



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE COLAS PARA DISMINUIR EL  
TIEMPO DE ATENCIÓN DE LOS CLIENTES EN LA ENTIDAD  
FINANCIERA OH CHIMBOTE-PERÚ”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
INDUSTRIAL

AUTORES:

BARROS SANCHEZ, ARFAET JACOB  
QUEREVALÚ CIEZA, ANA BELÉN

ASESORES:

MGRT. LOURDES ESQUIVEL PAREDES  
DR. ELÍAS GUTIÉRREZ PESANTES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

CHIMBOTE – PERÚ

2018

## DEDICATORIA

A todas las personas que apoyaron para hacer  
realidad el sueño.

*Arfaet Jacob Barros Sanchez*

A Dios y a los aquellos que fueron  
partícipes y contribuyeron a su realización  
ya que todo lo que somos lo logramos con  
la ayuda de personas que nunca nos dejaron  
solos.

*Ana Belén Querevalú Cieza*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco profundamente a la Universidad César Vallejo por haberme formado profesionalmente con carácter técnico y humanístico, a la Escuela de Ingeniería Industrial, por haber impartido a través de sus cursos y capacitaciones su conocimiento, experiencias y valores que han sido fundamentales para lograr una meta más en mi vida profesional, obtener el título de ingeniero industrial.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo BARROS SANCHEZ, JACOB ARFAET con DNI N° 48015724 y QUEREVALÚ CIEZA, ANA BELÉN con DNI N° 73390853 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.

Por lo tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el siguiente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proviene de otras fuentes, de acuerdo con lo estipulado por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente completo ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determina el proceso disciplinario.

Chimbote, septiembre del 2018



**Firma**

**Arfaet Jacob Barros Sanchez**



**Firma**

**Ana Belén Querevalú Cieza**



## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE COLAS PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE ATENCIÓN DE LOS CLIENTES EN LA ENTIDAD FINANCIERA OH CHIMBOTE-PERÚ”, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Los contenidos que se desarrollan son:

- I. Introducción: En esta parte se hace una revisión panorámica sobre el tema en el cual se plantea la situación problemática y la intencionalidad del proyecto de investigación manifiesta en los objetivos. En el marco teórico se narran los antecedentes y las teorías que lo sustentan.
- II. Método: En esta parte se precisa el tipo de investigación, diseño, variables y su Operacionalización, se precisan los métodos y técnicas de obtención de datos, se define la población y se determina la muestra. Por último, se señala el tipo de análisis de los datos.
- III. Resultados: Se presentan de acuerdo a los objetivos propuestos, para ello se utilizaron gráficos y tablas donde se sistematizaron los datos obtenidos de la investigación.
- IV. Discusión: Se comparan los datos obtenidos por otros investigadores y se hace la respectiva confrontación con todos los antecedentes.
- V. Conclusiones: Se sintetizan los resultados y se formulan a manera de respuestas a los problemas planteados en la introducción.
- VI. Recomendaciones: Emergen de las discusiones del estudio. Están orientados a las autoridades del sector y a los investigadores.

Referencias bibliográficas: contiene la lista de todas las citaciones contenidas en el cuerpo de la tesis. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación y que esta investigación se ajuste a las exigencias establecidas por la Universidad.

**Los Autores**

## INDICE

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN .....	v
I. INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. Realidad Problemática .....	14
1.3. Teorías Relacionadas al tema .....	25
1.5. Justificación del Estudio .....	30
1.6. Hipótesis.....	32
1.7. Objetivo.....	32
II. MÉTODO.....	33
2.1. Diseño de Investigación .....	33
2.2. Variables, Operacionalización.....	33
2.3. Población y muestra.....	36
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, valides y confiabilidad .....	37
2.5. Métodos de análisis de datos .....	40
2.6. Aspectos Éticos.....	42
III. RESULTADOS.....	43
3.1. Diagnóstico Situacional: .....	43
3.2. Evaluación de los clientes en el sistema de colas de la Financiera Oh: .....	46
3.3. Evaluación de los servidores en el sistema de colas de la Financiera Oh: .....	48
3.4. Optimización del sistema de colas de la Financiera Oh: .....	51
3.5. Mejoras en la reducción de tiempo de atención a los clientes de la Financiera Oh: .....	51
IV. DISCUSIÓN .....	53
V. CONCLUSIONES .....	56
VI. RECOMENDACIONES .....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
VII. ANEXOS .....	63

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variables.....	34
Tabla 2. Muestreo estratificado por días de semana de clientes de la Financiera Oh ....	36
Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
Tabla 4. Análisis de datos .....	40
Tabla 5. Percepción inicial de los tiempos de atención en la Financiera Oh utilizando 4 servidores.....	45
Tabla 6. Prueba de bondad de ajuste con Kolmogorov Smirnov para determinar el ajuste de los tiempos entre llegadas a distribución exponencial .....	46
Tabla 7. Prueba de bondad de ajuste con Kolmogorov Smirnov para determinar el ajuste de los tiempos deservicio a distribución normal .....	47
Tabla 8. Evaluación de las mejoras en los tiempos de atención a los clientes de la Financiera Oh .....	51
Tabla 9. Percepción de los tiempos de atención en la Financiera Oh luego de haber incrementado el número de servidores a 5 .....	52

