



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Matemáticas

Escuela Profesional de Investigación Operativa

**Modelo de simulación para la reducción de tiempos de
espera en el trámite de las denuncias sobre violencia
contra la mujer que llegan a los despachos fiscales**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Investigación
Operativa

AUTOR

Edwin VARGAS DÍAZ

ASESOR

Mg. Mario Edison NINAQUISPE SOTO

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Vargas, E. (2022). *Modelo de simulación para la reducción de tiempos de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Matemáticas, Escuela Profesional de Investigación Operativa]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Edwin Vargas Díaz
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46499537
URL de ORCID	-
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Mario Edison Ninaquispe Soto
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41887115
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6287-3291
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Esther Berger Vidal
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08766040
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Paulo César Olivares Taipe
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10288397
Datos de investigación	
Línea de investigación	A.3.3.2. Procesos estocásticos y simulación

Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>Universidad Nacional Mayor de San Marcos País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lima Coordenadas geográficas Latitud: -12.058333 Longitud: -77.083333</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Febrero 2022
URL de disciplinas OCDE	Matemáticas aplicadas https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.01.02



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

DECANATO

Foja. 11

Anexo 6

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN INVESTIGACIÓN OPERATIVA

En la Ciudad Universitaria, Facultad de Ciencias Matemáticas, siendo las 17:00 horas del día viernes 4 de febrero del año 2022, se reunieron los docentes designados como Miembros del Jurado Evaluador de Tesis:

Dra. Esther Berger Vidal	(Presidenta)
Mg. Paulo César Olivares Taipe	(Miembro)
Mg. Mario Edison Ninaquispe Soto	(Miembro-Asesor)

Para la sustentación de la Tesis intitulada: “MODELO DE SIMULACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE ESPERA EN EL TRÁMITE DE LAS DENUNCIAS SOBRE VIOLENCIA CONTRA LA MUJER QUE LLEGAN A LOS DESPACHOS FISCALES”, presentada por el señor Bachiller Edwin Vargas Díaz, para obtener el Título Profesional de Licenciado en Investigación Operativa.

Luego de la exposición de la Tesis, la Presidenta invitó al expositor a dar respuesta a las preguntas formuladas.

Realizada la evaluación correspondiente por los miembros del jurado, el expositor mereció la aprobación APROBADO CON MENCIÓN HONROSA, con un calificativo promedio de DIECISIETE (17).

A continuación, los miembros del jurado dan manifiesto que el participante señor Bachiller Edwin Vargas Díaz, en virtud de haber aprobado la sustentación de su tesis, será propuesto para que se le otorgue el Título Profesional de Licenciado en Investigación Operativa.

Siendo las 18:00 horas, se levantó la Sesión, firmando para constancia la presente Acta en tres (3) copias originales o archivo PDF.

PRESIDENTA
Dra. Esther Berger Vidal

MIEMBRO
Mg. Paulo César Olivares Taipe

MIEMBRO-ASESOR
Mg. Mario Edison Ninaquispe Soto





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA

INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La Directora de la Escuela Profesional de Investigación Operativa, Mg. Carmela Catalina Velásquez Pino, informa lo siguiente:

1. Operador del programa informático de similitudes: Dr. Paulo César Olivares Taipe
2. Documento evaluado:
Modelo de simulación para la reducción de tiempos de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales Autor de la tesis: Edwin Vargas Diaz
 1. Fecha de recepción de la tesis: 15/09
 2. Fecha de aplicación del programa informático de similitudes: 16/09
 - Software utilizado: Turnitin
 3. Configuración del programa detector de similitudes:
 - Excluye textos entrecomillados
 - Excluye bibliografía
 - Excluye cadenas menores a 40 palabras
 4. Porcentaje de similitudes según programa detector de similitudes:
 5. Fuentes originales de las similitudes encontradas: 8%
Fuentes de internet: 8%
Publicaciones: 1%
 6. Calificación de originalidad:
 - El documento mencionado cumple criterios de originalidad, sin observaciones

Lima, 16 de setiembre 2022

Mg. Carmela Catalina Velásquez Pino
Directora

Dedico este proyecto a mi madre por su apoyo y ardua labor en poder brindarme una educación de calidad. Amigos y docentes por haberme acompañado y guiado en mi etapa universitaria.

Resumen

MODELO DE SIMULACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE ESPERA EN EL TRÁMITE DE LAS DENUNCIAS SOBRE VIOLENCIA CONTRA LA MUJER QUE LLEGAN A LOS DESPACHOS FISCALES

Edwin Vargas Díaz

Febrero, 2022

Asesor: Mg. Mario Edison Ninaquispe Soto
Título obtenido: Licenciado en Investigación Operativa

Debido al constante aumento en el país, de los delitos de violencia contra la mujer, las fiscalías especializadas buscan mejorar sus procesos en cuanto a la atención de las denuncias presentadas por ciudadanas que han sido agredidas, con el propósito de ofrecer un buen servicio y reducir el tiempo de atención de las denuncias. En el presente estudio, se muestra la aplicación de la simulación de sistemas en una Mesa Única de Partes de las Fiscalías Especializadas en Violencia contra la Mujer. Se desarrolló el análisis situacional del funcionamiento de la mesa única de partes, así como sus procesos para identificar la problemática y causas por las que se generan largos tiempos de espera en el trámite de las denuncias para entregarlas a los despachos fiscales. Por medio de la simulación de sistemas realizada en el software de simulación Arena, fue posible comprender, analizar y proponer alternativas de mejora al sistema en estudio. Construido y probado el modelo de simulación del sistema actual de la Mesa Única de Partes, se verificó el funcionamiento e identificó el cuello de botella del proceso, recomendándose una alternativa de solución que reduce el tiempo en el trámite de las denuncias a los despachos fiscales.

Palabras clave: trámite, disminuir, tiempo, espera, líneas de espera, simulación, entidad pública, denuncias.

Abstract

SIMULATION MODEL TO REDUCE WAITING TIMES IN PROCESSING COMPLAINTS ABOUT VIOLENCE AGAINST WOMEN THAT ARRIVE AT THE DISTRICT ATTORNEY

Edwin Vargas Díaz

February, 2022

Asesor : Mg. Mario Edison Ninaquispe Soto

Obtained degree : Operational Research Licensed

Due to the constant increase in the country of crimes of violence against women, specialized attorneys seek to improve their processes regarding the attention of complaints filed by citizens who have been attacked, in order to provide a better service and reduce the time of attention of the complaints. The present study shows the application of the simulation of systems in a Single Table of Parties of the Specialized Attorney's Offices in Violence against Women. The situational analysis of the operation of the single party table was developed, as well as its processes to identify the problems and causes for which long waiting times are generated in the processing of complaints to deliver them to the Office of the District Attorney. Through the simulation of systems carried out in the Arena simulation software, it was possible to understand, analyze and propose alternatives to improve the system under study. The simulation model of the current system was built and tested, the operation was verified, and the bottleneck of the process was identified, recommending an alternative solution that reduces the time in the processing of complaints to the Office of the District Attorney.

Key words: procedure, decrease, time, wait, waiting lines, simulation, public entity, complaints

Índice de Contenido

	Pág.
I. Introducción.....	1
1.1. Introducción.	1
1.2. Planteamiento del problema:.....	2
1.3. Formulación del problema.....	4
1.3.1. Problema General	4
1.3.2. Problemas específicos.....	4
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Importancia y alcance de la investigación.....	5
1.5.1. Importancia.....	5
1.5.2. Alcance	6
1.6. Limitaciones de la investigación.....	6
II. Revisión de la Literatura.....	7
2.1. Marco teórico	7
2.2. Antecedentes del estudio	7
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	7
2.2.2. Antecedentes Nacionales	12
2.3. Bases Teóricas	15
2.3.1. Teoría de colas	15
2.4. Definiciones de términos	21
III. Hipótesis y Variables	23
3.1. Hipótesis	23

3.2. Variables	23
3.3. Operacionalización de las variables.....	23
3.3.1. Variables.....	23
3.3.2. Dimensiones	24
IV. Materiales y Métodos.....	27
4.1. Área de estudio	27
4.1.3. Identificación de los stakeholders	28
4.1. Diseño de investigación	29
4.2. Población y muestra.....	29
4.3. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información ...	29
4.4. Análisis estadístico.....	30
V. Resultados	31
5.1. Presentación y análisis de los resultados	31
5.1.1. Análisis de datos	31
5.1.2. Simulación del modelo actual en software Arena	40
5.1.2. Propuesta de mejora para el proceso de trámite de denuncias.....	53
5.1.3. Prueba de hipótesis	62
5.1.4. Comparación de resultados.....	67
VI. Discusión	70
VII. Conclusiones y Recomendaciones	71
7.1. Conclusiones	71
7.2. Recomendaciones	71
Referencias	72
Anexos	76
Anexo 1: Matriz de Consistencia.....	76

Anexo 2. Ficha de Observación	78
Anexo 3. Determinación del número de réplicas modelo actual	79
Anexo 4. Determinación del número de réplicas modelo propuesto	81
Anexo 5. Muestra de tiempo promedio de espera.	83
Anexo 6. Muestra del tiempo de espera en cola	85
Anexo 7 Muestra de la cantidad de denuncias en espera en cola para distribuir a los despachos fiscales.	87

Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.....	25
Tabla 2. Cantidad de arribos de denuncias por día.....	33
Tabla 3. Resultados del análisis estadístico 1 de la hipótesis general.....	63
Tabla 4. Resultados del análisis estadístico 2 de la hipótesis general.....	63
Tabla 5. Resultados de análisis estadístico 1 de la hipótesis específica 1.....	64
Tabla 6. Resultados de análisis estadístico 2 hipótesis especifica 1.....	65
Tabla 7. Resultados de análisis estadístico 1 hipótesis específica 2.....	66
Tabla 8. Resultados de análisis estadístico 1 hipótesis específica 2.....	67
Tabla 9. Reporte de resultados del modelo actual versus el modelo propuesto.....	69

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Foto de la Mesa Única de Partes (MUPFPTEVCLMIGFL).....	28
Figura 2. <i>Proceso Actual del trámite de denuncias de violencia y familia</i>	32
Figura 3. Cantidad de arribos de denuncias.....	33
Figura 4. Probabilidad y pruebas de bondad de arribos de denuncias	35
Figura 5. Probabilidad y pruebas de bondad de revisión de requisitos de denuncias	36
Figura 6. Probabilidad y pruebas de bondad de la firma y sello de la denuncia.....	37
Figura 7. Probabilidad y pruebas de bondad de registro en el sistema.....	38
Figura 8. Probabilidad y pruebas de bondad de la distribución de denuncias a los despachos fiscales	39
Figura 9. Interfaz del Software Arena.....	40
Figura 10. Interfaz del módulo create de la actividad llegada de denuncia	41
Figura 11. Interfaz del módulo process de la actividad Revisión de requisitos	41
Figura 12. Interfaz del módulo process de la actividad Firmar y Sellar	42
Figura 13. Interfaz del módulo process de la actividad Registrar denuncia en el sistema.....	42
Figura 14. Interfaz del módulo process de la actividad Distribuir denuncia a los D.F.	43
Figura 15. Interfaz del módulo Récord de la actividad Denuncias Aceptadas.....	43
Figura 16. Interfaz del módulo Récord de la actividad Denuncias Rechazadas.....	44
Figura 17. Interfaz del módulo Récord de la actividad Tiempo en el sistema.	44
Figura 18. Interfaz del módulo Dispose de la actividad Salida.....	45
Figura 19. Interfaz del módulo Dispose de la actividad Fin.....	45

Figura 20. Interfaz del módulo Decide de la decisión ¿Cumple requisitos?	46
Figura 21. Interfaz del módulo Hold de la actividad Acumular	46
Figura 22. Interfaz del módulo Delay la actividad Esperar para distribuir	47
Figura 23. Diagrama lógico que representa el modelo actual de trámite de denuncias en el Software Arena.....	48
Figura 24. Lectura de reportes del Sistema modelo actual.	49
Figura 25. Resultados estadísticos de la entidad (denuncia) modelo actual.....	50
Figura 26. Resultados estadísticos en cola modelo actual.....	51
Figura 27. Resultados estadísticos de utilización de los recursos del modelo actual	52
Figura 28. Resultados especificados por el usuario modelo actual.....	53
Figura 29. Modelo del proceso propuesto del trámite de denuncias de violencia y familia.....	55
Figura 30. Interfaz con resultados del modelo propuesto 20 réplicas	56
Figura 31. Lectura de reportes del Sistema modelo propuesto.	57
Figura 32. Resultados estadísticos de la entidad (denuncia) modelo propuesto.	58
Figura 33. Resultados en cola modelo propuesto.	59
Figura 34. Resultados estadísticos de utilización de los recursos del modelo propuesto.	60
Figura 35. Resultados especificados por el usuario modelo propuesto.	61

I. Introducción

1.1. Introducción.

El problema de las colas está presente en casi todos aspectos en la vida diaria, como cuando se quiere comprar una entrada al cine, depositar en el banco, pagar por productos en los supermercados, remitir una encomienda, esperar para obtener un café o almuerzo, esperar para subir a un bus, etc. Nos hemos adaptado a esperar en los diferentes servicios diarios que requerimos. Sin embargo, ocasiona molestias cuando estas colas se hacen demasiado extensas por diferentes motivos (Hillier y Lieberman, 2010).

Las organizaciones que brindan servicios tienen que mejorar sus procesos de atención o agilizarlos; según las necesidades presentes, con la finalidad de satisfacer a sus clientes y darles un servicio rápido y de calidad.

En el contexto peruano, principalmente en Lima, se observa a personas que forman colas a la espera de atención para la prestación de un bien o servicio; ya sea en entidades públicas o privadas, a fin de gestionar algún trámite. Muchas veces la espera en la cola suele causar un gran malestar en las personas, sumado a ello, la demora de los trámites documentarios. Esta problemática es uno de los mayores retos que las organizaciones buscan solucionar en la actualidad.

En ese sentido, esta investigación aporta estrategias para afrontar esta problemática que se presenta en el trámite de denuncias por parte de los ciudadanos en la Mesa Única de Partes de las Fiscalías Transitorias Especializadas en Violencia contra la Mujer. Mediante la simulación de sistemas, se brinda una alternativa para reducir los tiempos que los ciudadanos deben esperar para recibir atención.

1.2. Planteamiento del problema:

Se calcula que el tiempo perdido por la población de un determinado país haciendo colas para la prestación de un bien o servicios es un factor importante, en la calidad de vida como de su economía (Hillier y Lieberman, 2010).

La Mesa Única de Partes de las Fiscalías Transitorias Especializadas en Violencia contra la Mujer es un área que gestiona las denuncias de parte de violencia y familia, presentadas por los ciudadanos, ya sea en una comisaría en primera instancia o en la misma Mesa Única. Esta área, en la actualidad, presenta problemas en el trámite de las denuncias que se entregan a los despachos fiscales; primeramente, por los largos tiempos de espera en las colas que se generan por la demora en la revisión de requisitos para la aceptación de la denuncia; en segundo lugar, por la demora del registro en el sistema de las denuncias aceptadas. Actualmente, se registran denuncias recibidas en días y semanas anteriores, es decir, no se registra de manera inmediata en el mismo día que el denunciante la presenta; esto básicamente se da por la carga pendiente de denuncias sin registrar. Sumado a ello, el Poder Judicial, ya sea por medio de sus asistentes o mediante Courier, remite expedientes de denuncias para su regularización; lo que es una carga adicional para el personal. Esta problemática se da debido al aumento exponencial de casos de violencia contra la mujer durante los últimos años, “en la página web del observatorio nacional de la violencia contra las mujeres y los integrantes del grupo familiar se puede verificar los reportes estadísticos de feminicidios y la violencia contra la mujer en el Perú, entre los años 2015 y 2019 por ejemplo 3 mujeres fueron víctimas de feminicidio cada 10 días (<https://observatorioviolencia.pe/datos/>)”.

Estas denuncias deben distribuirse a los despachos fiscales para que un fiscal especializado en la materia pueda investigar y sancionar el delito cometido. Es ahí

donde las denuncias tienen que ser analizadas y deben cumplir una serie de requisitos. La mesa única de partes remite las denuncias a los despachos fiscales para que el fiscal pueda encargarse de la investigación.

Otros problemas visibles son la falta de espacio en el ambiente donde esperan los ciudadanos y el ambiente interno donde el personal brinda la atención. Por otro lado, se presentan problemas tecnológicos debido a que el sistema informático donde se registran las denuncias presenta caídas y lentitud; además, se ha identificado desorganización por parte del personal que realiza la atención al usuario en el trámite de denuncias.

Por otro lado, la normativa vigente del Estado como es la “Norma Técnica N.º 001-2019-PCM-SG, Norma Técnica para la Gestión de la Calidad de Servicios en el Sector Público” se refiere a que en los servicios de atención al público deben ser eficientes en cuanto al tiempo de atención para brindar el bien o servicio, información que se brinda, capacidad de gestión del servicio desde el inicio hasta el final, brindar las facilidades a la persona que requiere dicho bien o servicio, a todo ello agregar la confianza que se debe de generar hacía los usuarios (Presidencia del Consejo de Ministros-Secretaría de Gestión Pública, 2019a).

Por lo anteriormente manifestado, se considera necesaria una solución integral al servicio de atención en el trámite de denuncias de los ciudadanos y principalmente a los largos tiempos de espera en el trámite que abarca la revisión de requisitos, registro y distribución a los despachos fiscales. Para resolver este problema, se utilizará la simulación de sistemas que permitirá optimizar los tiempos de trámite, para ello, nos referimos al enfoque de optimización basado en simulación, no al enfoque de optimización matemática de una función objetivo bajo un conjunto de restricciones.

1.3. Formulación del problema

Analizando la problemática se conciben las siguientes preguntas de investigación:

1.3.1. Problema General

¿Cómo reducir el tiempo de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales, mediante un modelo de simulación?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cómo disminuir el tiempo de atención de las denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los despachos fiscales para su atención mediante la simulación?
- ¿Cómo aumentar la cantidad de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los despachos fiscales para su atención mediante la simulación?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Reducir el tiempo de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales implementando un modelo de simulación.

1.4.2. Objetivos específicos

- Disminuir el tiempo de atención de las denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los despachos fiscales para su atención mediante la simulación.
- Aumentar la cantidad de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los despachos fiscales para su atención mediante simulación la simulación.

1.5. Importancia y alcance de la investigación

1.5.1. Importancia

La importancia de este trabajo reside en que al reducir la demora en el trámite de las denuncias que llegan a los despachos fiscales, se podrá evitar una serie de problemas que se presentan en el sistema, los cuales podrían empeorar en el futuro, los más comunes que se dan actualmente son:

- Ciudadanos insatisfechos por el mal servicio brindado.
- Quejas o reclamos de los ciudadanos.
- Acumulación de denuncias no atendidas, pudiendo perjudicar a las víctimas que hacen las denuncias.
- Aumento de los delitos de violencia a largo plazo, debido a la dilación de su atención oportuna y su distribución a los despachos fiscales.
- Peligro de muerte de las víctimas o denunciantes dado que la denuncia no llegó a tiempo al despacho fiscal para que el fiscal pueda abrir el proceso de investigación o emitir la orden de arresto para el denunciado.

Por otro lado, este trabajo contribuye a la sociedad en su conjunto, ya que el modelo no solo será aplicable para resolver el problema de este sistema, también podrá ser usado como alternativa para solucionar la problemática de este tipo que se da en las diversas instituciones públicas y privadas, las cuales cuentan con áreas de atención al ciudadano y brindan servicios de atención al público alrededor del país, es de vital importancia que las denuncias que un ciudadano presenta a una institución sean atendidas de manera oportuna para evitar consecuencias en las cuales pueden terminar perjudicando a la persona que presenta la denuncia, así como a la Institución.

1.5.2. Alcance

El alcance de esta investigación se ciñe al levantamiento de información mediante observación directa del sistema específicamente en una Mesa Única de Partes de las Fiscalías Provinciales Transitorias Especializadas en Violencia Contra la Mujer y los Integrantes del Grupo Familiar (MUPFPTEVCLMIGF), que pertenecen a las veinte (20) Fiscalías Provinciales Transitorias Especializadas en Violencia Contra la Mujer y los Integrantes del Grupo Familiar, que dependen de la Fiscalía Superior Especializada en Violencia Contra la Mujer y los Integrantes del Grupo Familiar de la Fiscalía de la Nación.

