



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS A  
USUARIOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS ESTACIONES DEL  
METRO DE LIMA, 2016”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

JHON ROSSEL PÉREZ CAMPOMANES

ASESOR:

ING. WALTER VEGA MALPICA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2016

**PÁGINA DEL JURADO**

---

Presidente

---

Vocal

---

Secretario

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación va dedicado en primer lugar a mi familia, mi esposa, hijas y padres por su valioso apoyo y comprensión; al programa Sube, mis compañeros del trabajo por sus consejos y ayuda y a los compañeros de clases de la universidad también por compartir sus conocimientos y expectativas en harás de seguir creciendo profesionalmente y personalmente.

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento especial para mi esposa e hijas por darme el soporte para seguir con mis estudios y al mismo tiempo estar trabajando muchas horas de la semana sacrificando muchas veces el tiempo que dedicaría a ellos. También agradezco a mi Dios todo poderoso por darme la salud y la capacidad para seguir adelante y cumplir con mis objetivos.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Jhon Rossel Pérez Campomanes identificado con DNI N° 10068415, me presento con mi tesis titulada “Optimización del proceso de Atención de Emergencias a usuarios para mejorar la productividad en las estaciones del Metro de Lima, 2016” para fines de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela académica profesional de ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que presento, así también como los datos e información es veraz y auténtica.

Por lo tanto, asumo la responsabilidad de cualquier falsedad u ocultamiento u omisión sobre mis datos a cualquier información que brindo en mi tesis, por lo cual me someto a las normas vigentes por la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 25 de enero del 2016.

---

Jhon Rossel Pérez Campomanes

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada “Optimización del proceso de Atención de Emergencias a usuarios para mejorar la productividad en las estaciones del Metro de Lima, 2016” la cual contiene los capítulos de:

Introducción: una reseña de las herramientas de mejora a utilizar y la importancia que tienen para las organizaciones su aplicación, también trabajos previos de estudios realizados donde se busca la eficiencia y eficacia de los procesos.

Método: el tipo y diseño de investigación, la población y muestra a estudiar, las variables a utilizar y su operacionalización. Cuáles serán las técnicas a utilizar para los instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y el método de análisis.

Resultados: Luego de analizar el problema en la atención de las emergencias y su análisis, se reflejara los resultados en las propuestas de mejora a implementar. Ello estará sustentado por un análisis estadístico inferencial.

Finalmente se muestran las conclusiones y recomendaciones relacionadas al estudio realizado que se obtuvo al realizar esta tesis.

Espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero industrial.

Jhon Rossel Pérez Campomanes

## INDICE

PÁGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
INDICE	VII
INDICE DE FIGURAS	X
INDICE DE TABLAS	XII
INDICE DE ANEXOS	XIV
RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVI
I. INTRODUCCIÓN	17
1 Realidad Problemática	20
1.2 Trabajos Previos	26
1.2.1 Trabajos Nacionales	26
1.2.2 Trabajos Internacionales	29
1.3 Teorías relacionadas al Tema	34
1.4 Formulación del problema	45
1.4.1 Problema General	45
1.4.2 Problema Específicos	45
1.5 Justificación de estudio	45
1.5.1 Justificación teórica	45
1.5.2 Justificación práctica	45

1.5.3	Justificación metodológica	46
1.5.4	Justificación económica	46
1.6	Hipótesis	47
1.6.1	Hipótesis general	47
1.6.2	Hipótesis específicas	47
1.7	Objetivos	47
1.7.1	Objetivo general	47
1.7.2	Objetivos específicos	47
II.	METODO	48
2.1	Diseño de investigación	49
2.2	Variables y operacionalización	50
2.3	Población y muestra	52
2.4	Técnicas e instrumentos de la recolección de datos, validez y Confiability	53
2.5	Método de análisis de datos	54
2.6	Aspectos éticos	54
III.	RESULTADOS	55
3.1	Procesos de la empresa	56
3.1.1	Análisis de la situación actual de los procesos de atención de emergencias	60
3.1.2	Descripción del proceso de atención de una emergencia	63
3.1.3	Diagnóstico	67
	Diagrama de Ishikawa	67
	Diagrama de Pareto	71
3.2	Aplicación del método procesos	76
3.2.1	Aplicación del método	76
3.2.2	Cronograma de aplicación	77
3.2.3	Diagramas de flujo	78