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Número de quejas de clientes (Pareto).....	43
Figura 2. Identificación de las causas del Tiempo de Atención. ....	44
Figura 3. Tiempos entre llegadas de cada cliente de la Financiera Oh.....	46
Figura 4. Tiempos de servicio por cada cliente de la Financiera Oh.....	47
Figura 5. Ingreso de datos al WinQSB para evaluar los servidores de la Financiera Oh.....	49
Figura 6. Indicadores del sistema de colas de la Financiera Oh.....	50
Figura 7. Análisis de sensibilidad para el número de servidores en la Financiera Oh ...	51



## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Sistema de Colas.....	63
Anexo 2. Nomenclatura para un sistema de colas .....	64
Anexo 3. Modelo de colas.....	65
Anexo 4. Conceptos básicos de la teoría de colas .....	66
Anexo 5. Ficha Bibliográfica .....	67
Anexo 6. Diagrama de Pareto.....	68
Anexo 7. Diagrama de Causa – Efecto .....	69
Anexo 8. Cuestionario de satisfacción.....	70
Anexo 9. Hoja de Registro .....	71
Anexo 10. Programa WinQSB .....	72
Anexo 11. Programa Minitab 17 .....	73
Anexo 12. Programa SPSS 22.....	74
Anexo 13. Validación por juicio de experto para cuestionario de satisfacción.....	75
Anexo 14. Validación por juicio de experto para hora de registro de tiempos .....	78
Anexo 15. Data del Número de Quejas en la Financiera Oh .....	81
Anexo 16. Data de los datos recolectados en la encuesta .....	97
Anexo 17. Data de la toma de tiempos entre llegadas .....	115
Anexo 18. Data de la toma de tiempos por cada cliente .....	122
Anexo 19. Validación del abstract .....	129
Anexo 20. Captura del porcentaje de plagio del turnitin .....	130
Anexo 21. Acta de aprobación de originalidad de tesis .....	131
Anexo 22. Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional ucv .....	132
Anexo 23. Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	134

## RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo aplicar la teoría de colas para disminuir el tiempo de atención de los clientes en la entidad Financiera Oh Chimbote. Respecto a la metodología de investigación, empleó un diseño pre experimental, con una población de 1476 clientes; de los cuales, se seleccionó una muestra de 305 clientes utilizando un método probabilístico. Para la recolección y análisis de datos, se utilizaron instrumentos como la ficha bibliográfica, el cuestionario, diagrama de Pareto, diagrama de causa y efecto; de la misma manera, software como Winqsb, Minitab 18 y SPSS 25. Entre los resultados más relevantes, se puede mencionar que 194 clientes presentaron quejas por un descontento con la atención recibida, y como causa raíz de dicho descontento, se pudo identificar a los tiempos de espera. Por ello se aplicó un cuestionario, pudiendo obtener como resultado que el 58.36% de los encuestados calificó a los tiempos de espera como ineficientes. En relación a los tiempos del sistema, se estableció que los tiempos entre llegada seguían un comportamiento exponencial y los tiempos de servicio una distribución normal. Posteriormente, se determinó que el sistema tenía una utilización de 72%, un tiempo de espera de 0,12 horas y una probabilidad de encontrar el sistema ocupado del 45%. Luego, se examinó el incremento a 5 servidores pudiendo observar una mejora significativa en los tiempos de espera pasando de 0.12 a 0.06 horas. Finalmente, se pudo concluir que la aplicación de la teoría de colas disminuyó el tiempo de atención de los clientes en la entidad Financiera Oh Chimbote.

Palabras clave: teoría de colas, tiempos de atención, financiera, Winqsb

## **ABSTRACT**

The following research project had as main objective to apply the queuing theory to reduce the customer service time at Financial Institution Oh Chimbote. Regarding the research methodology, it used a pre-experimental design with a population of 1476 clients; selecting a sample of 305 clients using a probabilistic method. For the data collection and analysis, it was used instruments such as the bibliographic record, the questionnaire, Pareto diagram, cause and effect diagram; as well as software such as Winqsb, Minitab 18 and SPSS 25. Among the most relevant results, it can be mentioned that 194 clients presented complaints of dissatisfaction with the care received, and as a root cause of this discontent, it was possible to identify the timeouts. For this reason, a questionnaire was applied, with the result that 58.36% of respondents rated waiting times as inefficient. In relation to the system times, it was established that the times between arrival followed an exponential behavior and the service times a normal distribution. Subsequently, it was determined that the system had a utilization of 72%, a waiting time of 0.12 hours and a probability of finding the occupied system of 45%. Then, it was examined the increase to 5 servers, being able to observe a significant improvement in the waiting times going from 0.12 to 0.06 hours. Finally, it was possible to conclude that the application of the queuing theory decreased the customer service time in the financial institution Oh Chimbote.

Keywords: queuing theory, attention times, financial, Winqsb

## Anexo 21: Acta de aprobación de originalidad de tesis.

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 07
		Fecha : 31-03-2017
		Página : 1 de 41

### ACTA N° 306 - 0 - 2018 - EII/UCV-CH

Yo, Lourdes J. Esquivel Paredes, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo filial Chimbote, revisor de la tesis titulada "APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE COLAS PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE ATENCIÓN A LOS CLIENTES EN LA FINANCIERA OH. CHIMBOTE-2018", de los estudiantes QUEREVALU CIEZA ANA BELEN / BARROS SANCHEZ JACOB ARFAET, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18% 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.

Chimbote, 30 de noviembre del 2018



Mg. Lourdes J. Esquivel Paredes  
DNI: 41194263

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