero premiado será el que resista y con una sonrisa le dé el frente.

Agradecimientos

A Dios, mi mejor psicólogo; a mis padres, mis fuerzas; a mis hermanos, mis ejemplos a seguir. Finalmente, a todos los que formaron parte de esta tesis y de mi vida en general, ingenieros, trabajadores de la biblioteca, compañeros de la universidad, SG Refrigeración, excolegas, profesores, todos tienen razón de ser en este trabajo. Mil gracias.

Declaratoria de autenticidad

Yo Ximena Milagros Aquino Camarena con DNI N° 76625490, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también 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 César Vallejo.

Lima, 10 de diciembre de 2018



Aquino Camarena Ximena Milagros

DNI: 76625490

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de servicio técnico de la empresa SG Refrigeración, San Juan de Lurigancho-2018”, cuyo objetivo fue determinar en qué medida la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de servicio técnico de la empresa SG Refrigeración I.R.L., San Juan de Lurigancho – 2018 y que someto a vuestra consideración espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero industrial. La presente tesis consta de seis capítulos. En el primer capítulo se explica la situación actual de la empresa dentro del rubro de mantenimientos de sistemas de refrigeración y mercado del frío, además la situación actual de la productividad y como se ha venido desarrollando a través del tiempo, nacional e internacionalmente; en el segundo capítulo se muestra la metodología empleada en la investigación, detallando la población, muestra y muestreo, presentando así también, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, con el método de análisis utilizado; en el tercer capítulo se detalla la propuesta de mejora del proyecto con los resultados antes y después de la intervención, así como su respectiva comparación, comprobando que los datos cumplan una distribución normal y se constata la hipótesis; en el cuarto capítulo se colocan las discusiones realizadas a base de investigaciones pasadas con la investigación presentada: en el quinto capítulo, se concluye que luego de haber aplicado la ingeniería de métodos, incrementó la eficiencia y eficacia y por tanto la productividad del área de servicio técnico de la empresa SG Refrigeración. Finalmente, en el sexto capítulo se detalla las recomendaciones, para futuros lectores y futuras investigaciones



Aquino Camarena Ximena Milagros

Índice general

| | |
|---|-----------|
| PÁGINA DEL JURADO | |
| DEDICATORIA | |
| AGRADECIMIENTO | |
| DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD | |
| PRESENTACIÓN | |
| RESUMEN | |
| ABSTRACT | |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Realidad problemática | 16 |
| 1.2 Trabajos previos | 22 |
| 1.2.1 Antecedentes Nacionales | 22 |
| 1.2.2 Antecedentes Internacionales | 24 |
| 1.3 Teorías relacionadas al tema | 28 |
| 1.3.1 Ingeniería..... | 28 |
| 1.3.2 Estudio del trabajo | 28 |
| 1.3.2.1 Estudio de métodos | 29 |
| 1.3.2.2 Medición del Trabajo | 31 |
| 1.3.3 Ingeniería de metodos | 32 |
| 1.3.4 Estudio de tiempos | 35 |
| 1.3.5 Estudio de movimientos | 39 |
| 1.3.6 Productividad | 39 |
| 1.4 Formulación del problema | 43 |
| 1.4.1 Problema general | 43 |
| 1.4.1 Problemas especificos | 43 |
| 1.5 Justificación del estudio | 43 |
| 1.5.1 Justificación metodológica..... | 44 |
| 1.5.2 Justificación teorica | 44 |
| 1.5.3 Justificación práctica..... | 44 |
| 1.5.4 Justificación económica | 45 |
| 1.5.5 Justificación tecnológica | 45 |

