



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE COLAS PARA DISMINUIR EL
TIEMPO DE ESPERA DEL CLIENTE EN LA EMPRESA SUPER TAXI
ELEGANT”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
INDUSTRIAL

AUTORES

Corcino Sáenz Marilley Soraya
Ramos Medina Stephanie Giuliana Milagros

ASESOR:

Villar Tiravanti Lily Margot

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

CHIMBOTE - PERÚ

2018

DEDICATORIA

Principalmente a mi madre Milagros que es el motivo e impulso constante para el cumplimiento de todas mis metas. A mi familia, en especial a mi esposo Cesar Miranda por los consejos dados para ser una persona de bien, por el apoyo incondicional, por haberme enseñado a encarar las dificultades sin desfallecer en el intento, y porque me motivan día a día a perseverar en el camino por cumplir mis objetivos propuestos.

Stephanie Ramos Medina

A mis padres, hermanas por brindarme siempre su confianza y apoyo moral en todo momento, por sus consejos, sus valores y por la motivación constante incentivándome en todo momento a lograr mis objetivos profesionales.

Marilley Soraya Corcino Sáenz

AGRADECIMIENTO

A Dios en primer lugar, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, porque siento su bendición en cada paso que he dado permitiéndome el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, me han enseñado a no rendirme ante nada y siempre perseverar, por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo a seguir.

A nuestros hermanos por ser parte importante de nuestras vidas, por apoyarnos en todo momento y darnos ese empuje que muchas veces necesitamos y por mostrarnos su amor incondicional.

Al Dr. Elías Gutiérrez Pesantes y Lily Margot Villar Tiravanti ,profesores de digna admiración por haber compartido todos sus conocimientos y experiencias a lo largo de la elaboración de este informe, por su comprensión y ayuda que supieron ofrecerme en cada momento que solicite.

Al gerente general de la empresa Super Taxi Elegant por toda la colaboración y apoyo brindada, durante la elaboración de este proyecto. Por darme la oportunidad de crecer profesionalmente y aprender cosas nuevas.

Las autoras

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo , Marilley Soraya Corcino Sáenz y Stephanie Giuliana Milagros Ramos Medina a efecto de cumplir las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta la tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y 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.

Marilley Soraya Corcino Sáenz

Dni:75902129

Stephanie Giuliana M. Ramos Medina

Dni:72659622

Nuevo Chimbote, 16 de julio del 2018

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

Presento ante ustedes la tesis titulada: “Aplicación de la teoría de colas para disminuir el tiempo de espera del cliente en la Empresa Super Taxi Elegant” en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, la cual someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

ÍNDICE

	Pág.
ACTA DE SUSTENTACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Trabajos previos	18
1.3. Teorías relacionadas al tema	22
1.4. Formulación del problema	28
1.5. Justificación del estudio	28
1.6. Hipótesis	30
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.....	35
2.5. Método de análisis de datos	36
2.6. Aspectos éticos.....	37
III. RESULTADOS.....	38
IV. DISCUSIÓN	43
V. CONCLUSIONES.....	47
VI. RECOMENDACIONES.....	48
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXOS.....	53

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. Tiempo de espera de servicios de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, julio - setiembre 2017.....	39
Tabla 5. Parámetros de salida de sistema de colas con WINQSB para el servicio de taxis de la empresa Super Taxi Elegant, año 2017.....	40
Tabla 6. Parámetros de salida de sistema de colas con 9 servidores en WINQSB para el servicio de taxis de la empresa Super Taxi Elegant, año 2017.....	41
Tabla 7. Desviación estándar y varianza de tiempos de espera de servicios de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, julio de 2017.....	56
Tabla 8. Reporte de servicios de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, julio 2017.....	62
Tabla 9. Reporte de servicios de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, agosto 2017.....	63
Tabla 10. Reporte de servicios de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, setiembre 2017.....	64
Tabla 11. Tiempo de espera en la cola del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, julio-setiembre 2017.....	66
Tabla 12. Valor de x (tiempos entre llegada de clientes para el servicio de taxis) para el cálculo de distribución exponencial.....	70
Tabla 13. Valor de x modificado para el cálculo de distribución exponencial	71
Tabla 14. Calculo de función de densidad de distribución exponencial	72
Tabla 15. Valor de x (tiempos del servicio de clientes para el servicio de taxis) para el cálculo de distribución exponencial	75
Tabla 16. Valor de x modificado para el cálculo de distribución exponencial	77
Tabla 17. Calculo de función de densidad de distribución exponencial	78
Tabla 18. Atributos del modelo de colas para el servicio de taxis en la empresa Super Taxi Elegant, año 2017.....	80

Tabla 19. Tasa de llegadas y tasa de servicio en los meses de julio, agosto y setiembre del año 2017.....	87
Tabla 20. Tiempo de espera en la cola para 7 y 9 servidores en los meses de julio, agosto y setiembre del año 2017.....	91
Tabla 21. Prueba T- Student para el tiempo de espera en la cola antes y después de la mejora propuesta	92

