

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL



**SIMULACIÓN DEL SERVICIO AL USUARIO PARA
DETERMINAR EL NIVEL DE ATENCIÓN EN PLATAFORMA DE
LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO - TRUJILLO**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

AUTOR

ALVARO YUZO SALDAÑA GUTIÉRREZ

ASESOR

ING. JULIO MILTON TERRONES ROMERO

TRUJILLO – PERÚ

NOVIEMBRE – 2019

RD 1609-2018-FI-UPAO

ACREDITACIONES

TÍTULO: “SIMULACIÓN DEL SERVICIO AL USUARIO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE ATENCIÓN EN PLATAFORMA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO – TRUJILLO”

ELABORADO POR:

Br. Saldaña Gutiérrez, Alvaro Yuzo

APROBADO POR:

Ing. Manuel Urcia Cruz
PRESIDENTE
Nº CIP 27703

Ing. José Antonio Muller Solón
SECRETARIO
Nº CIP 41187

Ing. Wilton Eder López Miñano
VOCAL
Nº CIP 34995

Ing. Julio Milton terrones Romero
ASESOR
Nº CIP 24877

DEDICATORIA

A mis padres
A mis hermanos
A mis abuelos
Y a mi paz interior

AGRADECIMIENTO

A Dios, que me dio las fuerzas para culminar satisfactoriamente esta investigación.

A mis padres, hermanos y abuelos por su apoyo en todo momento.

RESUMEN

La presente investigación consiste en desarrollar la simulación del servicio al usuario en la Plataforma de Atención al Usuario de la Universidad Privada Antenor Orrego mediante su representación en un diagrama lógico, y de esta manera determinar el nivel de atención a través de un análisis estadístico para su correspondiente interpretación. La metodología utilizada fue la simulación de procesos aplicando el Software Arena para el procesamiento de datos. El diseño de la investigación es no experimental de una sola casilla y de tipo descriptiva transversal, utilizando como población la totalidad de los trámites realizados dentro de la universidad, de los cuales se extrajeron como muestra aquellos realizados en la Plataforma de Atención. Luego de representar el servicio en un diagrama lógico y de simularlo a través del Software, se pudo evidenciar que los ventanilleros, en su mayoría, presentan saturación superior al 80% en su tiempo de servicio, lo cual provoca que estén expuestos a una fatiga constante. La cantidad de usuarios que ingresaron al sistema durante un periodo de 10 horas fue de 576, siendo atendidos satisfactoriamente 308, dando lugar a que 268 usuarios aún se encuentren dentro del sistema o se hayan retirado del servicio antes de ser atendidos.

Palabras clave: Simulación de procesos, nivel de servicio

ABSTRACT

The present investigation consists in developing the simulation of the user service in the Platform of Attention to the User of the Private University Antenor Orrego by representing it in a logical diagram, and in this way to determine the service level through a statistical analysis for its corresponding interpretation. The methodology used was the simulation of processes applying the Arena Software for data processing. The design of the research is non-experimental, single sectioned, and of a transversal descriptive type, using as the population all the procedures carried out within the university, from which those conducted out in the Attention Platform were extracted as a sample. After representing the service in a logical diagram and simulating it through the Software, it was evident that the servers, for the most part, have saturation greater than 80% in their service time, which exposes them to constant fatigue. The number of users who entered the system during a 10-hour period was 576, 308 being satisfactorily served, resulting in 268 users still queuing inside the system or having withdrawn from service before being served.

Key words: Process simulation, service level

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado,

Expongo ante ustedes la presente tesis titulada “Simulación del servicio al usuario para determinar el nivel de atención en Plataforma de la Universidad Privada Antenor Orrego – Trujillo”. La cual ha sido desarrollada con el propósito de aplicar la simulación de procesos para poder describir el comportamiento del servicio y de esta manera poder obtener el Título profesional de Ingeniero Industrial.

La presente investigación ha sido elaborada tomando como base los conocimientos adquiridos durante la formación académica de mi etapa universitaria y bajo los lineamientos brindados por el docente asesor, a fin de cumplir con los requisitos establecidos y el logro de los objetivos planeados.

Esperando cumplir con los requerimientos de aprobación.

Alvaro Yuzo Saldaña Gutiérrez.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de Investigación	1
1.1.1. Descripción de la realidad problemática:	1
1.1.2. Descripción del problema:	2
1.1.3. Formulación del problema:	3
1.2. Objetivos de la investigación.....	3
1.2.1. Objetivo general:	3
1.2.2. Objetivos específicos:.....	3
1.3. Justificación del estudio	4
1.3.1. Justificación teórica:	4
1.3.2. Justificación práctica:.....	4
2. MARCO DE REFERENCIA.....	5
2.1. Antecedentes del estudio	5
2.1.1. Antecedentes Internacionales	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales	6
2.1.3. Antecedentes Locales	7
2.2. Marco Teórico	8
2.2.1. Simulación (García, García, & Cárdenas, 2013)	8
2.3. Marco conceptual.....	13
2.4. Hipótesis de la investigación	14
2.5. Variables e indicadores.....	15
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.1. Tipo y nivel de Investigación	16
3.2. Población y muestra.....	16
3.3. Diseño de Investigación	16
3.4. Instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5. Herramientas de procesamiento de datos	17
4. RESULTADOS.....	18
5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	40
CONCLUSIONES.....	42
RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS.....	43
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	15
Tabla 2 Distribución de Ingreso de usuarios	22
Tabla 3 Distribución de Ventanilla 1	22
Tabla 4 Distribución de Ventanilla 2	22
Tabla 5 Distribución de Ventanilla 3.....	23
Tabla 6 Distribución de Ventanilla 4.....	23
Tabla 7 Distribución de Ventanilla 5.....	23
Tabla 8 Distribución de Ventanilla 6.....	23
Tabla 9 Comportamiento de las colas en el sistema	33
Tabla 10 Porcentajes de uso de los recursos	34
Tabla 11 Número de usuarios atendidos.....	34
Tabla 12 Resumen de resultados por categoría	36
Tabla 13 Tiempos de espera de los usuarios en cola	38
Tabla 14 Nivel del servicio	39
Tabla 15 Reclamos al área de plataforma.....	45
Tabla 16 Prueba T para el tamaño de muestra.....	46
Tabla 17 Datos ajustados a tamaño de muestra de 37 valores	50
Tabla 18 Derechos académicos	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fachada de la Universidad Privada Antenor Orrego.....	18
Figura 2 Fachada de la Plataforma de Atención al Usuario	19
Figura 3 Diagrama de operaciones para la representación del flujo del proceso	21
Figura 4 Distribución de probabilidad de Ingreso de usuarios.....	24
Figura 5 Distribución de probabilidad de Ventanilla 1	25
Figura 6 Distribución de probabilidad de Ventanilla 2	26
Figura 7 Distribución de probabilidad de Ventanilla 3	27
Figura 8 Distribución de probabilidad de Ventanilla 4	28
Figura 9 Distribución de probabilidad de Ventanilla 5	29
Figura 10 Distribución de probabilidad de Ventanilla 6	30
Figura 11 Diagrama lógico del servicio al usuario con Software Arena.....	32
Figura 12 Uso de recursos	35
Figura 13 Eficiencia de recursos	35
Figura 14 Evolución de postulaciones universitarias en el Perú	44
Figura 15 Reclamos al área de plataforma	45

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de Investigación

1.1.1. Descripción de la realidad problemática:

Actualmente el caos que se genera por la variabilidad del servicio se encuentra presente en todas las instituciones cuyas actividades incluyen atención presencial, esta realidad es materia de preocupación y énfasis principalmente en empresas en las que la calidad del servicio es utilizada como herramienta de diferenciación.

Ésta situación se observa alrededor del mundo incluyendo a empresas de todos los ámbitos provocando malestar al usuario y desorden en los procesos internos, lo que acarrea consecuencias de diferente magnitud dependiendo del sector.

En el Perú, esto se ve reflejado a diario principalmente en los servicios públicos, un claro ejemplo es el Seguro Social de Salud, donde el desorden y largas colas producen maltrato al usuario a tal punto que hacer uso de este servicio se ha convertido en sinónimo de malestar y pésima atención dentro de la cultura popular. La desidia por parte de los funcionarios de estas instituciones se suma a la alta concurrencia de público y a la falta de organización provocando un servicio deplorable.

El sector privado no se encuentra exento a esta situación, aunque existe mayor interés por brindar una atención satisfactoria y se toman ciertas acciones a diferencia del sector público, por lo general las actividades que se realizan están diseñadas para periodos de calma o de poca concurrencia haciendo que los cambios principalmente en afluencia de público y en el aumento de actividades que demanden un mayor tiempo de atención causen estragos.

Siguiendo la tendencia el sector de educación superior privada también sufre la variabilidad del servicio, principalmente en los periodos de matrícula donde los canales de atención se saturan debido a la gran afluencia de público. Este es un problema que se irá agravando con el tiempo, ya que el mercado de la educación superior en el Perú presenta

un notable aumento en el número de postulantes en los últimos años (ver Gráfico 12 – ANEXOS) “Destaca el profundo crecimiento en la demanda por universidades privadas, cuya cifra ha aumentado seis veces en quince años.” (SUNEDU, 2017)

1.1.2. Descripción del problema:

La Universidad Privada Antenor Orrego, siendo una de las casas de estudios más importante del norte del país y con más de 25 000 alumnos, ve afectados a la totalidad de sus procesos debido a la variabilidad del servicio.

Dentro de éste contexto, Plataforma es una de las áreas más impactadas dando lugar a situaciones que generan malestar y reclamos de usuarios insatisfechos con el servicio. Dada la complejidad del problema, se utilizó la información contenida en el libro de reclamaciones para hacer un diagrama de Pareto (Ver detalle en Diagrama de Pareto – Anexos) usando los reclamos generados durante el periodo comprendido entre enero de 2017 y agosto de 2018.

Los problemas que fueron acreedores a ser manifestados por escrito son, por orden de jerarquía: tiempo excesivo de espera en cola, cantidad insuficiente de servidores, capacidad insuficiente de ubicaciones de espera, información incorrecta, escasas horas de atención al público, error en cobro de derechos académicos, operaciones inconclusas por intermitencia del sistema, y reproceso por cola en servidor erróneo. Cabe resaltar que el 64% de estos reclamos se realizaron durante el periodo de matrículas.

Las consecuencias pueden llegar a ser muy graves, “el 89% de clientes que optaron por un competidor lo hicieron debido a un mal servicio recibido” (Harris Interactive, 2011), además un cliente insatisfecho con la asistencia prestada “generalmente compartiría la mala experiencia sufrida con al menos una persona, mientras que el 54% afirmó que la compartirían con al menos cinco personas más” (Dimensional Research, 2013).

Además de la pésima imagen que muestra la universidad ante estas situaciones y a las nefastas secuelas a las que se expone, muchos de los problemas infringen derechos del consumidor, según el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual en la Ley 29571: “Los consumidores poseen el derecho a acceder a información oportuna, suficiente, veraz y fácilmente accesible, relevante para tomar una decisión o realizar una elección de consumo que se ajuste a sus intereses, así como para efectuar un uso o consumo adecuado de los productos o servicios.” por lo que las multas por infringir esta ley son un factor importante a tomar en cuenta.

Por lo antes expuesto, se considera necesaria una solución a estos problemas derivados del servicio altamente variable, en el presente estudio se utilizará la simulación de procesos para permitir una adecuada toma de decisiones a través del modelado del sistema.

1.1.3. Formulación del problema:

¿La simulación del servicio al usuario determinará el nivel de atención en plataforma de la Universidad Privada Antenor Orrego?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general:

Utilizar la simulación del servicio al usuario para determinar el nivel de atención en la Plataforma de Atención al Usuario de la Universidad Privada Antenor Orrego.

1.2.2. Objetivos específicos:

OE1. Definir el sistema de atención al usuario y sus actividades.

OE2. Recopilar datos y determinar qué tipo de distribución de probabilidad tienen las actividades.

OE3. Generar las variables aleatorias con números pseudoaleatorios.

OE4. Elaborar el diagrama lógico del servicio de plataforma de atención al usuario.

OE5. Experimentar a través del software Arena para hallar resultados.

OE6. Determinar el nivel del servicio.

1.3. Justificación del estudio

1.3.1. Justificación teórica:

La simulación de procesos es una de las más grandes herramientas de la ingeniería industrial, la cual se utiliza para representar un proceso mediante otro que lo hace mucho más simple y entendible. La Simulación es una de las herramientas más importantes y más interdisciplinarias. El usuario define la estructura del sistema que quiere simular. Una corrida del programa de simulación correspondiente le dice cuál será el comportamiento dinámico de su empresa. Así podemos ver los pronósticos para la demanda o ver cuando un mecanismo pueda fallar en las condiciones adversas del ambiente donde funcionará. (Olivas, 2011)

Este estudio permitirá explicar el comportamiento del servicio haciendo uso de la simulación para su posterior análisis.