| | | |
|------------|---|----|
| 1.6 | Hipótesis | 46 |
| 1.6.1 | Hipotesis general | 46 |
| 1.6.2 | Hipotesis específicas | 46 |
| 1.7 | Objetivos | 46 |
| 1.7.1 | Objetivo general | 46 |
| 1.7.2 | Objetivos específicos | 47 |
| II. | MÉTODO | 48 |
| 2.1 | Tipo de investigación | 49 |
| 2.2 | Diseño de la investigación | 50 |
| 2.3 | Variables, operacionalización | 51 |
| 2.3.1 | Variable independiente – Ingeniería de metodos | 51 |
| 2.3.1.1 | Estudio de tiempos | 51 |
| 2.3.1.2 | Estudio de movimientos | 51 |
| 2.3.2 | Variable dependiente – Productividad | 52 |
| 2.3.2.1 | Eficiencia..... | 52 |
| 2.3.2.2 | Eficacia..... | 52 |
| 2.3.3 | Operacionalización de las variables..... | 53 |
| 2.4 | Población y muestra | 55 |
| 2.4.1 | Unidad de analisis | 55 |
| 2.4.2 | Población..... | 55 |
| 2.4.3 | Muestra..... | 55 |
| 2.4.3.1 | Muestreo-No probabilística o dirigida | 56 |
| 2.5 | Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad | 56 |
| 2.5.1 | Técnicas | 56 |
| 2.5.2 | Instrumentos de recolección de datos | 56 |
| 2.5.3 | Validez | 57 |
| 2.5.4 | Confiabilidad | 58 |
| 2.6 | Métodos de análisis de datos | 58 |
| 2.6.1 | Estadístico descriptivo | 58 |
| 2.6.2 | Estadístico inferencial..... | 59 |
| 2.7 | Aspectos éticos | 59 |

| | |
|---|------------|
| III. RESULTADOS..... | 61 |
| 3.1 Desarrollo de la propuesta..... | 61 |
| 3.1.1 Generalidades de la empresa | 61 |
| 3.1.2 Diagnostico actual de la empresa | 68 |
| 3.1.3 Solución del problema | 76 |
| 3.2 Estadística descriptiva | 82 |
| 3.2.1 Analisis de la variable independiente – Ingeniería de metodos | 82 |
| 3.2.2 Analisis de la variable dependiente –Productivida..... | 85 |
| 3.3 Analisis inferencial..... | 91 |
| 3.3.1 Prueba de normalidad | 91 |
| 3.3.2 Prueba de hipotesis | 92 |
| IV. DISCUSIÓN | 98 |
| V. CONCLUSIONES | 101 |
| VI. RECOMENDACIONES | 104 |
| VII. REFERENCIAS | 106 |
| ANEXOS | 110 |

Índice de tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Estudio de tiempos promedios | 112 |
| Tabla 2. Resumen de problemas-Pareto..... | 112 |
| Tabla 3. Operacionalización de Variables Fuente: Elaboración propia..... | 54 |
| Tabla 4. Sistema de trabajo antiguo | 69 |
| Tabla 5. Estudio de tiempos y de actividades que generan valor | 71 |
| Tabla 6. Evaluación de suplementos – Pre..... | 75 |
| Tabla 7. Evaluación del sistema Westinghouse – Pre..... | 75 |
| Tabla 8. Tiempo de actividades que agregan Valor-Pre | 76 |
| Tabla 9. Resultado – Pre de Porcentaje de Actividades que agregan valor | 76 |
| Tabla 10. Sistema de trabajo mejorado | 77 |
| Tabla 11. Estudio de tiempos y actividades que agregan valor-Post..... | 78. |
| Tabla 12. Evaluación de suplementos – Post..... | 80 |
| Tabla 13. Evaluación del sistema Westinghouse – Post..... | 80 |
| Tabla 14. Tiempo de actividades que agregan Valor-Post..... | 81 |
| Tabla 15. Resultado – Post de Porcentaje de Actividades que agregan valor | 81 |
| Tabla 16. Tiempo estándar Pre – Post..... | 82 |
| Tabla 17. Actividades que agregan valor-Pre..... | 83 |
| Tabla 18. Actividades que agregan valor-Post | 83 |
| Tabla 19. Productividad Pre- test..... | 85 |
| Tabla 20. Productividad Post-test..... | 85 |
| Tabla 21. Estadísticos descriptivos de la productividad (Pre y Post test) .. | 86 |
| Tabla 22. Eficiencia Pre test..... | 87 |
| Tabla 23. Eficiencia-Post test..... | 87 |
| Tabla 24. Estadísticos descriptivos de la eficiencia (Pre y Post test) | 88 |
| Tabla 25: Eficacia – Pre test..... | 89 |
| Tabla 26: Eficacia Post test | 89 |
| Tabla 27: Estadísticos descriptivos de la eficacia (Pre y Post test) | 90 |
| Tabla 28. Prueba de Normalidad Productividad Pre-Post test | 91 |
| Tabla 29. Prueba de Normalidad Eficiencia Pre-Post test | 91 |
| Tabla 30. Prueba de Normalidad Eficacia Pre-Post test | 92 |
| Tabla 31. Contrastación de la hipótesis general según muestras emparejadas..... | 93 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 32. Estadística de prueba T-Student para la productividad | 93 |
| Tabla 33. Contratación de la hipótesis específica según muestras emparejadas | 94 |
| Tabla 34. Prueba T-Student de la eficiencia | 95 |
| Tabla 35. Contratación de la hipótesis específica..... | 96 |
| Tabla 36. Resumen del Pre test | 113 |
| Tabla 37. Prueba T-Student de la eficiencia | 113 |