3.2.4 Recursos disponibles	80
Diagrama de análisis Previo a la optimización del proceso	82
Diagrama de análisis Propuesto después de optimización del proceso	84
Flujograma Mejorado del Proceso de atención de emergencias	86
3.2.5 El nuevo proceso de atención de emergencias	87
3.2.6 Beneficios de la aplicación	87
3.2.7 Comparación de la productividad antes y después de la de la metodología de procesos.	88
3.2.8 Comparación antes y después de la aplicación de procesos	88
3.3 Análisis inferencial	91
Estadística de muestras emparejas de la eficiencia	107
Estadística de muestras emparejadas de la eficacia	109
Estadística de muestras emparejadas de la productividad	114
3.3.1 Contrastación de la hipótesis	115
IV. DISCUSIÓN	116
V. CONCLUSIÓN	119
VI. RECOMENDACIONES	121
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	123
VIII. ANEXOS	126

## Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama causa y efecto	22
Figura 2: Productividad	32
Figura 3: Expresiones de la productividad	34
Figura 4: Elementos de un proceso	38
Figura 5: Diferencias entre organizaciones por funciones y por procesos	39
Figura 6: Enfoque basado en Procesos	41
Figura 7: Organigrama de la empresa	55
Figura 8: Mapa de Procesos de la organización	56
Figura 9: Protocolo de respuesta	62
Figura 10: Flujograma atención de emergencias antes de optimización	63
Figura 11: Diagrama de Ishikawa	66
Figura 12: Diagrama de Pareto	72
Figura 13: Simbología de diagrama de flujo	76
Figura 14: Ubicación del personal médico	79
Figura 15: Flujo grama propuesto de atención de emergencias	84
Figura 16: Nuevo esquema de proceso de atención de emergencias	85
Figura 17: Productividad 2015	86
Figura 18: Productividad 2016	87
Figura 19: Histograma emergencias atendidas 2015	89
Figura 20: Histograma emergencias presentadas 2015	89
Figura 21: Gráfico Q-Q emergencias atendidas 2015	91
Figura 22: Gráfico Q-Q emergencias presentadas 2015	91
Figura 23: Histograma emergencias atendidas 2016	92
Figura 24: Histograma emergencias presentadas 2016	92
Figura 25: Gráfico Q-Q emergencias atendidas 2016	94
Figura 26: Gráfico Q-Q emergencias presentadas 2016	94

Figura 27: Histograma eficiencia 2015	97
Figura 28: Gráfico Q-Q de eficiencia 2015	98
Figura 29: Histograma eficiencia 2016	99
Figura 30: Gráfico Q-Q de eficiencia 2016	100
Figura 31: Histograma eficacia 2015	101
Figura 32: Gráfico Q-Q de eficacia 2015	102
Figura 33: Histograma eficacia 2016	103
Figura 34: Gráfico Q-Q de eficacia 2016	104
Figura 35; Histograma Productividad 2015	108
Figura 36: Gráfico Q-Q de Productividad 2015	109
Figura 37: Histograma Productividad 2016	110
Figura 38: Gráfico Q-Q de Productividad 2016	111

## Índice de Tablas

Tabla 1: Tabla de sugerencias 2015 para diagrama de Pareto	25
Tabla 2: Operacionalización de Variables	48
Tabla 3: Población y muestra	49
Tabla 4: Emergencias con atención a usuarios	50
Tabla 5: Horario de servicio de trenes	58
Tabla 6: Criterios de valoración de Ishikawa	67
Tabla 7: Tabla de valoración de causas del problema	68
Tabla 8: Problema identificado en diagrama causa – efecto	69
Tabla 9: Data de sugerencias a analizar en Pareto	70
Tabla 10: Consolidación de data	71
Tabla 11: Cronograma de aplicación	75
Tabla 12: DAP de Atención de emergencias 2015	80
Tabla 13; Análisis de DAP de Atención de emergencias 2015	81
Tabla 14: DAP de Atención de emergencias 2016	82
Tabla 15: Análisis de DAP de Atención de emergencias 2016	83
Tabla 16: Productividad de atención de emergencias 2015	86
Tabla 17: Productividad de atención de emergencias 2016	87
Tabla 18: Frecuencia de Emergencias atendidas- presentadas 2015	89
Tabla 19: Pruebas de normalidad emergencias atendidas- presentadas 2015	90
Tabla 20: Frecuencia de emergencias atendidas- presentadas 2016	92
Tabla 21: Pruebas de normalidad emergencias atendidas- presentadas 2016	93
Tabla 22: Estadística de muestras emparejadas 2015-2016	95
Tabla 23: Prueba de muestras emparejadas	96
Tabla 24: Frecuencia Estadísticas de la Eficiencia 2015	97
Tabla 25: Pruebas de Normalidad Eficiencia 2015	98
Tabla 26: Frecuencia Estadísticas de la Eficiencia 2016	99