1.3.2. Justificación práctica:

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar soluciones a los problemas existentes en torno al servicio de Plataforma utilizando resultados obtenidos en la simulación del servicio. Por lo tanto, la aplicación de esta herramienta permitirá una adecuada toma de decisiones a la Universidad Privada Antenor Orrego.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes Internacionales

(Carpio, Vilchez, & Duhalde, 2015), en su tesis titulada “Modelo de simulación aplicado a procesos de atención presencial de contribuyentes en la Dirección Regional Metropolitana Santiago Oriente del Servicio de Impuestos Internos de Chile”, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile. La investigación utilizó la simulación de procesos para mejorar en la eficiencia y calidad de los procesos de atención presencial a los contribuyentes en una de las oficinas con mayor demanda a nivel nacional. Las aplicaciones del modelo desarrollado fueron las siguientes:

- Medición del impacto en el sistema de atención frente a cambios en la demanda.
- Evaluación de proyectos de mejoramiento de la atención de contribuyentes que tengan por objeto invertir en infraestructura y/o tecnología.
- Determinación de tasas de ocupación máximas que permitan que los sistemas de atención operen de manera estable, minimizando la posibilidad de colapsos ante imprevistos.
- Determinar la ubicación y cantidad de módulos de atención.
- Evaluación de nuevas políticas de atención.

De la presente investigación, se rescata el orden en la metodología aplicada, y las aplicaciones desarrolladas sirvieron de guía a la hora de analizar los factores del sistema.

(Martínez, 2009), en su tesis titulada “Análisis de redes de colas modeladas con tiempos entre llegadas exponenciales e Híper Erlang para la asignación eficiente de los recursos”, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. La investigación hace enfoque en la necesidad de una gestión eficiente de recursos en sistemas donde se generan colas de espera. Busca el diseño óptimo del sistema relacionando

el estudio del comportamiento de variables previamente identificadas con los efectos que se producen en las medidas de desempeño.

Para lograr los objetivos del estudio se realizó un análisis descriptivo y estadístico de diferentes escenarios obtenidos mediante la simulación de procesos. El análisis realizado permitió construir un algoritmo de optimización involucrando factores e indicadores de tal manera que se pudiera escoger la combinación óptima.

De la presente investigación, se rescata el diseño del sistema enfocado en la gestión eficiente de los recursos, relacionando medidas de desempeño con el comportamiento de las variables del sistema de colas, lo cual ayudará a evaluar los resultados obtenidos en la simulación.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

(Sevilla & Poma, 2016), en su tesis titulada “Mejora del nivel de servicio en la atención presencial de una empresa de telecomunicaciones empleando simulación de eventos discretos”, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. La investigación se lleva a cabo en un contexto de competencia feroz entre las diferentes empresas que ofrecen el servicio de telecomunicaciones, donde el uso de nuevas tecnologías de información se traduce en ventajas que contribuyen al posicionamiento de la marca. Siendo la atención presencial una de las áreas clave, se le presta especial atención debido a la alta cantidad de transacciones y reclamos que en ella se realizan, por lo que se evidenció de manera imperante la necesidad de ofrecer una mejor calidad de servicio, y en ese caso se le dio el enfoque a reducir los tiempos de espera en las colas que se generan en los locales de atención. La simulación de procesos fue utilizada para recrear diversos escenarios y su respectivo impacto para así determinar la mejor solución posible. La propuesta de mejora por la que se decantó fue la reestructuración del sistema de atención tratando de no alterar el número de ventanillas ni las horas de atención.

De la presente investigación, se rescata la competencia feroz existente en el rubro, que es comparable con la que se presenta en el sector de la educación superior, también la alta cantidad de trámites y de reclamos

presentes en ambos estudios. Por lo que se pudo contextualizar la importancia del proceso de atención al cliente. Asimismo, la reestructuración como idea de mejora fue aplicada y tomada como propuesta.

(Clemente, 2008), en su tesis titulada: “Mejora en el nivel de atención a los clientes de una entidad bancaria usando simulación”, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. La investigación centró su análisis en las colas generadas para el servicio de ventanilla en una entidad bancaria y su finalidad fue la disminución del tiempo de espera de los clientes y consecuentemente un aumento en el nivel de satisfacción con respecto al servicio. Se extrajo la información del Sistema Administrador de Colas para su debida tabulación y organización, de tal manera que se pudiera obtener un modelo que replicara la situación actual de manera fehaciente y sobre el cual se pudiera aplicar las pruebas utilizando el Software ARENA 9.0.

La investigación inicia describiendo el funcionamiento y los parámetros de la cola de dicha entidad bancaria para luego utilizarlos en la creación del modelo, luego se procede a su validación. Finalmente, y luego de la simulación se eligió la propuesta que mediante la modificación de los esquemas de atención actuales se pudo acortar el tiempo de espera del usuario sin necesidad de incurrir en gastos relacionados a contratar nuevo personal.

De la presente investigación, se rescata la similitud entre ambos objetos de estudio, por lo que fue útil como guía en la tabulación de datos y el enfoque de austeridad para las propuestas de solución.

2.1.3. Antecedentes Locales

(Navarro, 2016), en su tesis titulada: “Teoría de colas para el mejoramiento del proceso de atención del área de plataforma. La Positiva Seguros y Reaseguros”, Facultad de Ingeniería, Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú. La investigación fue pre experimental de tipo descriptivo y trata sobre el desarrollo de un diseño basado en la teoría de colas para mejorar el proceso de atención al usuario en la Plataforma de Atención del local de la

empresa La Positiva Seguros y Reaseguros ubicada en Chimbote. Las bases teóricas fueron la teoría de colas y procesos de atención, para determinar el estado actual del sistema se utilizó la guía de observación y para el análisis de percepción se aplicó un cuestionario.

Utilizando los datos de la situación actual, tasas de arribo y de espera se aplicó la simulación Montecarlo logrando como resultado la reducción del tiempo de espera hasta en un 89% al utilizar dos servidores.

De la presente investigación, se rescata la utilización de la teoría de colas que nos ayudará a modelar una primera aproximación como paso previo a la aplicación de la simulación, además nos permite tener idea del comportamiento de un sistema ante la habilitación de un servidor extra.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Simulación (García, García, & Cárdenas, 2013)

2.2.1.1. Concepto:

La simulación se refiere a un gran conjunto de métodos y aplicaciones que buscan imitar el comportamiento de sistemas reales, generalmente por medio de una computadora con un software apropiado.

2.2.1.2. Simulación de eventos discretos:

Existen distintos tipos de modelos que permiten representar situaciones reales. Una manera de clasificarlos es en modelos físicos y matemáticos, a estos últimos pertenecen los modelos de simulación de eventos discretos, en ellos el comportamiento que nos interesa analizar puede representarse por medio de ecuaciones evaluadas en un punto determinado. Este proceso consiste en relacionar los diferentes eventos que pueden cambiar el estado de un sistema bajo estudio por medio de distribuciones de probabilidad y condiciones lógicas del problema que se esté analizando.

Se define como el conjunto de relaciones lógicas, matemáticas y probabilísticas que integran el comportamiento de un sistema bajo estudio cuando se presenta un evento determinado. El objetivo del modelo de simulación consiste en comprender, analizar y mejorar las condiciones de operación relevantes del sistema.

2.2.1.3. Pasos para realizar un estudio de simulación:

La realización de un estudio de simulación requiere la ejecución de una serie de actividades y análisis que permitan sacarle el mejor provecho. A continuación, se mencionan los pasos básicos para realizar un estudio de simulación, aunque en muchas ocasiones será necesario agregar otros o suprimir algunos de los aquí enumerados, de acuerdo con la problemática en cuestión.

1. Definición del sistema bajo estudio: En esta etapa es necesario conocer el sistema a modelar. Para ello se requiere saber qué origina el estudio de simulación y establecer los supuestos del modelo: es conveniente definir con claridad las variables de decisión del modelo, determinar las interacciones entre éstas, y establecer con precisión los alcances y limitaciones que aquel podría llegar a tener.

Es recomendable contar con la información suficiente para lograr establecer un modelo conceptual o un mapa mental del sistema bajo estudio, el cual debe incluir sus fronteras y todos los elementos que lo componen, además de las interacciones entre ellos, los flujos de productos, las personas y los recursos, así como las variables de mayor interés para el problema.

2. Generación del modelo de simulación base: Una vez que se ha definido el sistema en términos de un modelo conceptual, la siguiente etapa del estudio consiste en la generación de un modelo de simulación base. No es preciso que este modelo sea demasiado detallado, pues se requiere mucha más información estadística sobre el comportamiento de las variables de decisión del sistema. La generación de este modelo es el primer reto para el programador de la simulación, ya que debe traducir a un lenguaje de simulación la información que se obtuvo en la etapa de definición del sistema, e incluir las interrelaciones de todos los posibles subsistemas que existan en el problema a modelar. En caso de que se requiera una animación, éste también es un buen

momento para definir qué gráfico puede representar mejor el sistema que se modela.

- 3. Recolección y análisis de datos:** Es posible comenzar la recopilación de la información estadística de las variables aleatorias del modelo de manera paralela a la generación del modelo base. En esta etapa se debe establecer qué información es útil para la determinación de las distribuciones de probabilidad asociadas a cada una de las variables aleatorias necesarias para la simulación. Aunque en algunos casos se logra contar con datos estadísticos, suele suceder que el formato de almacenamiento o de generación de reportes no es el apropiado para facilitar el estudio. Por ello, es muy importante dedicar el tiempo suficiente a esta actividad. De no contar con la información requerida o en caso de desconfiar de la disponible, será necesario realizar un estudio estadístico del comportamiento de la variable que se desea identificar, para luego incluirla en el modelo. Más adelante se hará el análisis de los datos indispensables para asociar una distribución de probabilidad a una variable aleatoria, así como las pruebas que se le deben aplicar. Al finalizar la recolección y análisis de datos para todas las variables del modelo, se tendrán las condiciones para generar una versión preliminar del problema que se está simulando.
- 4. Generación del modelo preliminar:** En esta etapa se integra la información obtenida a partir del análisis de los datos, los supuestos del modelo y todos los datos necesarios para crear un modelo lo más cercano posible a la realidad del problema bajo estudio. En algunos casos, sobre todo cuando se trata del diseño de un nuevo proceso o esquema de trabajo, no se cuenta con información estadística, por lo que debe estimarse un rango de variación o determinar (con ayuda del cliente) valores constantes que permitan realizar el modelado. Si éste es el caso, el encargado de la simulación puede, con base en su experiencia, realizar algunas sugerencias de distribuciones de probabilidad que comúnmente se asocian al tipo de proceso que se desea

incluir en el modelo. Al finalizar esta etapa el modelo está listo para su primera prueba: su verificación o, en otras palabras, la comparación con la realidad.

5. Verificación del modelo: Una vez que se han identificado las distribuciones de probabilidad de las variables del modelo y se han implantado los supuestos acordados, es necesario realizar un proceso de verificación de datos para comprobar la propiedad de la programación del modelo, y comprobar que todos los parámetros usados en la simulación funcionen correctamente. Ciertos problemas, en especial aquellos que requieren muchas operaciones de programación o que involucran distribuciones de probabilidad difíciles de programar, pueden ocasionar que el comportamiento del sistema sea muy diferente del que se esperaba. Por otro lado, no se debe descartar la posibilidad de que ocurran errores humanos al alimentar el modelo con la información. Incluso podría darse el caso de que los supuestos iniciales hayan cambiado una o varias veces durante el desarrollo del modelo. Por lo tanto, debemos asegurarnos de que el modelo que se va a ejecutar esté basado en los más actuales. Una vez que se ha completado la verificación, el modelo está listo para su comparación con la realidad del problema que se está modelando. A esta etapa se le conoce también como validación del modelo.

6. Validación del modelo: El proceso de validación del modelo consiste en realizar una serie de pruebas simultáneas con información de entrada real para observar su comportamiento y analizar sus resultados. Si el problema bajo simulación involucra un proceso que se desea mejorar, el modelo debe someterse a prueba con las condiciones actuales de operación, lo que nos dará como resultado un comportamiento similar al que se presenta realmente en nuestro proceso. Por otro lado, si se está diseñando un nuevo proceso la validación resulta más complicada. Una manera de validar el modelo en este caso, consiste en introducir algunos escenarios sugeridos por el cliente

y validar que el comportamiento sea congruente con las expectativas que se tienen de acuerdo con la experiencia. Cualquiera que sea la situación, es importante que el analista conozca bien el modelo, de manera que pueda justificar aquellos comportamientos que sean contrarios a la experiencia de los especialistas que participan en su validación.

7. Generación del modelo final: Una vez que el modelo se ha validado, el analista está listo para realizar la simulación y estudiar el comportamiento del proceso. En caso de que se desee comparar escenarios diferentes para un mismo problema, éste será el modelo raíz; en tal situación, el siguiente paso es la definición de los escenarios a analizar.

8. Documentación del modelo, sugerencias y conclusiones: Una vez realizado el análisis de los resultados, es necesario efectuar toda la documentación del modelo. Esta documentación es muy importante, pues permitirá el uso del modelo generado en caso de que se requieran ajustes futuros. En ella se deben incluir los supuestos del modelo, las distribuciones asociadas a sus variables, todos sus alcances y limitaciones y, en general, la totalidad de las consideraciones de programación. También es importante incluir sugerencias tanto respecto del uso del modelo como sobre los resultados obtenidos, con el propósito de realizar un reporte más completo. Por último, deberán presentarse las conclusiones del proyecto de simulación, a partir de las cuales es posible obtener los reportes ejecutivos para la presentación final.

La realización de un proyecto de simulación implica tres grandes fases. El diseño del modelo del problema a analizar, la construcción del modelo y la experimentación que se puede realizar con éste.

La construcción del modelo es sólo una parte del beneficio de una herramienta como simulación. También se puede usar para hacer análisis con diferentes escenarios y tomar decisiones sustentadas estadísticamente.