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa Super Taxi Elegant.	59
Figura 2. Flujo del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant.	60
Figura 3. Diagrama de Ishikawa sobre problemática presente en la empresa Super Taxi Elegant.	61
Figura 4. Análisis de distribución de tiempos de llegada utilizando Stat-Fit (1).....	68
Figura 5. Análisis de distribución de tiempos de llegada utilizando Stat-Fit (2).....	68
Figura 6. Análisis de distribución de tiempos de llegada utilizando Stat-Fit (3).....	69
Figura 7. Histogramas (4 rangos) para los tiempos de llegada	71
Figura 8. Gráfico de dispersión para los valores de distribución exponencial	73
Figura 9. Análisis de distribución de tiempos de servicio utilizando Stat-Fit (1)	74
Figura 10. Análisis de distribución de tiempos de servicio utilizando Stat-Fit (2).....	74
Figura 11. Análisis de distribución de tiempos de servicio utilizando Stat-Fit (3).....	75
Figura 12. Histogramas (4 rangos) para los tiempos del servicio	76
Figura 13. Gráfico de dispersión para los valores de distribución exponencial	79
Figura 14. Datos de entrada para sistema de colas con 7 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, año 2017.....	81
Figura 15. Datos de salida para sistema de colas con 7 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, año 2017.....	81
Figura 16. Datos de entrada para sistema de colas con 8 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, año 2017.....	82
Figura 17. Datos de salida para sistema de colas con 8 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, año 2017.....	83
Figura 18. Datos de entrada para sistema de colas con 9 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, año 2017.....	84
Figura 19. Datos de salida para sistema de colas con 9 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, año 2017.....	84

Figura 20. Datos de entrada para sistema de colas con 10 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, año 2017.....	85
Figura 21. Datos de salida para sistema de colas con 10 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, año 2017.....	86
Figura 22. Datos de salida para sistema de colas con 7 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, julio del 2017.....	88
Figura 23. Datos de salida para sistema de colas con 9 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, julio del 2017.....	88
Figura 24. Datos de salida para sistema de colas con 7 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, agosto del 2017.....	89
Figura 25. Datos de salida para sistema de colas con 9 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, agosto del 2017.....	89
Figura 26. Datos de salida para sistema de colas con 7 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, setiembre del 2017.....	90
Figura 27. Datos de salida para sistema de colas con 9 servidores, del servicio de taxi en la empresa Super Taxi Elegant, setiembre del 2017.....	90

RESUMEN

La investigación denominada “Aplicación de la teoría de colas para disminuir el tiempo de espera del cliente en la empresa Super Taxi Elegant”, tuvo como objetivo principal aplicar la teoría de cola para disminuir el tiempo de espera del cliente, para ello utilizó un diseño pre-experimental con pre-prueba y post-prueba, donde la muestra se conformó por 2682 servicios de taxi realizados por la empresa Super Taxi Elegant en el periodo comprendido entre julio y setiembre del año 2017, empleado la observación directa y el análisis documental para recolectar datos, donde el análisis se realizó a través del Software Stat-fit y Software WINQSB. Los resultados obtenidos permiten identificar un modelo de colas M/M/S con 7 servidores, utilizando como parámetros $\lambda = 7.3$ clientes/ hora, $\mu = 1.3$ clientes/ hora y un factor de utilización $\rho = 80\%$. Se determina un tiempo de espera de 0.27 horas o 16.2 minutos; y un valor óptimo de 9 servidores con un tiempo de espera de 0.032 hrs a un costo de S/. 33.35 soles. Se realizó la contrastación de hipótesis mediante la prueba T-Student, obteniendo un valor $t = 87.42$ y $P (T \leq t) = 0.00007$, logrando afirmar la hipótesis de investigación. Se concluyó que la aplicación de la teoría de colas permite reducir el tiempo de espera del cliente en el servicio de taxi brindado por la empresa al identificar el número óptimo de servidores necesarios obtener el menor tiempo de espera al costo más bajo.

Palabras clave: teoría de colas, tiempo de espera, servicio de taxis

ABSTRACT

The research called "Application of the theory of queues to reduce the waiting time of the client in the company Super Taxi Elegant", had as main objective to apply the theory of queue to reduce the waiting time of the client, for it he used a pre design - experimental with pre-test and post-test, where the sample was formed by 2682 taxi services carried out by the company Super Taxi Elegant in the period between July and September of the year 2017, using direct observation and documentary analysis to collect data, where the analysis was carried out through the Stat-fit Software and WINQSB Software. The results obtained allow us to identify a model of M / M / S queues with 7 servers, using as parameters $\lambda = 7.3$ clients / hour, $\mu = 1.3$ clients / hour and a utilization factor $\rho = 80\%$. A waiting time of 0.27 hours or 16.2 minutes is determined; and an optimal value of 9 servers with a waiting time of 0.032 hrs at a cost of S /. 33.35 soles. The hypothesis was tested by means of the T-Student test, obtaining a value $t = 87.42$ and $P (T \leq t) = 0.00007$, this confirming the research hypothesis. It was concluded that the application of queue theory allows to reduce the waiting time of the client in the taxi service provided by the company by identifying the optimal number of servers needed to obtain the shortest waiting time at the lowest cost.

Keywords: queuing theory, waiting time, taxi service

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	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° 133-0-2018-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 "APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE COLAS PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE ESPERA DEL CLIENTE EN LA EMPRESA SUPER TAXI ELEGANT", del (de la) estudiante RAMOS MEDINA, STEPHANIE GIULIANA MILAGROS constato que la investigación tiene un índice de similitud de 0 % 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, 03 de julio del 2018.



.....
 Dr. Elías Gutiérrez Pesantes

DNI: 17943311