

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas

**ANÁLISIS PREDICTIVO DE LA PRODUCCIÓN
JUDICIAL DE LOS JUZGADOS DE FAMILIA
DEL PODER JUDICIAL DE TACNA 2016-
2017 UTILIZANDO SIMULACIÓN
DE MONTECARLO**

TESIS

Presentada por:

Bach. Miguel Misael Flores Calle

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

TACNA – PERÚ
2018

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA
Facultad de Ingeniería

JURADO CALIFICADOR Y CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACION DE TESIS

TESIS N°: _____

TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero en Informática y Sistemas

La secretaria académica de la facultad de ingeniería, por resolución de Facultad N°04631-2017-FAIN/UNJBG, designó jurado para la sustentación oral de la tesis titulada: “ANÁLISIS PREDICTIVO DE LA PRODUCCIÓN JUDICIAL DE LOS JUZGADOS DE FAMILIA DEL PODER JUDICIAL DE TACNA 2016-2017 UTILIZANDO SIMULACIÓN DE MONTECARLO”.

El mismo que está conformado por:

Presidente: MSc. Edgardo Teófilo Valdez Cortijo

Secretario: Mgtr. Gianfranco Alexey Málaga Tejada

Vocal: MSc. Edgar Aurelio Taya Acosta

Para calificar la sustentación de la Tesis en acto público el día 21 de Diciembre del 2017. Presentado por el Bachiller Miguel Misael Flores Calle, de la Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas.

El Jurado Calificador en forma secreta e individual emitió su opinión sobre el tema de la tesis expuesta y procedió a obtener el promedio que arrojó el calificativo de aprobado con la nota de Quince (15).

Para ratificar lo detallado firman:



MSc. Edgardo Teófilo Valdez Cortijo
Presidente



Mgtr. Gianfranco Alexey Málaga Tejada
Secretario



MSc. Edgar Aurelio Taya Acosta
Vocal

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Facultad de Ingeniería

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN

INFORMÁTICA Y SISTEMAS

**“ANÁLISIS PREDICTIVO DE LA PRODUCCIÓN JUDICIAL DE LOS
JUZGADOS DE FAMILIA DEL PODER JUDICIAL DE TACNA
2016-2017 UTILIZANDO SIMULACIÓN DE
MONTECARLO”**

**TESIS PRESENTADA A LA COMISIÓN REVISADORA Y
APROBADA POR EL JURADO CALIFICADOR, INTEGRADO POR:**

Presidente:


MSc. Edgardo Teófilo Valdez Cortijo
Presidente

Secretario:


Mgtr. Gianfranco Alexey Málaga Tejada
Secretario

Vocal:


MSc. Edgar Aurelio Taya Acosta
Vocal

Asesor:


Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos

Dedicatoria:

Quiero dedicar esta tesis a mi esposa e hijo por estar siempre conmigo, a mis padres por su apoyo incondicional y a todas las personas que me apoyaron en el transcurso de mi vida.

Agradecimiento:

Quiero agradecer a todos mis profesores de la E.P. de Ingeniería en Informática y Sistemas y de manera muy especial al Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos por su apoyo y dedicación constante en formar mejores profesionales.

CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Descripción del problema	3
1.1.1. Antecedentes del problema	3
1.1.2. Problemática de la investigación	6
1.2. Formulación del problema	7
1.3. Justificación e importancia	8
1.4. Alcances y limitaciones	9
1.5. Objetivos	9
1.5.1. Objetivo general	9
1.5.2. Objetivo específicos	10
1.6. Hipótesis	10
1.6.1. Hipótesis global	10
CAPÍTULO II	11

MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes del estudio	11
2.2. Bases teóricas	15
2.2.1. Poder Judicial	15
2.2.2. Juzgados de familia	17
2.2.3. Violencia familiar	20
2.2.4. Sistema	21
2.2.5. Elementos de un sistema	22
2.2.6. Tipos de sistemas	23
2.2.7. Simulación	25
2.2.8. Modelo de simulación	26
2.2.9. Etapas para el éxito de un modelo	28
2.2.10. Posibles errores en un modelo de simulación	29
2.2.11. Etapas para realizar un estudio de simulación	31
2.2.12. Ventajas y desventajas de la simulación	34
2.2.13. Tipos de simulación	36
2.2.14. Generación de números aleatorios	37
2.2.15. Variables aleatorias	38
2.2.16. Simulación de Montecarlo	38
2.2.17. Software Arena	41
2.2.18. Variables de sistema en Arena	42

2.2.19. Elementos abstractos del sistema en Arena	42
2.2.20. Módulos básicos en Arena	43
2.2.21. Carga procesal	44
2.3. Definición de términos	45
CAPÍTULO III	46
MARCO METODOLÓGICO	46
3.1. Tipo y diseño de la investigación	46
3.2. Población y muestra	46
3.3. Operacionalización de variables	48
3.4. Técnicas e instrumentos para recolección de datos	48
3.5. Procesamiento y análisis de datos	48
3.5.1. Descripción del sistema a simular	49
3.5.2. Recolección de datos	55
3.5.3. Suavizado de los datos	57
3.5.4. Análisis de datos	64
3.5.5. Identificación de elementos abstractos del sistema	85
3.5.6. Consideraciones para elaborar el modelo	87
3.5.7. Diseño y desarrollo del modelo de simulación	87
3.5.8. Verificación del modelo	101
CAPÍTULO IV	104

RESULTADOS Y DISCUSIONES	104
4.1. Resultados	104
4.2. Discusiones	113
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
ANEXOS	120
ANEXO 01: Matriz de consistencia	121
ANEXO 02: Tiempos de la muestra de los procesos del sistema de producción judicial	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	48
Tabla 2. Datos estadísticos para cada proceso	57
Tabla 3. Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste	66
Tabla 4. Reporte de análisis de error al cuadrado	67
Tabla 5. Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste	68
Tabla 6. Reporte de análisis de error al cuadrado	69
Tabla 7. Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste	71
Tabla 8. Reporte de análisis de error al cuadrado	72
Tabla 9. Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste	73
Tabla 10. Reporte de análisis de error al cuadrado	74
Tabla 11. Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste	75
Tabla 12. Reporte de análisis de error al cuadrado	76
Tabla 13. Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste	78
Tabla 14. Reporte de análisis de error al cuadrado	79
Tabla 15. Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste	80
Tabla 16. Reporte de análisis de error al cuadrado	81
Tabla 17. Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste	82
Tabla 18. Reporte de análisis de error al cuadrado	83
Tabla 19. Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste	84
Tabla 20. Reporte de análisis de error al cuadrado	85

Tabla 21. Campos de los módulos de ingreso de expedientes	89
Tabla 22. Campos de los módulos de tipo de proceso	90
Tabla 23. Campos de los módulos del proceso especial	92
Tabla 24. Campos de los módulos de calificación normal	94
Tabla 25. Campos de los módulos del proceso normal es especialidad civil	96
Tabla 26. Campos de los módulos en especialidad familia tutelar o infracción	99
Tabla 27. Campos de los módulos de salida y culminación del sistema	101
Tabla 28. Flujo de entidades en el sistema	102
Tabla 29. Cálculos estadísticos de los procesos en el sistema real	104
Tabla 30. Cálculos estadísticos de los procesos simulados	106
Tabla 31. Comparación de Medias	107
Tabla 32. Tiempos generados por cada proceso de simulación	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Carga y producción judicial de enero a setiembre del 2016	6
Figura 2. Carga y producción judicial de octubre 2016 a junio 2017	7
Figura 3. Sistema	21
Figura 4. Elementos de un sistema	23
Figura 5. Evolución de sistema continuo	24
Figura 6. Evolución de un sistema y evento discreto	24
Figura 7. Metas de un enfoque por sistemas	27
Figura 8. Etapas de un estudio de simulación	33
Figura 9. Diagrama de flujo del inicio del sistema de producción judicial	50
Figura 10. Diagrama de flujo del proceso de violencia familiar	52
Figura 11. Diagrama de flujo del proceso normal	54
Figura 12. Diagrama de flujo del proceso normal en especialidad civil	54
Figura 13. Gráfico de caja y bigotes de calificación especial	58
Figura 14. Gráfico de caja y bigotes de audiencia especial	59
Figura 15. Gráfico de caja y bigotes de calificación normal	60
Figura 16. Gráfico de caja y bigotes de subsanación	61
Figura 17. Gráfico de caja y bigotes de audiencia normal	62
Figura 18. Gráfico de caja y bigotes de sentencia	63
Figura 19. Gráfico de caja y bigotes de auto	64
Figura 20. Histograma de calificación especial	65

Figura 21. Histograma de audiencia especial	68
Figura 22. Histograma de calificación normal	70
Figura 23. Histograma de subsanación	73
Figura 24. Histograma de audiencia	75
Figura 25. Histograma de sentencia	77
Figura 26. Histograma de auto final	80
Figura 27. Histograma de proceso FT	82
Figura 28. Histograma de proceso FI	84
Figura 29. Ingreso de expedientes	88
Figura 30. Tipo de proceso	90
Figura 31. Proceso especial	91
Figura 32. Calificación normal	94
Figura 33. Proceso normal en especialidad familia civil	96
Figura 34. Proceso normal en especialidad familia tutelar o infracción	98
Figura 35. Salida y culminación del sistema de producción judicial	100
Figura 36. Expedientes que fluyen por cada proceso	102
Figura 37. Modelo de simulación del sistema de producción judicial	103
Figura 38. Representación gráfica de los cálculos estadísticos del sistema real	105
Figura 39. Representación gráfica de los cálculos estadísticos de la simulación	106
Figura 40. Comparación por grafico de barra de medias	107
Figura 41. Reporte del tiempo total de espera normal y especial	112

RESUMEN

En el presente trabajo se desarrolló un modelo de simulación de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna usando los datos históricos de los expedientes judiciales resueltos entre enero del 2016 y junio del 2017 que con ayuda del software Arena Rockwell Automation luego de realizar 364 corridas de simulación se corrobora que el comportamiento del modelo de simulación se asemeja mucho al modelo real, obteniendo como resultado un enfoque general del comportamiento del expediente judicial en materia de familia con respecto a diferentes factores programados en el modelo de simulación. Como resultado de las 364 corridas de simulación se pudo obtener tiempos de espera por cada proceso hasta culminar el ciclo judicial que cumple todo expediente, además de poder identificar que especialidades de familia son las más demandadas por la población tacneña, concluyendo que la simulación es una potente herramienta de ayuda para la toma de decisiones si se utiliza.

Palabras clave: Simulación, Montecarlo, Poder Judicial.

INTRODUCCIÓN

La simulación de Montecarlo es una técnica que combina conceptos estadísticos con la capacidad que tienen los ordenadores para generar números pseudo-aleatorios y automatizar cálculos, hoy en día existen diversas formas de hacer uso de la simulación, una de ellas es el Software de Rockwell Automation que usando los recursos de una computadora puede generar miles de escenarios posibles a través de un modelo de simulación creado y programado por módulos con las condiciones y reglas del sistema real. Montecarlo se ha venido aplicando a una infinidad de ámbitos como alternativa a los modelos matemáticos exactos o como único medio para soluciones de problemas complejos en los ámbitos informáticos, empresariales, económicos, industriales e incluso sociales.

(Taha, 2004) afirma: que la simulación es la mejor alternativa de observación de un sistema. Nos permite recopilar información pertinente acerca del comportamiento del sistema al paso del tiempo, también aclara que la simulación no es una técnica de optimización sino más bien se usa para estimar las mediciones del desempeño de un sistema modelado. (p.639)

En esta investigación se ha elaborado un modelo de simulación de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna utilizando la simulación de Montecarlo. En el Capítulo I se describe y formula el problema, se plantea la justificación e importancia, se establecen los alcances y limitaciones y proponen los objetivos e hipótesis; en el Capítulo II se describe el marco teórico en cual se respalda la presente investigación y se definen los términos usados; en el Capítulo III se describe la metodología usada para el desarrollo del trabajo de investigación y se efectúa el desarrollo del modelo de simulación de Montecarlo de la producción judicial de los juzgados de familia; en el Capítulo IV se exponen los resultados y discusiones obtenidos de las 364 corridas de simulación obtenidas del modelo de simulación planteado. Para finalizar encontramos las conclusiones, las recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos del trabajo de investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

1.1.1. Antecedentes del problema

Los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna afrontan una gran carga procesal de expedientes, son unos de los juzgados que tienen más ingresos de expedientes por mesa de partes en comparación de otros juzgados, en enero del 2016 se contaba con dos juzgados permanentes y dos juzgados transitorios como apoyo de estos dos primeros, creados con la meta de estabilizar la carga procesal de los juzgados permanentes que se llevaba arrastrando de meses y años anteriores. Los juzgados de familia tienen metas anuales y mensuales de producción que son 68 expedientes para los juzgados permanentes y 66 expedientes para los transitorios, no obstante la carga real documentada mensual de un juzgado de familia tiene como promedio 537 expedientes por mes y promedio de producción de 85 expedientes resueltos por mes, como se puede deducir hay una gran diferencia entre lo que ingresa y lo que se resuelve generando una carga procesal mensual de arrastre que se incrementa con el tiempo, por esta razón y sustento los juzgados que comenzaron en el 2016 como juzgados de apoyo se convirtieron en permanentes en agosto y noviembre del

mismo año con más personal y mejores instalaciones, además de equipos informáticos con el fin de controlar la carga procesal para el año 2017.

