

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



MODELO PARA LA MEJORA DEL SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE MEDIANTE LA TEORÍA DE COLAS: CASO DE ESTUDIO DE UNA AGENCIA BANCARIA

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Leticia Siu Leng Leon Lazo

Código 20172281

Lorena Paola Vivanco Vivanco

Código 20171715

Asesor

Juan Carlos Quiroz Flores

Lima – Perú

Marzo de 2024

Título

MODELO PARA LA MEJORA DEL SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE MEDIANTE LA TEORÍA DE COLAS: CASO DE ESTUDIO DE UNA AGENCIA BANCARIA

Autor(es)

Leticia Siu Leng Leon Lazo
Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú
20172281@aloe.ulima.edu.pe
Lorena Paola Vivanco Vivanco
Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú
20171715@aloe.ulima.edu.pe
Universidad de Lima

Resumen: El análisis de las líneas de espera en las diferentes agencias bancarias nace por el descontento de la población por las largas colas y un tiempo promedio de más de 8,539 minutos de espera para recibir el servicio respectivo, tomando en cuenta el día y hora con mayor demanda. Por eso es necesario un equilibrio entre la capacidad y la oferta. El objetivo de esta investigación es aplicar la teoría de colas como base fundamental para modelar el sistema con la ayuda del software Arena (16.1 Student Version), y analizar su comportamiento para identificar las posibles mejoras y lograr una mayor calidad de servicio al cliente. Así se simuló el comportamiento de las líneas de espera, definiendo los recursos, los tiempos de espera, el tiempo entre llegadas, las entidades involucradas, entre otros. Además, se utilizó un enfoque cuantitativo de alcance explicativo y descriptivo para la obtención de datos. De esta manera, al realizar las réplicas en el software con el modelo propuesto, se consiguieron resultados positivos, tales como la reducción de tiempo en cola en un 52,61 %; pero también se identificaron factores que incrementan ese tiempo, como el hecho de que el cliente no finaliza el proceso y se retira porque desconoce ciertos requisitos para la operación que desea realizar. Por ello, la mejora planteada también ayuda a disminuir el número de personas que se retiran del proceso, cuyo porcentaje pasó de 14,52 % a 4,032 %. Finalmente, la existencia de diferentes variables en los clientes que no califican un buen servicio de atención con un menor tiempo de espera limita los resultados obtenidos.

Palabras Clave: Teoría de colas, Servicio de atención, Simulación, Agencia bancaria, Lean manufacturing.

Abstract: This article analyses waiting lines at a bank branch where customers described long queues and waiting time (8,539 minutes on average) as the main problem with the bank's service. For research purposes, we modeled a system, based on queuing theory, in Arena software (16.1 Student Version) to identify possible improvements to customer service. The waiting line simulation considered resources, waiting times, time between arrivals, and entities involved. We gathered data using an explanatory and descriptive quantitative approach. The proposed model offered positive results, such as a 52,61 % reduction in queue time. The model also allowed us to identify different factors affecting queue time, such as customers who do not finish the process and leave because they did not comply with all the requirements for a given service. The proposed improvement also helps to reduce the number of people who withdraw from the process from 14,52 % to 4,032 %. Different variables that determine poor customer service reviews despite shorter waiting time limits the results obtained.

Keywords: Queuing theory, Customer service, Simulation, Bank agency, Lean manufacturing

Línea de investigación IDIC – ULIMA Productividad y Empleo

Área y Sub-áreas de Investigación: Ergonomics & human factors, Work design & measurement, Quality and reliability engineering

Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS): Trabajo decente y crecimiento económico

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, la experiencia bancaria es definida por muchas personas como tediosa y se ha vuelto un símbolo de insatisfacción por las extensas líneas de espera, lo cual tiene como consecuencia que la mayoría de los clientes prefieran evitarlas de todas las maneras posibles. Por otra parte, los productos y servicios que

ofrecen las diferentes agencias bancarias guardan una gran similitud entre ellos. Por ello, la decisión de cuál de ellas elegir depende muchas veces de la calidad del servicio al cliente (Entriger, 2020).