Los datos recolectados corresponden solo a un tipo de servicio que se tramita, el cual es “denuncias de parte” presentadas por los ciudadanos o Policía Nacional del Perú.

1.6. Limitaciones de la investigación

Por tratarse de un proceso de manejo de datos críticos de las personas involucradas en los delitos, se tiene limitaciones de acceso a la información, ya que son considerados de carácter confidencial. De la misma forma, para esta investigación se va a considerar solamente las denuncias de parte que traen los ciudadanos y la Policía Nacional del Perú para su trámite en la Mesa Única de Partes, no los expedientes que llegan del Poder Judicial.

II. Revisión de la Literatura

2.1. Marco teórico

Para la mejor comprensión del siguiente estudio se muestra algunas investigaciones relacionadas, las bases teóricas de los temas tratados y los conceptos involucrados.

2.2. Antecedentes del estudio

2.2.1. Antecedentes Internacionales

Rodríguez et al. (2017), en su trabajo de investigación, determinaron que en el área de Urgencias no tiene el número adecuado de médicos para poder cumplir demanda de atención, para lo cual lograron determinar la cantidad mínima necesaria de recursos con los cuales se cumpla las expectativas de atención, esto lo consiguieron aplicando modelos de líneas de espera. Para poder analizar, validar y plantear alternativas de mejora, utilizaron el software de simulación de ARENA y realizaron tres réplicas. En las cuales determinaron que la cantidad de pacientes en cola con una base de 4 doctores es en promedio 12.13, este escenario puede soportar una demanda adicional de 30 %, esto implicaría que trabajar con el mínimo número de doctores se tendría en promedio 32 pacientes en cola con una espera promedio de más cinco horas de aquellos pacientes de menor prioridad y en promedio cinco minutos y medio en emergencia. Si la demanda base incrementa en un 10 % entonces es necesario tener como mínimo 5 doctores, usando una capacidad de 82.2 % y con tres minutos de respuesta, si se aumenta en 20 %, la capacidad será de 89.7 %, con una ampliación de 30 % los doctores, se trabaja al 97.13 % de aforo implicando un alto nivel de contentamiento. Por otro lado, para una aforo adicional del 40 % es necesario que se cuente con 6 doctores, esto puede tolerar una ampliación del 50 % de pacientes, de la misma manera la congestión de pacientes en cola será alta, en

comparación con este trabajo de investigación difiere en la población a estudiar, así como en los resultados que posiblemente se obtendrán, la aplicación de la técnica de líneas de espera será la misma, así como el uso de software Arena para simular el modelo.

Restrepo et al., (2019), en su trabajo de Investigación emplearon el software ProModel junto al modelo de líneas de espera con canales múltiples M/M/n con arribos de Poisson y tiempos de espera exponenciales para poder tasar el aforo de la atención que se brinda a los usuarios, lo que básicamente estudiaron fue evaluar el comportamiento del sistema de atención a los clientes, el cual funcionaba con la espera de varias estaciones, estando sometidos a hacer varias colas para poder completar los servicios de pruebas de diagnóstico requeridas, el modelo de simulación discreta les permitió determinar los tiempos de ejecución de los procesos identificados y a la vez pronosticar la demanda, ya que se buscó mejorar la percepción del servicio así como su desempeño, de la misma manera, lograron reducir el tiempo de espera por parte de los clientes en un 50 % disminuyendo la carga de tareas administrativas del personal médico junto a la implementación de un dispensador electrónico de boletos, este modelo permite ser aplicado en el proceso de planeación y de toma de decisiones el cual concuerda con esta investigación, ya que busca acortar los tiempos para la gestión de las denuncias a los Despachos fiscales mediante la simulación, para lo cual se puede aumentar el recurso humano o implementar alguna tecnología que ayude a agilizar el trámite.

Arias y Correa (2016), en su trabajo de investigación emplearon la simulación de sistemas para resolver la problemática del área en la cual se daba una sobrecarga de tareas las cuales no se cumplían en los plazos esperados, para lo cual se apoyaron en la teoría de colas teniendo por objetivo reducir el retraso utilizado para la

asignación de tareas en el Departamento de Control, utilizaron el software FlexSim para simular los escenarios y para realizar el análisis y determinar la distribución de los datos del muestreo, la recolección de datos la realizaron durante cuatro semanas, para obtener los resultados finales compararon dos modelos, el modelo inicial contó con un servidor (M/M/1) escenario As-Is de la Oficina y el otro cuando agregaron un servidor adicional (M/M/C) para poder entender el sistema, suponiendo que se va a contratar un personal más para el servicio, concluyendo que se debía contratar un segundo funcionario a tiempo parcial para ayudar al servidor principal y con ello poder agilizar el cumplimiento de tareas, en concordancia con nuestro trabajo la técnica a emplear será la misma a diferencia del software de simulación y el sistema a analizar.

Mendoza et al. (2016), analizaron la acumulación de colas en el área de emergencias de una institución prestadora de servicios de salud, estas largas colas generan que un gran porcentaje de pacientes sean remitidos a otros centros de salud para que puedan ser atendidos disminuyendo los ingresos del Centro de Salud, para solucionar este problema emplearon la Simulación Discreta con el objetivo de encontrar la mejor alternativa de solución. Para hallar dicha solución primeramente estudiaron el sistema en su situación actual, basándose en la diagramación del proceso de atención, el cual modelaron teniendo en cuenta el tamaño de la muestra y con apoyo de técnicas estadísticas para validar el nivel de confiabilidad de la data que recopilaron, finalmente para obtener las posibles soluciones emplearon la herramienta expertfit del Software Flexsim 7, la implementación de estas les permitió obtener como resultado disminuir en un 85 % la remisión de pacientes y en un 64 % el tiempo de espera agregando para ello una actividad inicial de triaje en la atención junto a una nueva programación de horarios en especialidades como pediatría y

ginecología, sumado a todas estas mejoras también tuvieron un impacto positivo aumentando los ingresos del hospital.

Baril y Vadeboncoeur (2019), resolvieron el problema de colas que es muy frecuente en áreas críticas de muchas organizaciones, en este caso de un hospital de la provincia de Quebec, en el cual en el área de emergencia encontraron que los pacientes esperan en promedio más de 7 horas para ser atendidos, lo cual está por encima de la media de los otros hospitales de la misma localidad en los cuales el tiempo promedio de espera fluctúa en 4 horas, generando a la vez una gran cantidad de reclamos debido al excesivo tiempo de espera, es por ello que para optimizar los tiempos de espera en este estudio emplearon la simulación discreta, pudiendo encontrar soluciones rápidas y de gran impacto, además las mismas que pueden ser replicadas a otros sistemas con problemas similares, para poder lograr esto lo que hicieron fue diagramar la situación actual de atención en el área de emergencias, levantando información real del problema actual en el sistema durante una semana, la cual analizaron en el software Minitab, aplicaron prueba de significancia de Tukey y el análisis de la varianza, para que posteriormente las variables validadas según la distribución que cada una sigue sean modeladas en el software Arena, realizaron 30 réplicas, de las cuales las mejores alternativas que se aplicaron son la implementación de recetas en grupo a los pacientes en el área de triaje que logro reducir en 30 % el tiempo de espera de los pacientes, se añadió consultas primarias por turno para evaluación de pacientes específicos que también redujo el tiempo de espera y también plantearon dar más responsabilidades a las enfermeras para que atiendan a los pacientes y que los doctores se ocupen de los casos más críticos, con ese enfoque redujeron en gran porcentaje el tiempo promedio de espera y redujeron los costos.

Cocchi et al. (2019), plantearon un modelo de simulación de eventos discretos para el análisis de la Oficina Central en el Hospital Regional Hub, Oficina principal de atención al público que atiende a 600 usuarios cada día y es el corazón del proceso de la organización, se centraron en las actividades clave, para asegurar brindar un excelente servicio al usuario, haciendo cantidad de usuarios un problema diario, para enmendar utilizaron un modelo de Simulación de eventos discretos el cual fue desarrollado en el software Arena, acompañado para ello de un levantamiento de información con la finalidad de determinar la situación actual del proceso de atención, entrevistas al personal, estudio de datos históricos de pagos al personal y cantidad de pacientes que se recibía, el modelo nos da a conocer que los valores que estimaron son muy similares a los valores reales que obtuvieron con una diferencia menor del 5 %, el tiempo de espera es muy parecido a real con una diferencia del 5 % en el peor de los casos, excepto para urgencias, el tiempo de espera de todos los usuarios calculados por el modelo fue un 2.6 % menor que el real, para ello se realizaron 200 réplicas cada una de una semana de duración.

Sasanfar et al. (2020), analizaron la problemática del hospital de Semnan en Irán donde se presenta una elevada carga de pacientes en el área de emergencia debido a que es un hospital público de bajo costo sumado con la alta demanda que tiene la cual está por encima de hospitales privados, acarreando una gran cantidad de congestión de pacientes los cuales tienen que hacer colas por largas horas para ser atendidos, para poder solucionar este problema emplearon la simulación con apoyo del software Arena y de la técnica de Rediseño de Procesos de Negocio que les permitió seguir una secuencia metodológica que consiste básicamente en recolectar data y modelar el proceso para luego simular el modelo del área de emergencia en el software correspondiente y validar el mismo, luego plantear

escenarios de mejora (What-If), concluyendo con un análisis de los resultados e identificación del óptimo escenario, los principales resultados de este proceso que obtuvieron fueron la reducción del tiempo promedio de espera en 10.97 min mejorando en un 23.18 % comparado con el escenario actual, de la misma manera el mejor escenario les permitió mejorar los tiempos de atención en el área de Emergencias en Cirugía en un 81.7 %, y una mejora al proceso total de atención en un 6.3 %.

2.2.2. Antecedentes Nacionales

Reynoso (2018), su proyecto de investigación tuvo como objetivo reducir la formación de colas en Pizza Palace - Lima, para lo cual usó el modelamiento y la simulación de sistemas apoyado de entrevistas y recolección de datos de los clientes mediante observación los fines de semana en el horario de 07:00 p.m. a 09:00 p.m. correspondiente a su producto estrella la pizza, esta data recolectada mediante encuestas, le permitió representar el proceso de atención y formular el modelo de simulación, para el procesamiento y análisis de la data utilizó el software SPSS, para el tratamiento e interpretación de los datos usó el reporte estadístico del software ProModel, a la vez se sirvió de la herramienta Stat Fit del software ProModel que le permitió establecer las distribuciones de probabilidad adecuada de los datos medidos, los resultados encontrados los determinó basándose en la simulación de dos escenarios del Modelo Actual y Modelo Propuesto con el cual reduce significativamente el tiempo promedio espera en cola de arribo de 2.97 min a 2.26 min y el tiempo promedio de espera en cola despacho de 14.39 a 3.90 min, concertando con esta investigación, la diferencia se da básicamente en que en este trabajo se emplea la teoría de colas como soporte de la simulación, por otra parte, el sistema en estudio y la población que son denuncias o documentos, en cuanto al uso del software

utilizaron el software Arena junto con su herramienta Input Analyzer para encontrar las distribuciones de probabilidad que sigue la data recolectada teniendo como objetivo simular un escenario que optimice el trámite de los documentos apoyados de la teoría de colas.

Saldaña (2019) en su trabajo de investigación realizó la Simulación de Sistemas empleando el software Arena para poder plantear alternativas de solución a la problemática del área que brinda atención al público, las principales problemáticas que identificó es alta demora en la cola de atención, insuficiente personal, mala distribución en los espacios de espera, pocos períodos de atención a los usuarios, equivocaciones en cobros de pagos de estudios, reprocesos, entre otros, primeramente hizo un levantamiento de información del área de atención al público el cual le permitió hacer un diagrama de operaciones del proceso actual identificado, luego realizó un análisis de actividades del proceso empleando diferentes pruebas estadísticas como: prueba chi cuadrado, Kolmogorov-Smirnov las cuales le permitió obtener los tipos de distribución que siguen los datos del estudio, con ello elaboró un diagrama lógico en el Software Arena, obteniendo entre los resultados que el número de clientes que ingresan en un tiempo de 10 horas fue 576, de ellos 308 fueron recibieron atención, básicamente se enfoca en analizar la satisfacción del cliente con base en la atención que brinda el personal de atención de ventanilla obteniéndose una saturación del tiempo de servicio superior al 80 %, los cuales pueden estar efectos a estrés laboral, muy por el contrario este trabajo de investigación no se enfocará en analizar el rendimiento del personal de atención, sino en agilizar el trámite de los documentos que los usuarios presentan para que lleguen de manera más pronta a los despachos fiscales, y para ello se emplea la teoría de líneas de espera como soporte en el planteamiento del modelo de simulación.

Chambi y Miranda (2018), en su trabajo de investigación realizaron la simulación de la Metodología Six Sigma como herramienta para la mejora en la dirección de gestión documentaria que se desarrollaba de modo manual, lo cual implicaba que las personas usuarias formen por largas colas por horas, generando con ello tiempos de espera muy grandes por contar con una sola ventanilla de atención y falta de personal capacitado para dicha labor, por otro lado, muchas solicitudes de trámites se rechazaban por errores de los usuarios, ya que no estaban bien informados al respecto, más aún las respuestas a los diferentes trámites se tardaban más de lo establecido y se van acumulando por diferentes razones en sus trámites, generando una alta insatisfacción del servicio a los ciudadanos, realizaron levantamiento de información del sistema mediante el uso de encuestas, entrevistas, etcétera, para el procesamiento de los datos y su análisis utilizaron los software MiniTab y SPSS, emplearon el software ARENA para simular los procesos críticos identificados obteniendo como resultado de la simulación una disminución en la demora de 51 días a 31 días de espera para tener una respuesta a un trámite, finalmente comprobaron la optimización del proceso de trámite documentario comparando los resultados de los prototipos muestreados antes y después, los cuales mejoraron el kpi 1 al 56 %, el kpi 2 al 60 % y el kpi 3 al 66 % teniendo con esto una mejora del sistema, en cuanto a las semejanzas con esta investigación se da en cuanto al empleo de la simulación con el software ARENA, más no con la técnica de Six sigma, ya que este trabajo se apoya de la teoría de líneas de espera para formular el modelo en estudio.

2.3. Bases Teóricas

2.3.1. Teoría de colas

La teoría de colas estudia el tiempo que se espera en las distintas modalidades de prestación de un bien o servicio (Hillier y Lieberman, 2010). Se interpreta de manera sencilla a una línea de espera, a una hilera formada por un conjunto de clientes que esperan para recibir un servicio (Carro y González, 2012).

En este contexto de la espera que se da al hacer cola, Carro y Gonzáles (2012) afirman que: “en la mayoría de los problemas de líneas de espera que se presentan en la vida real, la tasa de demanda varía; los clientes llegan a intervalos imprevisibles” (p. 2).

2.3.1.1. Estructura básica de los Modelos de líneas de espera. De acuerdo a Hillier y Lieberman (2010), afirma que los modelos de colas cuentan con la siguiente estructura:

A. Proceso básico de colas. Es cuando los clientes que solicitan un servicio se forman de una fuente de entrada en el tiempo, ingresan al sistema y se unen a la cola y en un determinado instante se elige un usuario en la cola para darle el servicio y se ejecuta el servicio al cliente. (Hillier y Lieberman, 2010).

B. Fuente de entrada (población potencial). Cantidad de solicitantes del servicio en un tiempo determinado, siendo estos de tamaño es infinito o finito (Hillier y Lieberman, 2010).

C. Cola. Se forma cuando las personas esperan para recibir el servicio y es limitado en su capacidad (Hillier y Lieberman, 2010).

D. Disciplina de la cola. Se refiere al orden en el que los clientes en cola se seleccionan para recibir el servicio, puede ser.

- FIFO: Primero en llegar, primero en ser atendido.

- LIFO: Último en llegar, primero en ser atendido.
- Con Prioridades
- Aleatorio (Hillier y Lieberman, 2010, p. 710).

E. Terminología y notación

- Estado del sistema = número de clientes que se encuentran en el sistema.
- Longitud de la cola = número de clientes que esperan para el servicio.
- $N(t)$ = número de clientes en el sistema de espera en el tiempo t ($t \geq 0$).
- $P_n(t)$ = probabilidad de que exactamente n clientes estén en el sistema en un tiempo t , dado el número en el tiempo 0.
- s = número de servidores.
- λ = tasa media de llegadas de nuevos clientes cuando hay n clientes en el sistema.
- μ = Tasa media de servicio en todo el sistema cuando hay n clientes en el sistema.
- P = probabilidad de que haya exactamente “ n ” clientes en el sistema.
- L = número esperado de clientes en el sistema.
- L_q = Longitud esperada de la cola (excluye a los clientes que están en servicio).
- W = tiempo de espera en el sistema (incluye tiempo de servicio) para cada
- $W = E(W)$ (1)
- W_q = tiempo de espera en la cola (excluye tiempo de servicio) para cada cliente.
- $W_q = E(W_q)$ (2)
- Relación entre L , W , L_q , y W_q
- $L = \lambda W$ (3)
- $L_q = \lambda W_q$ (4) (Hillier y Lieberman, 2010, p. 710).

(Hillier y Lieberman, 2010, p. 710).

2.3.1.2. Tipo de Modelos de Colas. Para la identificación de modelos de colas (A/B/s): (D/E/F) se usa la Notación Kendall-Lee, afirmó Taha (2012).

(A/B/s): (D/E/F) se usa la Notación Kendall-Lee, afirmó Taha (2012).

- A = Proceso de arribos.
- B = Proceso de tiempo de servicios.
- s = Número de estaciones de servicio en paralelo.
- D = Disciplina de servicio: FIFO, LIFO, prioridades, Aleatorio.
- E = Cantidad máxima de usuarios que permite el sistema.
- F = Tamaño de la fuente de usuarios.
- A y B pueden ser:
- M = Poisson o su equivalente EXPONENCIAL.
- D = Tienen determinísticos.
- E_k = Distribución Erlanger [k].
- A puede ser:
- GI = General independiente (arribos).
- G = Tiempo de arribos en general.
- E y F pueden ser: N_0 o ∞ . (p.611)

De acuerdo a Hiller y Lieberman (2010), los modelos de colas basados en el proceso de nacimiento y muerte se clasifican de la siguiente manera:

A. El Modelo M/M/c. Se da cuando los tiempos de llegadas como de servicio son exponenciales con c servidores, para el modelo se tiene que la población potencial y la capacidad de la cola es infinita, para que sean atendidos es primero en entrar, primero en salir. (p.725).

Las tasas de llegada vienen dadas por:

$$\lambda_n = \lambda; \text{ para todo } n = 0, 1, \dots$$

y las tasas de servicio son:

$$\mu_n = \begin{cases} n\mu; & \forall 1 \leq n \leq c \\ c\mu; & \forall n > c \end{cases} \quad \dots \text{ (5) (p.726)}$$

B) El Modelo M/M/c/k. Amplificación del modelo M/M/1/k, existen c servidores y la capacidad de la cola es limitada a k clientes. Donde las tasas entre llegadas se comportan como las del modelo M/M/1/k, mientras que las tasas de servicio son iguales a las de un M/M/c. (p.732)

Como consecuencia se obtiene:

Como consecuencia se obtiene:

$$\lambda_n = \begin{cases} \lambda; & \text{si } n = 0, 1, 2, \dots, k + c - 1 \\ 0; & \text{si } n = k + c, k + c + 1, k + c + 2, \dots \end{cases} \quad \dots \text{ (6)}$$

$$\lambda_n = \begin{cases} n\mu; & \text{si } n = 0, 1, 2, \dots, c \\ c\mu; & \text{si } n = c + 1, c + 2, \dots \end{cases} \quad \dots \text{ (7)}$$

$$c_n = \begin{cases} \frac{\lambda^n}{n! \mu^n} & ; \text{ si } n = 1, 2, \dots, c \\ \frac{\lambda^n}{c! c^{n-c} \mu^n} & ; \text{ si } n = c + 1, c + 2, \dots, k + c \\ 0 & ; \text{ si } n = k + c + 1, k + c + 2, \dots \end{cases} \quad \dots \text{ (8)}$$

C. Simulación. La simulación es una manera de representar la realidad haciendo uso de un modelo o dispositivo, el cual se comporta de la misma manera a la realidad considerando determinadas condiciones (Rama, 2007).