Jose Antonio Callegari, en su artículo “celeridad procesal y razonable duración del proceso”, expresa la complejidad de la vida posmoderna la cual por su naturaleza produce diversos tipos de conflictos y menciona que para solucionarlos se demanda una participación efectiva de la sociedad políticamente organizada que en este caso es el Poder Judicial que funciona como un sistema experto, actuando a través del proceso. La prestación judicial es una forma de prestación de servicio público y como tal debe ser eficiente, surgiendo la necesidad de proporcionar un tratamiento adecuado al nuevo perfil de demandas deducidas en juicio, sea a través de nuevos institutos procesales o reformas estructurales del Poder Judicial.

Jose Antonio Callegari, menciona también que la razonable duración del proceso y celeridad procesal requiere de un perfeccionamiento de los instrumentos de acción del Estado, entre ellos la prestación judicial. Llegando a la conclusión que el Poder Judicial como prestador de un servicio público debe garantizar el derecho de acceso a la justicia a través de un proceso moderno en sintonía con las exigencias de una sociedad compleja. (Callegari, 2011)

Sara Campos Torres escribe en su artículo “La conciliación en la nueva ley procesal del trabajo” que la conciliación es un medio autocompositivo de solución

de conflictos donde las partes logran una solución consensuada contando con la participación de un tercero (un juez, funcionario o particular debidamente autorizado) que la impulsa, llegando a un acuerdo de sus intereses en conflicto, el cual tendrá el carácter de cosa juzgada siempre que no contravenga la ley y reúna los requisitos que ésta exige. Esta alternativa de solución trae como resultado que la prestación judicial sea rápida (Torres, 2011), no obstante en el último evento realizado por el módulo laboral del Poder Judicial de Tacna en Junio 2017 un ponente menciona, que los procesos laborales en su gran mayoría son entre entidades públicas y ex trabajadores los cuales no quieren conciliar, por tal se concluye que la conciliación no es una situación que se presente mucho en los procesos judiciales en la Corte Superior de Justicia de Tacna.

Luis R. Turpo Cotrado, en su tesis titulada “Modelo de simulación de Montecarlo para la medición de la carga procesal en los juzgados unipersonales de módulo penal de la Corte Superior de Justicia de Tacna – 2014”, realiza una investigación de los estados del expediente judicial en los procesos penales, diseñando un modelo de simulación que pueda acercarse lo más posible a replicar el proceso real, estudio que permitió conocer los tiempos y recursos de cada estado por los que atraviesa el expediente judicial en materia penal, logrando así predecir los tiempos de espera de un proceso judicial mediante un modelo de simulación de la carga procesal de los tres juzgados unipersonales del Módulo Penal plasmado en el Software Arena. (Turpo, 2015)

1.1.2. Problemática de la investigación

En enero del 2016 había dos juzgados permanentes y dos juzgados transitorios de apoyo, que tenían como meta disminuir la carga procesal. Los juzgados de familia tienen metas anuales y mensuales de producción que son 68 expedientes para los juzgados permanentes y 66 expedientes para los transitorios, no obstante la carga real documentada mensual de un juzgado de familia tiene como promedio 537 expedientes por mes y promedio de producción de 85 expedientes resueltos por mes, como se puede ver existe un gran brecha entre lo que se produce y lo que se resuelve, esta brecha originó que los juzgados transitorios en los meses de agosto y noviembre se convirtieran en permanentes con más personal y mejor logística.

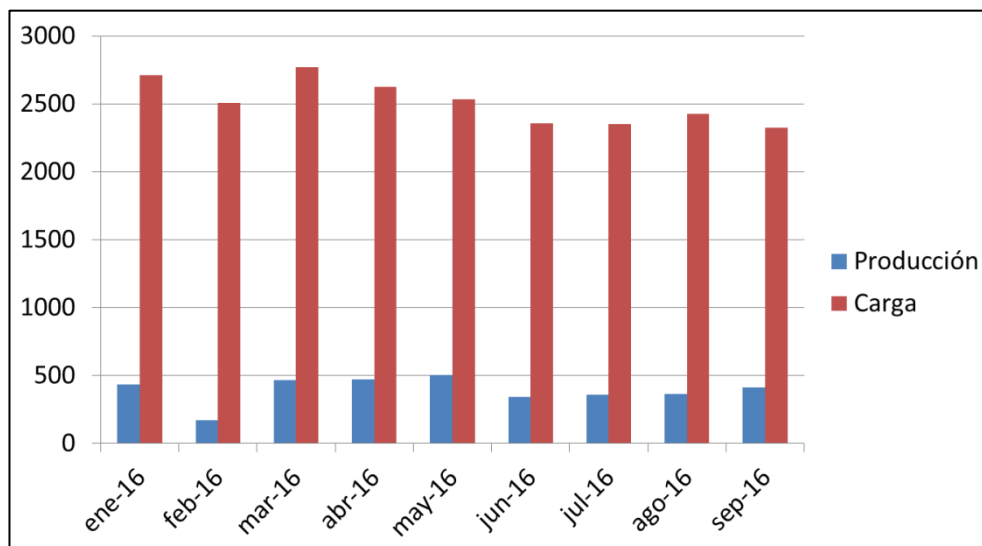


Figura 1. Carga y producción judicial de enero a setiembre del 2016

Fuente: Elaboración propia

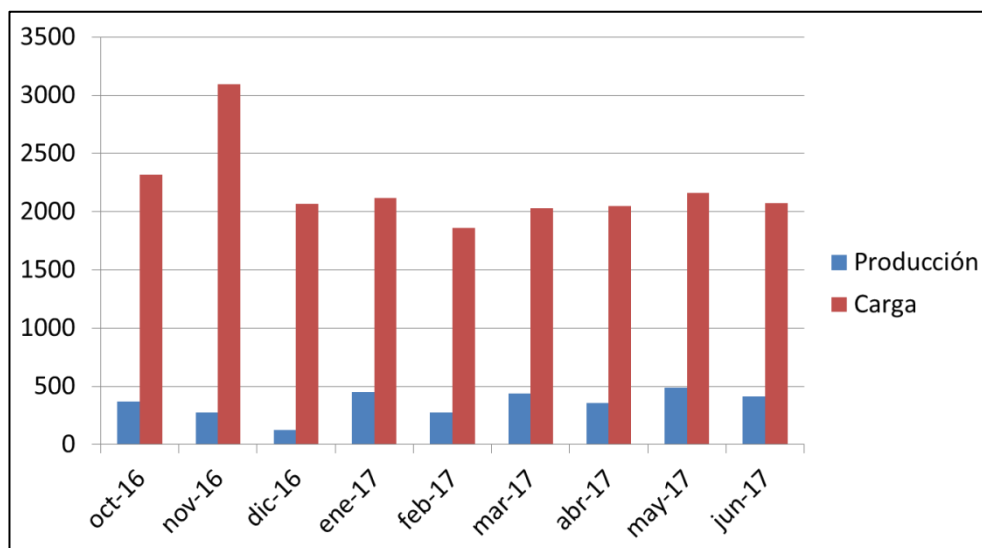


Figura 2. Carga y producción judicial de octubre 2016 a junio 2017
Fuente: Elaboración propia

1.2. Formulación del problema

Problema general

- ¿Se puede usar la simulación de Montecarlo para realizar el análisis predictivo de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna?

Problemas específicos

- ¿Cómo analizar los datos de la producción judicial de los Juzgados de Familia del Poder Judicial de Tacna?

- ¿Es posible identificar la expresión de distribución de probabilidad de las variables aleatorias para el modelo de simulación de la Producción Judicial del Poder Judicial de Tacna?

1.3. Justificación e importancia

La simulación de Montecarlo es una técnica matemática computarizada que nos permite tener en cuenta el riesgo en análisis cuantitativos y tomas de decisiones, ofreciendo a la persona responsable de tomar decisiones una serie de posibles resultados, así como la probabilidad que se produzcan posibles resultados según las medidas tomadas. Muestra las posibilidades extremas, los resultados de tomar la medida más arriesgada y la más conservadora, así como las posibles consecuencias de las decisiones intermedias.

Siendo la simulación de Montecarlo una técnica matemática computarizada aplicada al análisis predictivo de la producción judicial de los juzgados de familia nos permite conocer muchos resultados posibles en distintos escenarios, dándonos un mayor enfoque para la toma de decisiones y así tener un mejor control del flujo de expedientes a los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna, permitiéndonos conocer el comportamiento de los estados por los que pasa el expediente hasta su culminación, ya sea con sentencia o archivo definitivo.

1.4. Alcances y limitaciones

- **Alcances:**

El Modelo de simulación de Montecarlo, puede ser usado para efectuar un análisis predictivo de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna, usando los datos de los años 2016 y 2017.

Se efectúa diferentes corridas de simulación para diferentes escenarios posibles, haciendo un análisis del comportamiento de la producción judicial en la especialidad familia civil de los juzgados de familia.

- **Limitaciones:**

Se considera una posible limitación la disponibilidad de tiempo de los juzgados de familia para la recolección de información necesaria para la construcción de modelo de simulación de la producción judicial.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- Usar la simulación de Montecarlo para realizar el análisis predictivo de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna.

1.5.2. Objetivo específicos

- Analizar los datos de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna.
- Identificar la expresión de distribución de probabilidad de las variables aleatorias para el modelo de simulación de la producción judicial de los juzgados de familia de Tacna.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis global

H₀: Si la simulación de sistemas es una técnica para efectuar análisis predictivo, **entonces** es posible efectuar el análisis predictivo de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna, utilizando la simulación de Montecarlo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Antecedente 1: Un estudio realizado por Ramón Arce y Francisca Fariña de la Universidad de Santiago de Compostela presenta un procedimiento de detección de la mentira y el engaño en procesos judiciales adaptándolo al sistema judicial español. El Sistema de Evaluación Global (SEG) resulta de un compendio de diversas estrategias de análisis de la fiabilidad y validez de la declaración, a la vez que de la huella psicológica, creando y validando un protocolo de actuación en función de las respuestas y estrategias seguidas por los simuladores. (Arce, R., y Fariña, F., 2005)

Antecedente 2: Silvia V. Medina León, Amalia Medina Palomera y Álvaro González Ángeles, desarrollaron un modelo de simulación discreta del departamento de obstetricia-ginecología de emergencias de un hospital público de la región. Utilizando el software Arena de Rockwell Automation para analizar el flujo de pacientes e identificar los cuellos de botella y proponer mejoras que reduzcan los tiempos de espera de los pacientes durante su estancia.

El modelo de simulación cubrió desde la llegada del paciente al módulo de información hasta la salida del área de recuperación. Se utilizó la evaluación de escenarios para determinar las propuestas de mejora obteniéndose una reducción de un 76 % en tiempos de espera total. (Medina, S. V., Medina, A., y González, Á., 2010)

Antecedente 3: Enrique Tito Ccopa, utilizando la simulación de Montecarlo creó un modelo el riesgo de pérdida del productor de trucha en función de los factores asociados a la actividad y al tamaño en los meses de mayo - junio en el departamento de Puno. Aplicando encuestas en una muestra de 175 productores de trucha a beneficiarios del programa de PROCOMPITE segmentándolos en 5 escalas representativas de producción (sobrevivencia, menor escala inicial, menor escala intermedia, menor escala avanzada y mayor escala inicial). El uso del método de Montecarlo basado en el método del Valor Presente Neto y en la identificación de los riesgos asociados, permite que mediante una simulación de 100.000,00 escenarios se determine el nivel de riesgo de pérdida del productor de trucha por cada escala productiva. El modelo de probabilidad representativo es la distribución logística con sesgo cercano a 0 y curtosis de 4, la variable de riesgo de mayor impacto es el precio de la trucha, para una tasa de descuento del 3,25 %. (Ccopa, T., y Jaime, E., 2017)

Antecedente 4: Roberto Montenegro López en su Tesis “Diseño e implementación de un sistema de inventario, aplicando simulación de Montecarlo, en una empresa de servicios petroleros” realiza un estudio de manejo de inventarios de la empresa de servicios petroleros que almacena productos químicos para separación de crudos y tratamiento de aguas de formación, actividades que lo realiza de forma empírica dependiendo mucho de la previsión intuitiva de las personas encargadas; desarrollando un sistema de inventarios mediante simulación de Montecarlo en Microsoft Excel, con el fin de mejorar el manejo del mismo, mediante el uso de herramientas o técnicas estadísticas que permitan pronosticar el producto terminado, obteniendo una mayor ventaja competitiva en el mercado de químicos para el petróleo logrando reproducir los rasgos del sistema real. (Montenegro. R, 2011)

Antecedente 5: Katherine Elías Quispe realizó un trabajo de tesis de pregrado acerca del proceso operativo del depósito franco del régimen simplificado de mercancías de Zofra Tacna utilizando simulación de Montecarlo y con ayuda del software Arena diseño un modelo de simulación plasmando ocho servicios secuenciales, los cuales se efectúan para el cumplimiento del proceso operativo del depósito franco en un esquema de probabilidades y fórmulas de distribución obtenidas de los datos históricos de cada proceso a fin de visualizar el comportamiento del proceso real y replicar lo mejor posible usando la capacidad que tiene una computadora para generar gran cantidad de números aleatorios para

cada una de las ocho variables aleatorias, obteniendo como resultado por cada simulación el tiempo de atención por cada servicio y los tiempos de espera. (Elías, 2013)