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es identificar posibles mejoras en el servicio de atención al cliente en una agencia bancaria de Lima Metropolitana, Perú, utilizando la teoría de colas y el software de modelación Arena. Se busca medir e identificar las variables más influyentes en el servicio brindado, representar el comportamiento del sistema y predecir posibles impactos. Se aborda el problema de las largas colas y tiempos de espera en las agencias bancarias, y se destaca la importancia de la comunicación con el cliente y la satisfacción como factores clave para el crecimiento de una organización.

JUSTIFICACIÓN

Existen muchos escenarios en los que, para recibir un servicio, el usuario debe esperar para ser atendido. Las agencias bancarias no son ajenas a esta realidad, pues constituyen uno de los servicios más utilizados y en los cuales se generan las mayores molestias por sus largas colas y la demora en sus tiempos de espera. Esto depende de distintos factores: el día, el horario, la disponibilidad de los recursos, etcétera. Por ejemplo, en los días de fin de mes, la afluencia de usuarios suele ser mayor; o en las horas de cambio de turno del personal de caja, se reduce la capacidad de atención y aumenta el tiempo de espera del servicio. En la mayoría de los casos, esto se origina porque la capacidad del servicio es menor que la demanda (López Hung & Joa Triay, 2018). La teoría de colas busca comprender y determinar el funcionamiento de las colas, examinando los diferentes escenarios para diseñar estrategias que permitan alcanzar la capacidad idónea para brindar un servicio de calidad (Cárdenas Estrada et al., 2019). Con la aplicación de un software es factible simular y representar visualmente el comportamiento del sistema, lo cual permite cambiar los parámetros que definen el proceso de la simulación, de manera que facilita la experimentación (Vallejos et al., 2017).

HIPÓTESIS

La investigación logrará diseñar un modelo de simulación que permita representar el comportamiento de la línea de espera y medir la mejora del servicio al cliente mediante la aplicación de la teoría de colas, identificando las variables con mayor impacto.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo: Aplicada

El presente estudio fue de tipo aplicada; debido a que, el objetivo es lograr una optimización del proceso de tiempos de espera en agencias bancarias para mejorar el servicio de atención del cliente aplicando la teoría de colas mediante la modelación de las operaciones.

Enfoque: Cuantitativo

Alcance: Explicativo y descriptivo

Se empleó un enfoque cuantitativo, ya que se busca identificar las variables que tienen un mayor impacto en la percepción de una buena atención al cliente, en base a una recopilación de datos, como la toma de tiempos de espera, número de ventanillas, horarios, entre otros. Estos datos fueron incluidos en la modelación del sistema para representar el comportamiento actual y mediante el software Arena se pudo proponer un nuevo modelo con la propuesta de mejora. Asimismo, se incluyeron conceptos relacionados con el diseño de modelos y la aplicación de teoría de colas.

Técnicas e instrumentos

- La teoría de colas proporciona una base teórica y el modelamiento o simulación de los sistemas, el cual puede variar según la complejidad del escenario que se va a investigar y el objetivo con el que se realiza; en este caso, es del tipo input-output, ya que se insertan datos de entrada para obtener los resultados (Entriger, 2020).
- La simulación y diseño de modelos para diseñar y evaluar dos escenarios: el primero describe la situación original y el segundo comprende los cambios sugeridos basados en la teoría de colas; posteriormente, se comparan ambos escenarios mediante el traslape de intervalos de confianza para comprobar la mejora. En este contexto, el instrumento principal es el software para modelación de