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Definiciones de simulación: (García, García, & Cárdenas, 2013)

- Sistema: Conjunto de elementos que se interrelacionan para funcionar como un todo; desde el punto de vista de la simulación, tales elementos deben tener una frontera clara.
- Entidad: Representación de los flujos de entrada y salida en un sistema; al entrar a un sistema una entidad es el elemento responsable de que el estado del sistema cambie.
- Estado del sistema: Condición que guarda el sistema bajo estudio en un momento de tiempo determinado; es como una fotografía de lo que está pasando en el sistema en cierto instante. El estado del sistema se compone de variables o características de operación puntuales y de variables o características de operación acumuladas o promedio.
- Eventos actuales y futuros: Es un cambio en el estado actual del sistema. Podemos catalogar estos eventos en dos tipos: eventos actuales, aquellos que están sucediendo en el sistema en un momento dado, y eventos futuros, cambios que se presentarán en el sistema después del tiempo de simulación, de acuerdo con una programación específica.
- Localizaciones: Son todos aquellos lugares en los que la pieza puede detenerse para ser transformada o esperar a serlo.
- Recursos: Son aquellos dispositivos, diferentes a las localizaciones, necesarios para llevar a cabo una operación. Por ejemplo, un montacargas que transporta una pieza de un lugar a otro.
- Atributos: Es una característica de una entidad. Por ejemplo, si la entidad es un motor, los atributos serían su color, peso, tamaño o cilindraje.
- Variables: Son condiciones cuyos valores se crean y modifican por medio de ecuaciones matemáticas y relaciones lógicas. Pueden ser continuas (por ejemplo, el costo promedio de operación de un sistema) o discretas (como el número de unidades que deberá

envasarse en un contenedor). Las variables son muy útiles para realizar conteos de piezas y ciclos de operación, así como para determinar características de operación del sistema.

2.4. Hipótesis de la investigación

La simulación del servicio al usuario sí determinará el nivel de atención en plataforma de la Universidad Privada Antenor Orrego.

2.5. Variables e indicadores

Tabla 1
Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Variable Independiente <i>Simulación del servicio</i>	Es la representación del servicio mediante un diagrama lógico que permite analizar sus características	Consiste en la experimentación de variables de un sistema lógico utilizando datos históricos. Para lograr esto se necesita definir el sistema y sus actividades, generar variables, elaborar un diagrama lógico y finalmente experimentar con el software	Sistema de atención	Diagrama de operaciones	Nominal
			Tipo de distribución de datos	Gráfico	Nominal
			Variables aleatorias	Flujo de datos	Nominal
			Diagrama lógico	Gráfico	Nominal
			Resultados	Tabla	Cardinal
Variable Dependiente <i>Nivel de atención</i>	Es determinar el grado de atención a través de un análisis estadístico matemático y su correspondiente interpretación.	Es establecer el nivel de uso del recurso, las colas de espera y el número de clientes atendidos	Número de clientes atendidos	Documento	Nominal
			Uso del recurso		
			Colas de espera		

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y nivel de Investigación

Descriptiva – transversal, porque se desea llegar a conocer una realidad en todos sus componentes principales a través de la descripción exacta de los procesos y transversal, porque el interés del investigador es analizar cambios en determinadas variables y las relaciones entre estas en un espacio de tiempo.

Aplicada, ya que la investigación da respuesta a una problemática específica llevando teorías generales a la práctica. Tiene como mayor interés la aplicación de los conocimientos obtenidos y su objetivo es predecir un comportamiento específico en una situación definida.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población:

Los usuarios que realizan los diferentes trámites en la Universidad Privada Antenor Orrego.

3.2.2. Muestra:

Los usuarios que realizaron los diferentes trámites en la Plataforma de Atención de la Universidad Privada Antenor Orrego durante el periodo de tiempo del 27 de febrero al 17 de marzo de 2017.

3.3. Diseño de Investigación

No experimental, porque se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Se observan los fenómenos tal y como son para su posterior análisis.

De una sola casilla, el investigador observa y describe el comportamiento de las variables para luego aplicarlo nuevamente sobre la muestra.

3.4. Instrumentos de recolección de datos

TÉCNICA	INSTRUMENTO	INFORMANTES O FUENTES
Observación de campo	Guía de observación	Informante: Primera persona, el propio investigador

3.5. Herramientas de procesamiento de datos

TÉCNICA	HERRAMIENTA
Procesamiento electrónico de datos	Microsoft Office Excel 2016
Simulación de procesos	Arena Simulation Software
Clasificación de reclamos	Diagrama de Pareto

4. RESULTADOS

Los resultados de acuerdo a los objetivos son:

4.1. Resultado del Objetivo Específico N° 1

a) Justificación básica del proceso

Datos de la Universidad

La Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO) es una institución académica creada en la ciudad de Trujillo hace 30 años con carácter de persona jurídica de derecho privado sin fines de lucro. Recientemente consiguió el licenciamiento por la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) para las sedes que posee en Trujillo y Piura. La universidad cuenta con 9 Facultades de las que se desprenden 23 escuelas profesionales y en las cuales se forman más de 20 000 alumnos que provienen de la región La Libertad, Piura y regiones aledañas.



Figura 1
Fachada de la Universidad Privada Antenor Orrego

Plataforma de Atención al Usuario

Es una oficina que pertenece a la Dirección de Marketing y Comunicaciones, y que en su formato de ventanilla única ofrece atención personalizada y de calidad para los estudiantes, padres de familia y público en general, permite agilizar los trámites documentarios con las oficinas académicas y administrativas de la Universidad. Tiene como objetivos hacer ágil, confiable y agradable los trámites internos requeridos por alumnos, padres de familia y público en general, así como simplificar los trámites, disminuir los puntos de atención, mejorar la oportunidad de la información y personalizar la atención al usuario. (UPAO, 2018)

En la práctica, la Plataforma de Atención al Usuario asesora a los clientes que tengan dudas o consultas con respecto a cualquier tema relacionado a la universidad o que deseen hacer alguno de los trámites estipulados en la tabla de Derechos Académicos (Ver detalle en tabla 18 - Anexos). También hace labores de apoyo a la oficina de admisión, no solo con las matrículas sino también informa acerca del Centro Preuniversitario UPAO (CEPREU), por lo que es su responsabilidad apoyar en los procesos de admisión, absolver consultas, guiar en trámites y derechos académicos, y además en ciertas épocas del año hacer labores de Caja.



Figura 2
Fachada de la Plataforma de Atención al Usuario

b) Definir el proceso de atención

El proceso de atención al usuario en la Plataforma de Atención involucra seis ventanillas:

- Trámites varios: cuatro ventanillas que dan información, asesoría y cobran los derechos académicos estipulados la tabla de Derechos Académicos (ver el Anexo 3). Además, dependiendo de la época del año también cumplen labores de caja, admisión, registro de alumnos, prospección, promoción y venta de los servicios de la universidad.
- Coordinación de plataforma: dentro del sistema está destinada al despacho de documentos previamente gestionados por los usuarios, además posee el libro de reclamaciones.
- Trámite documentario: mesa de partes usada además para el registro de ciertos documentos.

El sistema es alimentado por una sola cola y las posibilidades que puede seguir un usuario son las siguientes:

1. El usuario va a inscripciones y luego se retira
2. El usuario va a trámites varios y luego se retira.
3. El usuario va a trámites varios, después procede a coordinación de plataforma, luego se retira.
4. El usuario va a trámites varios, después procede a trámite documentario, luego se retira.
5. El usuario va a la ventanilla de trámites varios, después procede a la ventanilla de trámite documentario y sufre un reproceso que lo devuelve a la ventanilla de trámites varios.

Para definir el sistema de atención al usuario y sus actividades se utilizó la técnica de representación gráfica mediante un diagrama de operaciones.

El diagrama de operaciones se muestra en la siguiente figura:

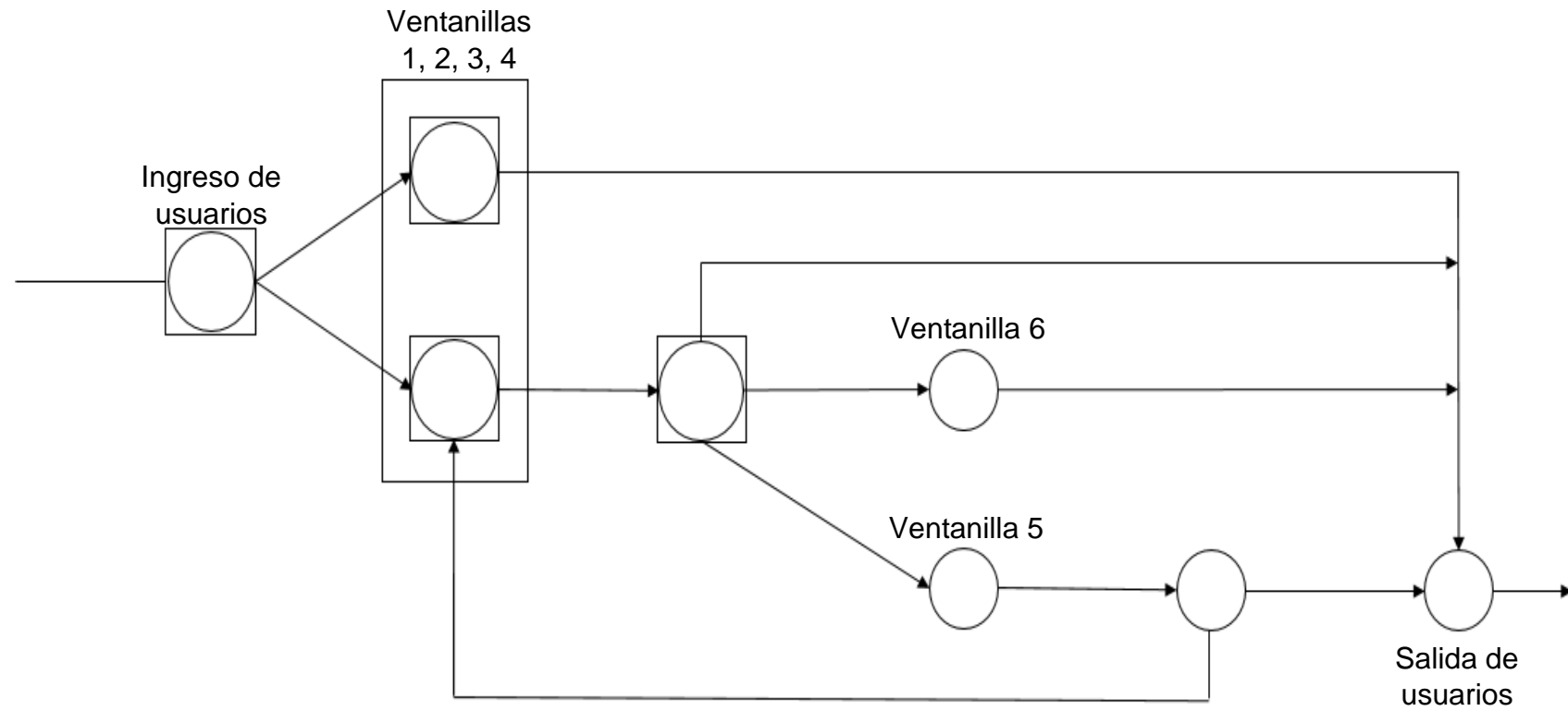


Figura 3
Diagrama de operaciones para la representación del flujo del proceso

4.2. Resultado del Objetivo Específico N° 2

Se realizó el análisis para la cola de ingreso y cada una de las 6 ventanillas que son utilizadas dentro del proceso. Luego de realizar la Prueba T para cada ítem de estudio (Ver detalle en tabla 16 - Anexos) se determinó el tamaño de muestra en 37 valores.