Antecedente 6: Jorge A. Alvarado Mora en un estudio realizado como tesis de posgrado en la universidad de São Paulo titulado: “Modelado y simulación de planta-piloto de vacío” desarrolla un modelo matemático de una planta piloto de flujo teniendo en cuenta las no linealidades más significativas en el sistema como pérdidas de carga en los instrumentos y el efecto de fricción en las válvulas de control. Este efecto lo ha modelado con procedimientos que se han estudiado previamente en otras investigaciones. Para realizar el modelado utilizó valores proporcionados por los fabricantes de los instrumentos para que el modelo sea el más cercano a la realidad. Realizó pruebas comparativas en estado transitorio y estacionario para evaluar y validar el desempeño del modelo y así proponer futuras mejoras que se pueden realizar en el modelo y en la planta. (Alvarado, 2014)

Antecedente 7: Fabricio Junqueira en su tesis “Modelado y simulación distribuida de sistemas productivos” menciona que las tecnologías de información, telecomunicaciones y cambios económicos acarrearán una gran reestructuración de la industria. Entre estos cambios, un mayor nivel de descentralización y especialización de las industrias productivas, el aumento de la

automatización de los procesos y en consecuencia, una mayor cantidad y complejidad en las interacciones de sus subsistemas. Para hacer frente a esta complejidad y facilitar el estudio y el diseño de nuevos sistemas, se hace necesario el uso de modelos, que se analizan por ejemplo a través de la simulación distribuida, la cual trata de la evolución de escenarios del sistema en ordenadores físicamente dispersos, conectados a través de una red de comunicación. Proponiendo así en su trabajo de tesis un nuevo método para el modelado jerárquico de los sistemas productivos; y un nuevo algoritmo para la sincronización de la evolución del tiempo de simulación de diferentes simuladores interactuando a través de redes de comunicación (LAN, WAN). (Junqueira, 2006)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Poder Judicial

Echando un breve vistazo a la historia de los comienzos del Poder Judicial en el Perú, en la independencia, José de San Martín creó la “Cámara de apelaciones”, por decreto el 12 de febrero del año 1821 con jurisdicción en las ciudades de Cajamarca, Piura, Lambayeque, Amazonas, entonces conocido como Chachapoyas y de Huamachuco, que en ese entonces se le conocía como la actual provincia de Sánchez Carrión, con sede en la ciudad de Trujillo y con el objetivo de reemplazar a la real audiencia, el 26 de marzo de 1824 fue reemplazada, en ese año se estableció en Trujillo la primera Corte Superior de

Justicia que tuviera la República del Perú, como máximo tribunal de justicia, con atribuciones de corte suprema, bajo la denominación de Corte Superior del Norte. (Mendiburu, 2017)

Según la Constitución Política del Perú en su título IV, capítulo VIII, dice que la potestad de administrar justicia emana del pueblo y es ejercida por el Poder Judicial a través de sus órganos jurisdiccionales que son la Corte Suprema de Justicia y las cortes compuestas por diferentes juzgados al nivel nacional; menciona también la función jurisdiccional es exclusiva siendo así incompatible con cualquier otra actividad pública o privada, con excepción de la docencia universitaria fuera del horario del trabajo, garantizándoles independencia, inamovilidad, permanencia y una remuneración que les asegure un nivel de vida digno a los magistrados de la corte suprema que para llegar a serlo deben ser peruanos de nacimiento, ciudadano en ejercicio, ser mayor de 45 años y haber sido magistrado de la corte superior o fiscal superior durante 10 años, o haber ejercido la abogacía o la cátedra universitaria en materia jurídica durante 15 años. (Perú, 2017)

La Ley Orgánica del Poder Judicial nos dice que el Poder Judicial es uno de los poderes del estado peruano que en su ejercicio funcional es autónomo en lo político, administrativo, económico, disciplinario e independiente en lo jurisdiccional, con la potestad de administrar justicia que emana del pueblo y es

ejercida por el Poder Judicial a través de sus órganos jerárquicos con sujeción a la Constitución y a las leyes.

No existe ni puede instituirse jurisdicción alguna independiente del Poder Judicial, con excepción de la arbitral y la militar.

El Poder Judicial desarrolla las funciones jurisdiccionales que la Constitución y las leyes le otorgan. Para ello se gobierna institucionalmente con la autonomía, facultades y limitaciones que la Ley Orgánica del Poder Judicial establece (Fujimori, A., y Santa, F., 1993).

2.2.2. Juzgados de familia

Es el órgano jurisdiccional encargado de impartir y administrar justicia en materia de derecho de familia, es decir de aquel conjunto de normas e instituciones jurídicas que regulan las relaciones personales y patrimoniales de los miembros que integran la familia, entre sí y respecto de terceros. Tales relaciones se originan a partir del matrimonio y del parentesco. Asimismo, el juez de familia es el director del proceso; como tal, le corresponde la conducción, organización y desarrollo del debido proceso. El juez imparte órdenes a la policía judicial para la citación, comparecencia o detención de las personas. Los servicios del equipo multidisciplinario de la oficina médico-legal, de la policía y de cualquier otra institución para el esclarecimiento de los hechos apoyan la labor jurisdiccional. Dentro de sus atribuciones, corresponde al juez de familia: a) Resolver los

procesos en materias de contenido civil, tutelar y de infracciones, en los que interviene según su competencia; b) Hacer uso de las medidas cautelares y coercitivas durante el proceso y en su etapa de ejecución, requiriendo el apoyo policial si fuere el caso; c) Disponer las medidas socio - educativas y de protección en favor del niño o adolescente, según sea el caso; d) Remitir al registro del adolescente infractor de la corte superior, sede del juzgado, copia de la resolución que dispone la medida socio - educativa, e) Aplicar sanciones sobre las contravenciones a los derechos del niño y del adolescente y f) Cumplir las demás funciones señaladas en el código de los niños y adolescentes y otras leyes. Por otro lado, el juez de familia, está facultado para fijar la pensión de alimentos, dentro del mismo proceso, en los casos de litigios por patria potestad, tenencia y régimen de visitas (Vasquez E. V., 2017).

De acuerdo a la Ley Orgánica del Poder Judicial es competencia de los juzgados de familia conocer:

- **En Materia Civil**

- a. Las pretensiones relativas a las disposiciones generales del derecho de familia y a la sociedad conyugal.
- b. Las pretensiones concernientes a la sociedad paterno-filial, con excepción de la adopción de niños adolescentes.
- c. Las pretensiones referidas al derecho.

- d. Los procesos no contenciosos de inventarios, administración judicial de bienes, declaración judicial de desaparición, ausencia o muerte presunta y la inscripción de partidas.
- e. Las acciones por intereses difusos.
- f. Las autorizaciones de competencia judicial por viaje con niños y adolescentes.
- g. Las medidas cautelares y de protección y las demás de naturaleza civil.

- **En Materia Tutelar**

- a. La investigación tutelar en todos los casos que refiere el código de los niños y adolescentes.
- b. Las pretensiones referidas a la adopción de niños y adolescentes.
- c. Las pretensiones relativas a la prevención y protección frente a la violencia familiar.
- d. Las pretensiones referidas a la protección de los derechos de los niños y adolescentes.
- e. Las pretensiones concernientes al estado y capacidad de la persona.
- f. Las pretensiones referidas a las instituciones de amparo familiar, con excepción de las concernientes al derecho alimentario.

- **En Materia de Infracciones**

- a. Las infracciones a la ley penal cometidas por niños y adolescentes como autores o como partícipes de un hecho punible tipificado como delito o falta. (Fujimori, A., y Santa, F., 1993)

2.2.3. Violencia familiar

El 23 de noviembre del 2015 se publicó en el diario oficial El Peruano la Ley para prevenir, sancionar y erradicar la violencia familiar contra las mujeres y los integrantes del grupo familiar causando gran impacto en los juzgados de familia de Tacna ya que aproximadamente un 90 % de todos los procesos de familia son en materia civil de los cuales un 65 % son de violencia familiar; disponiendo prevenir, erradicar y sancionar toda forma de violencia producida en el ámbito público o privado contra las mujeres por su condición de tales, y contra los integrantes del grupo familiar, en especial, cuando se encuentran en situación de vulnerabilidad, por la edad o situación física como las niñas, niños, adolescentes, personas adultas mayores y personas con discapacidad. Para tales efectos se establece dentro de la ley y su reglamento mecanismos, medidas y políticas integrales de prevención, atención y protección de las víctimas así como reparación del daño causado; y dispone la persecución, sanción y reeducación de los agresores sentenciados. Uno cambio importante que trae esta ley es el plazo

para dictar medidas de protección desde que el juzgado de familia conoce el caso, que es de 72 horas. (La República, 2015)

Es una colección de elementos organizados que interactúan juntos hacia el logro de objetivo común. Se circunscribe a un sector de la realidad que es el objeto de estudio o interés

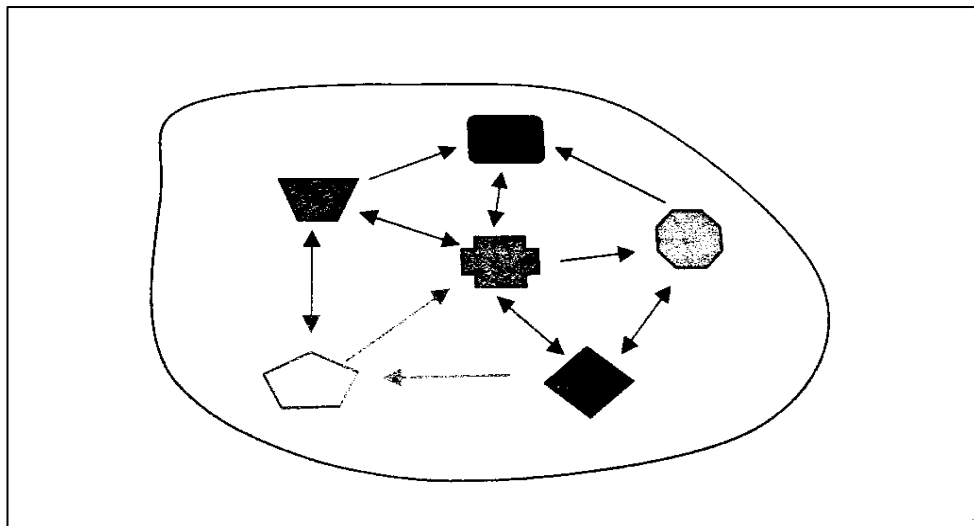


Figura 3. Sistema
Fuente: Torres Vega, 2013.

Un Sistema, es un conjunto de objetos o ideas que están interrelacionados entre sí como una unidad para la consecución de un fin. (Shannon, 1988)

2.2.5. Elementos de un sistema

Entidades: Son los ítems que transitan por el sistema para ser procesados o recibir un servicio. Las entidades se pueden caracterizar por el costo, el orden, la prioridad, el estatus, entre otros factores.

Actividades: Son las tareas que se realizan en un sistema; pueden estar involucradas directa o indirectamente en el procesamiento de las entidades. Las actividades tienen una duración y por lo general involucran el uso de recursos.

Recursos: Son los medios para poder ejecutar actividades. Proveen el soporte de máquinas, equipos, personal y facilidades en general.

Controles: Los controles gobiernan como, cuando y donde son ejecutadas las actividades; también determinan las acciones que se deben tomar cuando cierto evento o condición ocurre. (Torres Vega, 2013)

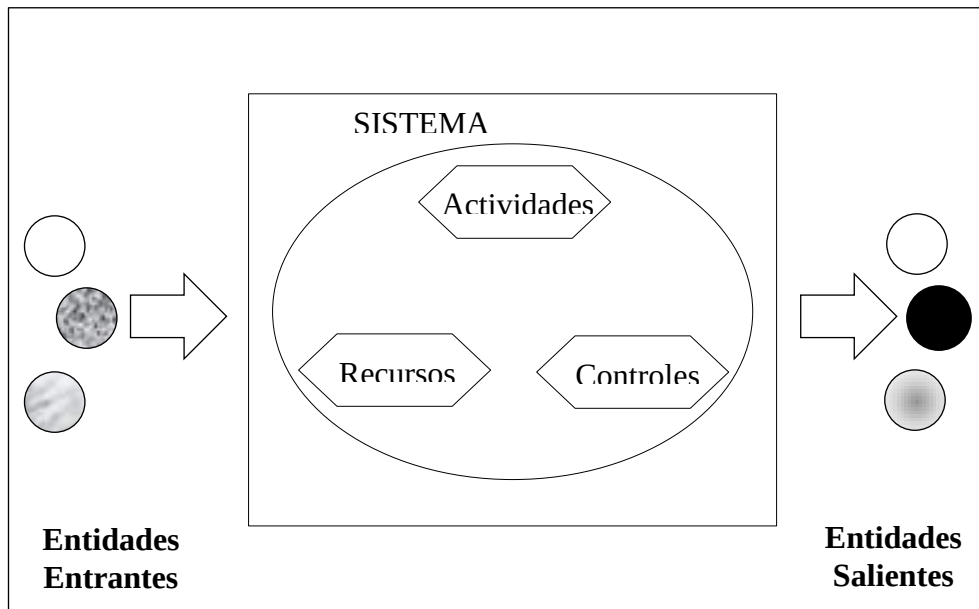


Figura 4. Elementos de un sistema
Fuente: Torres Vega, 2013.

2.2.6. Tipos de sistemas

El estado de un sistema puede ser definido como el conjunto mínimo de variables necesarias para caracterizar o describir todos aquellos aspectos de interés del sistema en un cierto instante de tiempo. A estas variables se les denomina variables de estado. Considerando como finalidad de los experimentos el estudio del comportamiento de un sistema en el dominio temporal, los sistemas pueden clasificarse como: Continuos, discretos, orientados a eventos discretos y combinados.