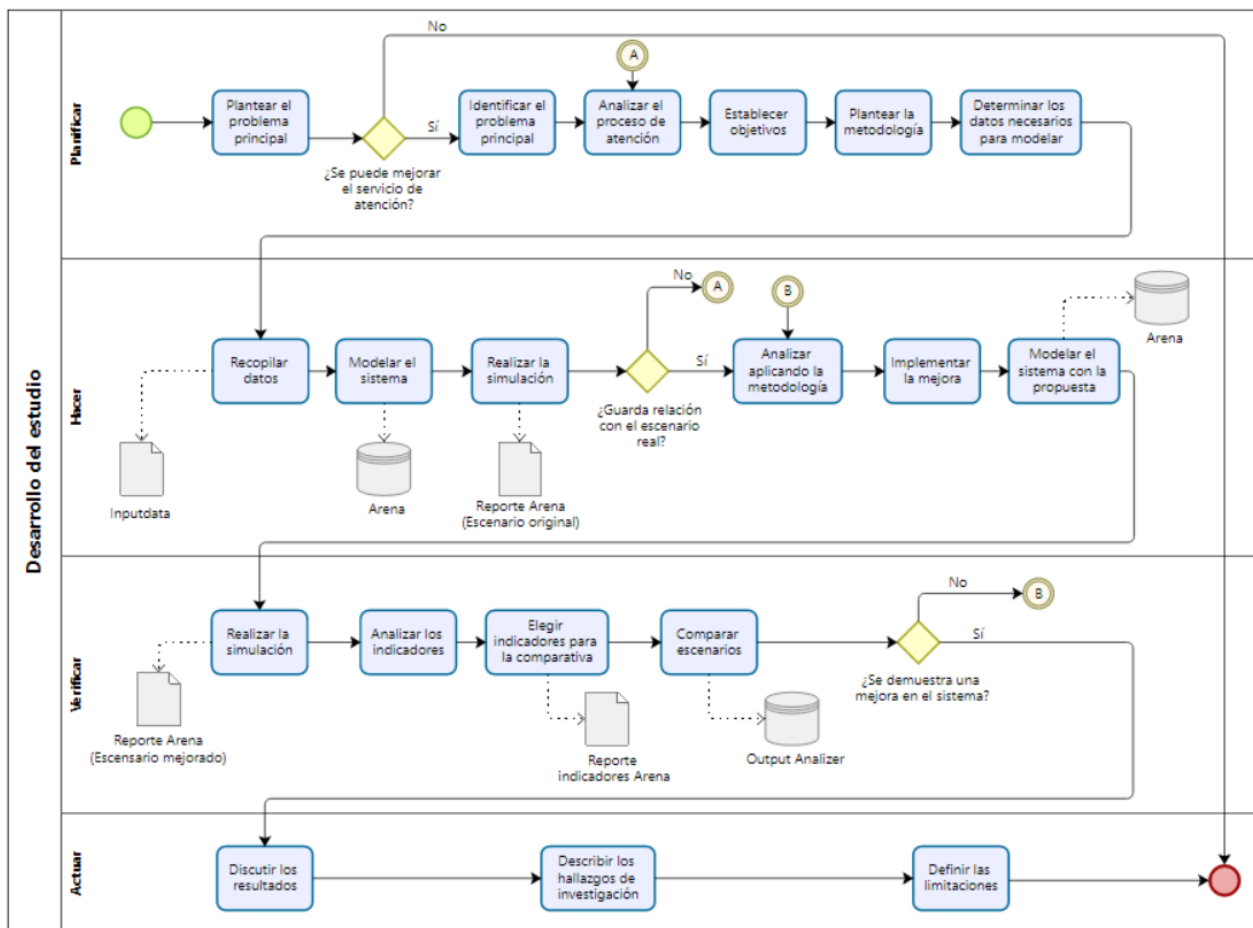
eventos discretos, en este caso, Arena Software Simulation (16.1 Student Version).

Etapas del desarrollo de la investigación

El desarrollo del presente estudio inició con la recolección de los datos relacionados con el comportamiento de las líneas de espera en una agencia bancaria de Lima Metropolitana, se definió la data de entrada en el simulador: el horario de atención, el porcentaje por tipo de cliente (Regular y preferencial), los tiempos entre llegadas, los cambios por turno, el tiempo de servicio, la proporción de clientes que procedieron con el servicio y el número de ventanillas. Posteriormente, el simulador realizó un total de 30 réplicas con un 95 % de confianza para lograr una representación más exacta respecto a la realidad, y en el reporte se obtuvo los indicadores para evaluar el nuevo escenario con la propuesta de mejora. Esta consiste en introducir una persona adicional al proceso para la orientación al cliente, se realizó la simulación con este cambio y se comprobó la eficiencia de este nuevo sistema cumpliendo con los objetivos de investigación; sin embargo, también se observaron limitaciones, por ejemplo: respecto al factor de costos se recomienda la activación del recurso adicional en las “horas pico”, diferentes factores que afectan a la eficiencia del proceso, errores en sistema, personal con mayor capacitación, entre otros.

Figura 1.