Por otro lado, Chase, Jacobs y Aquilano (2009) manifiestan que: "La simulación refiere al uso la computadora para experimentar modelos de sistemas reales" (p.653).

2.3.1.2. Las ventajas y desventajas de la simulación generalmente aceptadas:

A. Ventajas

- Conlleva a un mejor entendimiento del sistema real el desarrollo de un modelo de simulación.
- La simulación se puede usar como un juego con fines de aprendizaje.

- La simulación ofrece una réplica más real de un sistema que el análisis matemático (Chase et al, 2009, pp. 666-667)
- **Desventajas**
- No hay garantía de que el modelo realmente produzca las respuestas correctas a pesar del tiempo y esfuerzo en su desarrollo.
- Dependiendo del sistema a simular, la elaboración puede tardar de 1 hora a 100 años-hombre. Los sistemas complicados son más costosos y duran mucho tiempo (Chase et al. 2009, pp. 666-667).

2.3.1.3. Tipos de modelos de Simulación:

A. Modelos continuos. Taha (2012), manifiesta que se ocupan de sistemas en los cuales su conducta cambia continuamente en el tiempo, se suele utilizar ecuaciones diferenciales para poder representar interacciones entre los elementos del sistema. (p.652).

B. Modelos discretos. Según Taha (2012) afirma que se ocupan de estudiar las líneas de espera para determinar medidas como el tiempo de espera promedio y la longitud de la cola. Las cuales cambian cuando el cliente entra o sale del sistema. (p.652).

2.1.3.4. Elementos para la simulación con eventos discretos. Tiene su fundamento en la estimación de algunas medidas de desempeño que describen el comportamiento del sistema simulado como: tiempo de espera del usuario para ser atendido, tamaño de la cola y la tasa de utilización promedio de servicio (Taha, 2012).

A. Evento. Se describe a los clientes que llegan, reciben el servicio y se van (evento de llegada y salida) (Taha, 2012).

2.1.3.5. pasos para desarrollar un estudio de simulación se sigue los siguientes.

A. Definición del problema. Etapa en la que se necesita identificar básicamente los objetivos y las variables controlables e incontrolables del sistema a estudiar.

B. Generación del modelo base de simulación. Se determinará parámetros y variables de la simulación, se debe especificar las reglas de decisión, es decir, las condiciones en las cuales se observa el modelo de simulación, especificar las distribuciones de probabilidad y finalmente se especifica el procedimiento para incrementar el tiempo, los cuales pueden ser incrementos fijos o incrementos variables, pues nos permitirán fijar la cantidad de eventos que sucederán en los periodos de tiempo determinados.

C. Especificación de los valores de las variables y parámetros. El valor de una variable cambia conforme avanza la simulación, aunque se debe dar un valor inicial, en este paso es necesario determinar las condiciones iniciales para llevar a cabo la simulación, así como plantear la duración de la ejecución de la simulación.

D. Evaluación de los Resultados. Dependen básicamente del grado en que el modelo refleja el sistema real, del diseño de la simulación en un sentido estadístico.

E. Validación. Es la prueba del programa de computación que garantizará que la simulación sea la correcta. (Chase et al, 2009.).

F. Pruebas de bondad de ajuste para validación estadística de datos. La distribución que presentan los datos recolectados se puede determinar mediante las pruebas Chi-Cuadrada, de Kolmogorov-Smirnov y de Anderson-Darling. Para determinar el tipo de distribución también se puede utilizar la herramienta complementaria del software Arena Input Analyzer.

El objetivo principal de estas pruebas es poder marcar y fijar si los datos estudiados o mediciones muestrales provienen de una población que tiene una distribución teórica determinada (Torres, 2016, pp. 222-224).

2.1.3.6. Software de Solución.

A. Software Arena. Es un software utilizado para eventos discretos, especialmente para mejorar los procesos de negocios, ya que posee mayor fiabilidad, permite encontrar cuellos de botella y realizar la toma de decisiones en tiempo real.

B. Módulos del software Arena. Torres (2016) afirmo que:

C. Módulo Create. Permite dar inicio al modelo con la participación de las entidades que entran al sistema.

D. Módulo Process. Permite crear la parte principal de la simulación. La entidad que pasa por él puede tomar unidades de recursos, dejar que transcurra un tiempo de la simulación y liberar unidades de recursos.

E. Módulo Dispose. Se entiende como la parte en donde termina la simulación

F. Módulo Decide: Permitirá tomar decisiones dentro del sistema.

G. Módulo Assign: Se usa para asignar nuevos valores a: variables, atributos, tipos de entidades u otras variables del sistema.

H. Módulo Record: Se usa para coleccionar estadísticas en un modelo de simulación. (pp. 81-99).

2.4. Definiciones de términos

- Mesa única de partes, es el espacio físico donde se reciben las denuncias de violencia y familia, se revisan, registran y distribuyen a los despachos fiscales.
- Tiempo entre llegadas, es el tiempo en minutos entre las llegadas de uno y otro usuario sucesivamente

- Tiempo de recepción, es el Tiempo que dura la atención al usuario que presenta la denuncia hasta su aceptación para proceder a registrar en el sistema.
- Tiempo de registro, es el tiempo que demora el servidor de ventanilla en registrar la denuncia una vez cumpla los requisitos.
- Tiempo de distribución, es el tiempo que emplea el asistente de la mesa única.
- Distribución del tiempo de servicio, es la distribución de probabilidad del tiempo que dura la atención al usuario.
- Distribución del tiempo entre llegadas, es la distribución de probabilidad del tiempo entre llegadas de un usuario con respecto a otro.
- Número de servidores, es la cantidad de servidores que brindan atención en la mesa única de partes.
- Optimización, es la situación ideal de gestión de denuncias en la mesa de partes, el cual busca obtener como resultado el óptimo tiempo en el proceso de trámite hasta la entrega a los despachos fiscales.
- Denuncia, es el documento formal en el cual se busca probar que alguien ha cometido un delito, para lo cual se adjunta a la denuncia pruebas que deben ser contrarrestadas por un fiscal.
- Atención de denuncia, es el proceso de investigación que realiza el fiscal a cargo de atender la denuncia posterior a su entrega en su despacho por parte del personal de la mesa única de partes.
- Despacho fiscal, es el Lugar en el cual el fiscal especializado en la materia de su competencia realiza las investigaciones para probar el delito cometido por el imputado según la denuncia una vez que le es entregada por el asistente de la mesa de partes.

III. Hipótesis y Variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

La implementación del modelo de simulación reduce el tiempo de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales.

3.1.2. Hipótesis Específicas

- La implementación del modelo de simulación disminuye el tiempo de atención de las denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a despachos fiscales.
- La implementación del modelo de simulación aumenta la cantidad de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a despachos fiscales.

3.2. Variables

- Variable dependiente, tiempos de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales.
- Variable independiente, el modelo de simulación.

3.3. Operacionalización de las variables

3.3.1. Variables

- Modelo de simulación, es la reproducción del funcionamiento de un proceso que se da en un escenario real en un tiempo determinado (Sucasaire, 2016).
- Tiempo de espera, es el tiempo que permanece el ciudadano en la cola de espera para poder presentar su denuncia.
- Tiempo de atención, es el Tiempo que demora el asistente en revisar y validar la denuncia presentada por el ciudadano para su aceptación o rechazo.

- Número de denuncias, es la cantidad de denuncias presentadas por los ciudadanos, las cuales pueden ser aceptadas y rechazadas antes de ser procesadas.

3.3.2. Dimensiones

Tiempo de atención

Indicadores

- Cantidad de denuncias que llegan
- Cantidad de denuncias aceptadas
- Cantidad de denuncias rechazadas
- Número de denuncias

Indicadores

- Cantidad de denuncias ingresadas
- Cantidad de denuncias distribuidas a los despachos fiscales

Tabla 1*Matriz de operacionalización de variables*

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores
Problema. general ¿Cómo reducir el tiempo de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales mediante un modelo de simulación?	Objetivo general Reducir el tiempo de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales implementando un modelo de simulación.	Hipótesis General La implementación del modelo de simulación reduce el tiempo de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales.	Variable dependiente Tiempos de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales.	Tiempo de atención	Cantidad de denuncias que llegan Cantidad de denuncias aceptadas Cantidad de denuncias rechazadas
Problemas específicos ¿Cómo disminuir el tiempo de atención de las denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los despachos fiscales para	Objetivos específicos Disminuir el tiempo de atención de las denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los despachos fiscales	Hipótesis Específica La implementación del modelo de simulación disminuye el tiempo de atención de las denuncias sobre	Variable independiente Modelo de simulación	Número de denuncias	Cantidad de denuncias ingresadas Cantidad de denuncias distribuidas a los

su atención mediante la simulación? fiscales para su violencia contra la mujer que se entregan a despachos fiscales.

2. ¿Cómo aumentar la cantidad de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los despachos fiscales para su atención mediante la simulación? Aumentar la cantidad de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los despachos fiscales para su atención mediante la simulación. La implementación del modelo de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los despachos fiscales para su atención mediante la simulación. entregan a despachos fiscales.

IV. Materiales y Métodos

4.1. Área de estudio

4.1.1. Descripción general del Ministerio Público–Fiscalía de la Nación

El Ministerio Público es un organismo autónomo del Estado que se encarga de defender la legalidad, los derechos ciudadanos e intereses públicos, representación a la sociedad en juicio, para los efectos de defender a la familia, a los menores e incapaces y el interés social, así como para velar por la moral pública; la persecución del delito y la reparación civil. Además, su **domicilio legal**: Av. Abancay, cuadra 5, Sede Central en Lima–Perú (Presidencia del Consejo de Ministros-Secretaría de Gestión Pública, 2019b).

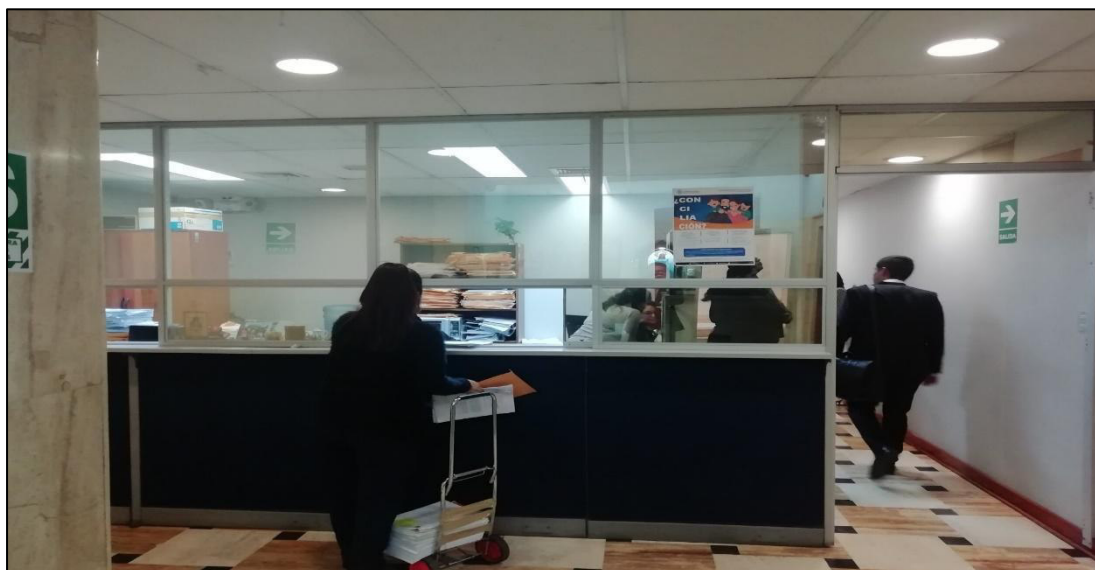
4.1.2. Descripción específica.

La Mesa Única de Partes de las Fiscalías Superiores Transitorias Especializadas en Violencia contra la Mujer y los integrantes del Grupo Familiar se encarga de proteger y sancionar la violencia contra las mujeres e integrantes del grupo familia, en su página web: https://www.fiscalia.gob.pe/fiscalias_especializadas_violencia_mujer, se puede observar a su alcance y competencias (Presidencia del Consejo de Ministros-Secretaría de Gestión Pública, 2019b).

Con base a la figura 1, se presenta la imagen sobre el área física objeto del estudio.

Figura 1

Foto de la Mesa Única de Partes (MUPFPTEVCLMIGFL)



4.1.3. Identificación de los stakeholders

El conjunto de personas o grupos que con objetivos comunes en la Fiscalía son ciudadanos que cometen o son víctimas de violencia.

- Internos: fiscales, peritos del IML y psicólogos IML.
- Externos: sociedad, Policía Nacional del Perú, Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables y Poder Judicial.

4.1.4. Proceso de trámite de denuncias de violencia y familia

Las denuncias que llegan son revisadas minuciosamente para poder ser registradas en el sistema, en primer lugar, se tiene que revisar si está correctamente dirigida a la fiscalía especializada de violencia y familia, luego los datos de los involucrados en el delito, los anexos con las copias de los DNI y las pruebas correspondientes, si está todo correcto entonces se procede a almacenar las denuncias para su posterior registro en el sistema en los días siguientes, en el registro se ingresan los datos revisados de las denuncias, es en ese registro que el sistema

asigna aleatoriamente un despacho fiscal a las denuncias, que posteriormente serán distribuidas a estos de manera física.

4.1. Diseño de investigación

En esta parte se relata el diseño metodológico utilizado para este proyecto. El tipo de diseño de investigación de este proyecto es no experimental, que a su vez es de tipo transversal, ya que la investigación se da en un solo momento en un tiempo determinado, sin manipular de manera intencional las variables y observando el fenómeno tal como se presenta en su contexto natural, para así poder analizar (Hernández et al., 2014).

El tipo de investigación de acuerdo con los objetivos del estudio es investigación aplicada, porque se desea resolver una problemática específica de la sociedad, en este caso optimizar el tiempo de trámite de denuncias en la mesa de partes de la fiscalía de violencia contra la mujer de Lima (Ríos, 2017).

4.2. Población y muestra

La población para esta investigación es finita y está conformada por el conjunto de denuncias que tramita la mesa de partes a los despachos fiscales. Asimismo, la muestra tomada para esta investigación es no probabilística y por conveniencia se consideran días aleatorios en la toma de datos de las denuncias ingresadas a la mesa de partes, la misma que no es planificada (Ríos, 2017). En el presente estudio y por la cercanía a los datos, se ha considerado una muestra de 444 denuncias.

4.3. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información

Para recolectar la información para este proyecto de investigación se siguieron los siguientes pasos:

- Definición de los sujetos: denuncia que los ciudadanos presentan en la mesa de partes.

- Selección de las técnicas a emplear en el proceso de recolección de datos.

4.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

La técnica empleada fue la observación directa para el registro correspondiente de tiempos empleados en el proceso de trámite de las denuncias en la mesa única de partes.

El instrumento empleado fue la ficha de observación. (Anexo 01). La ficha de observación es planteada por el investigador como una fuente primaria según el sistema en estudio, la misma que ha sido validada por juicio de expertos.

4.4. Análisis estadístico

Para realizar el procesamiento y análisis estadístico de datos recolectados se utilizará hojas de cálculo del software Excel, luego se aplicará la herramienta Input Analyzer del software Arena, la cual nos permitirá determinar el tipo de distribución que siguen los datos recolectados de las diferentes actividades del proceso del sistema en estudio, luego se desarrollará el modelo planteado en el software Arena, se interpretarán los resultados y planteará una solución alternativa, finalmente la validación de hipótesis se hallará con el software IBM SPSS Statistics.

V. Resultados

5.1. Presentación y análisis de los resultados

5.1.1. Análisis de datos

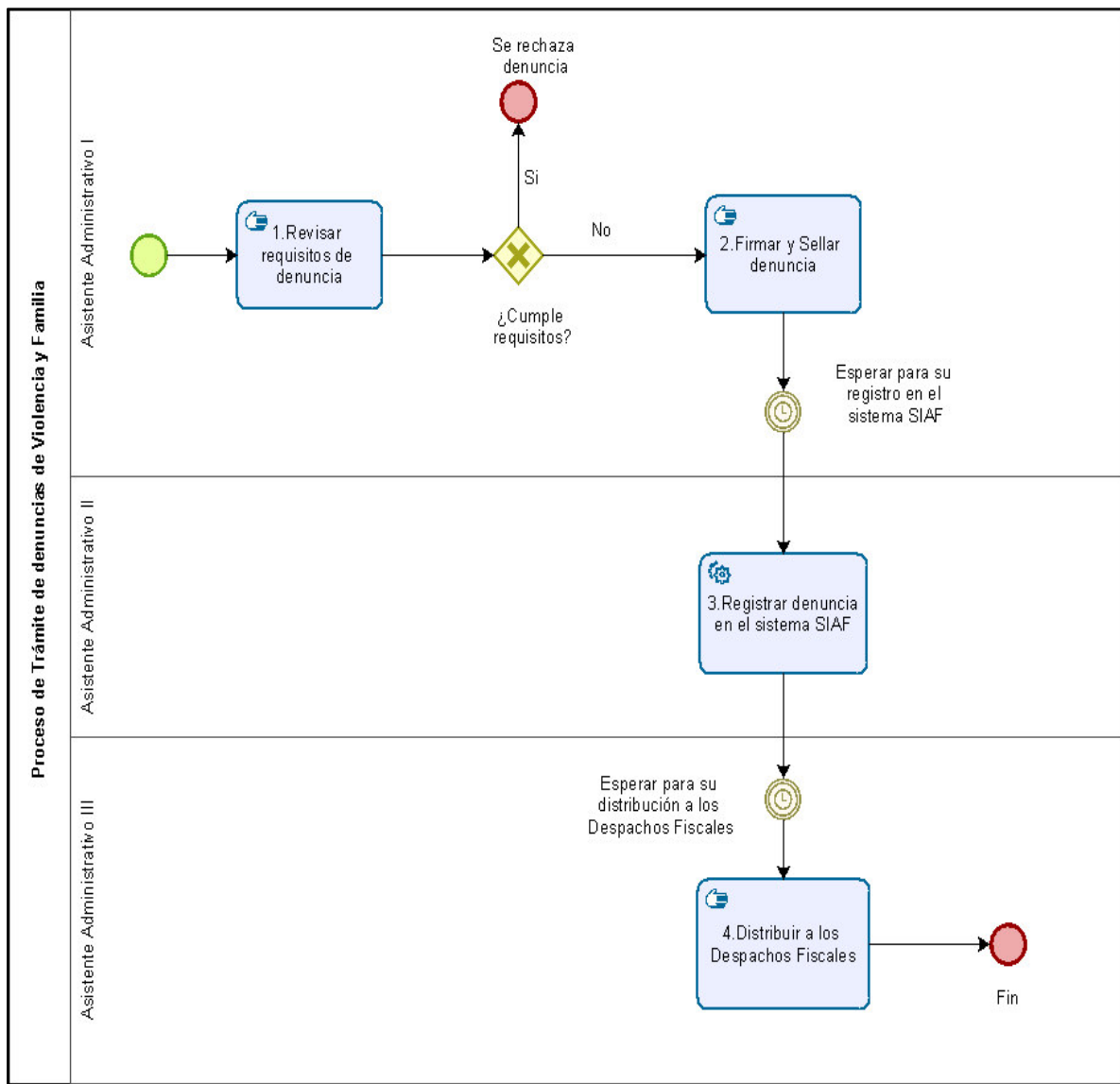
En una Mesa Única de Partes de Fiscalías Provinciales Transitorias Especializadas en Violencia Contra la Mujer y los Integrantes del Grupo Familiar (MUPFPTEVCLMIGF), es la primera vez que se realiza una investigación que busca mejorar y acelerar el trámite de las denuncias reduciendo los tiempos de atención, mediante la eficiente asignación de los recursos con que cuenta el sistema.

Para poder realizar un análisis efectivo se requiere contar con datos actuales y reales, para la obtención de estos se realizó varias actividades como la observación directa con una ficha de observación para la toma de tiempos de las actividades, clave del proceso en la misma Mesa Única de Partes.

Según la figura 2, se muestra el modelo actual del sistema en estudio, en el cual se describen las actividades del proceso actual de trámite de denuncias, el mismo que es representado en el software de simulación Arena con la notación correspondiente y su estudio de los resultados de las corridas de la simulación.