- **Sistemas Continuos:** las variables de estado del sistema evolucionan de modo continuo a lo largo del tiempo.

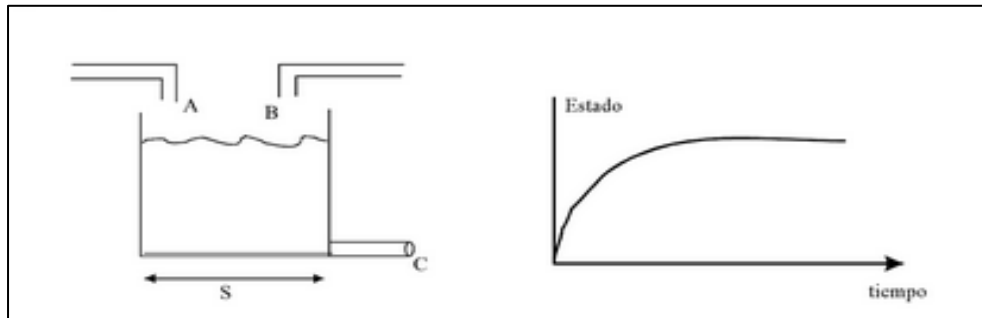


Figura 5. Evolución de sistema continuo
Fuente: Piera, 2004

- **Sistemas Discretos:** se caracterizan en que las propiedades de interés del sistema cambian únicamente en un cierto instante o secuencia de instantes y permanecen constantes el resto del tiempo.
- **Sistemas orientados a eventos discretos:** al igual que los sistemas discretos, se caracterizan en que las propiedades de interés del sistema cambian únicamente en una secuencia de instantes de tiempo y, podemos considerar que permanecen constantes el resto del tiempo.
- **Sistemas combinados:** aquellos que combinan subsistemas cuyas dinámicas responden a características continuas y discretas.

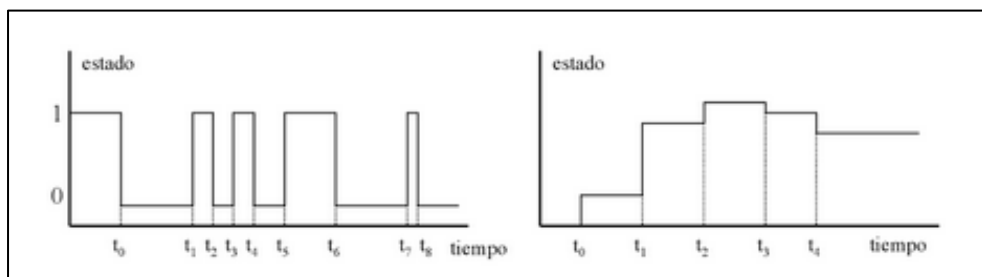


Figura 6. Evolución de un sistema y evento discreto
Fuente: Piera, 2004

2.2.7. Simulación

Con el advenimiento de la computadora, una de las más importantes herramientas para analizar el diseño y operación de sistemas o procesos complejos es la simulación que refiere un gran conjunto de métodos y aplicaciones que buscan imitar el comportamiento de sistemas reales, generalmente en una computadora con un software apropiado. (Kelton, Sadowski, & Sturrock, 2008)

Con la utilización de la computadora en los experimentos de simulación, surgieron incontables aplicaciones y con ello, una cantidad mayor de problemas teóricos y prácticos. (Bú, 1996, pág. 4)

Para Thomas H. Naylor la simulación es una técnica numérica para conducir experimentos en una computadora digital. Estos experimentos comprenden ciertos tipos de relaciones matemáticas y lógicas, las cuales son necesarias para describir el comportamiento y la estructura de sistemas complejos del mundo real a través de largos periodos de tiempo. (Naylor, 1966)

Para H. Maisel y G. Gnugnoli la simulación es una técnica numérica para realizar experimentos en una computadora digital. Estos experimentos involucran ciertos tipos de modelos matemáticos y lógicos que describen el comportamiento de sistemas de negocios, económicos, sociales, biológicos, físicos o químicos a través de largos periodos de tiempo. (Giuliano, 2007)

Para Robert E. la simulación es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso y conducir experimentos con este modelo con el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar varias estrategias con las cuales se puede operar un sistema. (Shannon, 1988)

Para Jorge L. la simulación, constituye un soporte indispensable para el proceso de construcción del modelo en sus diferentes aproximaciones, ya que ella aporta imágenes que van indicando al modelador que tan acertado esta la representación matemática de la realidad. Así mismo, la simulación es la herramienta para la validación final de un modelo, el análisis de sensibilidad y en general para la experimentación con propósitos de conocimiento o de definición de estrategias de control o intervención sobre la realidad. (Parra, 2005)

2.2.8. Modelo de simulación

Imitar el comportamiento de un sistema, requiere la descripción de las características internas del sistema en cuestión y así prever su respuesta. La descripción de las características de interés de un sistema se conoce como modelo del sistema, y el proceso de abstracción para obtener esta descripción se conoce como modelado. (Piera, 2004)

Modelo: Un objeto “X” es un modelo del objeto “Y” para el observador “Z”, si “Z” puede emplear “X” para responder cuestiones que le interesan acerca de “Y”. (Tarifa, 2001)

Un Modelo podría definirse como una representación simplificada del sistema y sus relaciones, tales como relaciones causa – efecto, relaciones de flujo y relaciones de espacio. El modelado de sistemas es arte y ha sido ejercido por el hombre durante siglos. El proceso de modelado comienza con el estudio y análisis del actual sistema, con el propósito de desarrollar un concepto de cómo trabaja el sistema nuevo o el ya existente. Este concepto es traducido en el modelo que es utilizado para evaluar dicho concepto. (Torres Vega, 2013)

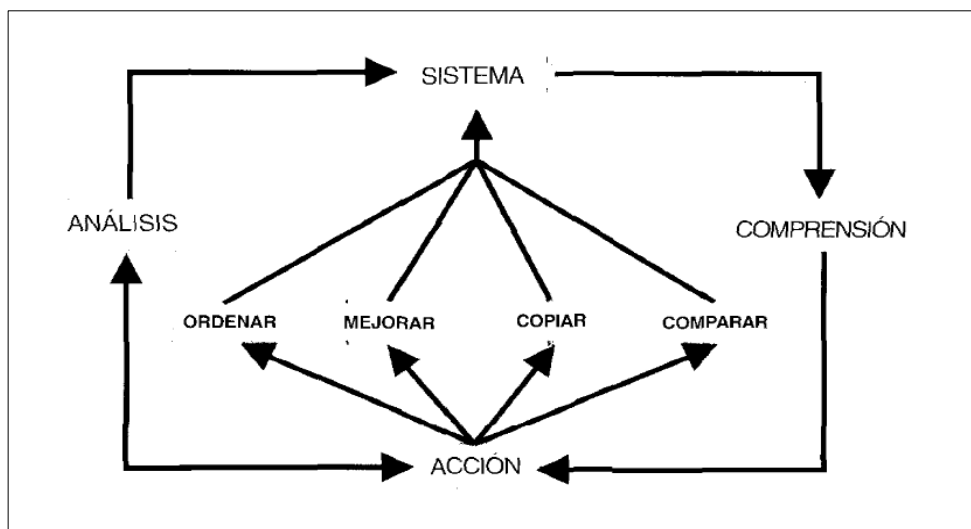


Figura 7. Metas de un enfoque por sistemas
Fuente: Parra Arango, 2005.

Por ejemplo un modelo puede simular el comportamiento financiero, mide el impacto de las decisiones operativas que se reflejan en la tasa de retorno de la inversión, predice el efecto de una decisión en el largo plazo, el azar tiene cabida en función de efectos externos de un evento fuera de control de la empresa. (Olivas, 2011)

2.2.9. Etapas para el éxito de un modelo

En términos generales, el éxito en la aplicación del modelo para la toma de decisiones se divide en cuatro etapas, las cuales muestran una estrecha correspondencia con los elementos del proceso de construcción de modelos:

- Formulación del modelo y construcción del mismo, es decir, el proceso de tomar situaciones administrativas del mundo real, abstraerlas en un formulación y después desarrollar los términos matemáticos de un modelo simbólico;
- Análisis del modelo para generar resultados;
- Interpretación y validación de los resultados del modelo, asegurándose de que la información disponible obtenida del análisis ha sido interpretada en el contexto de la situación original en el mundo real; y
- Implementación, es decir, aplicar a la toma de decisiones en el mundo real, el conocimiento validado que se obtuvo con interpretación de los resultados del modelo.

Los Modelos se construyen cíclicamente. Después se analizan para obtener los resultados, los cuales se interpretan críticamente, y de ellos se extraen recomendaciones que muchas veces no satisfacen ni la más sencilla prueba de sentido común. El sentido común es la prueba más obvia de la validez de un

modelo. Si en este no se detectan errores lógicos fáciles de identificar, pero los resultados o recomendaciones transgreden el sentido común, no hay más remedio que regresar a la primera etapa para diagnosticar si la situación administrativa no fue definida adecuadamente, si se perdió demasiado realismo en la formulación, si el modelo mismo es deficiente, y otras cosas por el estilo. (Eppen, 2000)

2.2.10. Posibles errores en un modelo de simulación

- **Tamaño insuficiente de la corrida:** Es necesario que las variables aleatorias de respuesta estén en estado estable, el problema radica que cuando el modelo tiene más de una variable, es difícil que estas alcancen un estado estable al mismo tiempo.
- **Variable(s) de respuesta mal definida(s):** Cuando el modelo de simulación sea muy eficiente y represente la realidad en gran medida, si la variable de respuesta seleccionada no es la apropiada será imposible tomar decisiones que tengan impacto.
- **Errores al determinar el tipo de distribución asociado a las variables aleatorias del modelo:** Cuando se utilizan distribuciones que no son las más adecuadas o que responden únicamente a un intento de simplificar los estudios estocásticos.

- **Errores al establecer las relaciones entre las variables aleatorias:** Es olvidar las relaciones lógicas que existen entre las variables aleatorias del modelo.
- **Falta de un análisis estadístico de los resultados:** Es necesario realizar varias corridas a fin de producir diferentes resultados finales para las variables de respuesta y, a partir de estos valores, obtener intervalos de confianza que puedan dar en un rango en donde encontrar los valores definitivos.
- **Uso incorrecto de la información obtenida:** Muchas veces esta información se recolecta, analiza y administra de acuerdo a las necesidades de la misma empresa, lo que implica que no siempre está en el formato y la presentación que se requiere para la simulación.
- **Falta o exceso de detalle en el modelo:** Muchas ocasiones algún proceso se simplifica tanto que tiende a verse como una “caja negra” que nos impide ver que ocurre en el interior. (Dunna, Reyes, & Barrón, 2006)

2.2.11. Etapas para realizar un estudio de simulación

- **Definición del sistema.** Es necesario hacer primeramente un análisis preliminar del mismo, con el fin de determinar la interacción, las restricciones, las variables que interactúan dentro del sistema y sus interrelaciones, las medidas de efectividad que se van a utilizar para definir y estudiar el sistema y los resultados.
- **Formulación del modelo.** Construir el modelo con el cual se obtendrán los resultados deseados. En la formulación del modelo es necesario definir todas las variables que forman parte de él, sus relaciones lógicas y los diagramas de flujo que describan en forma completa el modelo.
- **Colección de datos.** Es muy importante que se definan con claridad y exactitud los datos que el modelo va requerir para producir los resultados deseados por la dificultad que genera la obtención de algunos datos.
- **Implementación del modelo en la computadora.** Con el modelo definido, el siguiente paso es decidir si se utiliza algún lenguaje de programación, o se utiliza algún paquete como Simula, Arena, etc., para procesarlo en la computadora.

- **Validación.** Es una de las principales etapas donde es posible detallar deficiencias en la formulación del modelo o en los datos alimentados al modelo.
- **Experimentación.** Consiste en generar los datos deseados y en realizar análisis de sensibilidad de los índices requeridos.
- **Interpretación.** En esta etapa del estudio, se interpretan los resultados que arroja la simulación y en base a esto se toma una decisión.
- **Documentación.** Para hacer un mejor uso del modelo de simulación es necesario la documentación de tipo técnico y el manual de usuario. (Bú, 1996)

Según Barceló en 1996 la aplicación de la simulación a diferentes tipos de sistemas combinada con las diferentes clases de estudio que se puede realizar conduce a una gran cantidad de variantes de la manera que se puede realizar un estudio de simulación. Sin embargo considera los siguientes pasos básicos descritos en la siguiente figura.