Flujograma de pasos



NOTAS DE AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a mi querida familia que siempre me brindó su apoyo incondicional para cumplir todos los objetivos planteados, junto a su soporte pude impulsarme hacia mis metas académicas y personales. Asimismo, agradecer a mi casa de estudios, por brindarme la mejor plana docente que me inculcó valores y conocimientos desarrollando mi crecimiento personal y profesional. Finalmente agradezco a mi compañera Lorena Vivanco por acompañarme en este camino y a nuestro asesor Juan Carlos Quiroz Flores por apoyarnos en este logro tan anhelado (LeticiaLeónLazo).

Doy las gracias a mi Sra. Madre por el trabajo que hizo en formar una persona de bien y de valores, y al mismo tiempo,

acompañarme y apoyarme en esta etapa de mi vida para convertirme en una profesional. Del mismo modo, estoy agradecida por el apoyo incondicional que me dio mi familia, siempre confiaron en mí y me hizo luchar por mis sueños. Por otro lado, estaré eternamente agradecida con mi casa de estudios, La Universidad de Lima, por abrirme las puertas y aceptarme dentro de ella para poder estudiar mi carrera y apoyarme en el forjamiento de mi futuro. Me permitió conocer muchas personas, docentes de los que aprendí un montón y al mismo tiempo pude entablar amistades que perduran hasta el día de hoy. Dentro de ello también doy las gracias a mi compañera de tesis, Leticia León, que fue parte fundamental en este camino de lo que fue todo el proceso de llevar a cabo nuestra revista científica. Y, por último, agradezco a nuestro asesor Juan Carlos Quiroz Flores por su apoyo y hacer posible que culmine este trabajo (Lorena Vivanco).

REFERENCIAS

- Belás, J., & Gabčová, L. (2016). The relationship among customer satisfaction, loyalty and financial performance of commercial banks. *Ekonomie a Management*, 19(1), 132-147. DOI: 10.15240/tul/001/2016-1-010
- Canyakmaz, C., & Boyaci, T. (2021). Queueing systems with rationally inattentive customers. *Manufacturing & Service Operations Management*, 25(1), 1-22. DOI: 10.1287/msom.2021.1032
- Cárdenas Estrada, R., Pérez Pin, M., Tejada Solórzano, A., & Cevallos Torres, L. (2019). Aplicación de un modelo híbrido de teoría de colas y algoritmo evolutivo para medir la optimización en el servicio de atención al cliente en un local de comida rápida. *Ecuadorian Science*, 3(1), 15-22. <https://doi.org/10.26911/issn.26028077vol3iss1.2019pp15-22p>.
- Nascimento, M. A. R., dos Santos, L. M., da Silva, A. M., Bueno, R. C., Machado, S. T., & Tanaka, W. Y. (2021). Discrete event simulation applied to single queue management: A case study at a bank agency. *Independent Journal of Management & Production*, 12(9), S831-S842. DOI: 10.14807/ijmp.v12i9.1632
- Dorda, M., Teichmann, D., & Graf, V. (2019). Optimization of service capacity based on queueing theory. *MM Science Journal*, October, 2975-2981. https://doi.org/10.17973/mmsj.2019_10_201889
- Entriger, T. C. (2020). Simulation and analysis of queues in banks: A case study of an agency in the Southern State of Rio de Janeiro. *Independent Journal of Management & Production*, 11(3), 892-907. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v11i3.1074>
- García, A. (2016). Cultura de servicio en la optimización del servicio al cliente. *Telos*, 18(3), 381-398. <https://www.redalyc.org/pdf/993/99346931003.pdf>
- Gavirneni, S., & Kulkarni, V. G. (2016). Self-selecting priority queues with Burr distributed waiting costs. *Production and Operations Management*, 25, 979-992. <https://doi.org/10.1111/poms.12520>
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones* (9.ª ed.). The McGraw-Hill Companies.
- Huang, F., Guo, P., & Wang, Y. (2019). Cyclic pricing when customers queue with rating information. *Production and Operations Management*, 28(10), 2471-2485. <https://doi.org/10.1111/poms.13052>
- Kittsteiner, T., & Moldovanu, B. (2005). Priority auctions and queue disciplines that depends on processing time. *Management Science*, 51(2), 236-248. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1040.0301>
- Komashie, A., Mousavi, A., Clarkson, J., & Young, T. (2015). An integrated model of patient and staff satisfaction using queueing theory. *Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, 3. <https://doi.org/10.1109/JTEHM.2015.2400436>
- Longaray, A. A., Munhoz, P. R., Castelli, T. M., & Santos, A. C. (2016). Analysis of queue discipline in services to citizens in social security agencies: A case study. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, 5(1), 105-119.
- LópezHung, E., & JoaTriay, L. (2018). Teoría de colas aplicada al estudio del sistema de servicio de una farmacia. *Revista Cubana de Informática Médica*, 10(1), 3-15. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592018000100002&lng=es&tlng=en
- Morán Ruiz, E. (2017). La calidad del servicio al cliente externo administrativo vinculado al incremento de las ventas en el grupo Santillana. *Espirales. Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 9, 82-104. <http://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/view/221/168>
- Morillo, M. del C., Morillo, M. C., & Rivas, D. (2011). Medición de la calidad del servicio en las instituciones financieras a través de la escala de Servqual. *Contaduría y Administración*, 234, 101-130. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018610422011000200006