1. Ingreso de usuarios (Ver detalle en tabla 17- Anexos)

Tabla 2
Distribución de Ingreso de usuarios

Número de datos	37
Valor mínimo	3.02
Valor máximo	3.25
Media	3.13
Desviación estándar	0.0615
Tipo de distribución	Beta
Expresión	$3 + 0.28 * \text{BETA} (2.1, 2.44)$
Error	0.007331

2. Ventanilla 1 (Ver detalle en tabla 17- Anexos)

Tabla 3
Distribución de Ventanilla 1

Número de datos	37
Valor mínimo	10.4
Valor máximo	17.9
Media	13.8
Desviación estándar	1.93
Tipo de distribución	Triangular
Expresión	$\text{TRIA} (10, 13.5, 18)$
Error	0.017906

3. Ventanilla 2 (Ver detalle en tabla 17- Anexos)

Tabla 4
Distribución de Ventanilla 2

Número de datos	37
Valor mínimo	9.1
Valor máximo	17.2
Media	12.9
Desviación estándar	1.93
Tipo de distribución	Weibull
Expresión	$9 + \text{WEIB} (4.32, 2.04)$
Error	0.009020

4. Ventanilla 3 (Ver detalle en tabla 17- Anexos)

Tabla 5
Distribución de Ventanilla 3

Número de datos	37
Valor mínimo	3.6
Valor máximo	6.3
Media	4.72
Desviación estándar	0.69
Tipo de distribución	Triangular
Expresión	TRIA (3.33, 4.14, 6.57)
Error	0.005343

5. Ventanilla 4 (Ver detalle en tabla 17- Anexos)

Tabla 6
Distribución de Ventanilla 4

Número de datos	37
Valor mínimo	3.3
Valor máximo	5.7
Media	4.44
Desviación estándar	0.715
Tipo de distribución	Lognormal
Expresión	3.05 + LOGN (1.42, 0.945)
Error	0.024137

6. Ventanilla 5 (Ver detalle en tabla 17- Anexos)

Tabla 7
Distribución de Ventanilla 5

Número de datos	37
Valor mínimo	6.3
Valor máximo	10
Media	8.08
Desviación estándar	1.16
Tipo de distribución	Beta
Expresión	6 + 4 * BETA (1.03, 0.954)
Error	0.002011

7. Ventanilla 6 (Ver detalle en tabla 17- Anexos)

Tabla 8
Distribución de Ventanilla 6

Número de datos	37
Valor mínimo	2.1
Valor máximo	3
Media	2.66
Desviación estándar	0.284
Tipo de distribución	Beta
Expresión	2.01 + 0.991 * BETA (1.14, 0.601)
Error	0.033880

4.3. Resultado del Objetivo Específico N° 3

1. Ingreso de usuarios

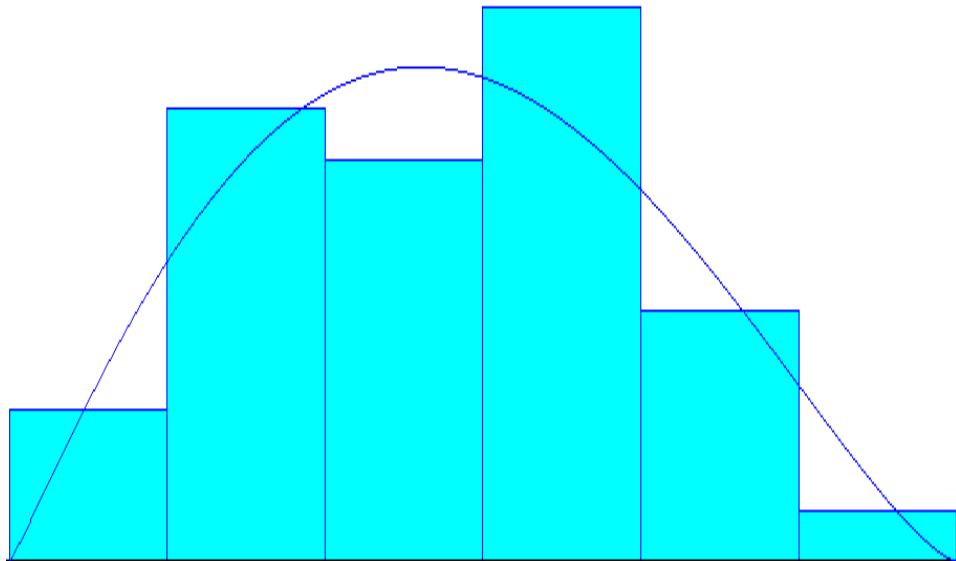


Figura 4
Distribución de probabilidad de Ingreso de usuarios

Resumen:

Tipo de distribución: Beta

Expresión: $3 + 0.28 * \text{BETA}(2.1, 2.44)$

Entidades por arribo: 3

Error cuadrado: 0.007331

Prueba chi cuadrado:

Número de intervalos: 4

Grados de libertad: 1

Estadística de prueba: 1.21

Valor p correspondiente: 0.283

Prueba Kolmogorov-Smirnov

Estadística de prueba: 0.074

Valor p correspondiente > 0.15

2. Ventanilla 1

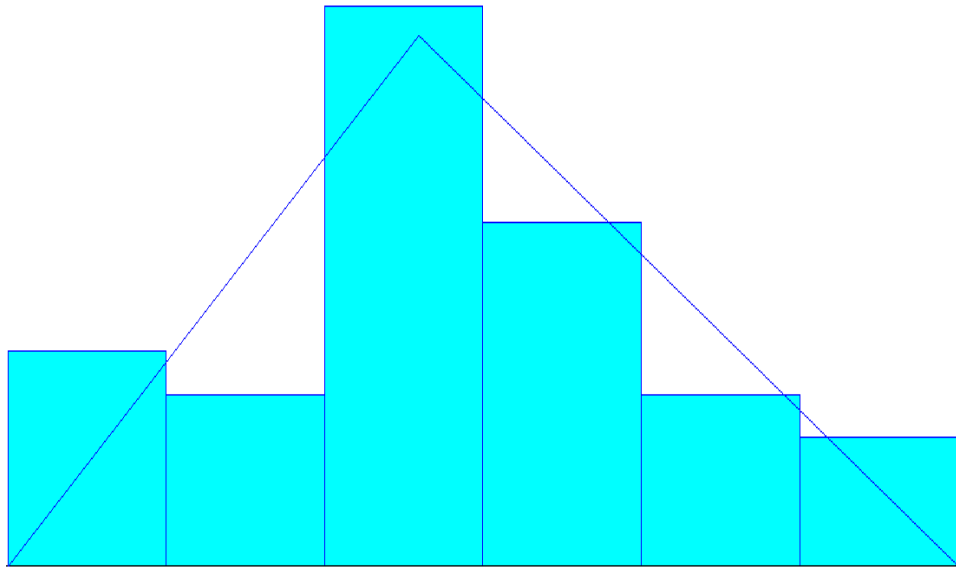


Figura 5
Distribución de probabilidad de Ventanilla 1

Resumen:

Tipo de distribución: Triangular

Expresión: TRIA (10, 13.5, 18)

Error cuadrado: 0.017906

Prueba chi cuadrado:

Número de intervalos: 4

Grados de libertad: 2

Estadística de prueba: 0.824

Valor p correspondiente: 0.673

Prueba Kolmogorov-Smirnov

Estadística de prueba: 0.0914

Valor p correspondiente > 0.15

3. Ventanilla 2

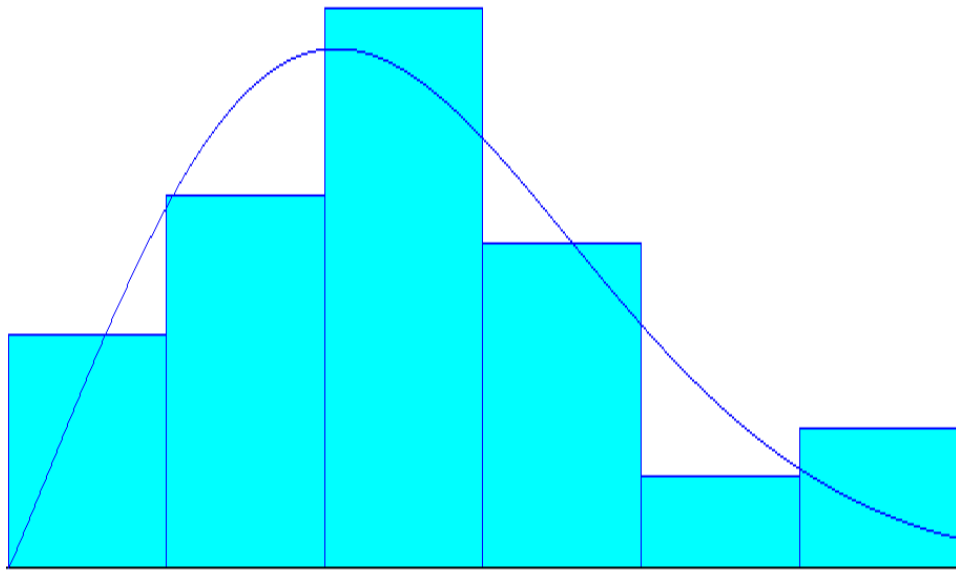


Figura 6
Distribución de probabilidad de Ventanilla 2

Resumen:

Tipo de distribución: Weibull

Expresión: $9 + WEIB(4.32, 2.04)$

Error cuadrado: 0.009020

Prueba chi cuadrado:

Número de intervalos: 3

Grados de libertad: 0

Estadística de prueba: 0.288

Valor p correspondiente < 0.005

Prueba Kolmogorov-Smirnov

Estadística de prueba: 0.0826

Valor p correspondiente > 0.15

4. Ventanilla 3

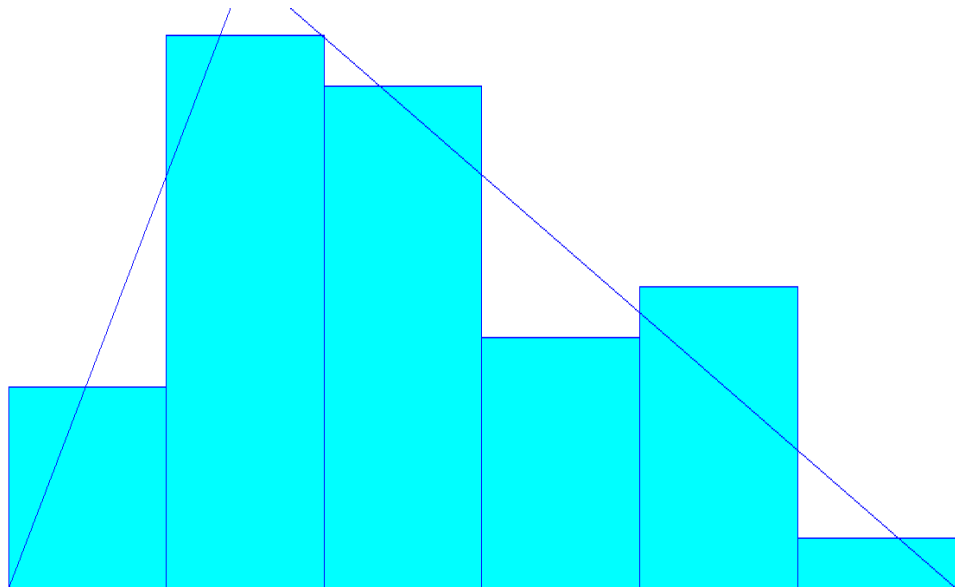


Figura 7
Distribución de probabilidad de Ventanilla 3

Resumen:

Tipo de distribución: Triangular

Expresión: TRIA (3.33, 4.14, 6.57)

Error cuadrado: 0.005343

Prueba chi cuadrado:

Número de intervalos: 4

Grados de libertad: 3

Estadística de prueba: 0.939

Valor p correspondiente: 0.638

Prueba Kolmogorov-Smirnov

Estadística de prueba: 0.0746

Valor p correspondiente > 0.15

5. Ventanilla 4

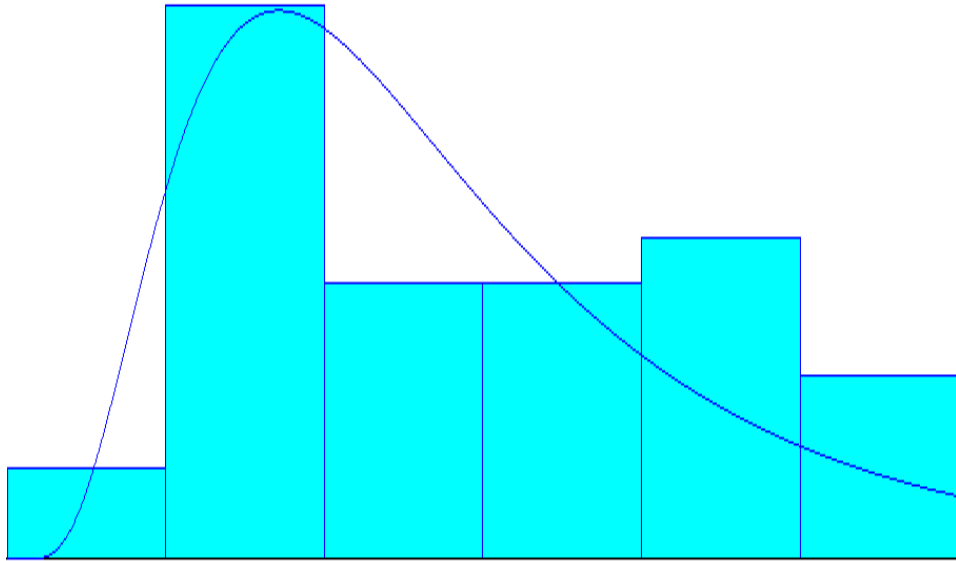


Figura 8
Distribución de probabilidad de Ventanilla 4

Resumen:

Tipo de distribución: Lognormal

Expresión: $3.05 + \text{LOGN}(1.42, 0.945)$

Error cuadrado: 0.024137

Prueba chi cuadrado:

Número de intervalos: 4

Grados de libertad: 1

Estadística de prueba: 7.89

Valor p correspondiente: 0.005

Prueba Kolmogorov-Smirnov

Estadística de prueba: 0.0935

Valor p correspondiente > 0.15

6. Ventanilla 5

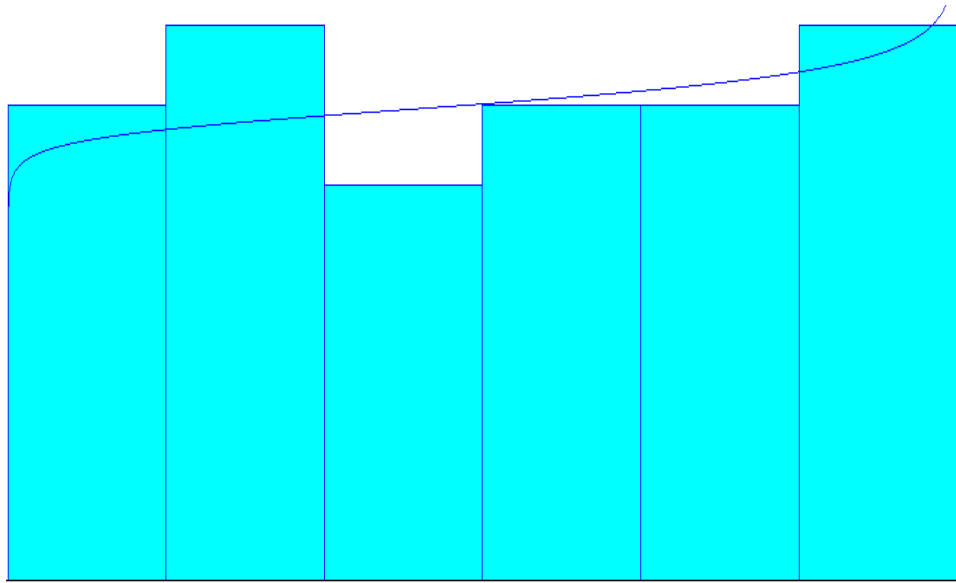


Figura 9
Distribución de probabilidad de Ventanilla 5

Resumen:

Tipo de distribución: Beta

Expresión: $6 + 4 * \text{BETA}(1.03, 0.954)$

Error cuadrado: 0.002011

Prueba chi cuadrado:

Número de intervalos: 6

Grados de libertad: 3

Estadística de prueba: 0.471

Valor p correspondiente > 0.75

Prueba Kolmogorov-Smirnov

Estadística de prueba: 0.0652

Valor p correspondiente > 0.15

7. Ventanilla 6

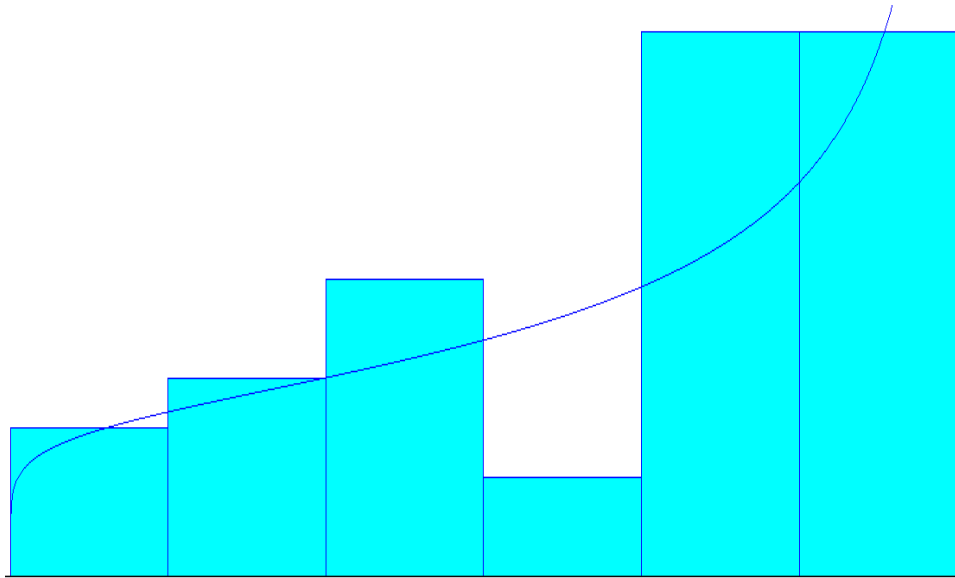


Figura 10
Distribución de probabilidad de Ventanilla 6

Resumen:

Tipo de distribución: Beta

Expresión: $2.01 + 0.991 * \text{BETA}(1.14, 0.601)$

Error cuadrado: 0.033880

Prueba chi cuadrado:

Número de intervalos: 4

Grados de libertad: 1

Estadística de prueba: 3.98

Valor p correspondiente > 0.047

Prueba Kolmogorov-Smirnov

Estadística de prueba: 0.192

Valor p correspondiente: 0.117

4.4. Resultado del Objetivo Específico N° 4

Se elaboró el diagrama lógico en Software Arena a partir del diagrama de operaciones del flujo del proceso (Ver detalle en Figura 3), utilizando los comandos de construcción de sistemas lógicos, estos consisten en dos clases de objetos: bloques y elementos.

Los bloques se refieren a aquellos que representan operaciones y el ingreso de clientes. Los elementos se asignan a los bloques y estos representan los recursos utilizados como los ventanilleros, las colas y otros componentes usados para fines estadísticos.

En el Software Arena los componentes de modelado son seleccionados de los paneles de Proceso Básico, Proceso Avanzado y Transferencia Avanzada, de estos se dependen los módulos que fueron usados según el siguiente detalle:

- Create: Llegada de usuarios
- Process: Inscripción y matrícula 1, Inscripción y matrícula 2, Trámites varios 1, Trámites varios 2, Coordinación de Plataforma, Trámite Documentario
- Record: Registro
- Dispose: Fin del proceso

Además, para representar el reproceso que sufre el cliente desde la ventanilla de trámite documentario a la ventanilla de trámites varios se utilizaron los módulos "Capture", "Delay" y "Release".

Para los módulos Process se asignaron las expresiones obtenidas de los tipos de distribución de los resultados del Objetivo Específico N° 3.

El diagrama lógico además presenta 3 módulos "decide", los cuales fueron utilizados para representar el porcentaje de probabilidad que determina la ruta que puede seguir un usuario dentro del sistema, estas probabilidades fueron brindadas por la coordinadora de la Plataforma de Atención mediante conteo simple de la cantidad de trámites, este no ha sido presentado por ser de carácter reservado.

Los conectores fueron dibujados mediante los comandos "línea" de la barra de dibujo y de esta manera pudieron relacionarse los diferentes módulos representando datos de ingreso y de salida.

La representación del proceso se muestra en el siguiente diagrama:

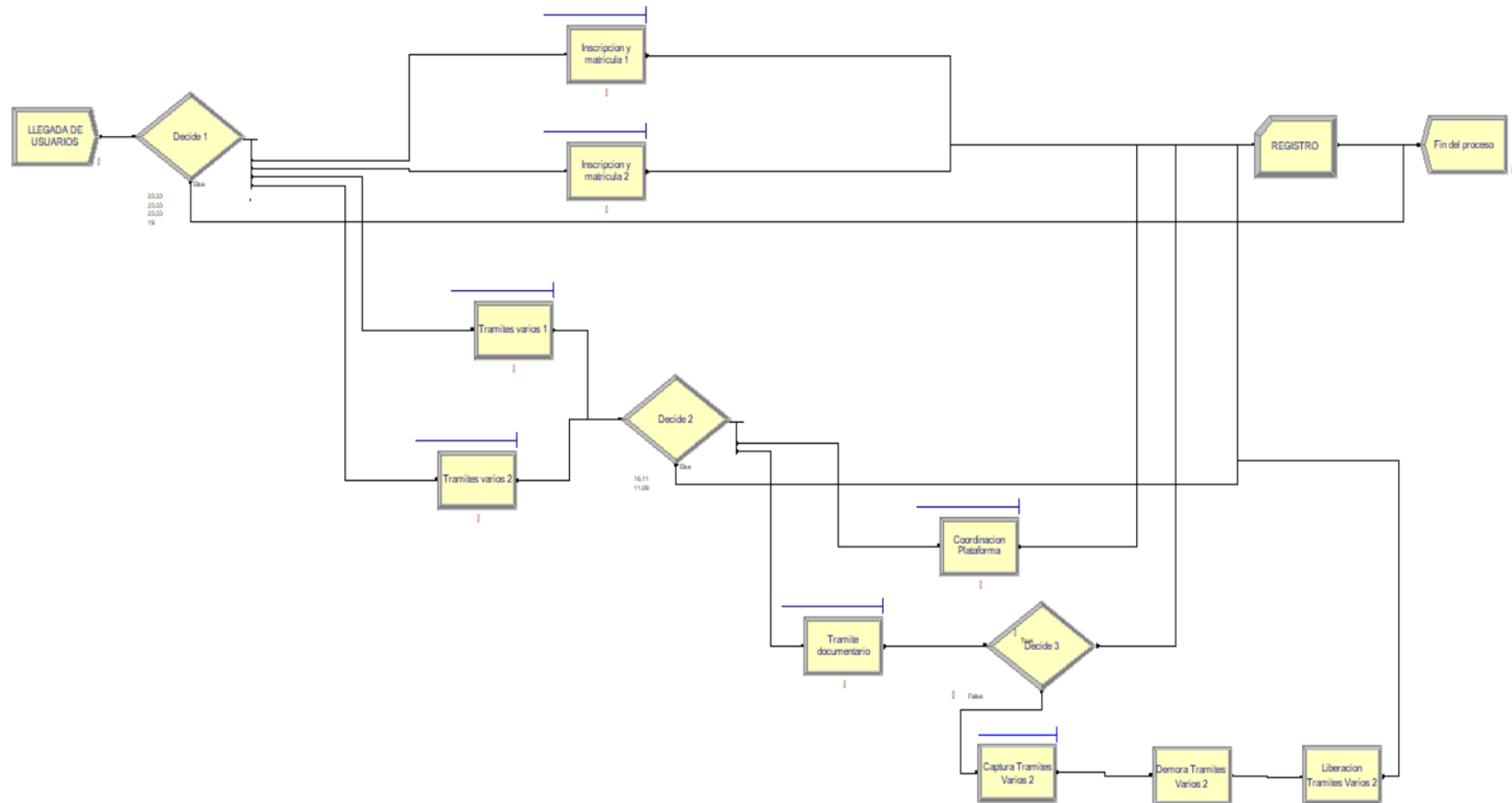


Figura 11
Diagrama lógico del servicio al usuario con Software Arena

4.5. Resultado del Objetivo Específico N° 5

Para obtener los resultados se utilizó el diagrama lógico del servicio al usuario (ver detalle en Figura 11) en el Software Arena, y posteriormente se manejó la herramienta “Run” ubicada dentro de la barra de interacciones de corridas.

El Software Arena dio los resultados en tablas según el siguiente detalle:

- Comportamiento de las colas en el sistema: Muestra los tiempos de espera y la cantidad de clientes en cola según cada módulo representado en el diagrama lógico.
- Porcentajes de uso de los recursos: Muestra la utilización del tiempo y saturación de los Ventanilleros, cada uno de ellos está representado con un módulo de operación.
- Número de usuarios atendidos: Muestra la cantidad de personas que fueron atendidos satisfactoriamente durante el tiempo de atención.

Los resultados además contienen gráficos del uso de los recursos y su eficiencia y un cuadro resumen de resultados por categoría

Las tablas y figuras arrojadas por el Software se muestran a continuación:

Tabla 9
Comportamiento de las colas en el sistema

Replications: 1 Time Units: Hours

Queue				
Time				
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Captura Tramites Varios 2.Queue	0.07046677	(Insufficient)	0.07046677	0.07046677
Coordinacion Plataforma.Queue	0.04543816	(Insufficient)	0.00	0.2746
Inscripcion y matricula 1.Queue	3.9535	(Insufficient)	0.00	7.9429
Inscripcion y matricula 2.Queue	3.4859	(Insufficient)	0.00	7.1874
Tramite documentario.Queue	0.00024836	(Insufficient)	0.00	0.00471893
Tramites varios 1.Queue	0.02102813	(Insufficient)	0.00	0.1562
Tramites varios 2.Queue	0.1860	(Insufficient)	0.00	0.7797
Other				
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Captura Tramites Varios 2.Queue	0.02484922	(Insufficient)	0.00	1.0000
Coordinacion Plataforma.Queue	0.1318	(Insufficient)	0.00	3.0000
Inscripcion y matricula 1.Queue	75.6176	(Insufficient)	0.00	146.00
Inscripcion y matricula 2.Queue	56.8113	(Insufficient)	0.00	114.00
Tramite documentario.Queue	0.00047189	(Insufficient)	0.00	1.0000
Tramites varios 1.Queue	0.1472	(Insufficient)	0.00	3.0000
Tramites varios 2.Queue	2.1023	(Insufficient)	0.00	11.0000

Tabla 10
 Porcentajes de uso de los recursos

Replications: 1 Time Units: Hours

Resource				
Usage				
Instantaneous Utilization				
	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Ventanillero 1	1.0000	(Insufficient)	0.00	1.0000
Ventanillero 2	0.9895	(Insufficient)	0.00	1.0000
Ventanillero 3	0.5378	(Insufficient)	0.00	1.0000
Ventanillero 4	0.8011	(Insufficient)	0.00	1.0000
Ventanillero 5	0.3963	(Insufficient)	0.00	1.0000
Ventanillero 6	0.08205054	(Insufficient)	0.00	1.0000
Number Busy				
	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Ventanillero 1	1.0000	(Insufficient)	0.00	1.0000
Ventanillero 2	0.9895	(Insufficient)	0.00	1.0000
Ventanillero 3	0.5378	(Insufficient)	0.00	1.0000
Ventanillero 4	0.8011	(Insufficient)	0.00	1.0000
Ventanillero 5	0.3963	(Insufficient)	0.00	1.0000
Ventanillero 6	0.08205054	(Insufficient)	0.00	1.0000
Number Scheduled				
	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Ventanillero 1	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Ventanillero 2	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Ventanillero 3	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Ventanillero 4	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Ventanillero 5	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Ventanillero 6	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000

Tabla 11
 Número de usuarios atendidos

Replications: 1 Time Units: Hours

User Specified	
Counter	
Count	Value
PERSONAS	264.00

Replications: 1 Time Units: Hours

Resource

Usage

Scheduled Utilization

	Value
Ventanillero 1	1.0000
Ventanillero 2	0.9895
Ventanillero 3	0.5378
Ventanillero 4	0.8011
Ventanillero 5	0.3963
Ventanillero 6	0.08205054