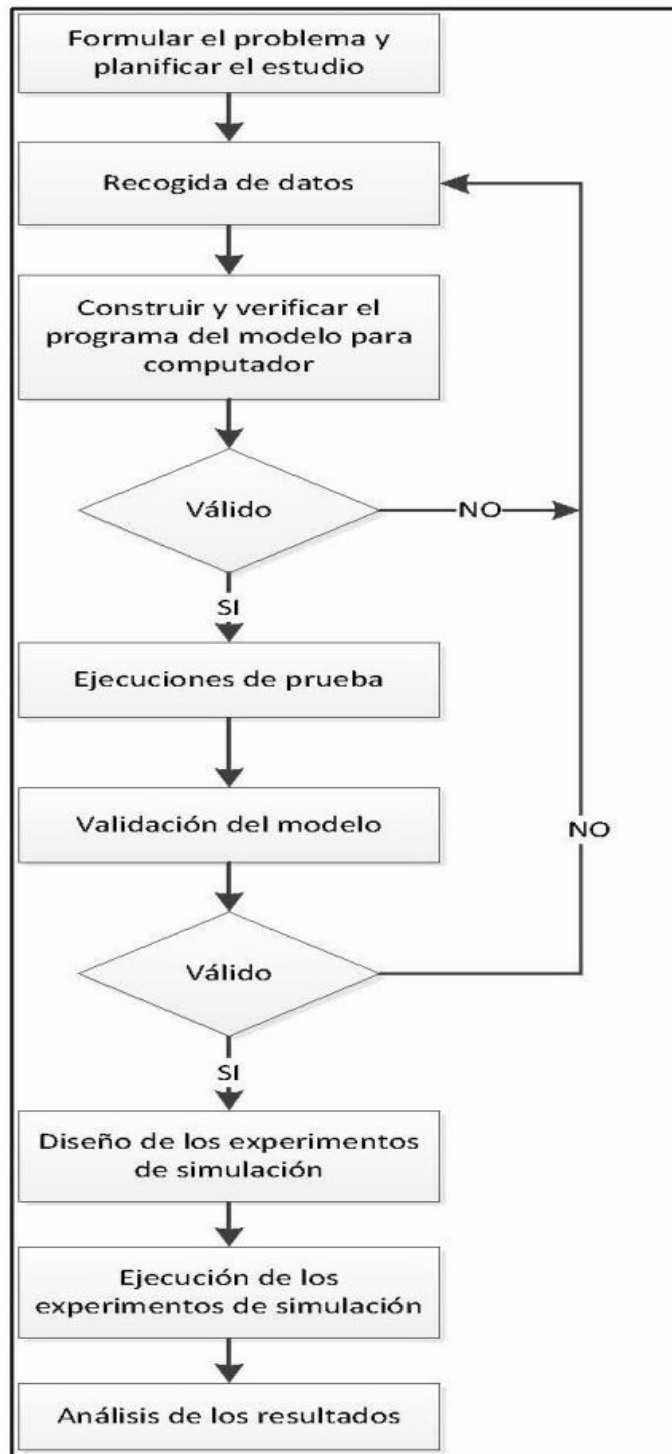


Figura 8. Etapas de un estudio de simulación
Fuente: Barceló, 1996.

2.2.12. Ventajas y desventajas de la simulación

Dentro de las ventajas más comunes que ofrece la simulación podemos citar las siguientes:

- a. Es muy buena herramienta para conocer el impacto de los cambios en los procesos sin necesidad de llevarlos a cabo en la realidad.
- b. Mejora el conocimiento del proceso actual al permitir que el analista vea cómo se comporta el modelo generado bajo diferentes escenarios.
- c. Puede utilizarse como medio de capacitación para la toma de decisiones.
- d. Es más económico realizar un estudio de simulación que hacer cambios en los procesos reales.
- e. Permite probar varios escenarios en busca de mejores condiciones de trabajo de los procesos que se simulan.
- f. En problemas de gran complejidad, la simulación permite generar una buena solución.
- g. En la actualidad los paquetes de software para simulación tienden a ser más sencillos, lo que facilita su aplicación.

- h. Gracias a las herramientas de animación que forman parte de muchos de esos paquetes es posible ver como se comportara un proceso una vez que sea mejorado.

Entre las desventajas que pueden llegar a presentar la simulación están:

- a. Aunque muchos paquetes de software permiten obtener el mejor escenario a partir de una combinación de variaciones posibles, la simulación no es una herramienta de optimización.
 - b. La simulación puede ser costosa cuando se requiere emplearla en problemas relativamente sencillos de resolver, en lugar de utilizar soluciones analíticas que se han desarrollado de manera específica para ese tipo de casos.
 - c. Se requiere bastante tiempo para realizar un buen estudio de simulación; por desgracia, no todos los analistas tienen la disposición de esperar ese tiempo para obtener una respuesta.
 - d. Es preciso que el analista domine el uso del paquete de simulación y que tenga sólidos conocimientos de estadística para interpretar los resultados.
- (Dunna, Reyes, & Barrón, 2006)

2.2.13. Tipos de simulación

Simulación basada en el avance del tiempo

- **Simulación Estática:** En este tipo de simulación el avance del tiempo no es considerado; es decir, es la representación del sistema en un instante de tiempo específico.
- **Simulación Dinámica:** Incluye el paso del tiempo. Un mecanismo de reloj mueve el avance del tiempo y el estado de las variables del sistema son actualizadas. (Torres Vega, 2013)

Simulación basada en el uso de variables aleatorias

- **Simulación Determinística:** Cuando los modelos tienen entradas y salidas constantes, pero no poseen aleatoriedad.
- **Simulación estocástica o probabilística:** Cuando el modelo se basa en una o más variables de entrada, cuya naturaleza es aleatoria. (Torres Vega, 2013)

Simulación basada en la continuidad de la ocurrencia de los eventos

- **Simulación continua:** se ocupan de sistemas cuyo comportamiento cambia continuamente con el tiempo. Estos modelos suelen utilizar ecuaciones diferenciales para describir las interacciones entre los

diferentes elementos del sistema. Un ejemplo típico tiene que ver con el estudio de la dinámica de la población mundial. (Taha, 2012)

- **Simulación discreta:** tienen que ver principalmente con el estudio de líneas de espera con el objetivo de determinar medidas como el tiempo de espera promedio y la longitud de la cola. Estas medidas cambian sólo cuando un cliente entra o sale del sistema. Los instantes en que ocurren los cambios en puntos discretos específicos del tiempo (eventos de llegada y salida), originan el nombre simulación de evento discreto. (Taha, 2012)

2.2.14. Generación de números aleatorios

Es una característica de las más importantes en lo que es simulación, que se refiere a la capacidad de imitar el comportamiento aleatorio que existe en los sistemas estocásticos. Para poder simular un comportamiento aleatorio de un sistema se requiere de un método que provea la generación de estos números aleatorios, así como rutinas para generar variaciones aleatorias, basadas en distribuciones de probabilidad.

Un generador de números aleatorios es un algoritmo determinístico, usado para crear valores reales distribuidos entre 1 y 0, tal que $0 \leq x < 1$.

Estos números pueden ser transformados en valores que se ajustan a una determinada distribución de probabilidad. (Torres Vega, 2013)

2.2.15. Variables aleatorias

Es aquella variable que puede tener asignado un valor no previsible de un determinado conjunto finito (variable aleatoria discreta) o infinito (variable aleatoria continua) de posibles valores.

Es una función que asigna un número a cada posible resultado de un experimento.

Estadísticamente según Michael Evans y Jeffrey Rosenthal una variable aleatoria es una función definida sobre el espacio muestral “S” que asigna valores del conjunto “R” de todos los números reales. (Evans & Rosenthal, 2005)

A menudo, cuando se lleva a cabo un experimento aleatorio, no se está interesado en los detalles del resultado, más bien el interés se centra sobre el valor de ciertas magnitudes numéricas determinadas por el mismo. Por ejemplo, cuando se lanzan varios dados, uno puede estar interesado en conocer la suma obtenida. Estas magnitudes de interés que vienen determinadas por el resultado del experimento se conocen como variables aleatorias. (Ross, 2007)

2.2.16. Simulación de Montecarlo

La simulación numérica de sistemas es una herramienta de estudio que permite cubrir a veces el salto que se da entre la formulación teórica de un modelo y las comprobaciones experimentales.

Las simulaciones estocásticas o de Monte Carlo, lo que interesa, más que la descripción dinámica completa, es el valor promedio de algunas magnitudes de interés físico. Esto se consigue mediante la equivalencia que el teorema ergódico establece entre los promedios temporales y los promedios estadísticos en sistemas en equilibrio. En lugar de promediar magnitudes obtenidas mediante la dinámica espacio-temporal del sistema se calculan promedios obtenidos a partir del conjunto estadístico. Para obtener buenos resultados con este método es fundamental generar un conjunto estadístico de datos bien seleccionados, que se encuentren dentro de un rango estadístico de estados más probables, es el llamado muestreo de importancia. (Piñeiro, 2007)

Taha (2012) afirma, “un precursor de la simulación actual es el experimento Montecarlo, un esquema de modelado que estima parámetros estocásticos o determinísticos con base en un muestreo aleatorio” (p. 647).

La simulación de Monte Carlo es una técnica que combina conceptos estadísticos (muestreo aleatorio) con la capacidad que tienen los ordenadores para generar números pseudo-aleatorios y automatizar cálculos. Los orígenes de esta técnica están ligados al trabajo desarrollado por Stan Ulam y John Von Neumann a finales de los 40 en el laboratorio de los Álamos, cuando investigaban el movimiento aleatorio de los neutrones. En años posteriores, la simulación de Montecarlo se ha venido aplicando a una infinidad de ámbitos como alternativa a

los modelos matemáticos exactos o incluso como único medio de estimar soluciones para problemas complejos.

Así, en la actualidad es posible encontrar modelos que hacen uso de la simulación de Montecarlo en las áreas informática, empresarial, económica, industrial e incluso social. En otras palabras, la simulación de Montecarlo está presente en todos aquellos ámbitos en los que el comportamiento aleatorio o probabilístico desempeña un papel fundamental, el nombre de Montecarlo proviene de la famosa ciudad de Mónaco, donde abundan los casinos de juego y el azar, la probabilidad y el comportamiento aleatorio conforman todo un estilo de vida.

La simulación de Montecarlo es una técnica cuantitativa que hace uso de la estadística y los ordenadores para imitar, mediante modelos matemáticos, el comportamiento aleatorio de sistemas reales no dinámicos (por lo general, cuando se trata de sistemas cuyo estado va cambiando con el paso del tiempo, se recurre bien a la simulación de eventos discretos o bien a la simulación de sistemas continuos). (Montenegro. R, 2011)

La clave de la simulación de Montecarlo consiste en crear un modelo matemático del sistema que se requiere analizar, identificando aquellas variables cuyo comportamiento aleatorio determina el comportamiento global del sistema. Una vez identificados dichas variables aleatorias, se lleva a cabo un experimento

que consiste en generar con ayuda de un ordenador muestras aleatorias para los ingresos y analizar el comportamiento del sistema ante los valores generados, tras repetir n veces el este experimento, se dispondrá de n observaciones sobre el comportamiento del sistema, lo cual nos será de utilidad para entender el funcionamiento del mismo, obviamente nuestro análisis será más preciso cuanto mayor sea el número de experimentos que llevemos a cabo.

El método de Montecarlo, estima los índices de confiabilidad simulando el proceso y el comportamiento aleatorio del sistema, el método trata el proceso como serie de experimentos reales. (Garces & Gómez, 2003)

2.2.17. Software Arena

Este software es una gran herramienta para simular procesos de cualquier tipo. Desde simples colas hasta procesos con gran cantidad de variables involucradas. Este tipo de software es de gran utilidad para visualizar y estudiar de qué modo se están llevando a cabo diferentes procesos. (Salazar, 2017)

Arena es un Software de simulación y automatización de eventos discretos desarrollado por Systems Modeling y adquirido por Rockwell Automation en el año 2000. Se utiliza el procesador y la simulación idioma SIMAN (Simulation and Analysis).

En Arena, el usuario construye un modelo mediante módulos que representan procesos o lógica, estos módulos son unidos mediante líneas de conexión, especificando el flujo de entidades. Los módulos tienen acciones específicas relativas a las entidades, flujo y temporización. (Corona, 2017)

2.2.18. Variables de sistema en Arena

- **Variables de decisión:** Representan la variable independiente y las posibles alteraciones que le pueden ocurrir ante algún evento, cada vez que esto sucede se afecta el comportamiento del sistema.
- **Variables de respuesta:** Miden el desempeño del sistema en respuesta a alguna variable de decisión. En un experimento representa la variable dependiente.
- **Variables de estado:** Contienen valores individuales, pero de forma conjunta describen el estatus del sistema en cualquier instante de tiempo.

2.2.19. Elementos abstractos del sistema en Arena

Para construir un modelo es necesario visualizar como el sistema real puede ser traducido en un modelo virtual, utilizando los elementos abstractos y las herramientas que provee el software.

- **Entidades:** Representan los elementos que ingresan al sistema para recibir un servicio o para ser procesados y también las salidas.
- **Recursos:** Son los elementos que soportan, directa o indirectamente, el procesamiento de las entidades en el sistema.
- **Atributos:** Son variables asociadas exclusivamente a las entidades, almacenan valores o información acerca de cada entidad.
- **Variables globales:** Representan una parte de la información que refleja alguna característica del sistema en estudio, independientemente de la cantidad o tipo de entidades.

2.2.20. Módulos básicos en Arena

- **Módulo Create:** Es usado para generar una o más entidades que ingresaran al modelo del sistema, especificando el tiempo entre arribos de las entidades, el número de entidades por arribo y la hora en que debe aparecer la primera entidad que ingresa al sistema.
- **Módulo Process:** Ejecuta la actividad que debe realizar la entidad en el sistema. La actividad puede ser un retardo o Delay.
- **Módulo Assign:** Mediante este módulo se asignan valores a variables, atributos, arreglos, tipos de entidades y otros.

- **Módulo Dispose:** Representa el módulo de salida de las entidades que ingresan por Create.
- **Módulo Decide:** Es utilizado en los procesos de toma de decisiones en el sistema. Incluye opciones para tomar decisiones en una o más condiciones o en una o más probabilidades.
- **Módulo Record:** Es utilizado en el módulo de recolección de estadísticas en el reporte de resultados del modelo simulado.