Figura 2

Proceso Actual del trámite de denuncias de violencia y familia



5.1.1.1. Selección de días a estudiar. Se realizó el análisis de toma de muestras de información, tomando en cuenta que la data muestra un comportamiento estable (sin estacionalidad de afluencia de denuncia), con lo cual la selección de días fue aleatoria.

Con base en la tabla 1 y en la figura 3, se puede observar las barras de color azul que representan las denuncias que arriban, las barras de color rojo las denuncias que son rechazadas y las de color naranja las denuncias que son aceptadas

correspondientes 05 días tomados aleatoriamente, se es que está mal formulada o no adjunto los todos los elementos de prueba mencionados.

Tabla 2

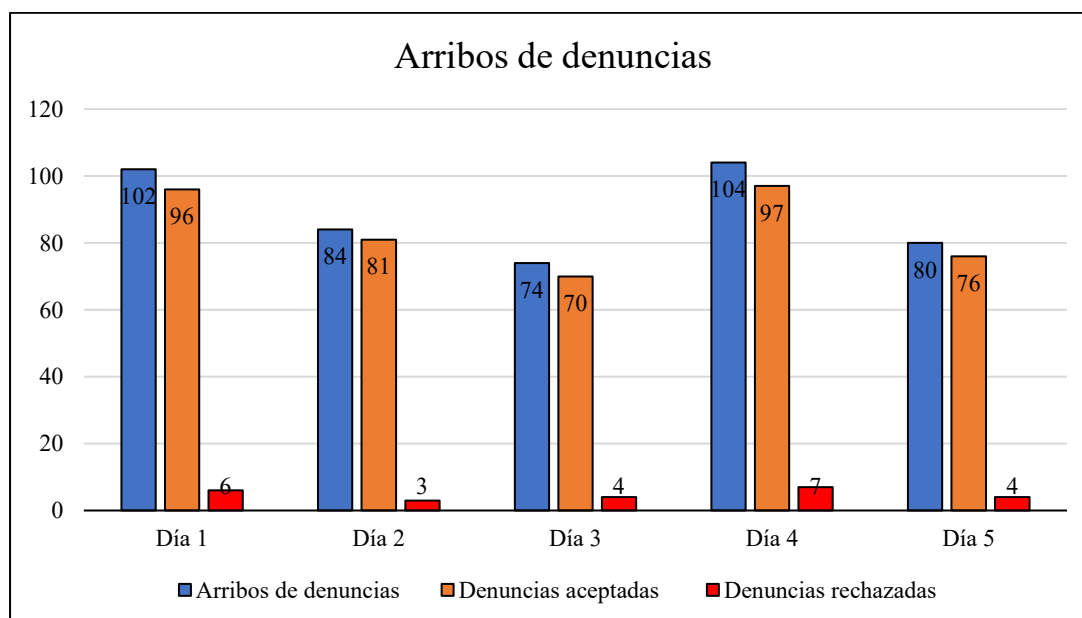
Cantidad de arribos de denuncias por día.

Semana del 7 al 11 de diciembre	Arribos de denuncias	Denuncias aceptadas	Denuncias rechazadas
Día 1	102	96	6
Día 2	84	81	3
Día 3	74	70	4
Día 4	104	97	7
Día 5	80	76	4
Total	444	420	24

Nota: esta tabla muestra la cantidad de denuncias que llegan en un día para su atención.

Figura 3

Cantidad de arribos de denuncias



5.1.1.2. Estudio descriptivo de los datos. En esta fase del proyecto se analizaron los datos estadísticamente que nos permitió ver el tipo de distribución y

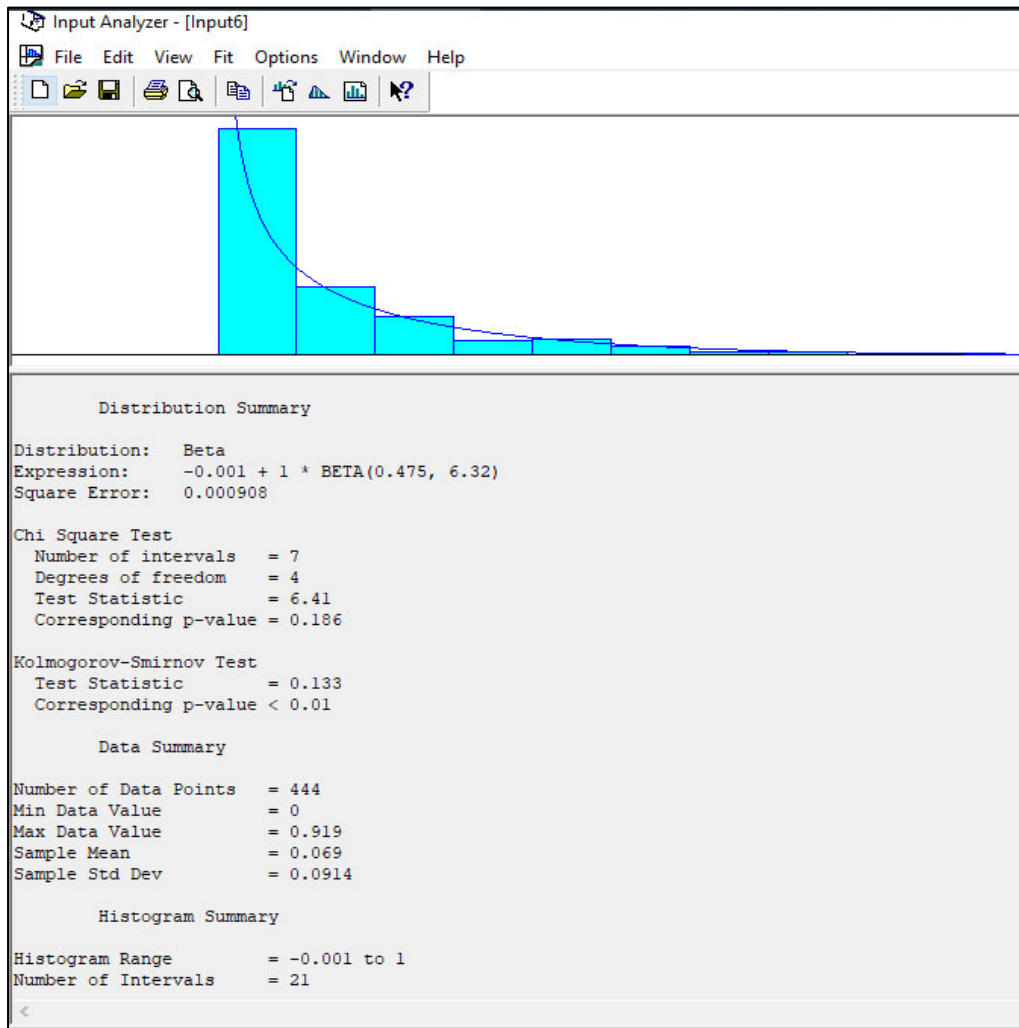
ejecutar las pruebas de bondad de ajuste de los datos recolectados de cada una de las actividades clave del proceso en el sistema. Para ello se utilizó la herramienta Input Analyzer del software Arena.

A. Características del Input Analyzer

- Input Analyzer permite lograr que los resultados de la simulación sean confiables.
- Ayuda a encontrar la mejor distribución para representar los datos Mediante el uso de las pruebas de bondad de ajuste.
- Gráfica todas las distribuciones que siguen los datos, como también realiza estadística descriptiva de datos.

A continuación, se muestran las tablas y distribuciones de probabilidad generadas por Input Analyzer, según cada caso. Arribos de denuncias a una Mesa Única de Partes de las Fiscalías Provinciales Transitorias Especializadas en Violencia Contra la Mujer y los Integrantes del Grupo Familiar (MUPFPTEVCLMIGF).

La recolección de datos con respecto a los arribos de las denuncias se efectuó de forma general, tomando en consideración el tiempo entre llegadas de cada una de estas, medido en unidades de minutos. Con base en las figuras 4 a 8, se manifiestan los resultados del instrumento en cuanto al prototipo de distribución que siguen los arribos de las denuncias y las pruebas de bondad de los datos.

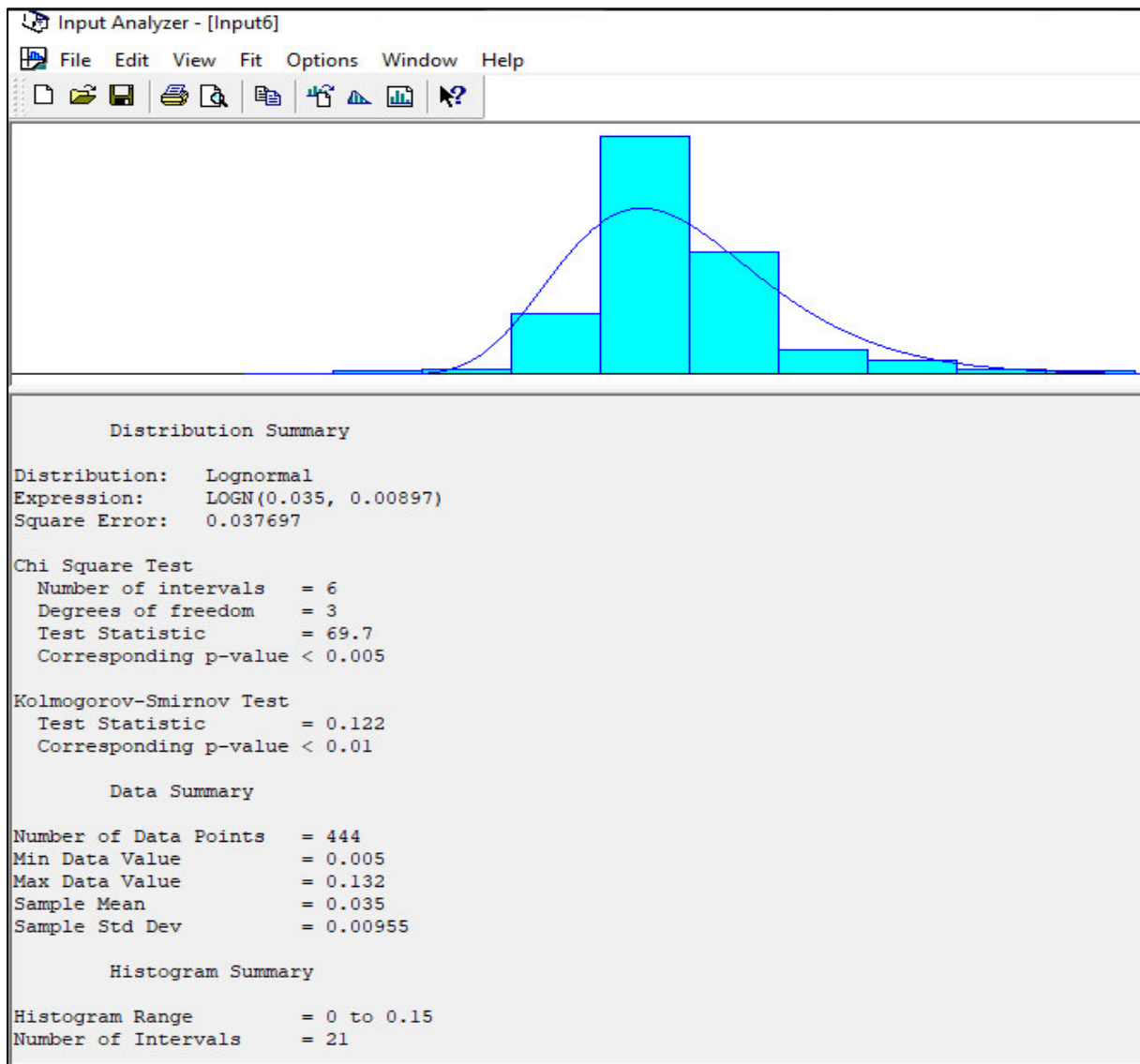
Figura 4*Probabilidad y pruebas de bondad de arribos de denuncias*

Nota. Los arribos de las denuncias siguen una distribución Beta según la Herramienta Input Analyzer del software Arena.

5.1.1.3. Revisión de requisitos de denuncias. En esta actividad, las denuncias son revisadas minuciosamente con la finalidad de que no sean devueltas por los despachos fiscales, primeramente, se revisa si está bien dirigida a la fiscalía especializada en violencia contra la mujer y familia, luego todos los documentos adjuntos y los anexos.

Figura 5

Probabilidad y pruebas de bondad de revisión de requisitos de denuncias

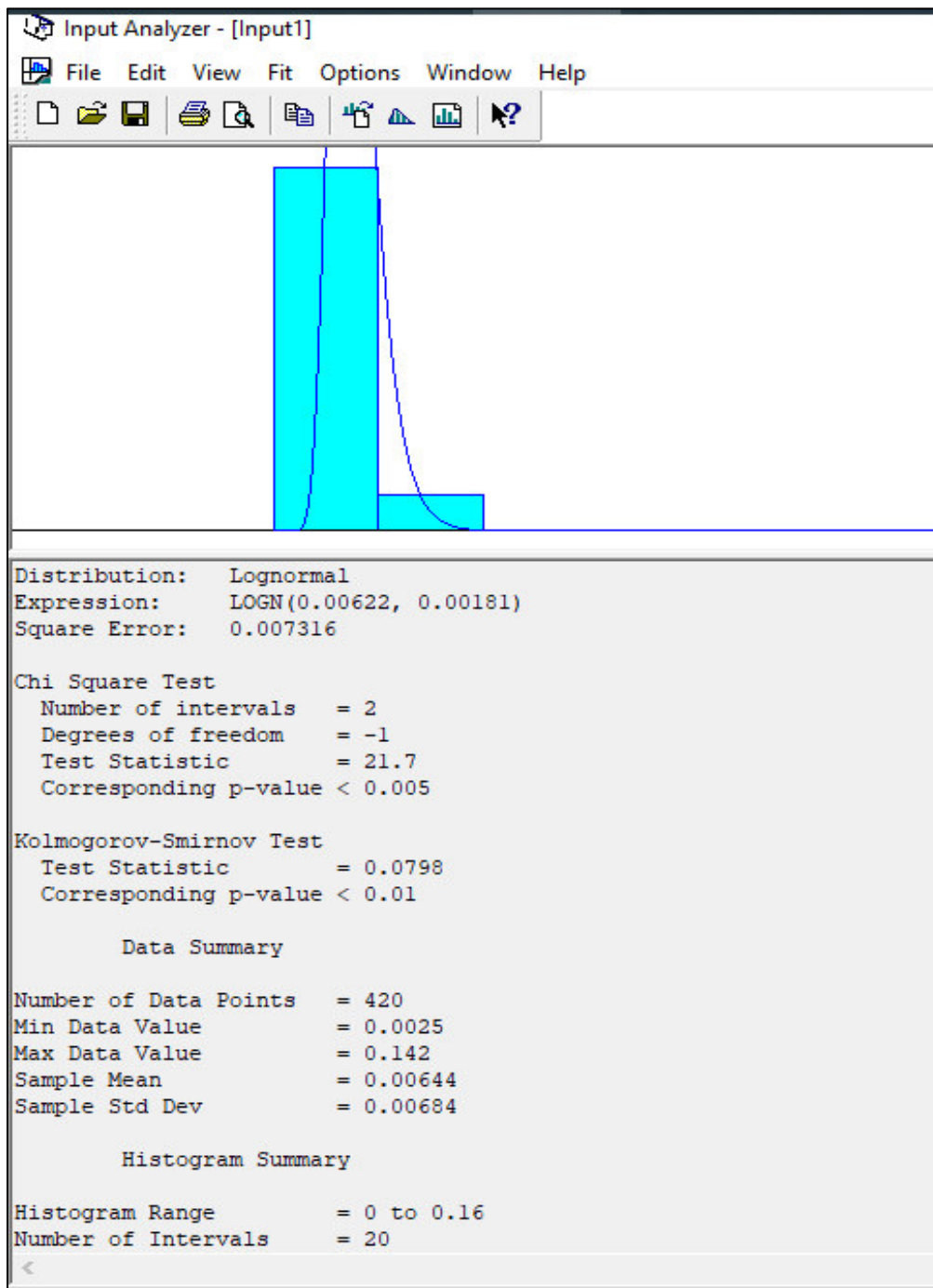


Nota. Los datos conseguidos de la actividad revisión de requisitos siguen una distribución logarítmica según la Herramienta Input Analyzer del software Arena.

5.1.1.4. Firma y sello de aceptación de denuncias. La firma y sello de las denuncias se da luego de la revisión de requisitos si es que está todo correcto y no ha sido rechazada para reformulación o modificación.

Figura 6

Probabilidad y pruebas de bondad de la firma y sello de la denuncia

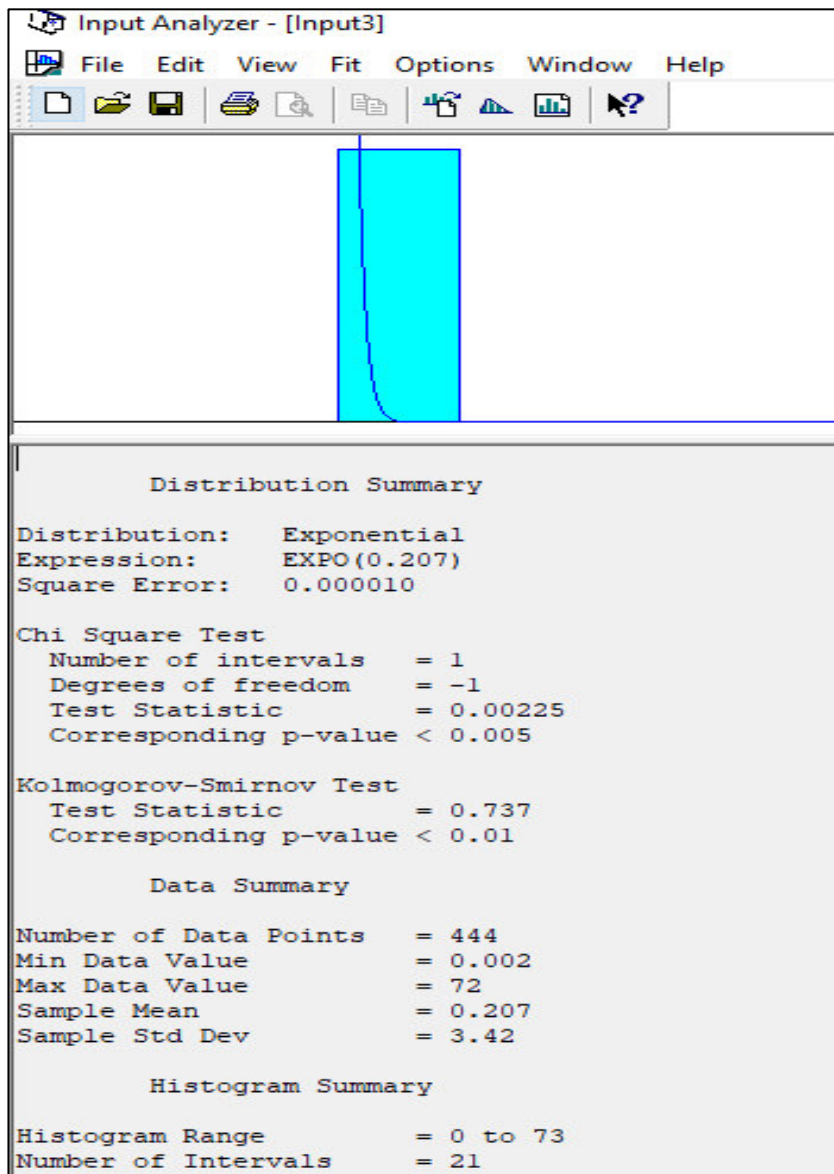


Nota. Los datos conseguidos de las llegadas de las denuncias para la firma y sello siguen una distribución logarítmica según la Herramienta Input Analyzer del software Arena.

5.1.1.5. Registro en el sistema SIAFT. El registro de las denuncias se da posterior a la aceptación en un plazo no mayor a 24 horas de la hora de atención, una vez registradas en el sistema este sistema asigna aleatoriamente un despacho fiscal el cual investigará la denuncia.