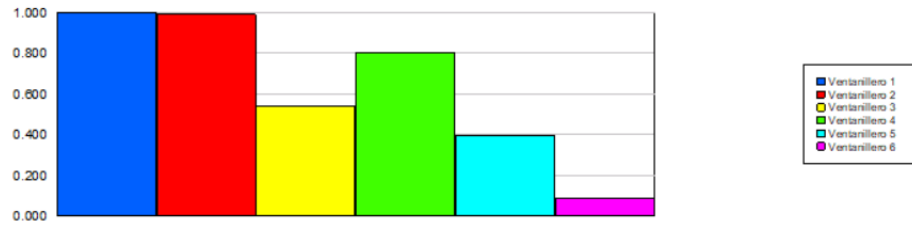


Figura 12
Uso de recursos

Total Number Seized

	Value
Ventanillero 1	45.0000
Ventanillero 2	48.0000
Ventanillero 3	70.0000
Ventanillero 4	107.00
Ventanillero 5	29.0000
Ventanillero 6	19.0000

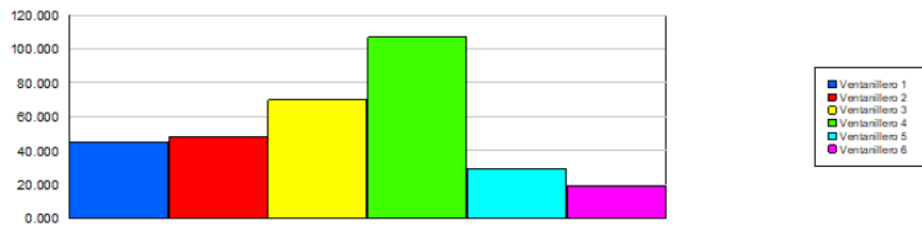


Figura 13
Eficiencia de recursos

Tabla 12
Resumen de resultados por categoría

22:56:25

Category by Replication

Octubre 24, 2019

Unnamed Project

Replications: 1

Replication 1

Start Time: 0.00 Stop Time: 10.00 Time Units: Hours

Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
USUARIO	0.1223	(Insufficient)	0	0.3089
NVA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
USUARIO	0	(Insufficient)	0	0
Wait Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
USUARIO	1.1407	(Insufficient)	0	7.7282
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
USUARIO	0	(Insufficient)	0	0
Other Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
USUARIO	0.00021797	(Insufficient)	0	0.06713407
Total Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
USUARIO	1.2631	(Insufficient)	0	7.9429

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Captura Tramites Varios 2.Queue	0.07046677	(Insufficient)	0.07046677	0.07046677
Coordinacion Plataforma.Queue	0.04543816	(Insufficient)	0	0.2746
Inscripcion y matricula 1.Queue	3.9535	(Insufficient)	0	7.9429
Inscripcion y matricula 2.Queue	3.4859	(Insufficient)	0	7.1874
Tramite documentario.Queue	0.00024836	(Insufficient)	0	0.00471893
Tramites varios 1.Queue	0.02102813	(Insufficient)	0	0.1562
Tramites varios 2.Queue	0.1860	(Insufficient)	0	0.7797

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Ventanillero 1	1.0000	(Insufficient)	0	1.0000
Ventanillero 2	0.9895	(Insufficient)	0	1.0000
Ventanillero 3	0.5378	(Insufficient)	0	1.0000
Ventanillero 4	0.8011	(Insufficient)	0	1.0000
Ventanillero 5	0.3963	(Insufficient)	0	1.0000
Ventanillero 6	0.08205054	(Insufficient)	0	1.0000

Number Busy	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Ventanillero 1	1.0000	(Insufficient)	0	1.0000
Ventanillero 2	0.9895	(Insufficient)	0	1.0000
Ventanillero 3	0.5378	(Insufficient)	0	1.0000
Ventanillero 4	0.8011	(Insufficient)	0	1.0000
Ventanillero 5	0.3963	(Insufficient)	0	1.0000
Ventanillero 6	0.08205054	(Insufficient)	0	1.0000
Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Ventanillero 1	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Ventanillero 2	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Ventanillero 3	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Ventanillero 4	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Ventanillero 5	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Ventanillero 6	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Scheduled Utilization	Value			
Ventanillero 1	1.0000			
Ventanillero 2	0.9895			
Ventanillero 3	0.5378			
Ventanillero 4	0.8011			
Ventanillero 5	0.3963			
Ventanillero 6	0.08205054			
Total Number Seized	Value			
Ventanillero 1	45.0000			
Ventanillero 2	48.0000			
Ventanillero 3	70.0000			
Ventanillero 4	107.00			
Ventanillero 5	29.0000			
Ventanillero 6	19.0000			

Tabla 13
 Tiempos de espera de los usuarios en cola

Unnamed Project Replications: 1

Replication 1 Start Time: 0.00 Stop Time: 10.00 Time Units: Hours

Entity Detail Summary

Time

	NVA Time	Other Time	Total Time	Transfer Time	VA Time
USUARIO	0.00	0.00	1.26	0.00	0.12
Total	0.00	0.00	1.26	0.00	0.12

Other

	Number In	Number Out
USUARIO	576	308
Total	576	308

Replication 1 Start Time: 0.00 Stop Time: 10.00 Time Units: Hours

USUARIO

Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Total Time	1.2631	(Insufficient)	0.00	7.9429
Wait Time	1.1407	(Insufficient)	0.00	7.7282
VA Time	0.1223	(Insufficient)	0.00	0.3089
Other Time	0.00021797	(Insufficient)	0.00	0.06713407
Transfer Time	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
NVA Time	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Other

	Value			
Number In	576			
Number Out	308			
WIP	138.64	(Correlated)	0.00	268.00

4.6. Resultado del Objetivo Específico N° 6

Utilizando los datos obtenidos en el Objetivo Específico N° 5 se realizó la tabla del nivel del servicio, en ella se observa la existencia de usuarios que permanecen dentro del sistema como resultado de la diferencia entre los usuarios ingresados y atendidos. Además se evidencia la saturación del tiempo de atención de los ventanilleros 1, 2 y 4, ya que su uso de recursos es superior al 80%. En cuanto a las colas, el tiempo promedio de espera en cola para procesos de inscripción y matrícula es de 3.7 horas

El detalle del nivel del servicio se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 14

Nivel del servicio

Usuarios que ingresaron al sistema: 576

	Usuarios	Recursos	Colas	
	Número de atenciones	Uso de recursos (%)	Tiempo de espera (promedio-horas)	Cantidad de usuarios en cola (promedio)
Ventanillero 1	45	100	3.95	76
Ventanillero 2	48	98,95	3.48	57
Ventanillero 3	70	53,78	0.021	1
Ventanillero 4	107	80,11	0.186	3
Ventanillero 5	29	39,63	0.045	1
Ventanillero 6	19	8,2	0.0002	1
TOTAL	308			

5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- Se utilizó la simulación de procesos para determinar el nivel de atención en la Plataforma de Atención al Usuario de la Universidad Privada Antenor Orrego. El modelo de simulación pudo ajustarse a la situación actual de una forma adecuada.
- Discrepo con el enfoque en torno a la variedad de clientes que realizó (Clemente L. 2008) en su tesis “Mejora en el nivel de atención a los clientes de una entidad bancaria usando simulación”, en la cual dividió a los clientes en 3 grupos según la importancia de estos hacia la entidad que brinda el servicio, ya que no queda claro la manera en la que un software clasifique correctamente a todos los clientes que ingresen al sistema, por lo que en la presente investigación se dio la prioridad al rendimiento individual de los servidores.
- Concuero con (Clemente L. 2008) en su tesis “Mejora en el nivel de atención a los clientes de una entidad bancaria usando simulación” acerca de su diferenciación de la afluencia del público según el tipo de día, en el cual clasifica los días según días pico, valle y fines de semana. Sin embargo, este enfoque no fue aplicado dado que en la presente investigación la afluencia del público es masiva durante todo el periodo de estudio.
- La cantidad de usuarios que ingresaron durante un periodo de 10 horas fue 576, de los cuales 308 fueron atendidos satisfactoriamente, la diferencia resultante entre estas cantidades representa dos posibilidades: la primera es que el usuario desistió y se retiró del sistema sin ser atendido, la segunda posibilidad es que el usuario sigue en cola esperando por el servicio.
- La diferencia entre los usuarios que ingresaron y que fueron atendidos se podría traducir en clientes insatisfechos o en la asignación de horas extras de trabajo a los colaboradores. Acerca de la primera posibilidad, concuerdo con la investigación realizada por (Sevilla & Poma, 2016) en su tesis “Mejora del nivel de servicio en la atención presencial de una empresa de telecomunicaciones empleando simulación de eventos discretos”, donde se tomó en cuenta a este suceso con un porcentaje de abandono, sin ahondar en las causas que llevan a un usuario a retirarse del servicio, debido a que se necesitaría tratar temas psicológicos y conductuales que no son objeto del presente estudio.
- La fatiga laboral es un factor importante a tomar en cuenta, según la Organización Mundial de la Salud, un trabajador estresado suele ser más enfermizo, estar poco motivado, ser menos productivo y tener menos seguridad laboral; además, la entidad para la que trabaja suele tener

peores perspectivas de éxito en un mercado competitivo. Los trabajadores están sometidos a una fatiga considerable debido a que el Ventanillero 1, Ventanillero 2 y Ventanillero 4 presentan saturación en su tiempo de servicio a un nivel superior al 80%, de esta manera se ven suprimidos los espacios de tiempo destinados a descansos. Este aspecto no fue considerado por ninguno de los antecedentes ya que estos prefirieron dar mayor importancia a la optimización y ahorro de recursos.

CONCLUSIONES

Se pudo definir el sistema de atención al usuario en Plataforma de la Universidad Privada Antenor Orrego y sus actividades a través de un diagrama de operaciones, a fin de que pueda ser representado posteriormente en un diagrama lógico para ser usado por el Software Arena.

Los datos de cada una de las actividades fueron analizados y se determinó el tipo de distribución que tienen. Luego utilizando esta información se generaron variables aleatorias con números pseudoaleatorios.

Se elaboró el diagrama lógico del servicio utilizando el diagrama de operaciones del servicio y las variables aleatorias obtenidas de los datos de las actividades.

La simulación del servicio de atención pudo obtener datos acerca del número total de atenciones, información acerca del comportamiento de la cola y los porcentajes de utilización de los servidores.

Durante un periodo de 10 horas, 576 usuarios ingresaron al sistema, siendo 308 los que fueron atendidos satisfactoriamente. Esta diferencia deja un saldo de 268 clientes que se retiraron o que aún permanecen en cola. Las razones por las cuales los clientes se retiraron no fueron objeto de estudio de la investigación, debido a que se necesitaría tratar temas psicológicos. Esta investigación ha tomado en cuenta el rendimiento individual de los servidores y su velocidad de atención, ya que la afluencia del público es masiva a una relación de: $3 + 0.28 * BETA$ (2.1, 2.44) con 3 entidades por arriba.

El estrés laboral se encuentra presente a niveles peligrosos en los trabajadores de ventanilla, se justifica esta afirmación tomando como base el indicador de uso de recursos, que en las ventanillas 1, 2 y 4 se encuentra mayor al 80%.

RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones de periodos de afluencia variable del público se recomienda tomar en consideración el rendimiento individual de cada servidor, así como también los periodos de tiempo de tipo y valle a lo largo de la jornada laboral. También se recomienda aplicar el enfoque de diferenciación de la afluencia del público de acuerdo a los días de la semana.

Con relación a las causas del retiro de los usuarios del sistema, se recomienda un estudio acerca de las razones que llevaron al usuario a tomar esa decisión.

El estrés laboral es un problema importante por lo que se recomienda el diseño de un nuevo sistema de trabajo.