2.2.21. Carga procesal

Puede definirse como una situación jurídica instituida en la ley consistente en el requerimiento de una conducta de realización facultativa, normalmente establecida en interés del propio sujeto, y cuya omisión trae aparejada una consecuencia gravosa para él.

En este sentido, la noción de carga se diferencia claramente de la de derecho, en tanto que el derecho a realizar un acto de procedimiento es una facultad que la ley otorga al litigante en su beneficio (facultad de contestar la demanda, de producir prueba, de alegar de bien probado), la carga es una conminación o compulsión a ejercer el derecho. (Universal, Enciclopedia Jurídica, 2017)

2.3. Definición de términos

Taha en su séptima edición afirma: La simulación es la mejor alternativa de la observación de un sistema. Nos permite recopilar información pertinente acerca del comportamiento del sistema al paso del tiempo. La simulación no es una técnica de optimización. Más bien se usa para estimar las mediciones del desempeño de un sistema modelado. (Taha, 2004)

Simulación de Montecarlo: Proceso de simulación con números aleatorios para entender la experimentación sobre un modelo de cierto sistema y predecir el comportamiento del mismo sin la necesidad de experimentar directamente sobre el sistema. (Martín, J. A. G., y Callejón, J. M. P., 1998)

Análisis Predictivo de la Producción Judicial: Extracción de conocimiento que permita predecir tendencias y patrones de comportamiento de la actividad Jurisdiccional que permite medir el rendimiento de un Juzgado, actividad destinada a la producción de un servicio que en este caso sería la resolución de expedientes judiciales principales en trámite.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Esta investigación cuenta con un diseño no experimental, de tipo descriptiva, porque no se manipulará las variables, los datos para la investigación se obtendrán de los reportes de la producción judicial de los Juzgados de Familia del Sistema de Expedientes Judiciales (SIJ).

La investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Lo que se hace en este tipo de investigación es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. (Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P., 2006)

3.2. Población y muestra

Población: Todos los expedientes principales resueltos en trámite de los Juzgados de Familia del Poder Judicial de la Provincia de Tacna de enero 2016 a junio 2017 equivalente a 6726 expedientes.

Muestra: La muestra que será seleccionada de la población se tipifica como finita, porque todos sus integrantes son conocidos y pueden ser identificados y

listados por el investigador en su totalidad. Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó el muestro probabilístico, utilizando la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{E^2(N-1) + Z^2 \times p \times q} \quad [1]$$

Dónde:

n: Representa el tamaño de la muestra = ¿?

Z: Representa el nivel de confianza = 1,96

E: Constituye el error de muestreo = 5 %

p: Es la probabilidad a favor = 50 %

q: Es la probabilidad en contra = 50 %

N: Es el tamaño total de la población = 6726

Sustituyendo los valores se tiene lo siguiente:

Calculando:

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,50 \times 0,50 \times 6726}{0,05^2(6726 - 1) + 1,96^2 \times 0,50 \times 0,50}$$

$$n = 363,455058 \approx 364$$

Obteniendo una muestra de 364 expedientes principales resueltos en trámite de los Juzgados de Familia del Poder Judicial de la Provincia de Tacna.

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1
Operacionalización de variables

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES
Análisis predictivo de la producción judicial	Carga procesal	Pendientes Ingresados
	Procesos principales resueltos en tramite	Sentencias
		Autos Finales
		Conciliaciones
		Improcedentes
Simulación de Montecarlo	Predictibilidad Replicabilidad	Audiencias

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos para recolección de datos

Se utilizó la técnica de análisis documental para la recolección de datos de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial en la provincia de Tacna, utilizando como instrumento el reporte del SIJ-FEE-2 (Sistema Integrado Judicial – Formulario Estadístico Electrónico) extraído del Sistema de Expedientes Judiciales.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Se hará uso de la estadística descriptiva para el análisis de los datos generados por la simulación en el ordenador. Se aplicará el test de Kolmogorov-

Smirnov para validar las expresiones de distribución de los procesos intervinientes en el modelo de simulación.

3.5.1. Descripción del sistema a simular

El sistema a simular motivo de estudio del presente trabajo de investigación, del cual se ha hablado también en el capítulo anterior trata de la Producción Judicial de los juzgados de familia en el periodo 2016-2017 de la Corte Superior de Justicia de Tacna que dicho de otra manera es la cantidad de expedientes atendidos hasta el acto procesal que pone fin al periodo de trámite que comprende desde que el expediente ingresa por mesa de partes como un escrito y es asignado a uno de los cuatro juzgados de familia para que lo atienda y el juez de una solución al conflicto social que dio origen al expediente judicial.

La producción judicial es el resultado de un trabajo conjunto de diversos factores que se interrelacionan e interactúan como un sistema conocido como el sistema judicial de justicia cuyo fin es el de impartir justicia y está a cargo del Poder Judicial, para el caso particular del presente trabajo los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna, los cuales deben de atender la creciente demanda en casos de familia y resolver en el menor tiempo posible de acuerdo a la especialidad y materia del expediente.

El sistema Judicial en los Juzgados de Familia inicia como ya se dijo cuándo la parte demandante ingresa su demanda por medio de un escrito en mesa

de partes única, en donde el personal encargado identifica la especialidad a la cual debe ingresar la demanda para que el sistema pueda generar un número correlativo de expediente en una de las tres especialidades que existen en procesos de familia que son: familia civil, familia infracción y familia tutelar; una vez ya la demanda con número de expediente se distribuye aleatoriamente a unos de los cuatro juzgados de familia para que este pueda recibirlo físicamente y por sistema para trabajarlo.

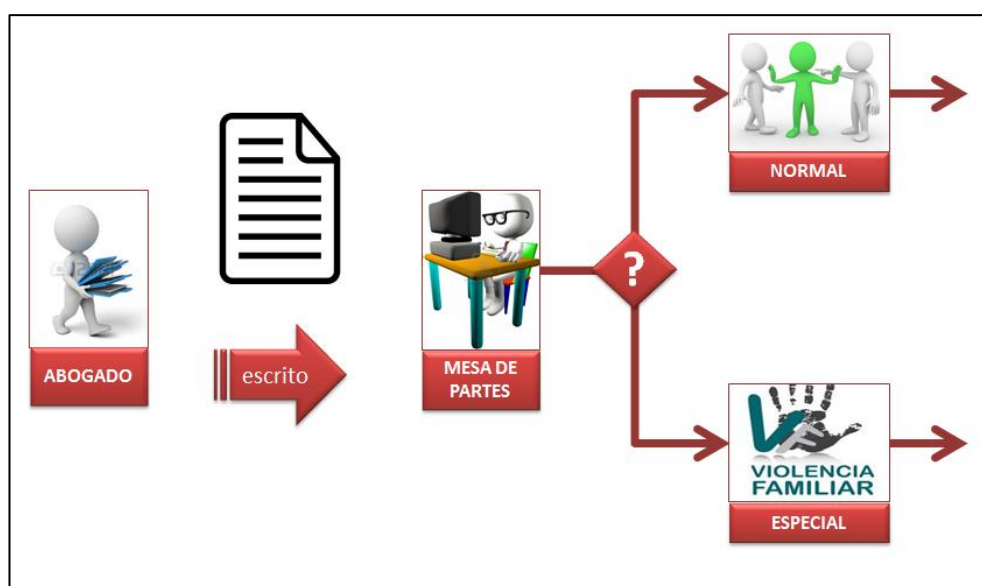


Figura 9. Diagrama de flujo del inicio del sistema de producción judicial
Fuente: Elaboración propia

Para el modelo de simulación del presente trabajo de investigación no consideraremos en el esquema los cuatro juzgados de familia como entidades separadas por que como se planteó en el objetivo es realizar un análisis predictivo de la producción judicial por lo cual nos enfocaremos en estudiar el

funcionamiento de la producción judicial en los juzgados de familia como un sistema conjunto y no estudiar particularidades por cada juzgado.

El expediente recibido por sistema por un asistente judicial es puesto a disposición al secretario judicial para su calificación, es necesario mencionar que para el modelo planteado se consideró dos tipos de procesos: un proceso normal y uno especial, a pesar que este segundo pertenece a la especialidad familia civil contemplada en el proceso normal pero es separado por estar sujeto a condiciones especiales como el plazo de 72 horas para su resolución de acuerdo a la Ley 30364 de violencia familiar y la gran cantidad de expedientes que hay en estos procesos especiales llegando a un 63,74 % de acuerdo a la muestra; mencionado esto y regresado a la etapa de calificación el secretario evalúa de acuerdo a ciertos requisitos que deben cumplir los expedientes de acuerdo a la materia y especialidad si se admite o no el expediente, de no admitirse se declara improcedente con un resolución terminando el acto judicial, de encontrarse observaciones en el expediente se da un plazo por criterio de 3 días aproximadamente para la subsanación de las observaciones, esta última figura no se presenta en procesos especiales como se verá en el modelo de simulación.

En los procesos especiales de violencia familiar la etapa de calificación se da como mucho más celeridad por el plazo de 72 horas para resolver que impone la Ley de Violencia N° 30364, cuando ya es calificado por el secretario judicial

como admisible o sin a lugar, evaluando ambos casos dentro del modelo cuando se admite el expediente pasa a una segunda etapa que es la audiencia única especial en la cual se exponen todos los hechos acontecidos por las partes con sus respectivos abogados y se presentan las pruebas pertinentes, una vez culminada la audiencia el juez de familia emitirá una decisión del caso que para procesos de violencia familiar es la de dictar medidas de protección a favor de la víctima o no por falta de pruebas; en el segundo caso cuando se califica sin a lugar que es generalmente por falta de algún requisito para que el expediente se considere como proceso de violencia el acto judicial culmina en la etapa de calificación no siguiéndole ninguna etapa más.

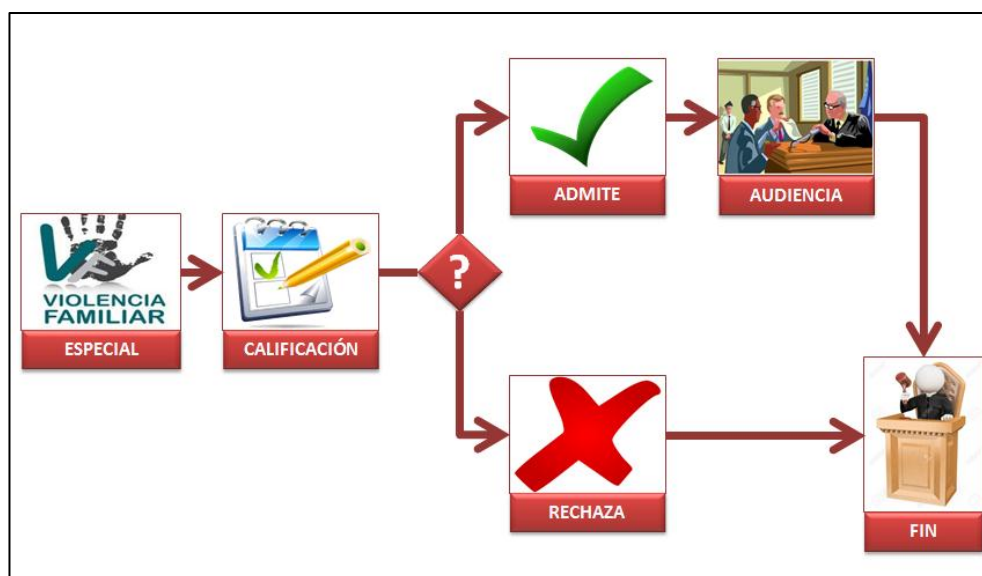


Figura 10. Diagrama de flujo del proceso de violencia familiar
Fuente: Elaboración propia

En los procesos normales podemos distinguir tres de acuerdo al modelo planteado; los procesos en especialidad civil son los más cuantiosos después de los especiales con un 88 % de todos los procesos normales de acuerdo a la muestra, una vez calificado el expediente en especialidad civil se procede a notificar a todas las partes involucradas para que presentes sus descargos y así llegar hasta una segunda etapa que es la audiencia, si no se pudo notificar por el factor que fuere o no se presentan las partes en la fecha señalada para audiencia el acto judicial culmina con una resolución de auto final que pone fin al proceso, en la etapa de audiencia puede ocurrir que presentado los alegatos por ambas partes y todas las pruebas las partes concilien y por tanto el juez no tenga que tomar una decisión del caso, si la conciliación no se da en un tercer acto el juez emite una decisión del caso judicial que es conocido como sentencia dando fin al acto judicial; en los procesos de familia tutelar que equivalen a un 5,6 % del total de procesos normales se realizan del mismo modo que los procesos de familia civil con un acto judicial adicional indispensable que es el informe de evaluación del equipo multidisciplinario de la corte superior de justicia de Tacna, no obstante en el modelo consideraremos todos los actos como un solo proceso debido a la muy poca ocurrencia de este tipo de procesos y por consecuencia muy pocos datos con los cuales trabajar para analizar e identificar la expresión de distribución correspondiente a los procesos del modelo; en familia infracción se sigue la

misma lógica que en familia tutelar por representar el 6,4 % del total de procesos normales.