Figura 7

Probabilidad y pruebas de bondad de registro en el sistema

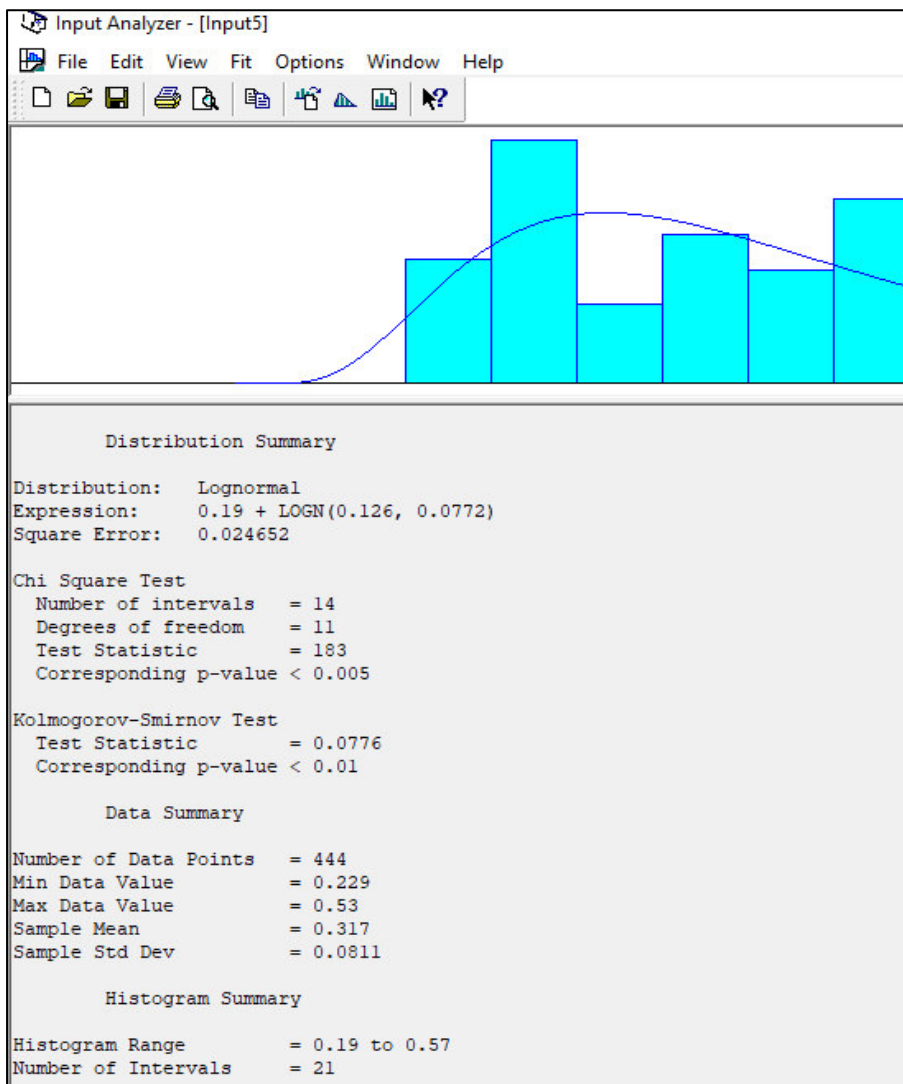


Nota. En este caso, los datos obtenidos de la actividad registro en el sistema siguen una distribución exponencial según la herramienta Input Analyzer del software Arena.

5.1.1.6. Distribución de denuncias a los despachos fiscales. La distribución de denuncias se da luego de su registro en el sistema en dos turnos en la mañana a partir de las 11:30 y el otro a las 3:30 pm de todas las denuncias ingresadas hasta la

Figura 8

Probabilidad y pruebas de bondad de la distribución de denuncias a los Despachos Fiscales



hora de distribución.

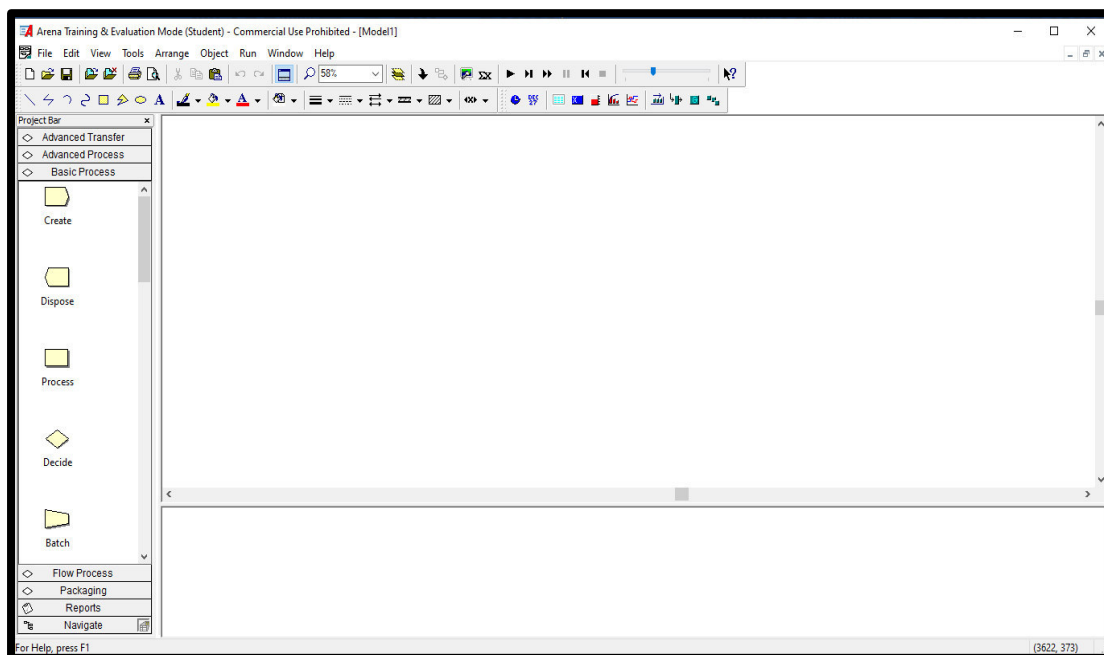
Nota. Los datos encontrados de la actividad distribución de denuncias a los despachos fiscales siguen una distribución logarítmica según la herramienta Input Analyzer del software Arena.

5.1.2. Simulación del modelo actual en software Arena

El objetivo es representar el modelo actual del proceso de trámite de denuncias en la Mesa Única de Partes de las Fiscalías Especializadas en Violencia y Familia del Distrito Fiscal en el software Arena, con la finalidad de analizarlo y determinar una propuesta de mejora.

Figura 9

Interfaz del Software Arena



5.1.1.1. Representación del modelo presente en el software arena. El modelo de simulación del trámite de denuncias para los despachos fiscales se construye en el software Arena en la versión estudiantil, debido a que no se cuenta con licencia de esta.

Se elaboró el diagrama lógico en el Software Arena según el diagrama del flujo del proceso (Véase la figura 2).

Los componentes en el Software Arena son escogidos de los paneles de proceso básico, avanzados y transferencia, de ahí se desprende los módulos que fueron usados según el siguiente detalle. Torres (2016).

Según Torres (2016):

- Módulo Create: Módulo que se usa para generar una o más entidades al modelo del sistema en estudio.
- Llegada de denuncias

Figura 10

Interfaz del módulo create de la actividad llegada de denuncia

The 'Create' dialog box is shown with the following configuration:

- Name: Llegada de denuncias
- Entity Type: Denuncia
- Time Between Arrivals:
 - Type: Expression
 - Expression: $-0.001 + 1 * \text{BETA}(C$
 - Units: Hours
- Entities per Arrival: 1
- Max Arrivals: $99999 * (8 - \text{tnow})$
- First Creation: 1

- Módulo Process: Módulo que establece la actividad que realiza la entidad en el sistema en estudio.
- Revisión de requisitos

Figura 11

Interfaz del módulo process de la actividad Revisión de requisitos

The 'Process' dialog box is shown with the following configuration:

- Name: Revisión de requisitos
- Type: Standard
- Logic:
 - Action: Seize Delay
 - Priority: Medium(2)
- Resources:
 - Resource, ASISTENTE1.1
- Delay Type: Expression
- Units: Hours
- Allocation: Value Added
- Expression: $\text{LOGN}(0.035 , 0.00897)$
- Report Statistics

- Firmar y Sellar

Figura 12

Interfaz del módulo process de la actividad Firmar y Sellar

The screenshot shows a 'Process' dialog box with the following configuration:

- Name:** Firmar y Sellar
- Type:** Standard
- Logic:**
 - Action:** Delay Release
 - Resources:** Resource, ASISTENTE1, 1
- Delay Type:** Expression
- Units:** Hours
- Allocation:** Value Added
- Expression:** LOGN(0.00622 , 0.00181)
- Report Statistics

- Registrar denuncia en el sistema

Figura 13

Interfaz del módulo process de la actividad Registrar denuncia en el sistema.

The screenshot shows a 'Process' dialog box with the following configuration:

- Name:** Registrar denuncia en el sistema
- Type:** Standard
- Logic:**
 - Action:** Seize Delay Release
 - Priority:** Medium(2)
 - Resources:** Resource, ASISTENTE2, 1
- Delay Type:** Expression
- Units:** Hours
- Allocation:** Value Added
- Expression:** EXPD(0.207)
- Report Statistics

- Distribuir denuncia a los D. F.

Figura 14

Interfaz del módulo process de la actividad Distribuir denuncia a los D.F.

The screenshot shows the 'Process' dialog box with the following details:

- Name:** Distribuir denuncias a los D. F.
- Type:** Standard
- Logic:**
 - Action:** Seize Delay Release
 - Priority:** Medium(2)
- Resources:** Resource, ASISTENTE3, 1
- Delay Type:** Expression
- Units:** Hours
- Allocation:** Value Added
- Expression:** 0.19 + LOGN(0.126, 0.0772)
- Report Statistics:**

- Módulo Récord. Sirve para la recolección de estadísticas en el reporte de los resultados del modelo simulado.
- Denuncias aceptadas

Figura 15

Interfaz del módulo Récord de la actividad Denuncias Aceptadas.

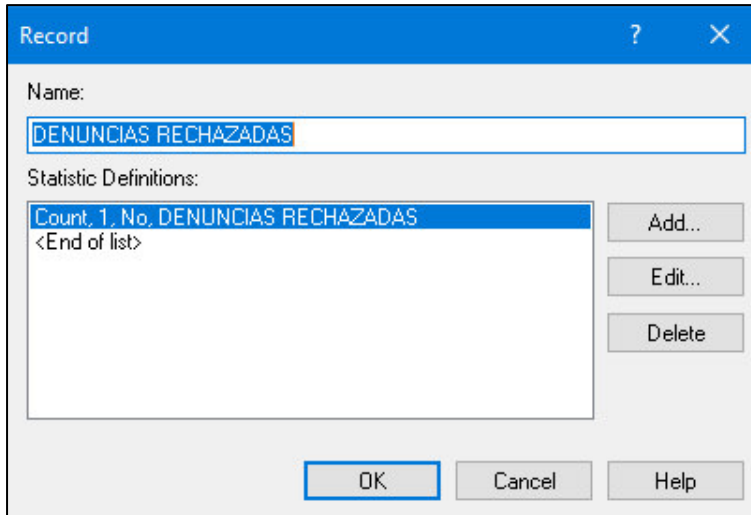
The screenshot shows the 'Record' dialog box with the following details:

- Name:** DENUNCIAS ACEPTADAS
- Statistic Definitions:** Count, 1, No. DENUNCIAS ACEPTADAS

- Denuncias rechazadas

Figura 16

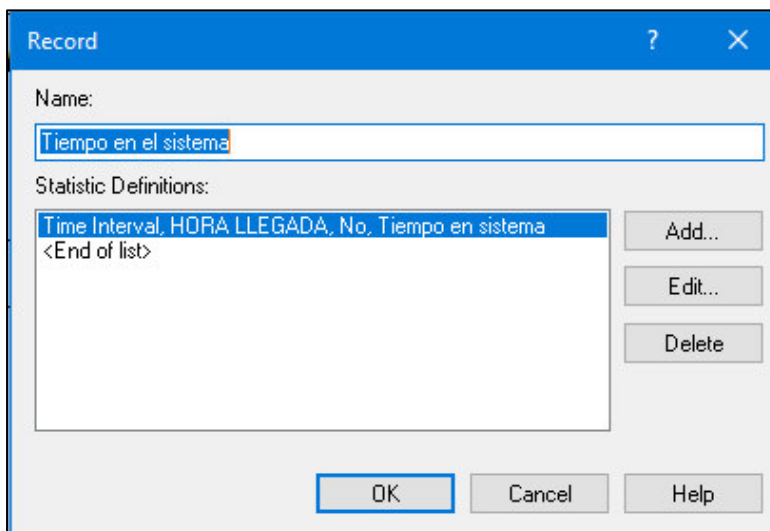
Interfaz del módulo Récord de la actividad Denuncias Rechazadas.



- Tiempo en el sistema.

Figura 17

Interfaz del módulo Récord de la actividad Tiempo en el sistema.

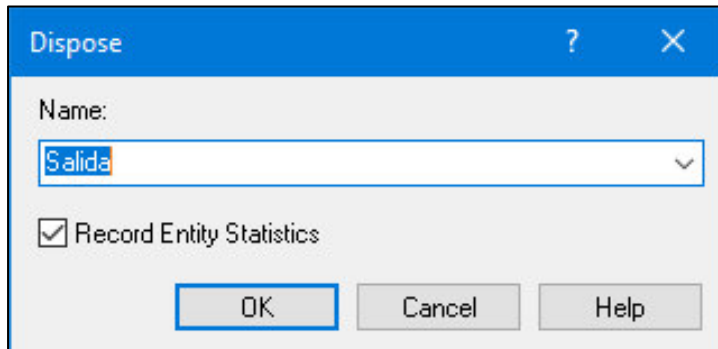


- Módulo Dispose: Funciona de igual forma que el módulo Create, representa la salida de las entidades.

- Salida

Figura 18

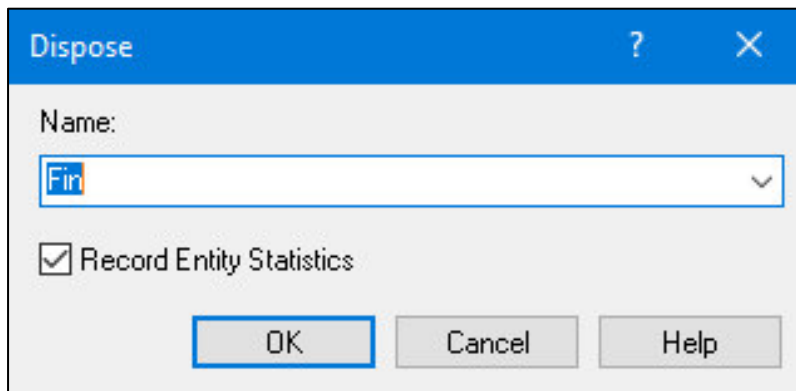
Interfaz del módulo Dispose de la actividad Salida.



- Fin.

Figura 19

Interfaz del módulo Dispose de la actividad Fin.



- Módulo Decide: Se utiliza para representar la toma de decisión en el sistema en estudio.

- ¿Cumple requisitos?

Figura 20

Interfaz del módulo Decide de la decisión ¿Cumple requisitos?

The screenshot shows a dialog box titled "Decide" with a blue header bar containing a question mark and a close button. The dialog has two columns: "Name:" and "Type:". The "Name:" field contains the text "¿Cumple requisitos?". The "Type:" field is a dropdown menu showing "2-way by Chance". Below these fields is a "Percent True (0-100):" label followed by a text input field containing "90" and a percentage symbol "%". At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

- Módulo Hold: Módulo que se caracteriza por retener a una entidad en la cola hasta que sea extraída.
- Acumular

Figura 21

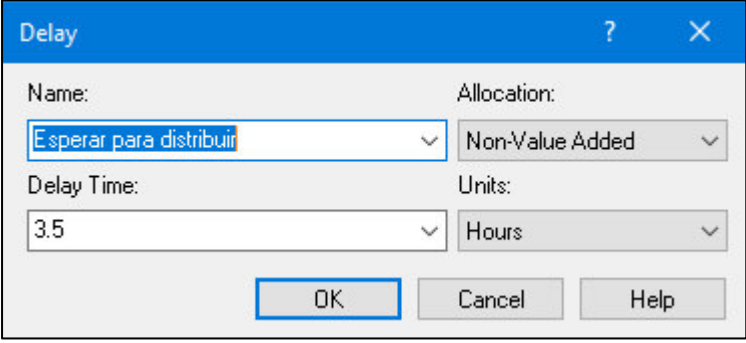
Interfaz del módulo Hold de la actividad Acumular

The screenshot shows a dialog box titled "Hold" with a blue header bar containing a question mark and a close button. The dialog has two columns: "Name:" and "Type:". The "Name:" field contains the text "Acumular". The "Type:" field is a dropdown menu showing "Scan for Condition". Below these fields is a "Condition:" label followed by a text input field containing "TNOW>=25". Below the condition field is a "Queue Type:" label followed by a dropdown menu showing "Queue". Below the queue type field is a "Queue Name:" label followed by a dropdown menu showing "Acumular.Queue". At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

- Módulo Delay: Este módulo se encarga de retrasar a la entidad del sistema por un tiempo determinado.
- Esperar para distribuir

Figura 22

Interfaz del módulo Delay la actividad Esperar para distribuir



Delay ? X

Name: Allocation:

Esperar para distribuir Non-Value Added

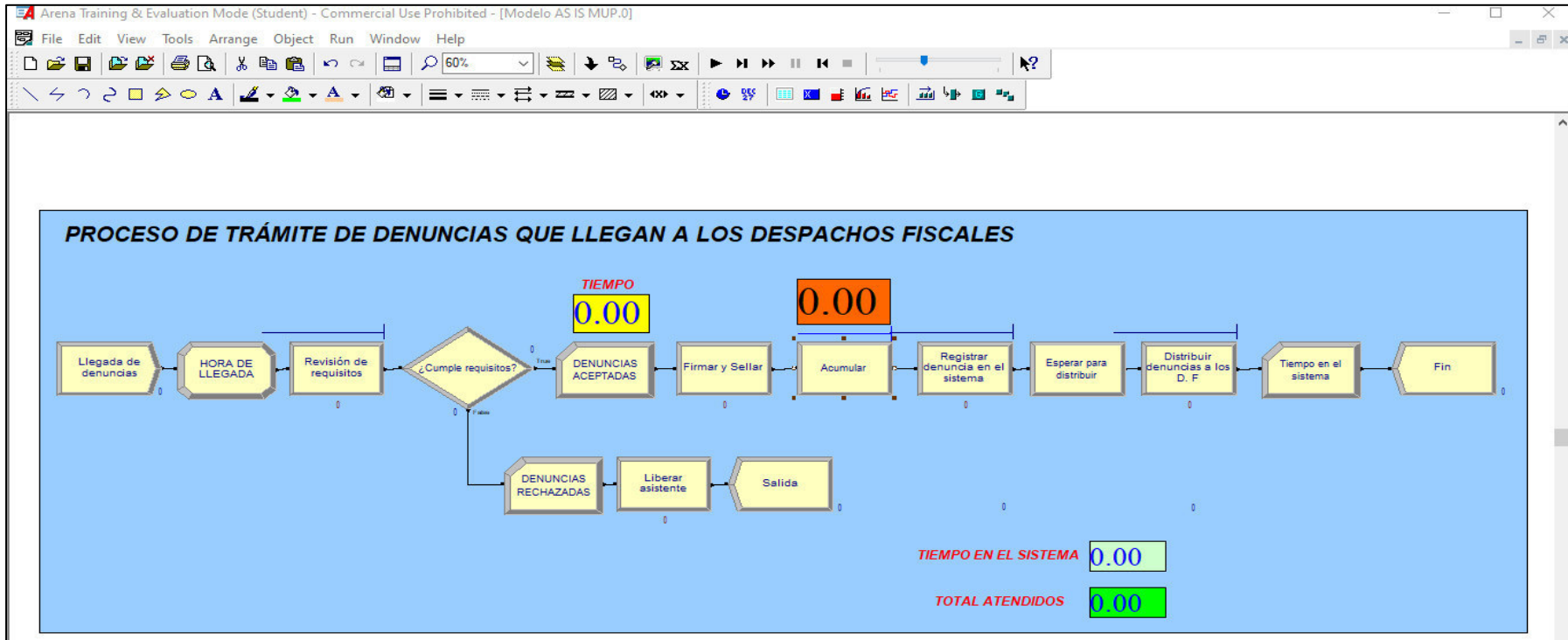
Delay Time: Units:

3.5 Hours

OK Cancel Help

Figura 23.