- Peter, P., & Sivasamy, R. (2019). Queuing theory techniques and its real applications to health care systems – Outpatient visits. *International Journal of Healthcare Management*, 14, 114-122. <https://doi.org/10.1080/20479700.2019.1616890>
- Portilla, L. M., Arias Montoya, L., & Fernández Henao, S. A. (2010). Análisis de líneas de espera a través de teoría de colas y simulación. *Scientia et Technica*, 17(46), 56-61.
- Redacción RPP. (2021, 17 de febrero). Largas colas afuera de las sedes del Banco de la Nación en primer día de pago del Bono de S/600. *RPP Noticias*. <https://rpp.pe/lima/actualidad/coronavirus-en-peru-largas-colas-afuera-de-las-sedes-del-banco-de-la-nacion-en-primer-dia-de-pago-del-bono-de-s-600-noticia1321387?ref=rpp>
- Robayo, A. (2017). La importancia del servicio al cliente y el reflejo de las ventas en una empresa [Tesis de grado, Universidad Militar Nueva Granada]. *Repositorio Institucional UMNG*. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16203/RobayoRodriguezAlejandro2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Song, H., Tucker, A., & Murrell, K. (2015). The diseconomies of queue pooling: An empirical investigation of emergency department length of stay. *Management Science*, 61(12), 3032-3053. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.2014.2118>
- Vallejos, R. D., Mariño, S., & Alfonso, P. L. (2017). Teoría de colas. Propuesta de un simulador didáctico. *Revista Publicando*, 13(1), 5-20. <https://core.ac.uk/download/pdf/236645186.pdf>
- Vega de la Cruz, L. O., Leyva Cardeñosa, E., Pérez Pravia, M., & Tapia Claro, I. I. (2017). La teoría de colas en la consulta de ortopedia. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 31(2), 1-13. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864215X2017000200002&lng=es&tlng=es
- Wang, X.-L., Wen, Q., Zhang, Z.-J., & Ren, M. (2020). *The optimal queuing strategy for airport taxis*. *IEEE Acces*, 8, 208232-208239. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3038176
- Zengin, I., Vardakas, J., Zorba, N., & Verikoukis, C. (2016). Analysis and quality of service evaluation of a fast charging station for electric vehicles. *Energy*, 112, 669-678.

ANEXOS.

Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** Modelo para la mejora del servicio de atención al cliente mediante la teoría de colas: caso de estudio de una agencia bancaria
- **Autores:** León Lazo Leticia Siu Leng, Lorena Paola Vivanco Vivanco
- **Co autor(es):** Juan Carlos Quiroz Flores

Publicación en revista

- **Nombre de la revista:** Revista Interfases
- **Número:** 17
- **Año:** 2023
- **Pp:** 146-148
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://doi.org/10.26439/interfases2023.n017.6299> - ISSN 1993-4912

Paper Leon-Vivanco

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

3%

★ qdoc.tips

Fuente de Internet

Excluir citas

Apagado

Exclude assignment
template

Activo

Excluir bibliografía

Activo

Excluir coincidencias

< 15 words