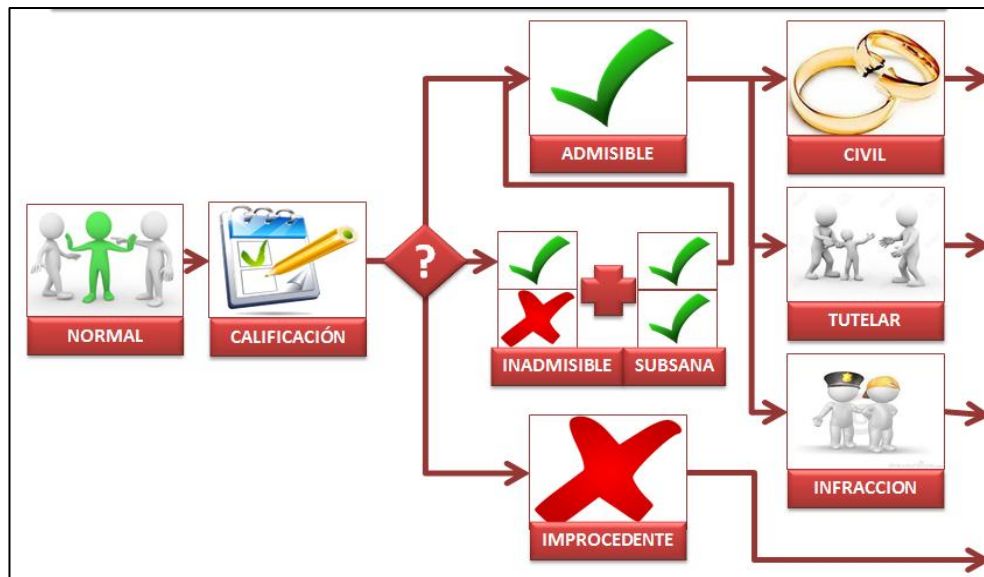


Figura 11. Diagrama de flujo del proceso normal
Fuente: Elaboración propia

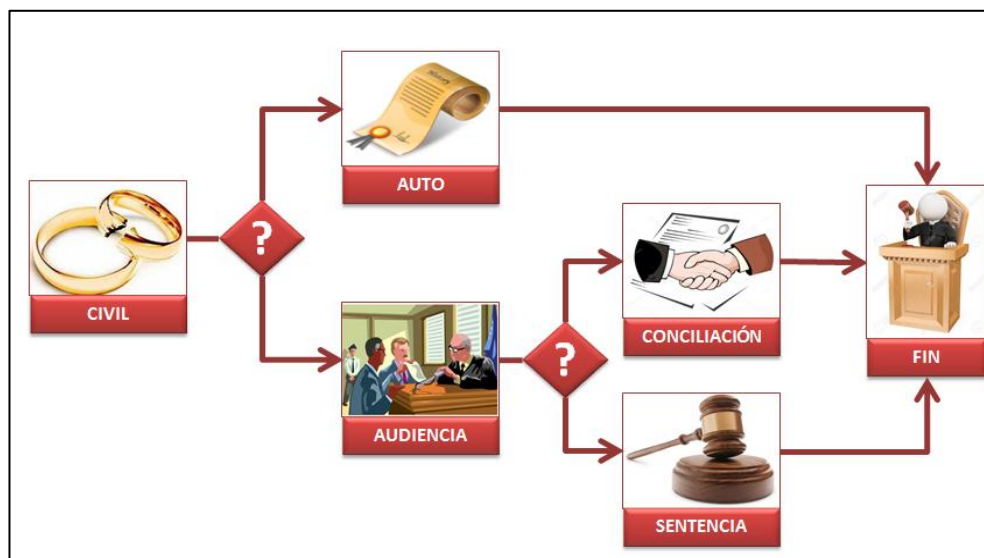


Figura 12. Diagrama de flujo del proceso normal en especialidad civil
Fuente: Elaboración propia

Mencionar también que el presente modelo es simulado bajo los siguientes parámetros que se dan en el sistema real: se considera solo 5 días a la semana que hay atención judicial y 8 horas por día que es el horario en el que labora para el ingreso de expedientes por mesa de partes única, también para identificar el flujo de expedientes que ingresa por día se utilizó el total de ingresos expedientes que son 6554 de enero del 2016 a junio del 2017.

3.5.2. Recolección de datos

Se realizó la recolección de datos de tres fuentes principalmente, comprendidos entre enero del 2016 hasta junio del 2017.

- Sistema de expedientes judiciales – modulo hitos estadísticos – SIJ-FEE – 2 (Sistema Integrado Judicial – Formulario Estadístico Electrónico) producción jurisdiccional procesos principales y secundarios.
- Formulario estadístico electrónico del registro de la producción judicial de procesos principales y secundarios.
- Página web de Poder Judicial – consulta de expedientes judiciales versión 2.1.9.

Los datos que se extrajeron son:

- La cantidad de demandas ingresadas con código de expediente a los juzgados de familia por año, mes, día y hora de enero 2016 – junio 2017.
- La producción mensual de cada juzgado de familia por número de expediente, año, especialidad, tipo de resolución.
- Todos los expedientes resueltos en producción de la muestra por acto procesal final, especialidad, dependencia, materia, tipo de proceso.
- Fecha y hora de todos los expedientes de la muestra por cada acto procesal hasta la resolución del expediente por especialidad y materia.

a. Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra para el modelo de simulación del total de expedientes judiciales en producción de enero del 2016 hasta junio del 2017 se calcula de la población total obtenida del sistema de expedientes judiciales que son 6726 expedientes principales, obteniendo una muestra de 364 expedientes (Anexo N°2).

b. Cálculo de distribución estadísticas:

Se realizó el cálculo de la media aritmética y desviación estándar con el software Arena por cada proceso plasmado en el modelo de simulación de la producción judicial de los juzgados de familia, trabajando con los datos históricos obtenidos por cada proceso de la muestra.

Tabla 2
Datos estadísticos por cada proceso

Nº	Proceso	Media	Desv. Estándar
1	Calificación Especial	3,95	3,16
2	Audiencia Especial	6,69	5,58
3	Calificación Normal	27,3	16,2
4	Subsanación	36,6	23,4
5	Audiencia	157	78,9
6	Auto	311	184
7	Sentencia	222	182
8	Proceso Familia Tutelar	399	173
9	Proceso Familia Infracción	514	264

Fuente: Elaboración propia

3.5.3. Suavizado de los datos

Para lograr una mejor representación del sistema real en el modelo de simulación se realizó el suavizado de datos históricos por cada proceso usando la técnica del diagrama de caja y bigotes con la herramienta Statgraphics Centurión XVII y así identificar los datos atípicos de nuestra muestra; se ha podido observar que algunos datos por circunstancias especiales muestran un valor atípico dentro de la muestra, por esta razón no serán tomados en cuenta en el análisis de datos.

- Proceso calificación especial: cuenta con 232 datos de tiempo expresado en días.

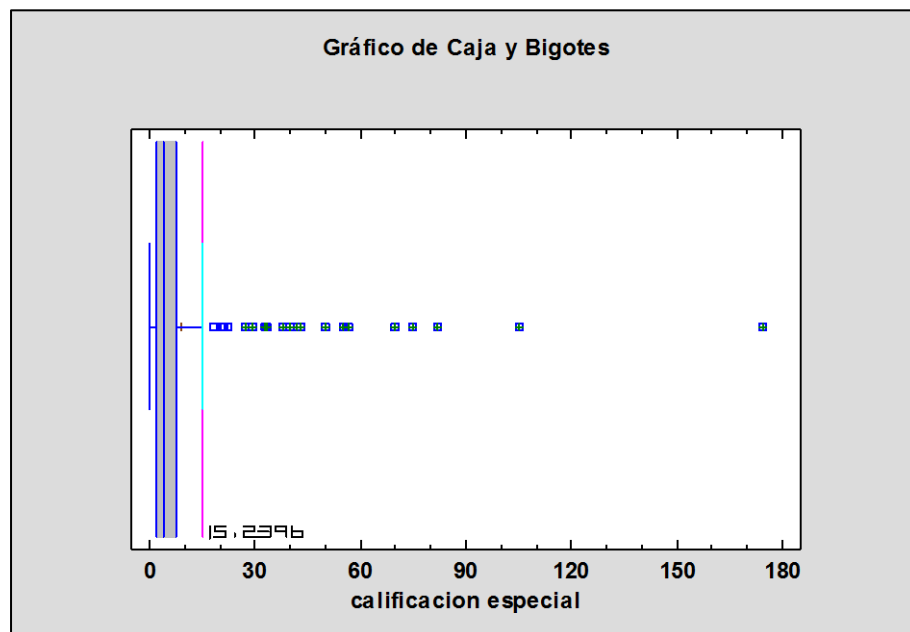


Figura 13. Gráfico de caja y bigotes de calificación especial
Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico de caja y bigotes todos los datos mayores a 15,2396 son atípicos.

- Proceso audiencia especial: cuenta con 189 datos de tiempo expresado en días.

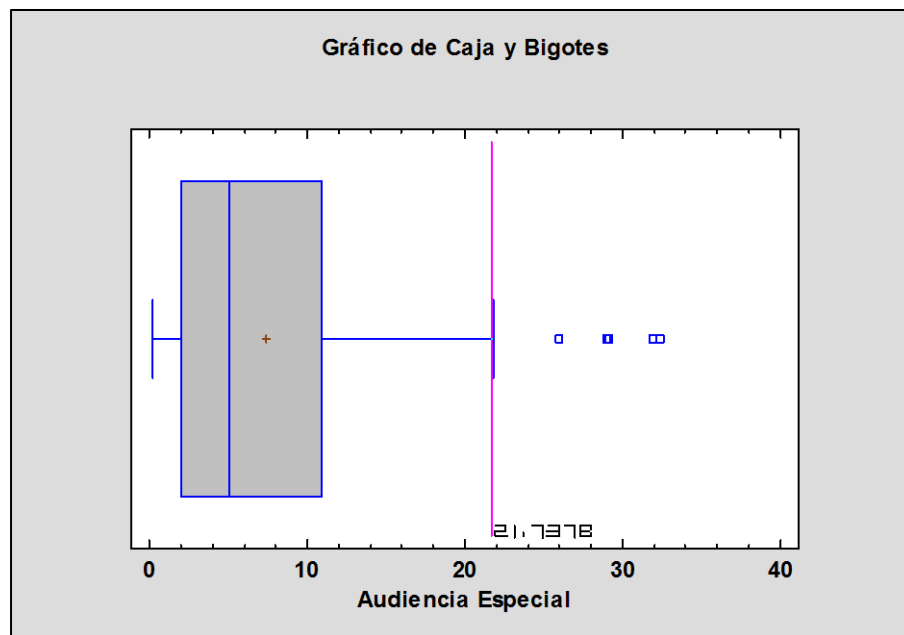


Figura 14. Gráfico de caja y bigotes de audiencia especial
Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico de caja y bigotes todos los datos mayores a 21,7378 son atípicos.

- Proceso calificación normal: cuenta con 132 datos de tiempo expresado en días.

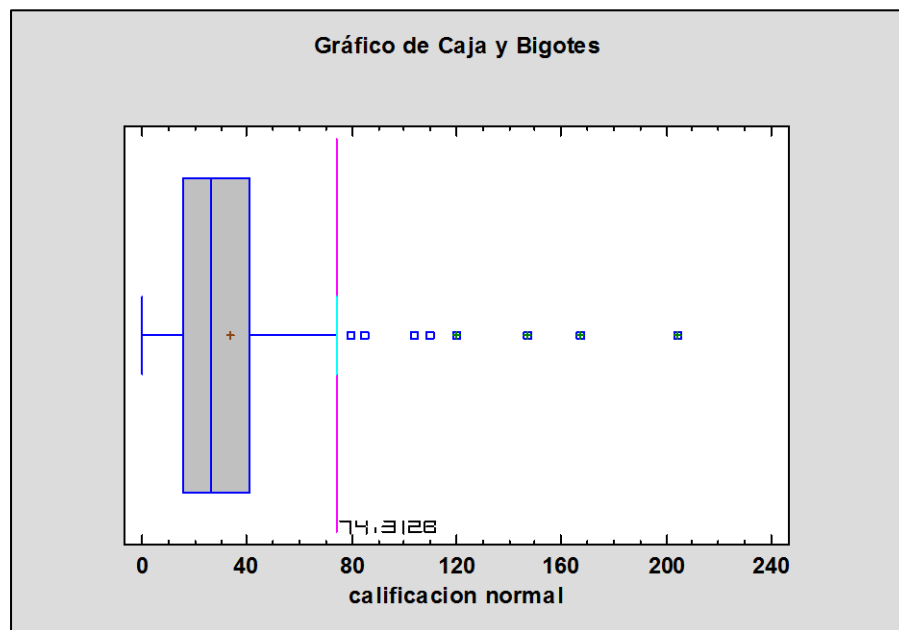


Figura 15. Gráfico de caja y bigotes de calificación normal
Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico de caja y bigotes todos los datos mayores a 74,3128 son atípicos.

- Proceso de subsanación: cuenta con 27 datos de tiempo expresado en días.