Diagrama lógico que representa el modelo actual de trámite de denuncias en el Software Arena



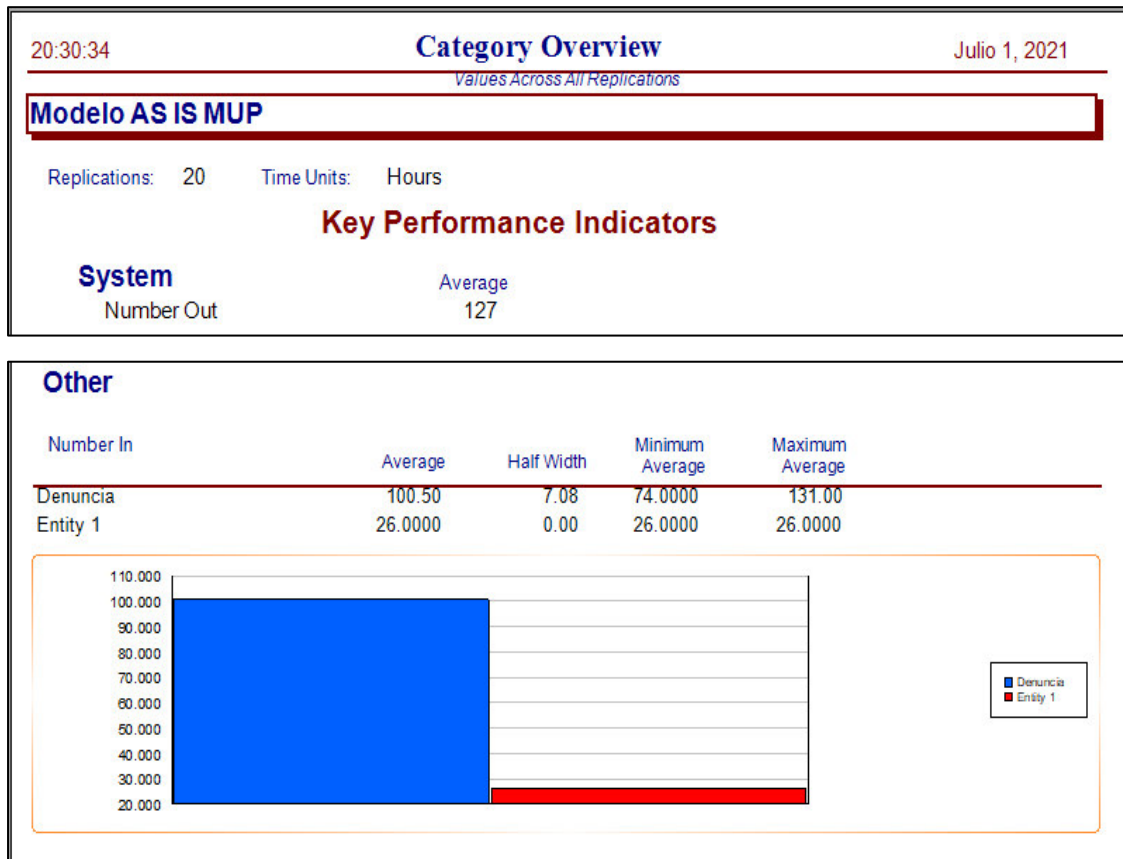
Nota: En la figura 23 se puede apreciar la representación del modelo actual de trámite de denuncias en el software Arena, en el cual los diferentes módulos o símbolos representan las actividades del proceso, desde la llegada de una denuncia pasando por su revisión, firma y sello, registro hasta la distribución a los despachos fiscales, de la misma manera se ha incluido módulos que representan: la hora de llegada, acumular, denuncias aceptadas, tiempo de espera; los cuales proporcionan información en números y cantidades de las entidades que participan en el proceso ayudándonos a poder interpretar de forma rápida lo que está sucediendo en el proceso.

Reportes de resultados del modelo Actual (As Is) de la simulación

Los reportes se muestran con base en una corrida de 20 réplicas y el tiempo está en horas, la manera como se obtuvo se muestra en los Anexos 3 y 4 respectivamente.

Figura 24

Lectura de reportes del Sistema modelo actual.



Nota: según los indicadores globales del reporte Figura 24, del sistema salen en promedio 127 entidades, de las cuales 101 corresponden a denuncias y las otras 26 corresponden a otra entidad que se contempla en el proceso básico adicional como soporte del modelo de trámite de denuncias que no afecta al modelo ni a los resultados.

Figura 25

Resultados estadísticos de la entidad (denuncia) modelo actual.

Entity						
Time						
VATime	Average	HalfWidth	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Denuncia	0.5200	0.01	0.4801	0.5810	0.01654847	3.3391
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NVATime	Average	HalfWidth	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Denuncia	3.1750	0.04	3.0471	3.3444	0.00	3.5000
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
WaitTime	Average	HalfWidth	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Denuncia	31.5881	0.98	28.0468	35.3169	0.00	53.8733
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Transfer Time	Average	HalfWidth	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Denuncia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	HalfWidth	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Denuncia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	HalfWidth	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Denuncia	35.2831	1.00	31.5757	38.9677	0.01951241	57.7790
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Entity						
Other						
Number Out	Average	HalfWidth	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Denuncia	100.50	7.08	74.0000	131.00		
Entity 1	26.0000	0.00	26.0000	26.0000		
WIP	Average	HalfWidth	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Denuncia	61.6230	3.85	46.5456	77.5804	0.00	117.00
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0000

Nota: En el reporte figura 25, muestra que el tiempo promedio de trámite de denuncia en el sistema es de 0.5200 horas, siendo el tiempo promedio mínimo 0.4801 horas y el tiempo promedio máximo de 0.5810 horas. El tiempo promedio que una denuncia espera para su trámite en el sistema es de 31.5881 horas en promedio. El tiempo promedio en total que se realiza el proceso de trámite de la denuncia en el sistema es de 35.2831 horas aproximadamente.

El reporte de la figura 26, señala que el proceso de “Acumular” la denuncia espera más tiempo en cola de 20.4795 horas. Además, el reporte muestra que el proceso de “Acumular” denuncia en el sistema” tiene mayor cola de 32.3167 en promedio de denuncias para ser atendidos.

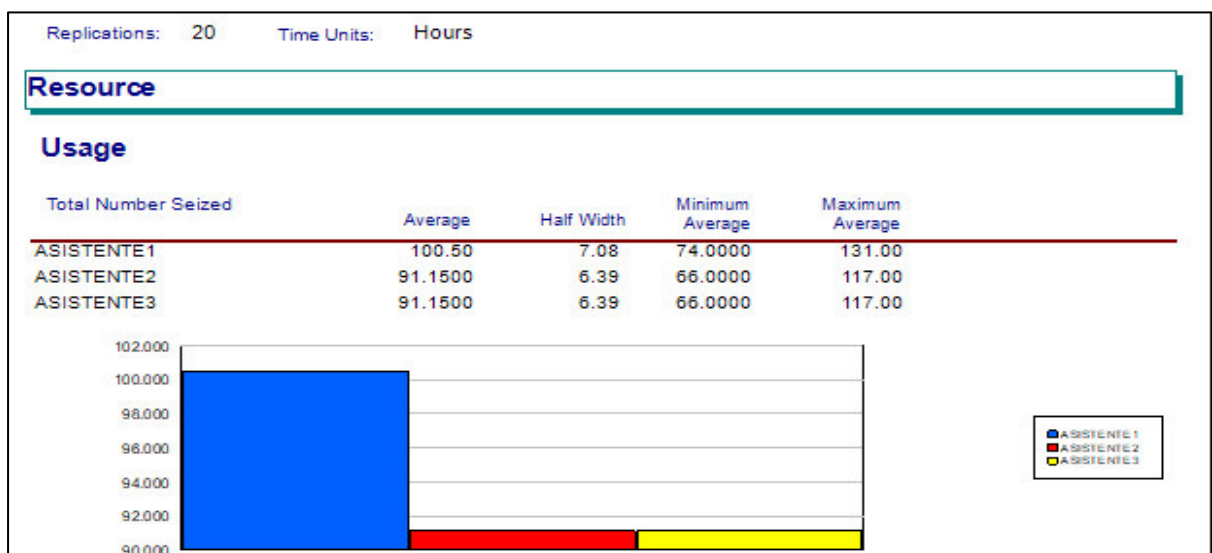
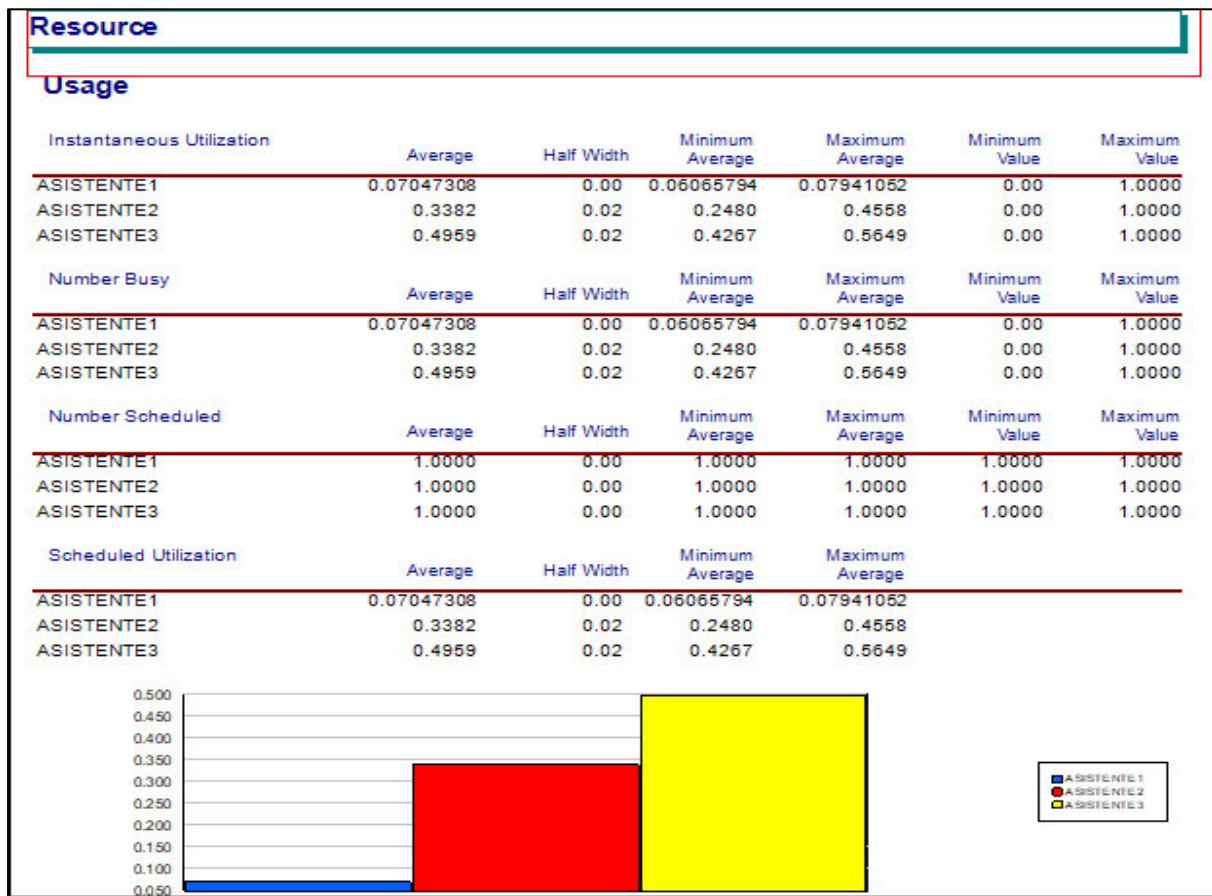
Figura 26

Resultados estadísticos en cola modelo actual

Queue						
Time						
Waiting Time	Average	HalfWidth	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Acumular.Queue	20.4795	0.11	20.0406	20.9132	16.7040	23.9680
Distribuir denuncias a los D.F.Queue	4.9765	0.56	2.4818	6.8694	0.00	12.2512
Registrar denuncia en el sistema.Queue	9.3042	0.87	5.8418	12.9338	0.00	26.5068
Revisión de requisitos.Queue	0.05352362	0.01	0.02532596	0.0966	0.00	0.3891
Other						
Number Waiting	Average	HalfWidth	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Acumular.Queue	32.3167	1.23	27.3248	36.3645	0.00	117.00
Distribuir denuncias a los D.F.Queue	7.9327	1.10	3.7509	11.7078	0.00	39.0000
Registrar denuncia en el sistema.Queue	14.8495	1.80	7.6497	22.9979	0.00	116.00
Revisión de requisitos.Queue	0.0954	0.02	0.03718356	0.1923	0.00	9.0000

Figura 27

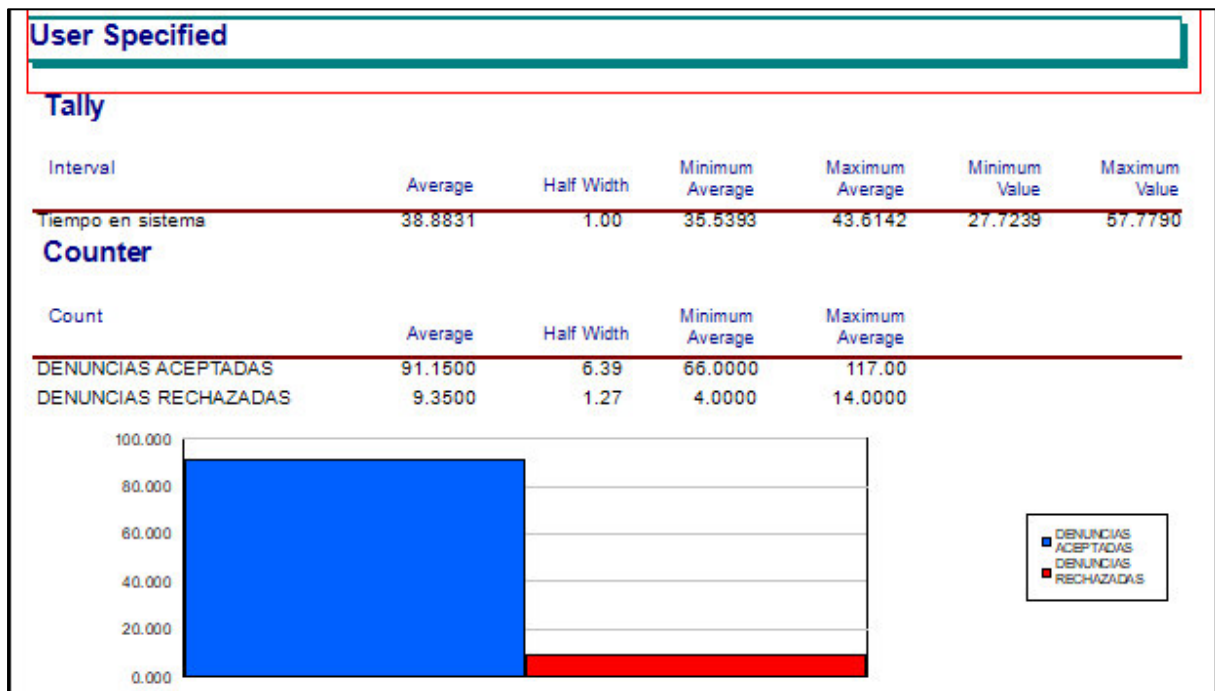
Resultados estadísticos de utilización de los recursos del modelo actual



Nota: en la figura 27, se puede apreciar que la utilización de los recursos, interpretada porcentualmente, es en el Asistente 1 fue del 7.05 %, el Asistente 2 tuvo un 33.82 % y el Asistente 3 es de 49.59 %.

Figura 28

Resultados especificados por el usuario modelo actual



5.1.2. Propuesta de mejora para el proceso de trámite de denuncias

Después de haber realizado el análisis del estado actual del proceso de trámite de denuncias a los despachos fiscales en la Mesa Única de Partes de la Fiscalía Especializada en violencia contra la Mujer, se procedió a construir el modelo To Be de acuerdo con las necesidades y normativa de la entidad.

5.1.3.1. Construcción del modelo propuesto para el proceso de trámite de denuncias. El modelo propuesto se realizó pensando en la necesidad que se tiene en la Mesa Única de Partes de disminuir el tiempo de espera que se emplea en el trámite de las denuncias para ser entregadas a los despachos fiscales

Se construyó el modelo propuesto de la misma manera como se desarrolló anteriormente para conocer el sistema actual de la entidad. Se decide construir el modelo agregando el proceso de “Registro en el sistema” de la denuncia luego de la aceptación de esta y no dejarla para procesarla en el transcurso de los días, en otras

palabras, se deberá de a hacer un corte y comenzar a dar trámite hacia los despachos fiscales a todas las denuncias que llegan y se registran en el mismo día, para todas las demás denuncias pendientes de registrar se deberá de contratar personal adicional por un periodo de tiempo acorde a la cantidad pendiente de registrar, por otro lado, una vez que una denuncia sea registrada se deberá de imprimir una hoja de cargo donde especificará el despacho fiscal que atenderá el caso, entre otros datos, y deberá de ser entregada al ciudadano para que no tenga la necesidad de apersonarse nuevamente a la Mesa Única de partes para consultar por el despacho fiscal que está atendiendo su caso, sino que directamente ya deberá aproximarse a hacer seguimiento de este en el Despacho Correspondiente.

Según la figura 29 se plantea el flujo del modelo de mejora del sistema en estudio, para ello se tomó en cuenta los resultados del modelo actual según la tabla 8, en el cual se indica que los tiempos de espera en cola de una denuncia es de 31.5881 horas, así como el tiempo de permanencia en el sistema de 35.2831 horas, por lo que se hace necesario una reformulación, en tal sentido se consideró que la actividad de firmar y sellar denuncia sea parte de la revisión de requisitos, ya que solo toma segundos una vez aprobada si cumple todos los requisitos, a la vez el evento de espera de un día de 24 horas para registrar en el sistema fiscal ya no se dará porque se plantea hacer un corte y comenzar con cero pendientes y registrar las denuncias una vez aprobadas pasando las denuncias pendientes para su registro por otros servidores o fuera del horario de atención según la disponibilidad de personal.