REFERENCIAS

- Carpio, R., Vilchez, J., & Duhalde, P. (2015). Modelo de simulación aplicado a procesos de atención presencial de contribuyentes en la Dirección Regional Metropolitana Santiago Oriente del Servicio de Impuestos Internos de Chile. *Revista Ingeniería de Sistemas*, 109-134.
- Clemente, L. (2008). *Mejora en el nivel de atención a los clientes de una entidad bancaria usando simulación*.
- García, E., García, H., & Cárdenas, L. (2013). *Simulación y Análisis de Sistemas con Promodel. 2° Edición*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Harris Interactive. (2011). *2011 Customer Experience Impact Report*. Londres: RightNow.
- Leka, S., Griffiths, A., & Cox, T. (2004). *La organización del trabajo y el estrés*. Paris: Organización Mundial de la Salud.
- Martínez, C. (2009). *Análisis de redes de colas modeladas con tiempos entre llegadas exponenciales e hiper erlang para la asignación eficiente de los recursos*.
- Navarro, J. (2016). *Teoría de colas para el mejoramiento del proceso de atención del área de plataforma*.
- Sevilla, C., & Poma, D. (2016). *Mejora del nivel de servicio en la atención presencial en una empresa de telecomunicaciones empleando simulación de eventos discretos*.
- SUNEDU. (2017). *Informe Bienal sobre la Realidad Universitaria Peruana*. Lima: Repositorio MINEDU.
- Dimensional Research. (Abril de 2013). *Customer Service and Business Results: A survey of customer service from mid-size companies*. Obtenido de Dimensional Research Web Site: https://d16cvnquvjw7pr.cloudfront.net/resources/whitepapers/Zendesk_WP_Customer_Service_and_Business_Results.pdf
- Olivas, N. (2011). *Publicaciones UNI RUACS*. Obtenido de UNI RUACS Website: <https://uniionestor.files.wordpress.com/2011/03/la-importancia-de-la-simulacion-de-procesos-en-la-industria-tendencias-tecologicas-en-la-produccion-industrial1.pdf>
- Universidad Privada Antenor Orrego. (2018). *Tramites: UPAO*. Obtenido de Página web de la Universidad Privada Antenor Orrego: <http://www.upao.edu.pe/tramites/>

ANEXOS

Evolución de postulaciones universitarias en el Perú, 2000-2015

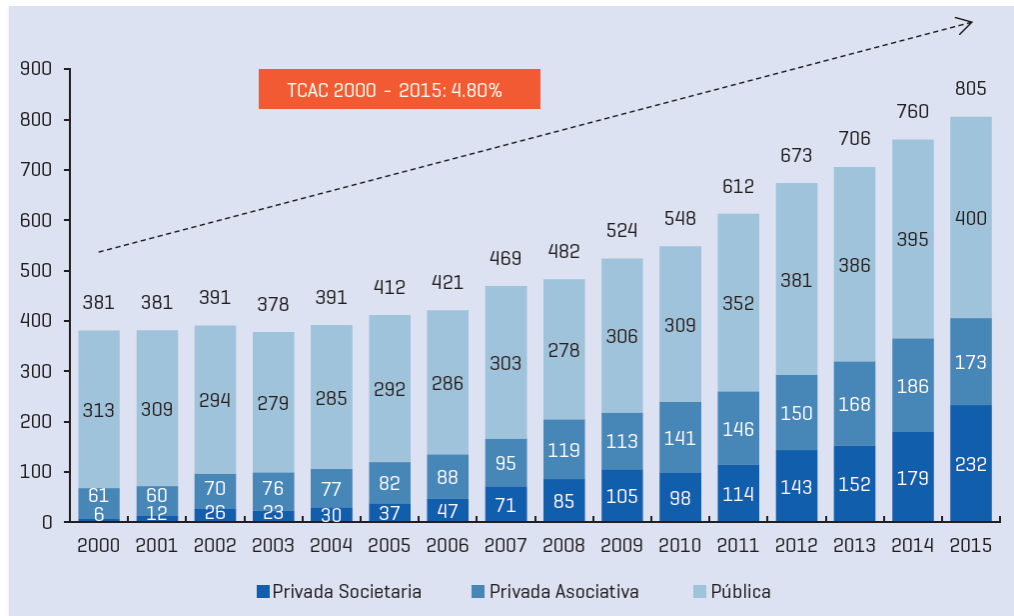


Figura 14

Evolución de postulaciones universitarias en el Perú

Fuente: Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (2017)

Diagrama de Pareto: Reclamos al área de Plataforma

Tabla 15
Reclamos al área de plataforma

	Problema	Cantidad	FA
A	Tiempo excesivo de espera en cola	29	0.266055046
B	Cantidad insuficiente de servidores	20	0.183486239
C	Capacidad insuficiente de ubicaciones de espera	12	0.110091743
D	Información incorrecta	12	0.110091743
E	Error en cobro de derechos académicos	11	0.100917431
F	Escasas horas de atención al público	10	0.091743119
G	Operaciones inconclusas por intermitencia del sistema	9	0.082568807
H	Reproceso por cola en servidor erróneo	6	0.055045872
		109	1

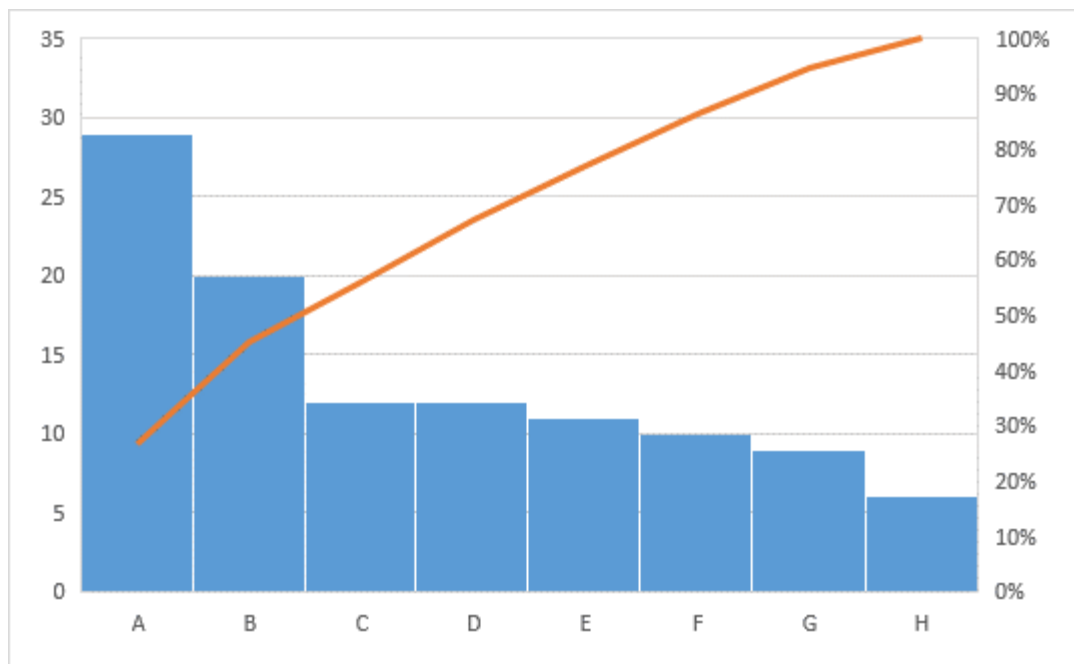


Figura 15
Reclamos al área de plataforma

Tabla 16

Prueba T para el tamaño de muestra

PRUEBA T PARA CADA PROCESO
PARA COLA

1	3.17
2	3.13
3	3.15
4	3.18
5	3.13
6	3.17
7	3.15
8	3.15
9	3.03
10	3.15
11	3.23
12	3.1
13	3.05
14	3.08
15	3.08
16	3.13
17	3.1
18	3.08
19	3.05
20	3.23
21	3.12
22	3.18
23	3.13
24	3.1
25	3.18

Prom	3.13
desv est	0.05220153
k	5%
alfa	0.05
g de lib	24
t	2.064
n	0.47397694

PARA VENTANILLA 1

1	12.3
2	13.2
3	12.9
4	12.9
5	13.8
6	12.7
7	10.9
8	11.1
9	14
10	10.8
11	13.4
12	15.6
13	14
14	13.4
15	14.2
16	15.3
17	15.1
18	12
19	14.3
20	12.5
21	17.4
22	14.5
23	15.3
24	17.9
25	16.2

Prom	13.828
desv est	1.84063395
k	5%
alfa	0.05
g de lib	24
t	2.064
n	30.1922509

PARA VENTANILLA 2

1	11.7
2	12.1
3	12.3
4	12.2
5	13
6	11.7
7	10.2
8	10.4
9	12.8
10	10.1
11	12
12	14.8
13	12.8
14	12.6
15	12.8
16	14.4
17	14.5
18	10.9
19	13.2
20	11.2
21	16.7
22	13.3
23	14.5
24	17.2
25	15.1

Prom	12.9
desv est	1.85494834
k	5%
alfa	0.05
g de lib	24
t	2.064

n	35.2341333
----------	-------------------

PARA VENTANILLA 3

1	4.7
2	3.8
3	4.3
4	4.6
5	4.1
6	4
7	4.7
8	4.8
9	4.2
10	3.6
11	3.9
12	4.5
13	5.4
14	5.5
15	5.8
16	5.1
17	4.6
18	4
19	5.3
20	5.6
21	6
22	4.8
23	6
24	4.8
25	4.3

Prom	4.736
desv est	0.69754331
k	5%
alfa	0.05
g de lib	24
t	2.064

n	36.9656497
----------	-------------------

37

SE TOMA EL
MAYOR VALOR

PARA VENTANILLA 4

1	4.5
2	3.6
3	4.1
4	4.3
5	3.9
6	3.7
7	4.5
8	4.6
9	4
10	3.3
11	3.7
12	4.2
13	5.1
14	5.3
15	5.5
16	4.9
17	4.4
18	3.8
19	5
20	5.3
21	5.7
22	4.6
23	5.7
24	4.5
25	4

Prom	4.488
desv est	0.68088178
k	5%
alfa	0.05
g de lib	24
t	2.064

n	36.2208596
----------	-------------------

PARA VENTANILLA 5

1	8
2	7.4
3	6.8
4	6.9
5	9.2
6	9.7
7	8.4
8	6.3
9	8.3
10	8.5
11	6.4
12	9.4
13	6.6
14	8.7
15	7.1
16	8.9
17	8.5
18	9.1
19	6.6
20	7.2
21	8.5
22	7.8
23	9.4
24	9.4
25	10

Prom	8.124
desv est	1.14027774
k	5%
alfa	0.05
g de lib	24
t	2.064

n	33.5707345
----------	-------------------

PARA VENTANILLA 6

1	3
2	2.5
3	2.8
4	2.3
5	2.3
6	3
7	3
8	3
9	2.6
10	2.9
11	2.7
12	2.3
13	2.8
14	3
15	2.7
16	2.9
17	2.1
18	2.1
19	2.4
20	2.7
21	2.9
22	2.5
23	2.8
24	2.5
25	2.7

Prom	2.66
desv est	0.28722813
k	5%
alfa	0.05
g de lib	24
t	2.064

n	19.8687275
----------	-------------------

Tabla 17*Datos ajustados a tamaño de muestra de 37 valores*

	PARA COLA	PARA VENTANILLA 1	PARA VENTANILLA 2	PARA VENTANILLA 3	PARA VENTANILLA 4	PARA VENTANILLA 5	PARA VENTANILLA 6
1	3.17	12.3	11.7	4.7	4.5	8	3
2	3.13	13.2	12.1	3.8	3.6	7.4	2.5
3	3.15	12.9	12.3	4.3	4.1	6.8	2.8
4	3.18	12.9	12.2	4.6	4.3	6.9	2.3
5	3.13	13.8	13	4.1	3.9	9.2	2.3
6	3.17	12.7	11.7	4	3.7	9.7	3
7	3.15	10.9	10.2	4.7	4.5	8.4	3
8	3.15	11.1	10.4	4.8	4.6	6.3	3
9	3.03	14	12.8	4.2	4	8.3	2.6
10	3.15	10.8	10.1	3.6	3.3	8.5	2.9
11	3.23	13.4	12	3.9	3.7	6.4	2.7
12	3.1	15.6	14.8	4.5	4.2	9.4	2.3
13	3.05	14	12.8	5.4	5.1	6.6	2.8
14	3.08	13.4	12.6	5.5	5.3	8.7	3
15	3.08	14.2	12.8	5.8	5.5	7.1	2.7
16	3.13	15.3	14.4	5.1	4.9	8.9	2.9
17	3.1	15.1	14.5	4.6	4.4	8.5	2.1

	PARA COLA	PARA VENTANILLA 1	PARA VENTANILLA 2	PARA VENTANILLA 3	PARA VENTANILLA 4	PARA VENTANILLA 5	PARA VENTANILLA 6
18	3.08	12	10.9	4	3.8	9.1	2.1
19	3.05	14.3	13.2	5.3	5	6.6	2.4
20	3.23	12.5	11.2	5.6	5.3	7.2	2.7
21	3.12	17.4	16.7	6	5.7	8.5	2.9
22	3.18	14.5	13.3	4.8	4.6	7.8	2.5
23	3.13	15.3	14.5	6	5.7	9.4	2.8
24	3.1	17.9	17.2	4.8	4.5	9.4	2.5
25	3.18	16.2	15.1	4.3	4	10	2.7
26	3.25	12.9	12.1	4.1	3.9	8	3
27	3.08	10.8	10.2	5.8	3.6	6.8	2.8
28	3.07	16.2	15.2	6.3	5.7	6.9	2.3
29	3.2	15.6	14.6	3.6	5.3	9.7	3
30	3.03	13.2	11.8	4.8	3.7	8.3	2.6
31	3.18	17.9	16.8	4.3	4.2	6.4	2.7
32	3.02	14.3	13.6	5.1	5.1	6.6	2.8
33	3.07	12.9	11.6	4.3	4	8.9	3
34	3.22	15.1	13.8	4	3.3	9.1	2.1
35	3.17	10.4	9.1	5.4	3.7	7.2	2.4
36	3.2	14	13.1	3.8	4.2	7.8	2.7
37	3.08	12.3	11.4	4.6	5.3	10	2.5