Índice de figuras

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 1.</i> Diagrama de barras de E.T instalaciones | 114 |
| <i>Figura 2.</i> Diagrama de barras de E.T en M.P..... | 114 |
| <i>Figura 3.</i> Diagrama de barras de E.T en M.C | 115 |
| <i>Figura 4.</i> Comparativo del E.T promedio de servicio | 115 |
| <i>Figura 5.</i> Estimación y proyección Estudios Económicos Scotiabank..... | 19 |
| <i>Figura 6.</i> Ishikawa del área de Servicio Técnico | 21 |
| <i>Figura 7.</i> Diagrama de Pareto de los principales problemas de la empresa SG ..Refrigeración | 22 |
| <i>Figura 8.</i> División de la ingeniería industrial | 29 |
| <i>Figura 9.</i> Estudio del trabajo | 30 |
| <i>Figura 10.</i> Procedimiento de medición del trabajo | 32 |
| <i>Figura 11.</i> Medición del trabajo | 33 |
| <i>Figura 12.</i> Ingeniería de Métodos | 34 |
| <i>Figura 13.</i> Símbolos de un diagrama de flujo | 39 |
| <i>Figura 14.</i> Detalle de la empresa SG Refrigeración..... | 62 |
| <i>Figura 15.</i> Organigrama de la empresa SG Refrigeración..... | 64 |
| <i>Figura 16.</i> Suplementos Y Tolerancias | 74 |
| <i>Figura 17.</i> Sistema Westinghouse | 74 |
| <i>Figura 18.</i> Tiempo Estándar – Pre y Post (Abril – Junio) | 82 |
| <i>Figura 19.</i> Comparativo actividades que agregan valor Pre-Post | 84 |
| <i>Figura 20.</i> Productividad – Pre y Post test (Abril – Junio)..... | 85 |
| <i>Figura 21.</i> Productividad Comparativo | 86 |
| <i>Figura 22.</i> Eficiencia – Pre y Post test (Abril – Junio)..... | 87 |
| <i>Figura 23.</i> Eficiencia comparativa | 88 |
| <i>Figura 24.</i> Eficacia – Pre y Post Test (Abril – Junio) | 89 |
| <i>Figura 25.</i> Eficacia Comparativo | 90 |
| <i>Figura 26.</i> Entrega de orden de servicio a administrador | 116 |
| <i>Figura 27.</i> Desempeñado en bandeja de unidad condensadora | 116 |
| <i>Figura 28.</i> Retiro de tapa de unidad condensadora | 117 |

| | |
|---|-----|
| <i>Figura 29.</i> Limpieza de unidad Condensadora | 117 |
| <i>Figura 30.</i> Inspección de temperatura | 118 |
| <i>Figura 31.</i> Desempernado de unidad evaporadora..... | 118 |
| <i>Figura 32.</i> Oficinas de SG Refrigeración | 119 |

Índice de anexos

| | |
|---|-----|
| Anexo 1: Check List de problemas..... | 111 |
| Anexo 2: Tablas..... | 112 |
| Anexo 3: Figuras..... | 114 |
| Anexo 4: Matriz de consistencia..... | 120 |
| Anexo 5: Hoja de registro de estudio de tiempo..... | 121 |
| Anexo 6: Hoja de registro de estudio de movimientos..... | 122 |
| Anexo 7: Mapa de procesos SG Refrigeración..... | 123 |
| Anexo 8: Modelo de estudio de tiempo en campo - Pre..... | 124 |
| Anexo 9: Modelo de estudio de tiempo en campo - Post..... | 125 |
| Anexo 10: Validación de instrumentos..... | 126 |