Figura 29

Modelo del proceso propuesto del trámite de denuncias de violencia y familia

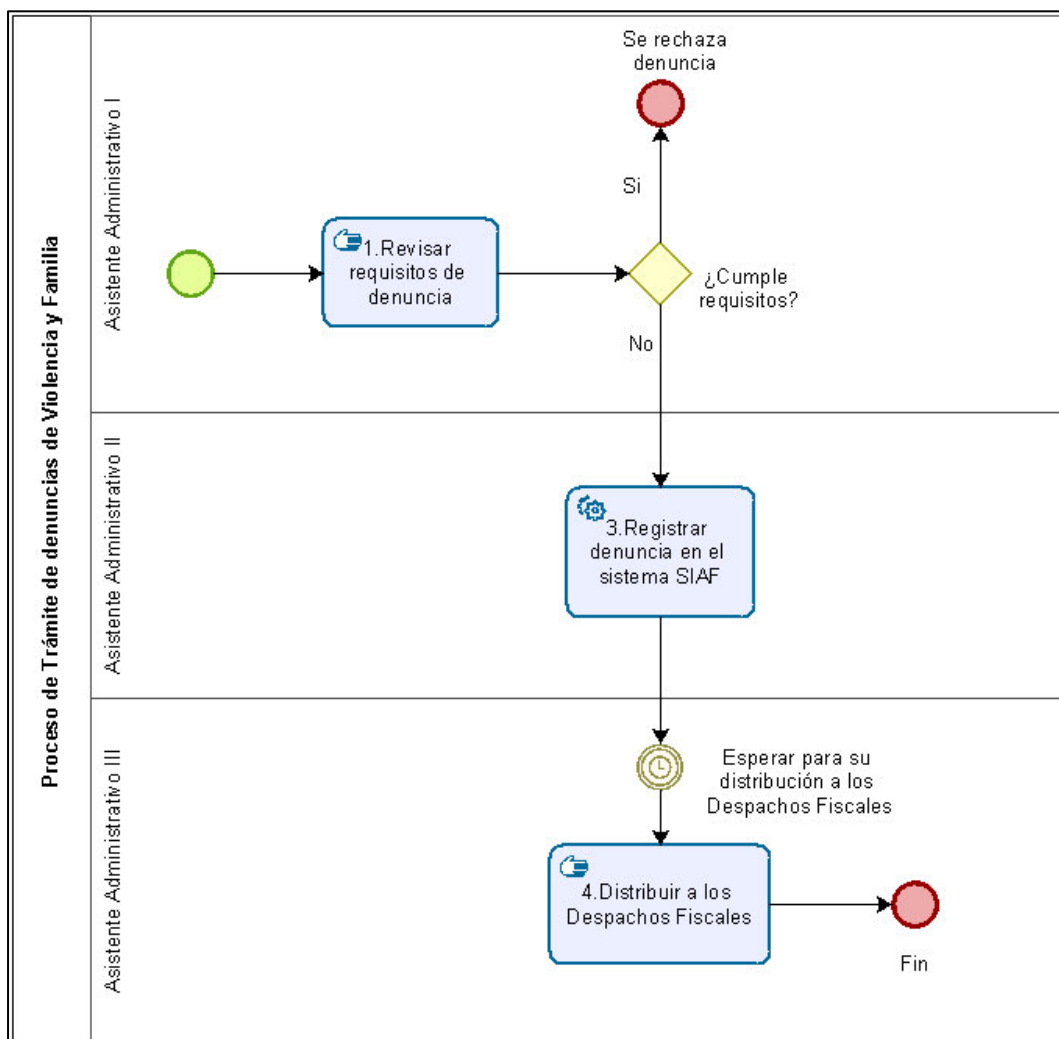
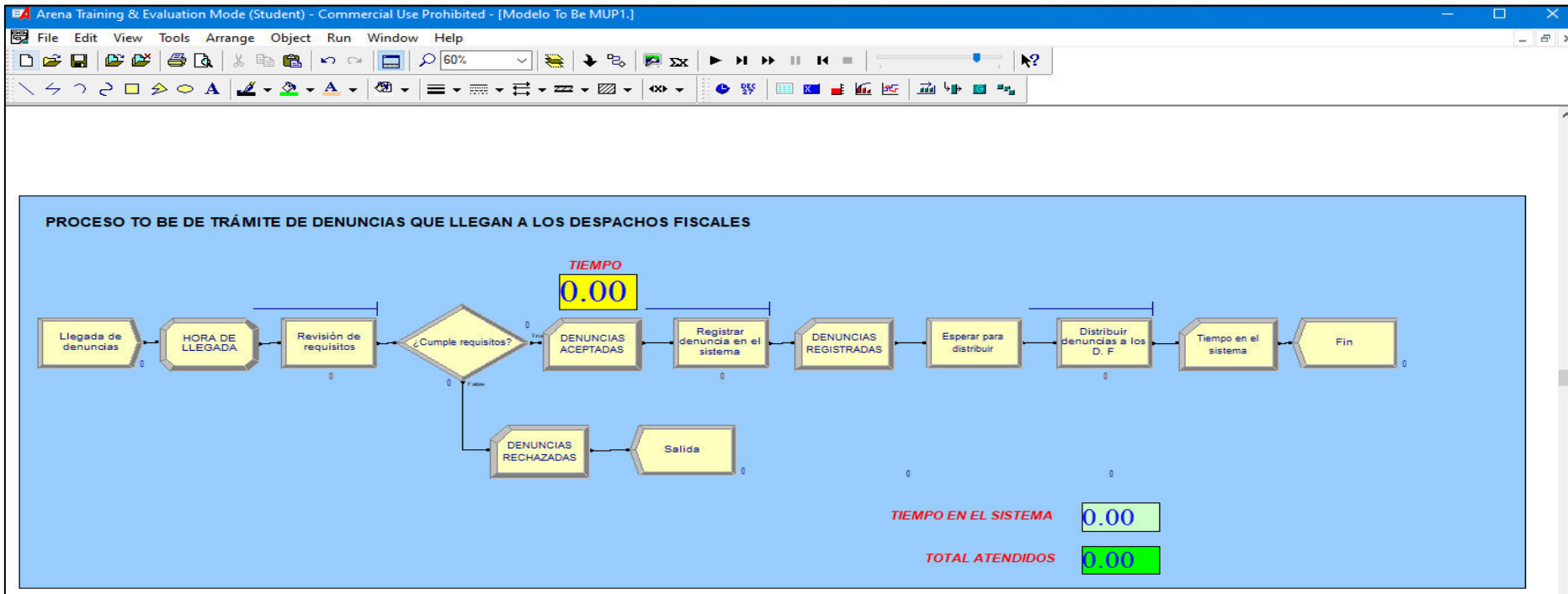


Figura 30

Interfaz con resultados del modelo propuesto 20 replicas

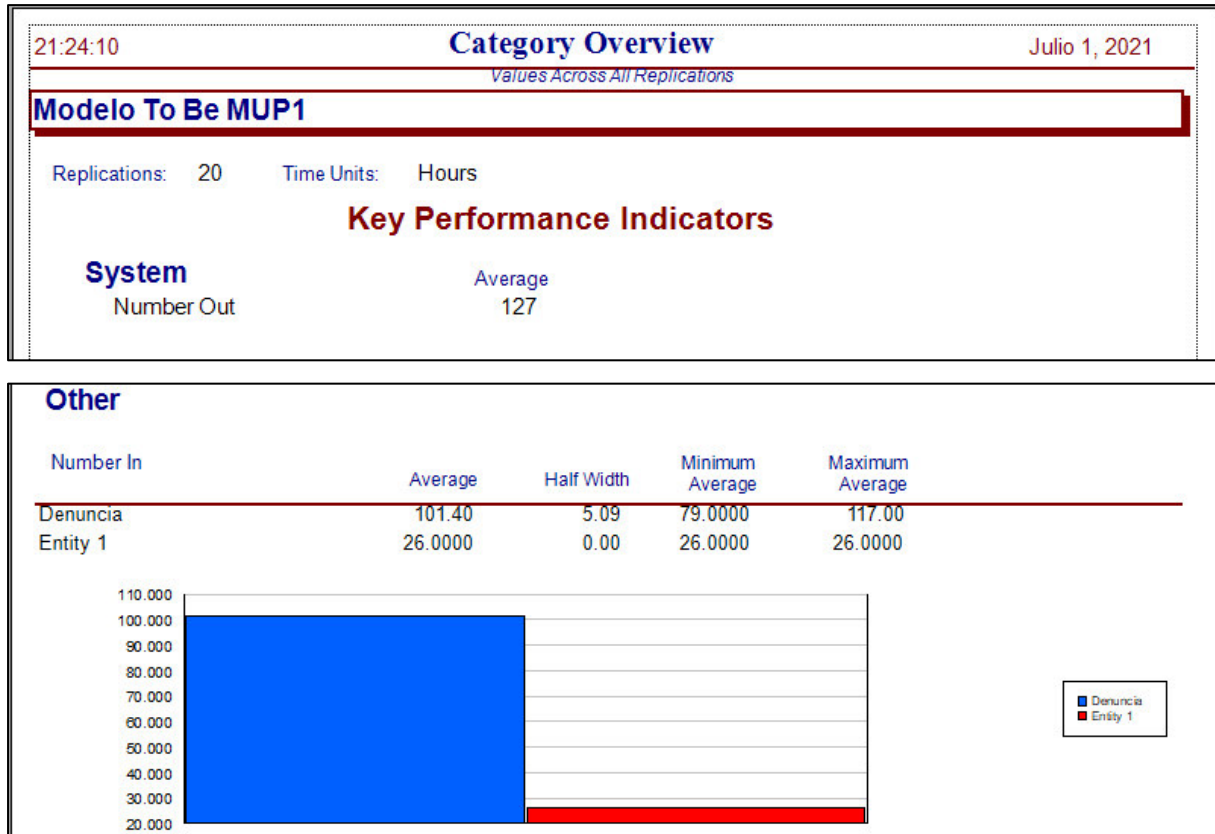


Nota: En la figura 30 se aprecia la representación del modelo propuesto del trámite de denuncias en el software Arena, en el cual los diferentes módulos representan las actividades del proceso, desde la llegada de una denuncia pasando por su revisión, firma y sello, registro hasta la distribución a los despachos fiscales, para el modelo propuesto se quitó el módulo de acumular, que representa el tiempo de espera en el cual se acumulan las denuncias recibidas para su posterior registro y distribución, también se ha incluido módulos que representan: la hora de llegada, denuncias aceptadas, tiempo de espera; los cuales proporcionan información en números y cantidades de las entidades que participan en el proceso ayudándonos a poder interpretar de forma rápida lo que está sucediendo en el proceso propuesto y poder contrastar los cambios con el modelo actual.

- Resultados del modelo To Be de la simulación.

Figura 31

Lectura de reportes del Sistema modelo propuesto.



Nota: Según los indicadores globales del reporte Figura 31 del sistema salen en promedio 127 entidades, de las cuales 101 corresponden a denuncias y las otras 26 corresponden a otra entidad que se contempla en el proceso básico adicional como soporte del modelo de trámite de denuncias que no afecta al modelo ni a los resultados.

- Para la Entidad

Figura 32

Resultados estadísticos de la entidad (denuncia) modelo propuesto.

Replications: 20		Time Units: Hours					
Entity							
Time							
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Denuncia	0.5024	0.01	0.4718	0.5426	0.01714174	1.8793	
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Denuncia	3.5711	0.05	3.3200	3.7333	0.00	4.0000	
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Denuncia	9.7608	0.69	7.2303	12.1064	0.00	27.0913	
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Denuncia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Denuncia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Denuncia	13.8344	0.70	11.3605	16.3278	0.01932566	31.4353	
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Entity							
Other							
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average			
Denuncia	101.40	5.09	79.0000	117.00			
Entity 1	26.0000	0.00	26.0000	26.0000			
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Denuncia	41.0715	2.30	31.6616	47.9798	0.00	98.0000	
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0000	

Nota: en el reporte figura 32, muestra que el tiempo promedio de trámite de denuncia en el sistema es de 0.5024 horas, siendo el tiempo promedio mínimo 0.4718 horas y el tiempo promedio máximo de 0.5426 horas. El tiempo promedio que una denuncia espera para su trámite en el sistema es de 9.7608 horas en promedio. El tiempo promedio en total que se realiza el proceso de trámite de la denuncia en el sistema es de 13.8344 horas aproximadamente.

- Para la cola

Figura 33

Resultados en cola modelo propuesto.

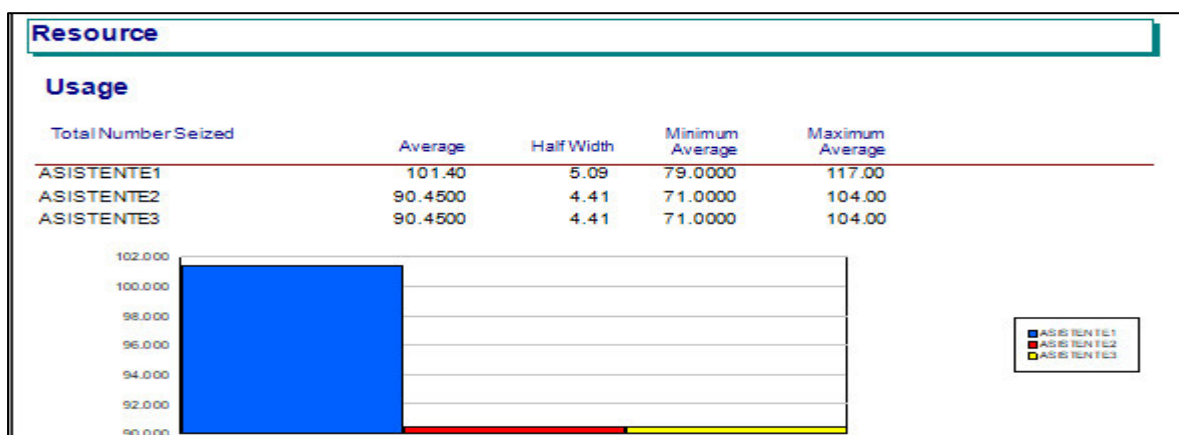
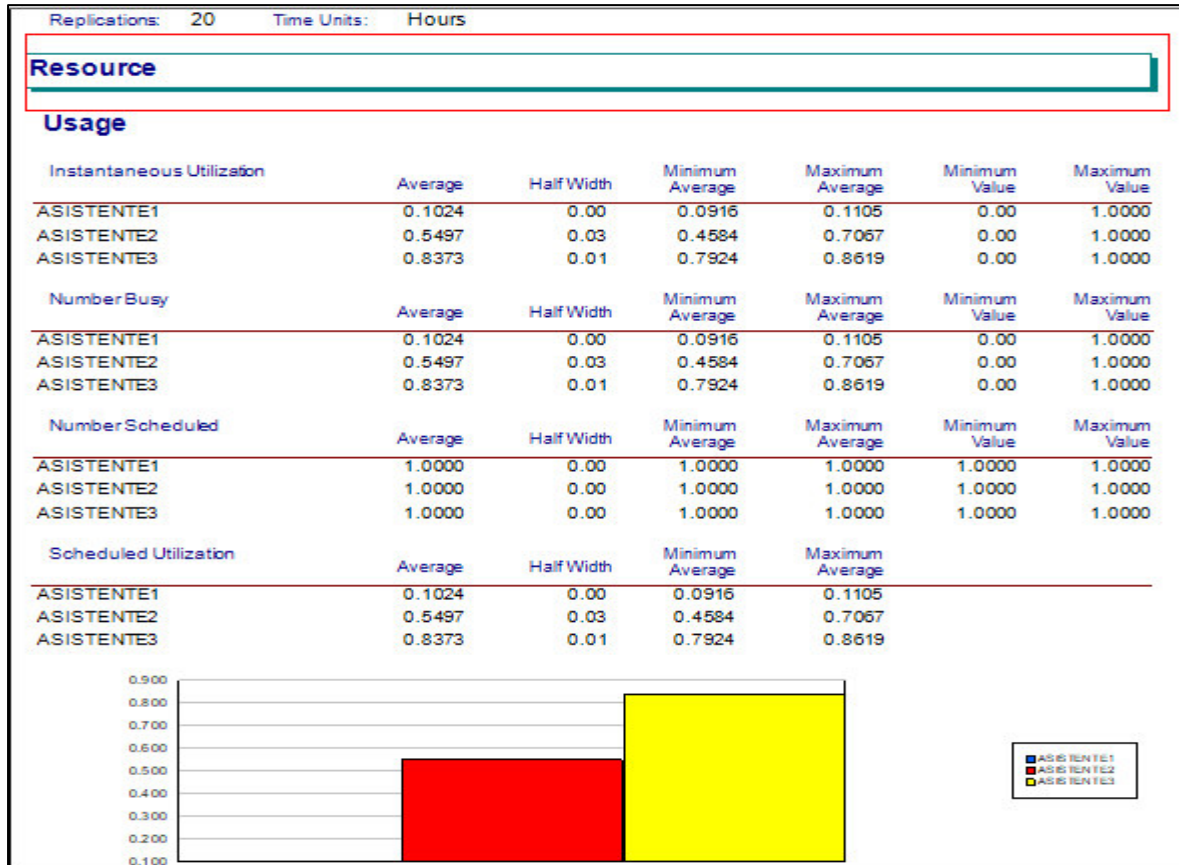
Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Distribuir denuncias a los D.F.Queue	5.0814	0.56	1.9442	6.4818	0.00	15.3248
Registrar denuncia en el sistema.Queue	5.8127	0.71	3.3547	8.8221	0.00	17.6170
Revisión de requisitos.Queue	0.03218356	0.01	0.01896773	0.06755658	0.00	0.2728
Other						
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Distribuir denuncias a los D.F.Queue	13.4630	1.51	4.8697	17.4249	0.00	44.0000
Registrar denuncia en el sistema.Queue	15.4357	1.98	8.4685	24.5117	0.00	75.0000
Revisión de requisitos.Queue	0.0961	0.02	0.05755593	0.2033	0.00	9.0000

Nota: el reporte de la figura 33 muestra que el proceso de “Acumular” la denuncia fue eliminado para optimizar el proceso y no se genera cuello de botella. El reporte muestra que el proceso de “Registrar denuncia en el sistema” tiene mayor cola de 15.4357 en promedio de denuncias para ser atendidos.

- Para los Recursos

Figura 34

Resultados estadísticos de utilización de los recursos del modelo propuesto.

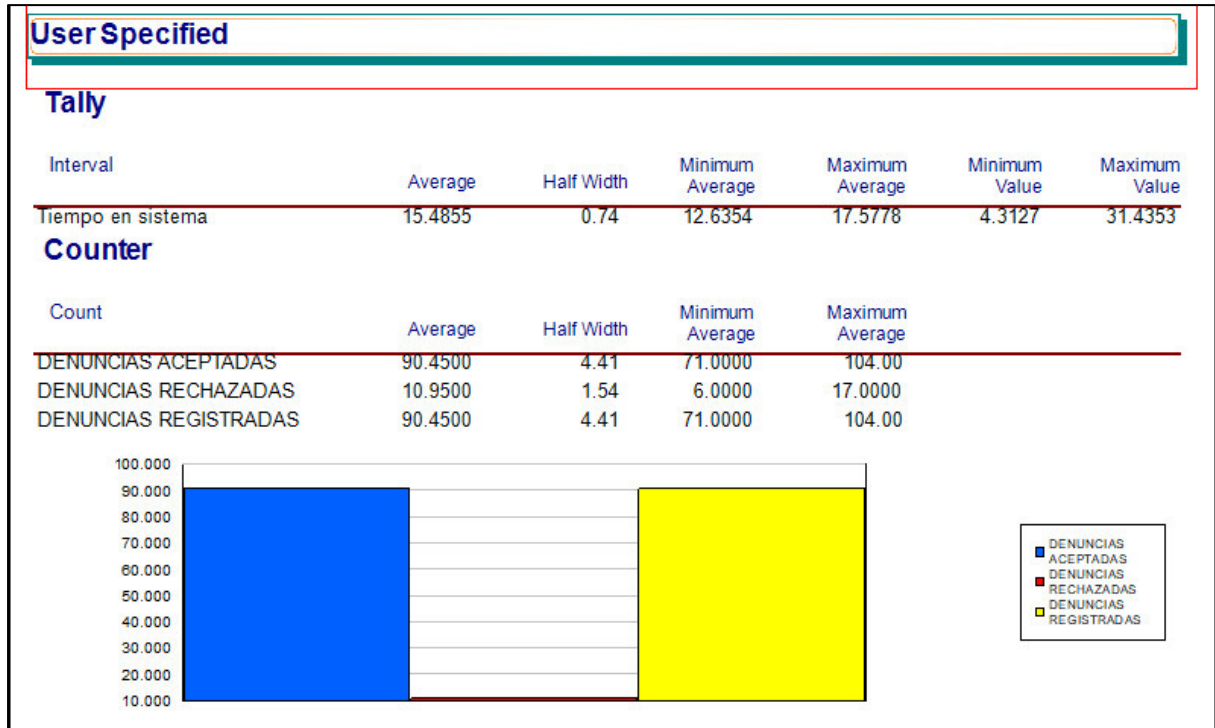


Nota: se puede apreciar que la utilización de los recursos en el Asistente 1 es de 10.24 %, en el Asistente 2 es de 54.97 % y en el Asistente 3 es de 83.73 %.

- Especificado por el usuario

Figura 35

Resultados especificados por el usuario modelo propuesto.



5.1.3. Prueba de hipótesis

Se plantean las siguientes hipótesis para que puedan ser corroboradas

5.1.4.1. Planteamiento de la hipótesis general.

- Hipótesis nula

H0= La implementación de un modelo de simulación no reduce el tiempo de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales.

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

- Hipótesis alternativa

H1 = La implementación de un modelo de simulación reduce el tiempo de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales.

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

- El Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

Si Sig. (bilateral) < $\alpha = 0.05$, entonces se rechaza H0 y aceptamos H1

Se procedió a hacer el procesamiento de datos, los estadísticos de prueba y cálculo, y la validación de la hipótesis General.