Tabla 18*Derechos académicos*

CODIGO	DESCRIPCION	MONTO EN SOLES S/.
	MATRICULA	
ANT1	MATRICULA PREGRADO REGULAR	300.00
ANTE	RECARGO POR MATRICULA EXTEMPORANEA - REGULAR	50.00
	AUTENTICACIÓN	
UA01	AUTENTICACIÓN DE COPIA DE GRADO BACHILLER	30.00
UA02	AUTENTICACIÓN DE COPIA DE GRADO MAESTRO O ESPECIALISTA	40.00
UA03	AUTENTICACIÓN DE COPIA DE GRADO DOCTOR	50.00
UA04	AUTENTICACIÓN DE COPIA DE TÍTULO	30.00
UA05	AUTENTICACIÓN DE COPIA DE RESOLUCIÓN RECTORAL	20.00
UA06	AUTENTICACIÓN DE COPIA DE CERTIFICADOS DE ESTUDIOS PREGRADO	20.00
UA07	AUTENTICACIÓN DE COPIA DE CONSTANCIAS VARIAS	20.00
UA08	AUTENTICACIÓN DE COPIA DE CONSTANCIAS DE INTERNADO DE	20.00
UA10	MEDICINA	20.00
UA11	AUTENTICACIÓN DE COPIA DE DOCUMENTOS	30.00
UA12	AUTENTICACION DE DIPLOMA ORIGINAL DE GRADO O TÍTULO	30.00
UA15	AUTENTICACION DE DOCUMENTOS ORIGINALES	20.00
UA16	AUTENTICACIÓN DE COPIA DE CONSTANCIAS DE INTERNADO DE ENFERMERIA	20.00
UA17	AUTENTICACIÓN DE COPIA DE CONSTANCIAS DE INTERNADO DE OBSTETRICIA	30.00
UA18	AUTENTICACIÓN DE COPIA DE CERTIFICADOS DE ESTUDIOS POSGRADO	20.00
UA19	AUTENTICACION DE DIPLOMA DE IDIOMA EXTRANJERO	40.00
	AUTENTICACION DE COPIA TÍTULO SEGUN ESPECIALIZACION	
	CARNÉ	
ANT2	CARNÉ UNIVERSITARIO DE PREGRADO INGRESANTE	25.00
UB07	CARNÉ UNIVERSITARIO DE POSGRADO	30.00
ANT3	RENOVACION DE CARNE UNIVERSITARIO DE PREGRADO	20.00
ANT5	CARNE UNICO UPAO (*)	10.00
ANT6	CONTINUIDAD DEL SERVICIO DEL CARNE UNICO UPAO	10.00
UI04	CARNÉ UNICO DE MAESTRIA	10.00
UI07	CARNÉ UNICO DE DOCTORADO	10.00
	CARPETA	
UC01	CARPETA DE OBTENCIÓN DE BACHILLER (**)	1,000.00
UC02	CARPETA DE OBTENCION DE TÍTULO PROFESIONAL (***)	1,500.00
UC03	CARPETA DE TITULO PROFESIONAL – MODALIDAD SUFICIENCIA PROFESIONAL	2,200.00
	CARPETA PARA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD	2,500.00
UC04	PROFESIONAL	2,500.00
UC05	CARPETA DE GRADO MAESTRO	2,800.00
	CARPETA DE GRADO DOCTOR	
	CERTIFICADO	
UA14	CONSTANCIA DE CREACION DE LA UNIVERSIDAD	50.00
UB01	CERTIFICADO DE EXPEDICIÓN DE GRADO O TITULO	60.00
UF01	CERTIFICADO DE ESTUDIOS PREGRADO POR CICLO	50.00
UF03	CERTIFICADO ESTUDIOS PREGRADO POR CICLO INTERNACIONAL	50.00
UH16	CERTIFICADO DE ESTUDIOS POSTGRADO POR CICLO	80.00

	CONSTANCIA	
UC11	CONSTANCIA DE INGRESO	25.00
UC12	CONSTANCIA DE MATRICULA	25.00
UC13	CONSTANCIA DE NOTAS	25.00
UC14	CONSTANCIA DE INTERNADO DE MEDICINA HUMANA	30.00
UC15	CONSTANCIA DE APTO PARA INTERNADO DE MEDICINA HUMANA	30.00
UC16	CONSTANCIA DE PAGOS	25.00
UC17	CONSTANCIA DE CONDUCTA	30.00
UC18	CONSTANCIA DE NO RETIRADO POR MOTIVOS ACADEMICOS	30.00
UC19	CONSTANCIA DE ESCALA DE CALIFICACIÓN (EQUIV DE NOTAS)	30.00
UC20	CONSTANCIA DE ESTUDIOS	30.00
UC21	CONSTANCIA DE CREDITOS APROBADOS	30.00
UC22	CONSTANCIA DE ORDEN DE MÉRITO	30.00
UC23	CONSTANCIA DE NO TRÁMITE DE TÍTULO PROFESIONAL	150.00
UC24	CONSTANCIA DE EGRESADO	70.00
UC25	CONSTANCIA DE TERCIO SUPERIOR	30.00
UC26	CONSTANCIA DE QUINTO SUPERIOR	30.00
UC27	CONSTANCIA DE UBICACIÓN ACADÉMICA	20.00
UC28	CONSTANCIA DE HORAS ACADÉMICAS	30.00
UC29	CONSTANCIA DE PROMEDIO PONDERADO SEMESTRAL	30.00
UC30	CONSTANCIA DE NO ADEUDO	30.00
UC31	CONSTANCIA DE PROMEDIO PONDERADO ACUMULADO	30.00
UC32	CONSTANCIA DE PROMEDIO PONDERADO EGRESADO	50.00
UC33	CONSTANCIA DE INTERNADO DE OBSTETRICIA	30.00
UC34	CONSTANCIA DE INTERNADO DE ENFERMERIA	30.00
UC36	CONSTANCIA DE CONVALIDACION	30.00
UH03	CONSTANCIA DE INGRESO MAESTRÍA/DOCTORADO/2° ESPECIALIDAD	70.00
UH04	CONSTANCIA DE ESTUDIOS MAESTRÍA/DOCTORADO/2° ESPECIALIDAD	70.00
UH05	CONSTANCIA DE NO ADEUDO MAESTRÍA/DOCTORADO/2° ESPECIALIDAD	70.00
UH06	CONSTANCIA DE EGRESADO DE MAESTRÍA/DOCTORADO/2°	100.00
UK05	ESPECIALIDAD	10.00
	CONSTANCIA DE TRABAJO	
	CONVALIDACIONES	
UE09	CONVALIDACIÓN INTERNA EN PREGRADO POR TODOS LOS CURSOS	130.00
UE10	CONVALIDACIÓN EXTERNA POR CURSO	70.00
UH01	CONVALIDACIÓN INTERNA POSGRADO X CADA CURSO	80.00
UH02	CONVALIDACIÓN EXTERNA POSGRADO X CADA CURSO	80.00
UD01	AMPLIACION DE CONVALIDACION INTERNA/EXTERNA	70.00
	DUPLICADOS	
UA09	DUPLICADO Y AUTENTICACIÓN DE COPIA DE RESOLUCIÓN RECTORAL	25.00
UA13	DUPLICADO DE RESOLUCIÓN RECTORAL	10.00
UB02	DUPLICADO DE DIPLOMA DE GRADO BACHILLER	1,000.00
UB05	DUPLICADO DE DIPLOMA DE TITULO	1,200.00
UB10	DUPLICADO DE DIPLOMA DE TITULO PROFESIONAL-Prestación de Servicio	2,200.00
UB03	DUPLICADO DE DIPLOMA DE GRADO DE MAESTRO	2,200.00
UB04	DUPLICADO DE DIPLOMA DE GRADO DE DOCTOR	2,500.00
UB08	DUPLICADO DE CARNÉ UNIVERSITARIO	40.00
UC06	DUPLICADO DE CARPETA DE GRADO BACHILLER (folder)	120.00
UC35	DUPLICADO DE CARPETA DE TITULO (folder)	120.00
UC07	DUPLICADO DE CARPETA DE GRADO MAESTRO (folder)	220.00
UC08	DUPLICADO DE CARPETA DE GRADO DOCTOR (folder)	250.00
UC09	DUPLICADO DE REPORTE DE NOTAS	10.00
UC10	DUPLICADO DE FICHA SOCIO ECONOMICA	20.00
UG02	DUPLICADO DE CARNÉ DE POSTULANTE	20.00
UI03	DUPLICADO DE CARNE UNICO UPAO	20.00
UK04	DUPLICADO DE RECIBOS DE TESORERIA O DE PAGO	10.00
UI05	DUPLICADO DE CARNÉ UNICO EGRESADO	10.00
UI06	DUPLICADO DE CARNÉ UNICO MAESTRIA	20.00
UI08	DUPLICADO CARNÉ UNICO DOCTORADO	20.00

OTROS		
UE11	AMPLIACION DE CREDITO	10.00
UD17	AMPLIACION DE RESERVA DE MATRICULA	10.00
UD16	AMPLIACION DE TRASLADO EXTERNO	10.00
UD21	AMPLIACION DE TRASLADO INTENO	10.00
UD13	ANULACION DE CURSO	10.00
UE13	ANULACION DE CURSO MULTIFACULTATIVO	10.00
UD06	ANULACIÓN DE LA MATRÍCULA PREGRADO	50.00
UE14	APERTURA DE CURSO	10.00
UE15	APERTURA DE CURSO SIN PRE REQUISITO	10.00
UG03	CAMBIO DE CARRERA (ESTUDIANTE NUEVO)	10.00
UE16	CAMBIO DE CURSO	10.00
UE17	CAMBIO DE HORARIO	10.00
UD07	CAMBIO DE SEDE A FILIAL O VICEVERSA	150.00
UE28	CAMBIO MODALIDAD ESTUDIO	30.00
UJ01	CARTA DE PRESENTACIÓN ESTUDIANTE	10.00
UJ02	CARTA DE PRESENTACIÓN ESTUDIANTE - ORDEN DE MÉRITO	20.00
UJ03	CARTA DE PRESENTACIÓN EGRESO - BACHILLER	20.00
UJ04	CARTA DE PRESENTACIÓN EGRESO - BACHILLER - ORDEN MERITO	30.00
UE18	CONDICION DE EGRESADO	20.00
UF02	COPIA DE ACTA DE SUSTENTACIÓN	20.00
UL01	CUPO COMENSAL EN DESAYUNO UNIVERSITARIO GRATUITO	10.00
UE19	CURSO MULTIFACULTATIVO	10.00
UK02	DERECHO DE TRAMITE MAESTRÍA - DOCTORADO	20.00
UK01	DERECHO DE TRAMITE PREGRADO	10.00
UD08	DESISTIMIENTO DE CAMBIO CARRERA	20.00
UD14	DESISTIMIENTO DE RENUNCIA ACADEMICA DEFINITIVA	20.00
UD15	DESISTIMIENTO DE RENUNCIA ACADEMICA PARA POSTULAR	10.00
UD18	DESISTIMIENTO DE RESERVA	20.00
UG05	DEVOLUCIÓN DOCUMENTOS DE INGRESANTES (plazo máx. 5 años antigüedad)	50.00
UE21		50.00
UG01	EXAMEN DE ACTUALIZACION	100.00
UG07	EXAMEN DE ADMISIÓN	210.00
UE22	EXAMEN DE ADMISION 2DA PROFESION	10.00
UE23	INSCRIPCION DE CURSO	20.00
UD09	LEVANTAMIENTO PREREQUISITO	10.00
UE24	DERECHO DE TRAMITE PARA SOLICITAR MATRICULA EXTEMPORANEA	10.00
	DERECHO DE TRAMITE PARA SOLICITAR MATRICULA EXTEMPORANEA	
UH08	DE INTERNADO	250.00
UD03	REANUDACIÓN DE ESTUDIOS DE MAESTRÍA	120.00
UD10	REANUDACION DE ESTUDIOS PREGRADO	15.00
UL05	REINSCRIPCION DE CURSOS	10.00
UH09	RENOVACION DE BECA POR FALLECIMIENTO DE TUTOR	80.00
UD04	RENUNCIA ACADEMICA DE POSGRADO	50.00
UD20	RENUNCIA ACADEMICA CAMBIO DE CARRERA	80.00
UH07	RENUNCIA ACADEMICA DEFINITIVA	250.00
UD05	RESERVA DE MATRICULA DE POSGRADO	50.00
UG04	RESERVA DE MATRICULA PREGRADO	20.00
UE26	RESERVA DE VACANTE (ESTUDIANTE NUEVO)	20.00
UG06	REVISION DE EXAMEN	250.00
UL03	SEGUNDA CARRERA PROFESIONAL	25.00
	DERECHO TRAMITE SUBVENCIÓN ECONÓMICA POR LLEVAR UN CURSO	
UH10	EN ULTIMO CICLO	700.00
UE02	TRASLADO EXTERNO POSGRADO	1,200.00
UE01	TRASLADO EXTERNO MEDICINA HUMANA (V Ciclo a más)	50.00
UE03	TRASLADO EXTERNO OTRAS CARRERAS	335.00
UH11	TRASLADO INTERNO (INCLUYE CONSTANCIAS)	500.00
UL02	TRASLADO INTERNO POSGRADO	10.00
UK03	VACANTE PARA BOLSA DE TRABAJO - BIBLIOTECA	200.00
UE08	VALIDACIÓN DE CERTIFICADO DE IDIOMAS	150.00

UH15	VISADO DE CARGA HORARIA INTERNACIONAL PREGRADO	250.00
UE07	VISADO DE CARGA HORARIA INTERNACIONAL POSGRADO	150.00
UH14	VISADO DE CARGA HORARIA NACIONAL PREGRADO	200.00
UE06	VISADO DE CARGA HORARIA NACIONAL POSGRADO	150.00
UH13	VISADO DE PLAN DE ESTUDIOS INTERNACIONAL PREGRADO	250.00
UE05	VISADO DE PLAN DE ESTUDIOS INTERNACIONAL POSGRADO	130.00
UH12	VISADO DE PLAN DE ESTUDIOS NACIONAL PREGRADO	200.00
UE27	VISADO DE PLAN DE ESTUDIOS NACIONAL POSGRADO	30.00
UE04	VISADO DE SILABO INTERNACIONAL POR CADA UNO	30.00
	VISADO DE SILABO POR CADA UNO	

Fuente: Directiva de cobranza 2018 – Universidad Privada Antenor Orrego