Tabla 27: Pruebas de Normalidad Eficiencia 2016	100
Tabla 28: Frecuencia Estadísticas Eficacia 2015	101
Tabla 29: Pruebas de Normalidad Eficacia 2015	102
Tabla 30: Frecuencia Estadísticas Eficacia 2016	103
Tabla 31: Pruebas de Normalidad Eficacia 2016	104
Tabla 32: Estadística de muestras emparejadas Eficiencia 2015-2016	105
Tabla 33: Prueba de muestras emparejadas Eficiencia 2015-2016	105
Tabla 34: Estadística de muestras emparejadas Eficacia 2015-2016	106
Tabla 35: Prueba de muestras emparejadas Eficacia 2015-2016	107
Tabla 36: Valores estadísticos de la Productividad 2015	108
Tabla 37: Prueba de Normalidad de la Productividad 2015	109
Tabla 38: Valores estadísticos de la Productividad 2016	110
Tabla 39: Prueba de Normalidad de la Productividad 2016	111
Tabla 40: Prueba T muestras emparejadas Productividad 2015-2016	112
Tabla 41: Muestras emparejadas Productividad 2015-2016	112

## Índice de Anexos

Anexo 1: Referencias Bibliográficas	123
Anexo 2: Instrumentos de medición	126
Anexo 3: Formato de atención de usuarios	127
Anexo 4: Matriz de consistencia de Variables	128
Anexo 5: Formato de reclamos y sugerencias	129
Anexo 6: Marco conceptual	130
Anexo 7: Trayectoria de la empresa	133
Anexo 8: Flujograma antes de optimización del Proceso	134
Anexo 09: Flujograma después de optimización del Proceso	135
Anexo 10: Gestión por funciones versus por Procesos	136
Anexo 11: Misión y Visión de la organización	137
Anexo 12: Plan de Contingencias del Metro de Lima	138
Anexo 13: Plan anual de Seguridad Operativa	144
Anexo 14: Panel fotográfico	147

## RESUMEN

La investigación titulada Optimización del proceso de atención de emergencias a usuarios para mejorar la productividad en las estaciones del Metro de Lima, 2016 tuvo como objetivo general mejorar la productividad en la atención de emergencias de las estaciones por medio de la optimización del proceso de atención; se tuvo como referencia al autor José Antonio Pérez para desarrollar la metodología gestión por procesos (variable dependiente) con sus dimensiones, eficacia, eficiencia, flexibilidad, competitividad y al autor Antonio Gutiérrez con la metodología productividad y calidad (variable independiente) de dimensiones eficiencia, eficacia y efectividad.

El tipo de investigación es aplicada, diseño cuasi experimental donde se manipuló la variable independiente para obtener resultados en la dependiente; la población estuvo compuesta por los tipos de emergencias, donde por criterios de información existentes se estudiaron las atenciones correspondientes a los años 2015 y 2016 por atascos en puerta de coches, caídas y enfermedades durante los meses de abril a junio. Se utilizaron los registros de atenciones procesados por el SPSS 23. Se concluyó que la metodología de procesos mejora significativamente la productividad en la atención de emergencias de las estaciones del Metro de Lima, 2016 con una confiabilidad del 95% y un margen de error del 0.05. La media de la productividad antes de la metodología de aplicación de procesos es de 0.21, y la media de la productividad después de la metodología es de 0.33. Luego de los resultados obtenidos, la recomendación va a la Gerencia de Servicios, considerar estos resultados hallados para mejorar el proceso de atención de emergencias que permita tomar mediciones periódicas para su control como también realizar programas de capacitación.

Palabras clave: optimización, emergencias, procesos, productividad, eficiencia y eficacia.

## **ABSTRACT**

The research titled Optimization of the process of attention of emergencies to users to improve the productivity in the stations of the Metro of Lima, 2016 had as general objective to improve the productivity in the attention of emergencies of the stations by means of the optimization of the process of attention; was based on the author José Antonio Perez to develop the methodology by process (dependent variable) with its dimensions, effectiveness, efficiency, flexibility, competitiveness and the author Antonio Gutiérrez with the methodology productivity and quality (independent variable) of dimensions efficiency, effectiveness and effectiveness.

The type of research is applied, quasi experimental design where the independent variable was manipulated to obtain results in the dependent; the population was composed of the types of emergencies, where by criteria of information the attentions corresponding to the years 2015 and 2016 were studied for traffic jams, falls and diseases during the months of April to June. The care records processed by the SPSS 23 were used. It was concluded that the process methodology significantly improves productivity in the emergency care of Metro stations in Lima, 2016 with a reliability of 95% and a margin of error of 0.05. The average productivity before the process application methodology is 0.21, and the average productivity after the methodology is 0.33. After the results obtained, the recommendation goes to the Services Management, to consider these results found to improve the process of emergency care that allows to take periodic measurements for its control as well as to carry out training programs.

Keywords: optimization, emergencies, processes, productivity, efficiency and effectiveness.