Resumen

El título del presente trabajo de investigación fue “Aplicación de ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de servicio técnico de la empresa SG Refrigeración, San Juan de Lurigancho-2018” la cual tuvo como determinar en qué medida la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de servicio técnico en la empresa SG Refrigeración, San Juan de Lurigancho-2018., esta tesis planteó y propuso implementar la ingeniería de métodos mediante el estudio de métodos y movimientos para lograr organizar el trabajo que se venía realizando y cumplir las órdenes de servicio establecidas para lograr mejorar la productividad en la empresa SG Refrigeración, la cual pertenece al rubro del mantenimiento y reparaciones que se encarga de realizar atenciones de mantenimiento y reparaciones a sistemas de refrigeración . Este trabajo de investigación es de tipo cuantitativa, de diseño cuasi experimental y con un tipo de investigación aplicada, se realizó un estudio de 6 meses pre y post test y un mes de capacitación, la cual los primeros 3 meses sirvieron para recoger datos antes de ser aplicada la ingeniería de métodos utilizando el estudio de tiempos y estudio de movimientos en un diagrama de flujo de procesos y cronometro, en los siguientes 3 meses se recolectaron datos después de aplicar la ingeniería de métodos para luego ser comparada con los primeros resultados obtenidos; la empresa tenía una baja productividad por el motivo que contaba con un sistema de trabajo y control y conocimiento de los tiempo a usar durante el servicio. Se realiza el análisis inferencial de la variable dependiente que viene hacer la productividad a partir del SPSS, se obtuvo que los datos obtenidos durante esos 6 meses (Pre-Test y Post-Test) eran paramétricos luego de la prueba de Shapiro Wilk, por lo cual se empleó el T Student , uno de estos (eficacia) resultado Wilcoxon , para la comparación de medias donde se llegó a obtener un grado menor al de 0.05, por lo tanto se aprobó la hipótesis; la cual demostró que la aplicación de la ingeniería de métodos logra incrementar la productividad en la empresa SG Refrigeración . Finalmente concluimos que al aplicar la Ingeniería de métodos mejora la productividad de manera significativa, como recomendaciones se debe mantener siempre el sistema de trabajo que se realizó y mantener en estándar de trabajo para todos los técnicos.

Palabras claves: Ingeniería de métodos, Productividad, Estudio de tiempos, Estudio de movimientos.

Abstract

The title of this research work was "Application of engineering methods to increase productivity in the technical service area of the company SG Refrigeration, San Juan de Lurigancho-2018" which had to determine to what extent the application of engineering of methods improves productivity in the area of technical service in the company SG Refrigeration, San Juan de Lurigancho-2018., This thesis raised and proposed to implement the engineering of methods by studying methods and movements to achieve organize the work that came performing and complying with the established service orders to achieve improved productivity in the company SG Refrigeration, which belongs to the field of maintenance and repairs that is responsible for carrying out maintenance and repairs to refrigeration systems. This research work is of quantitative type, quasi-experimental design and with a type of applied research, a study of 6 months pre and post test and one month of training was carried out, which the first 3 months served to collect data before method engineering was applied using the study of time and study of movies in a flow chart of processes and chronometers, in the following 3 months data were collected after applying the method engineering to be compared with the first results obtained; the company had a low productivity for the reason that had a system of work and control and knowledge of the time to use during the service. The inferential analysis of the dependent variable that productivity is made from the SPSS is performed, it was obtained that the data obtained during those 6 months (Pre-Test and Post-Test) were parametric after the Shapiro Wilk test, so which was used Student's T, one of these (effectiveness) was Wilcoxon, for the comparison of means where it was reached a degree less than 0.05, therefore the hypothesis was approved; which showed that the application of method engineering manages to increase productivity in the company SG Refrigeration. Finally, we conclude that by applying the Engineering of methods improves productivity significantly, as recommendations should always maintain the system of work that was carried out and maintain a standard of work for all technicians.

Keywords: Methods engineering, Productivity, Time study, Movement study.