Tabla 3*Resultados del análisis estadístico 1 de la hipótesis general*

Estadísticas de grupo					
Método	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	Desv. Error promedio
VA_TIME_MODELO_AS_IS_ AS_I	20	0.5200	0.0269		0.0060
TOBE S					
TO_B	20	0.5024	0.0207		0.0046
E					

Tabla 4*Resultados del análisis estadístico 2 de la hipótesis general*

Prueba t para la igualdad de medias								
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95 % de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
VA_TIME_ Se		2.327	38	0.025	0.017	0.0076	0.0023	0.0330
MODELO_ asumen					7			
AS_IS_TO varianzas								
BE iguales								
No se		2.327	35.6	0.026	0.017	0.0076	0.0023	0.0331
asumen			10		7			
varianzas								
iguales								

Nota: Como la prueba arroja un Sig.(bilateral) de 0.025, que es menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Es decir, el modelo de simulación reduce el tiempo de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a despachos fiscales.

5.4.1.2. Planteamiento de la hipótesis específica 1.

- Hipótesis nula

H0= La implementación del modelo de simulación no disminuye el tiempo de atención de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a despachos fiscales.

$$H0: \mu_1 \leq \mu_2$$

- Hipótesis alternativa

H1 = La implementación del modelo de simulación disminuye el tiempo de atención de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a despachos fiscales.

$$H1: \mu_1 > \mu_2$$

Se procedió a hacer el procesamiento de datos, los estadísticos de prueba y cálculo, y la validación de la hipótesis general.

- Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

Si Sig. (bilateral) < $\alpha = 0.05$, entonces se rechaza H0 y aceptamos H1

Tabla 5

Resultados de análisis estadístico 1 de la hipótesis específica 1

Estadísticas de grupo						
MÉTODO		N	Media	Desv. Desviación	Desv. promedio	Error
WAIT_TIME_MODELO_ASIS_T	AS_IS	2	31.588	2.1037	0.4704	
OBE		0	1			
	TO_B	2	9.7609	1.4685	0.3284	
	E	0				

Tabla 6*Resultados de análisis estadístico 2 hipótesis específica 1*

Prueba t para la igualdad de medias								
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95 % de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
WAIT_TI	Se asumen	38.048	38	0.000	21.8272	0.5737	20.665	22.9886
ME_MOD	varianzas						9	
ELO_ASI	iguales							
S_TOBE	No se	38.048	33.9	0.000	21.8272	0.5737	20.661	22.9931
	asumen		6				3	
	varianzas							
	iguales							

Nota: como la prueba arroja un Sig.(bilateral) de 0.00, la cual es menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis específica 1 nula y se acepta la hipótesis alternativa. Es decir, el modelo disminuye el tiempo de atención de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los despachos fiscales.

5.4.1.3. Planteamiento de la hipótesis específica 2.

Hipótesis nula

H0= La implementación del modelo de simulación no aumenta la cantidad de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a despachos fiscales.

H0: $\mu_1 \leq \mu_2$

Hipótesis alternativa

H1 = La implementación del modelo de simulación aumenta la cantidad de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a despachos fiscales.

H1: $\mu_1 > \mu_2$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$ Si Sig. (bilateral) < $\alpha = 0.05$, entonces se rechaza H0 y aceptamos H1**procesamiento de datos****Estadístico de prueba y cálculos****Validación de la hipótesis específica 2****Tabla 7***Resultados de análisis estadístico 1 hipótesis específica 2*

Estadísticas de grupo						
		N	Media	Desv. n	Desviació Desv.	Error promedio
MÉTODO						
DISTRIBUIR_DENUNCI	AS_IS	20	7.8613	2.4416	0.5459	
AS_A_LOS_DF_QUEUE	TO_BE	20	12.7007	3.5380	0.7911	
_MODELO_AS_IS_TOB						
E						

Tabla 8*Resultados de análisis estadístico 1 hipótesis específica 2*

		Prueba t para la igualdad de medias						
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95 % de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
DISTRIBUI	Se	-5.035	38	0.000	-	0.9612	-6.7853	-2.8935
R_DENUN	asumen					4.839		
CIAS_A_LO	varianzas					4		
S_DF_QUE	iguales							
UE_MODE	No se	-5.035	33.7	0.000	-	0.9612	-6.7934	-2.8854
LO_AS_IS_	asumen		51			4.839		
TOBE	varianzas					4		
	iguales							

Nota: Como la prueba arroja un Sig.(bilateral) de 0.00, el cual es menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.005$, se rechaza la hipótesis específica 2 nula y se acepta la hipótesis alternativa. Es decir, el modelo aumenta la cantidad de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los despachos fiscales.

5.1.4. Comparación de resultados

Según se aprecia en la tabla 8, en el modelo propuesto el tiempo de espera en cola de la denuncia disminuye considerablemente a 9,7608 horas, del actual que es 31.5881 horas, aproximadamente 4 días laborables de 8 horas cada día a un día laborable. De la misma manera, el tiempo que permanece en el sistema la denuncia disminuye a 13.8344 horas de 35.2831 horas en comparación con el modelo actual. Por otro lado, la utilización de los recursos en el modelo propuesto aumenta en un

porcentaje considerable en el caso del Asistente 2 de 33.82 % a 54.97 % y Asistente 3 de 49.59 % a 83.73 %, en el caso del Asistente 1 solo aumenta en un poco más de 3.2 %.

Tabla 9*Reporte de resultados del modelo actual versus el modelo propuesto*

Escenarios	Número de réplicas	Número de denuncias atendidas en promedio	% de ocupación de los recursos			Tiempo de espera en cola de una denuncia	Tiempo de permanencia en el sistema de una denuncia (tiempo de trámite)		
Actual	20	100	Aceptadas	91	1	7.04%	31.5881 horas	35.2831 horas	
			Rechazadas	9	Asistente	2			33.82%
					3	49.59%			
Propuesto	20	101	Aceptadas	90	1	10.24%	9.7608 horas	13.8344 horas	
			Rechazadas	11	Asistente	2			54.97%
					3	83.73%			

VI. Discusión

Reynoso (2018) en su proyecto de investigación reducir el tiempo promedio de espera en cola, al igual que en este trabajo de investigación, con el cual difirió en la utilización de las herramientas de software de simulación y herramientas de análisis de datos, ya que utilizó el software ProModel.

En la investigación de Saldaña (2019) se utiliza el software Arena para realizar el experimento de simulación, obteniendo resultados en la disminución del tiempo de atención documental, lo mismo que se verifica en esta investigación.

Según manifiestan Chambi y Miranda (2018) en su trabajo de investigación de mejora de procesos en el trámite documentario, se asemeja con este proyecto en cuanto a la utilización del software de simulación de Arena, así como resultados en cuanto a la reducción de los tiempos de espera.

En el presente trabajo de investigación, se mejoró el tiempo de espera en cola de una denuncia de 31.5881 horas a 9.7608 horas y se redujo el tiempo de permanencia en el sistema de una denuncia de 35.2831 horas a 13.8344 horas, de la misma manera se mejoró la capacidad de utilización de los recursos en el caso del Asistente 1 en 3,2 %, el Asistente 2 en 21.15 % y en el caso del Asistente 3 en 34.14 %, concordando con la investigación de Baril y Vadeboncoeur (2019) en cuanto a la disminución de los tiempos de espera y en el nuevo planteamiento de plan de trabajo del personal encargado.

VII. Conclusiones y Recomendaciones

7.1. Conclusiones

- De acuerdo con los resultados obtenidos en la simulación, el tiempo de trámite de una denuncia disminuye de 35.2831 horas a 13.8344 horas, es decir, disminuye en 21.4487 horas, concluyendo con ello que, se logra optimizar el tiempo de permanencia en el sistema hasta su entrega a los despachos fiscales, esto se logra debido a que se quita la actividad de acumular denuncias para su registro posterior.
- El tiempo en que una denuncia permanece en espera se logra reducir de 31.5881 horas a 9.7608 horas, es decir, una denuncia solamente permanecerá en el sistema aproximadamente un día laborable, concluyendo con ello que se logra minimizar el tiempo de atención.
- La cantidad de denuncias en cola para entregar a los despachos fiscales según muestran los resultados de la simulación, aumenta de 7.9327 denuncias en cola a 13.4630 denuncias para entrega a los despachos fiscales, concluyendo con ello que el modelo maximiza la cantidad de denuncias que se entregan a los despachos fiscales.

7.2. Recomendaciones

- Para futuras investigaciones en las cuales se deba analizar periodos de afluencia variable de llegada de denuncias, se recomienda medir el rendimiento individual de cada servidor.
- Se recomienda tomar como base este trabajo de investigación para el estudio y mejora de otros sistemas similares del sistema de justicia en el Perú.
- Se recomienda hacer uso de la simulación de sistemas con el software Arena para resolver, analizar y proponer mejoras en sistemas de colas similares.

Referencias

- Arias Caro, J. E. y Correa Fuenzalida, M. P. (2016). *Estudio de la teoría de colas como una metodología en la optimización de tiempo del departamento de control en la municipalidad de San Nicolás, provincia de Ñuble* [Tesis de pregrado, Universidad del Bio-Bio].
<http://repopib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/1512>
- Baril, C., Gascon, V. y Vadeboncoeur, D. (2019). Discrete-event simulation and design of experiments to study ambulatory patient waiting time in an emergency department. *Journal of the Operational Research Society*, 70(12), 2019-2038.
<https://doi.org/10.1080/01605682.2018.1510805>
- Carro Paz, R. (2012). *Administración de las Operaciones. Actividades para el aprendizaje*. (1ª ed.). Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
- Chambi Quispe, K. J., Miranda Cano, K. F. (2018). *Aplicación de la metodología six sigma para mejorar el proceso de administración y gestión de trámite documentario en la municipalidad provincial de San Román Juliaca-2018* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano].
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10888>
- Chase, R., Jacobs, F. y Aquilano, N. (2009). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. (11ª ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.

Cocchi, D., Frosini, F., Ciagli, E., Tortoli, P., Carpini, C., Cirone, D. y Belardinelli, A. (2019). *Discrete Event Simulation Model for the Analysis of Centralized Front Office Service in a Regional Hub Hospital*. En Lhotska, L., Sukupova, L., Lacković, I. y Ibbott, G.S. (Eds) World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2018. *IFMBE Proceedings*, 68(1). 559-562.

https://doi.org/10.1007/978-981-10-9035-6_103

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6.^a ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A.

Hillier, F. S., y Lieberman, G. J. (2010). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. (9.^a ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.

Mendoza Casseres, D. A., González Conde, M., Corcho Martínez, R. A. y Berdugo Alonso, A. (2016). Aplicación de la simulación discreta en el área de urgencias de una institución prestadora de servicios para disminuir pérdida de pacientes. *Ingeniare*, 0(21), 55-71.

<https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.21.398>

Presidencia del Consejo de Ministros-Secretaría de Gestión Pública. (2019a). *Norma Técnica para la Gestión de la Calidad de Servicios en el Sector Público*.

<http://www.pcm.gob.pe>

Presidencia del Consejo de Ministros-Secretaría de Gestión Pública. (2019b). *Manual para Mejorar la Atención a la Ciudadanía en las entidades de la Administración Pública*.

<http://www.pcm.gob.pe>.

Rama Murthy, P. (2007) *Investigación de operaciones*. (2^a ed.). Publicación Internacional de la Nueva Era.

- Rama, P. (2007). *Operations Research*: Age International.
- Restrepo-Morales, J. A., Giraldo Betancur, E. A., & Vanegas López, J. G. (2019). Customer Service Multichannel Model in a Health Care Service Provider: A Discrete Simulation Case Study. *Innovar*, 29(72), 89-102.
<https://doi.org/10.15446/innovar.v29n72.77934>
- Reynoso Bernachea, J. E. (2018). *Aplicación de la simulación de sistemas para reducir la formación de colas en pizza Palace* [Tesis de pregrado. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]
<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/695>
- Ríos Ramírez, R. R. (2017). *Metodología para la investigación y redacción*. (1ª ed.). Servicios Académicos Intercontinentales S.L.
- Rodríguez Jáuregui, G. R., González Pérez, A. K., Hernández González, S. y Hernández Ripalda, M. D. (2017). Análisis del servicio de Urgencias aplicando teoría de líneas de espera. *Contaduría y Administración*, 62(3), 719-732.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.04.001>
- Saldaña, A. (2019). *Simulación del servicio al usuario para determinar el nivel de atención en plataforma de la Universidad Privada Antenor Orrego-Trujillo* [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego].
<https://hdl.handle.net/20.500.12759/5888>
- Sasanfar, S., Bagherpour, M., & Moatari-Kazerouni, A. (2021). Improving emergency departments: Simulation-based optimization of patients waiting time and staff allocation in an Iranian hospital. *International Journal of Healthcare Management*, 14(4), 1449-1456.
<https://doi.org/10.1080/20479700.2020.1765121>

Sucasaire Placencia, H. E. (2016). Aplicación de simulación de sistemas con el software Arena para la mejora de la toma de decisiones en los servicios de ecografía de una clínica de Medical Images SAC en el distrito de Los Olivos en Lima Metropolitana. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

<https://hdl.handle.net/20.500.12672/5973>

Taha, H. A. (2012). *Investigación de Operaciones*. (9ª ed.). Pearson Educación.

Torres, P. J. (2016). *Simulación de sistemas con el software Arena*. Universidad de Lima. Fondo editorial

<https://hdl.handle.net/20.500.12724/10729>

Anexos

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Modelo de simulación para la reducción de tiempos de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Actividades tentativas para el logro de los objetivos	Productos que se espera obtener por actividad
<p>Problema. general</p> <p>¿Cómo reducir el tiempo de atención en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a despachos fiscales mediante un modelo de simulación?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Reducir el tiempo de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales implementando un modelo de simulación.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La implementación del modelo de simulación reduce el tiempo de espera en el trámite de las denuncias sobre violencia contra la mujer que llegan a los despachos fiscales.</p>		
<p>Problema específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo disminuir el tiempo de atención de las denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los Despachos fiscales para su atención mediante la simulación? 	<p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Disminuir el tiempo de atención de las denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los Despachos fiscales para su atención mediante simulación. 	<p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> La implementación del modelo de simulación disminuye el tiempo de atención de las denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a Despachos fiscales. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un levantamiento de información de la mesa de partes mediante entrevistas a usuarios, toma de tiempos de las diferentes actividades del proceso de atención para determinar la situación actual. Buscar fuentes bibliográficas (tesis, artículos, normas legales, etc.) de preferencia con estudios orientados en la mejora de la atención. Buscar información de los diferentes modelos matemáticos que se han empleado para mejorar de la atención. 	<ul style="list-style-type: none"> Base de datos que contiene la información real y actual del funcionamiento de la mesa de partes. Inventario de los estudios realizados en la mejora de la atención. Lista de los diferentes modelos matemáticos usados en la mejora de la atención.

-
- ¿Cómo aumentar la cantidad de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los despachos fiscales para su atención mediante simulación?
 - Aumentar la cantidad de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a los Despachos fiscales para su atención mediante simulación.
 - La implementación del modelo de simulación aumenta la cantidad de denuncias sobre violencia contra la mujer que se entregan a despachos fiscales.
 - Hacer uso de un software de simulación para modelar la situación actual.
 - Hacer uso de un software de simulación para modelar la situación deseada
 - Modelo de simulación de la situación actual validado.
 - Modelo de simulación de la situación deseada validado.
-

Anexo 3. Determinación del número de réplicas modelo actual

Muestra inicial de réplicas n=20, n<30

Réplica	VA Time (Average)
1	0.4819
2	0.5137
3	0.5102
4	0.4872
5	0.4801
6	0.5311
7	0.5249
8	0.5345
9	0.52
10	0.5245
11	0.5702
12	0.5283
13	0.5008
14	0.5596
15	0.5171
16	0.5084
17	0.493
18	0.5185
19	0.5154
20	0.581

n < 30

$$N = \left[\frac{t_{(n-1, 1-\alpha/2)} * S_{(n)}}{e} \right]^2$$

<i>VA Time (Average)</i>	
Media	0.52002
Error típico	0.006021
Mediana	0.5178
Moda	#N/D
Desviación estándar	0.026926
Varianza de la muestra	0.000725
Curtosis	0.473561
Coefficiente de asimetría	0.707591
Rango	0.1009
Mínimo	0.4801
Máximo	0.581
Suma	10.4004
Cuenta	20

Análisis estadístico

n	20
Desv. Est	0.026926
t	2.093024
e	0.012602

Definir tamaño de réplicas (N)	
Desvi Est	0.026925836
t	2.093024054
e	0.0126
N	20.00533065

N=20 réplicas.

Resultados para 20 réplicas.

Anexo 4. Determinación del número de réplicas modelo propuesto

Muestra inicial de réplicas n=20, n<30

Réplica	VA Time (Average)
1	0.507
2	0.4766
3	0.4864
4	0.5137
5	0.5125
6	0.5047
7	0.4906
8	0.522
9	0.4851
10	0.4718
11	0.527
12	0.5185
13	0.4889
14	0.5102
15	0.4826
16	0.5072
17	0.474
18	0.4905
19	0.5426
20	0.5353
<i>VA Time (Average)</i>	
Media	0.50236
Error típico	0.0046186
Mediana	0.50585
Moda	#N/D
Desviación estándar	0.02065502

n < 30

$$N = \left[\frac{t_{(n-1, \alpha/2)} * S_{(n)}}{e} \right]^2$$

Varianza de la muestra	0.00042663
Curtosis	-0.8587172
Coefficiente de asimetría	0.26378889
Rango	0.0708
Mínimo	0.4718
Máximo	0.5426
Suma	10.0472
Cuenta	20

Definir Tamaño de réplicas	
Desv. Est	0.020655021
t	2.093024054
e	0.0097
N	19.86352195

Análisis estadístico

n	20
desv. Est	0.020655021
t	2.093024054
e	0.009666847

N=20 réplicas.

Resultados para 20 réplicas.

Anexo 5. Muestra de tiempo promedio de espera.**Muestra de 20 réplicas Modelo Actual**

Réplica	VA Time (Average)
1	0.4819
2	0.5137
3	0.5102
4	0.4872
5	0.4801
6	0.5311
7	0.5249
8	0.5345
9	0.52
10	0.5245
11	0.5702
12	0.5283
13	0.5008
14	0.5596
15	0.5171
16	0.5084
17	0.493
18	0.5185
19	0.5154
20	0.581

Muestra de 20 réplicas Modelo Propuesto

Réplica	VA Time (Average)
1	0.507
2	0.4766
3	0.4864
4	0.5137
5	0.5125
6	0.5047
7	0.4906
8	0.522
9	0.4851
10	0.4718
11	0.527
12	0.5185
13	0.4889
14	0.5102
15	0.4826
16	0.5072
17	0.474
18	0.4905
19	0.5426
20	0.5353

Anexo 6. Muestra del tiempo de espera en cola**Muestra Modelo Actual**

Réplica	Wait Time
1	28.0468
2	32.5538
3	30.5442
4	33.1726
5	29.037
6	30.4817
7	35.3169
8	33.524
9	32.9966
10	28.0622
11	30.9971
12	32.7354
13	28.08
14	31.2762
15	32.4318
16	34.1435
17	32.5662
18	31.632
19	30.5897
20	33.5741

Muestra Modelo Propuesto

Réplica	Wait Time
1	11.2615
2	10.1565
3	7.977
4	8.7385
5	11.7093
6	7.9412
7	9.879
8	8.752
9	10.7158
10	7.6035
11	9.896
12	11.5531
13	9.251
14	11.0165
15	11.1166
16	12.1064
17	9.4223
18	8.577
19	10.3136
20	7.2303

Anexo 7 Muestra de la cantidad de denuncias en espera en cola para distribuir a los despachos fiscales.

Muestra Modelo Actual

Réplica	Distribuir denuncias a los D.F.Queue
1	5.6018
2	8.779
3	8.1515
4	11.7078
5	7.1089
6	5.8429
7	10.7573
8	11.1028
9	8.7765
10	3.9432
11	6.584
12	9.069
13	6.2155
14	3.7509
15	8.3502
16	11.5983
17	10.4204
18	7.9436
19	6.231
20	5.2922

Muestra Modelo Propuesto

Réplica	Distribuir denuncias a los D.F.Queue
1	10.6294
2	10.1565
3	13.6743
4	15.685
5	15.4534
6	12.8366
7	6.2206
8	10.4104
9	15.6963
10	10.6709
11	14.4697
12	14.3923
13	15.5593
14	16.8335
15	17.4249
16	14.7123
17	15.0908
18	11.2871
19	7.9417
20	4.8697