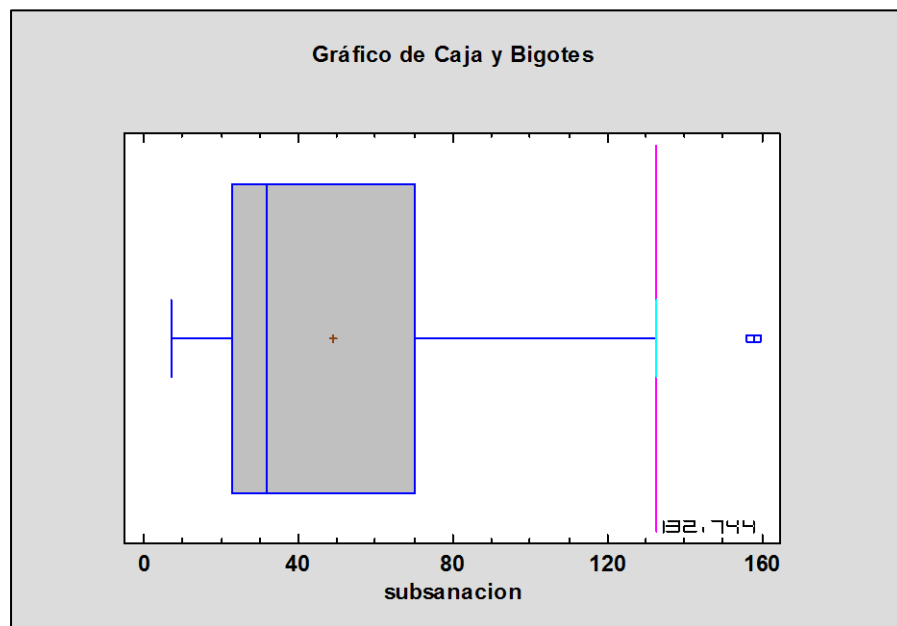


Figura 16. Gráfico de caja y bigotes de subsanación
Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico de caja y bigotes todos los datos mayores a 132,744 son atípicos.

- Proceso de audiencia normal: cuenta con 94 datos de tiempo expresado en días.

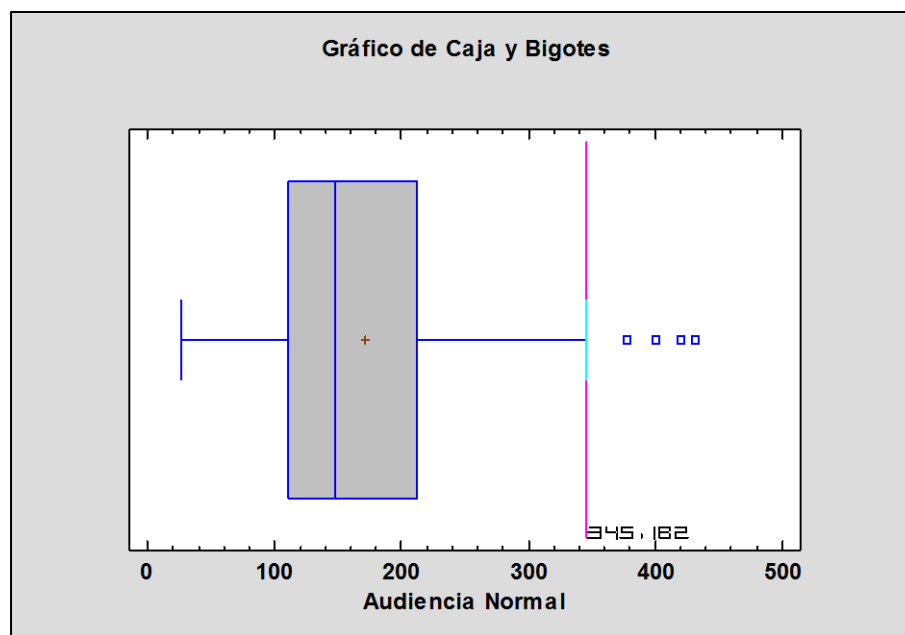


Figura 17. Gráfico de caja y bigotes de audiencia normal
Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico de caja y bigotes todos los datos mayores a 345,182 son atípicos.

- Proceso de sentencia: cuenta con 64 datos de tiempo expresado en días.

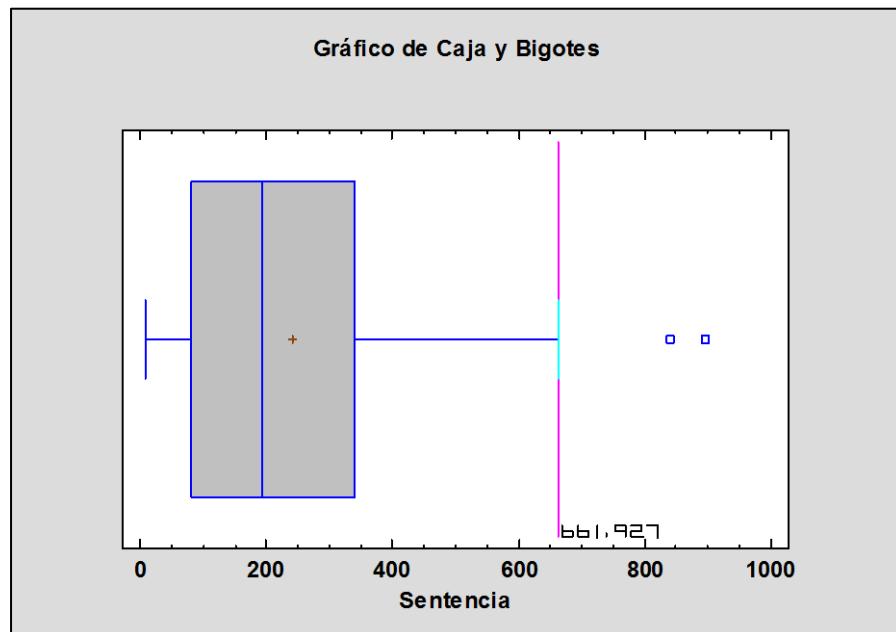


Figura 18. Gráfico de caja y bigotes de sentencia
Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico de caja y bigotes todos los datos mayores a 661,927 son atípicos.

- Proceso de auto: cuenta con 16 datos de tiempo expresado en días.

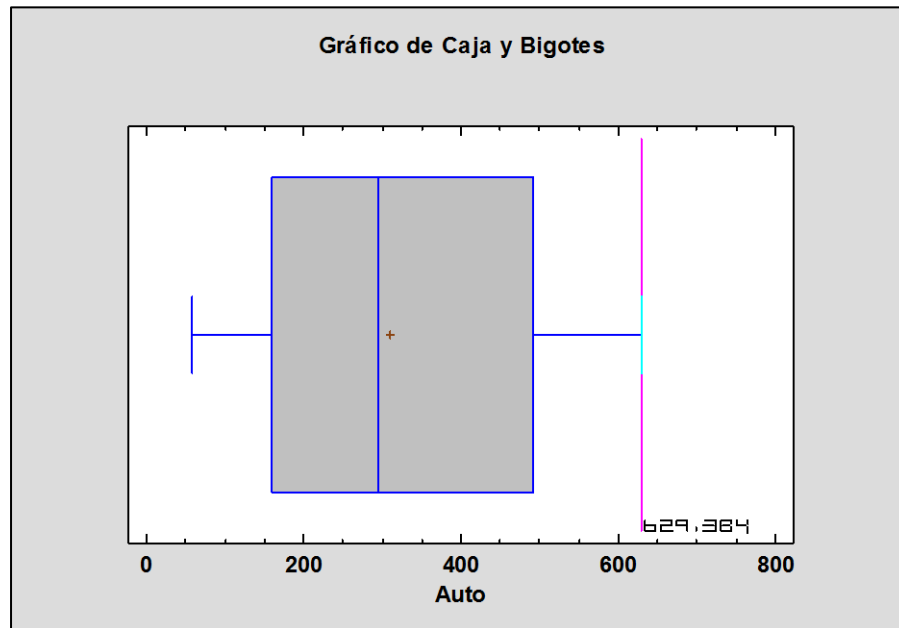


Figura 19. Gráfico de caja y bigotes de auto
Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico de caja y bigotes todos los datos mayores a 629,384 son atípicos, pero como se puede observar no hay ninguno.

3.5.4. Análisis de datos

Para la simulación de Montecarlo es necesario construir un modelo que represente abstractamente el sistema real, para esto dentro del modelo de plantean procesos que actúan de acuerdo a una función de distribución la cual hallaremos de la interpretación de los datos históricos con ayuda la herramienta **input**

analyzer del software Arena que nos muestra a partir del ingreso de cada uno de los procesos mediante un archivo de texto con los datos históricos la expresión de distribución estadística que más se ajusta a los datos, un histograma, el error al cuadrado, la media y la desviación estándar.

A continuación se procederá a analizar los tiempos históricos obtenidos de la muestra mediante la herramienta **input analyzer** tomando en consideración el valor de p-value y el error al cuadrado.

a. Análisis de los tiempos de calificación para procesos especiales

Se denomina tiempo de calificación de proceso especial al tiempo transcurrido en días desde que se recibe el expediente por sistema en el juzgado hasta la resolución de calificación del expediente, con la herramienta input analyzer se genera un histograma que se muestra a continuación que sugiere la expresión de distribución Gamma como la que mejor se ajusta a los datos.

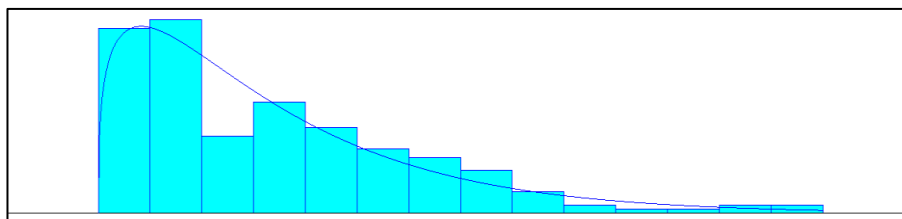


Figura 20. Histograma de calificación especial
Fuente: Elaboración propia

Verificando la expresión de distribución en el siguiente gráfico, se procede a analizar los resultados con la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov en donde nuestro p-value debe ser mayor a 0,05.

Tabla 3
Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste

Expression:	GAMM(3,01; 1,31)
Square Error:	0,006916
Chi Square Test	
Number of intervals	= 8
Degrees of freedom	= 5
Test Statistic	= 11,3
Corresponding p-value	= 0,0466
Kolmogorov-Smirnov Test	
Test Statistic	= 0,0715
Corresponding p-value	> 0,15
Data Summary	
Number of Data Points	= 203
Min Data Value	= 0,03
Max Data Value	= 15,2
Sample Mean	= 3,95
Sample Std Dev	= 3,16
Histogram Summary	
Histogram Range	= 0 to 16
Number of Intervals	= 14

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el valor del p-value de la prueba de Kolmogorov-Smirnov es mayor a 0,15; siendo 0,15 mayor que 0,05; además de este análisis efectuaremos el análisis de menor error al cuadrado de diferentes expresiones de distribución con la herramienta input analyzer.

Tabla 4
Reporte de análisis de error al cuadrado

Function	Sq Error
Gamma	0,00692
Exponential	0,00736
Erlang	0,00736
Weibull	0,00747
Lognormal	0,00782
Normal	0,0344
Triangular	0,0441
Uniform	0,0695

Fuente: Elaboración propia

Del reporte podemos observar que la expresión Gamma es la que tiene el menor error al cuadrado con un valor de 0,00692 para nuestros datos, por lo tanto queda demostrado que los datos se comportan según la función de distribución Gamma.

b. Análisis de los tiempos hasta audiencia para procesos especiales

El proceso audiencia especial es el tiempo transcurrido en días desde que termina la calificación especial del expediente en materia violencia familiar hasta la resolución de realización de audiencia única, con la herramienta input analyzer se genera un histograma que se muestra a continuación que sugiere la expresión de distribución Lognormal como la que mejor se ajusta a los datos.

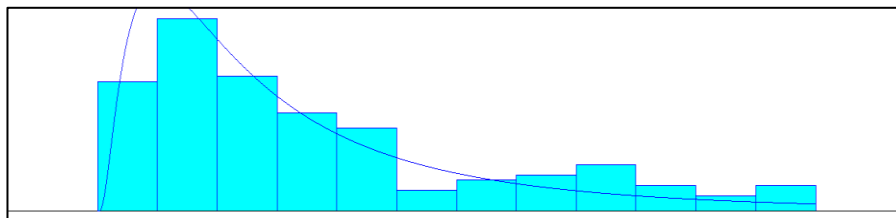


Figura 21. Histograma de audiencia especial
Fuente: Elaboración propia

Verificando la expresión de distribución en el siguiente gráfico, se procede a analizar los resultados con la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov en donde nuestro p-value debe ser mayor a 0,05.

Tabla 5
Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste

Distribution:	Lognormal
Expression:	LOGN(7,13; 8,67)
Square Error:	0,003934
Chi Square Test	
Number of intervals	= 7
Degrees of freedom	= 4
Test Statistic	= 28
Corresponding p-value	< 0,005
Kolmogorov-Smirnov Test	
Test Statistic	= 0,0736
Corresponding p-value	> 0,15
Data Summary	
Number of Data Points	= 162
Min Data Value	= 0,17
Max Data Value	= 21,8
Sample Mean	= 6,69
Sample Std Dev	= 5,58
Histogram Summary	
Histogram Range	= 0 to 22
Number of Intervals	= 12

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el valor del p-value de la prueba de Kolmogorov-Smirnov es mayor a 0,15; siendo 0,15 mayor que 0,05; además de este análisis efectuaremos el análisis de menor error al cuadrado de diferentes expresiones de distribución con la herramienta input analyzer.

Tabla 6
Reporte de análisis de error al cuadrado

Function	Sq Error
Lognormal	0,00393
Gamma	0,00536
Weibull	0,00649
Exponential	0,0132
Erlang	0,0132
Beta	0,0149
Triangular	0,0267
Normal	0,0352
Uniform	0,0511

Fuente: Elaboración propia

Del reporte podemos observar que la expresión Lognormal es la que tiene el menor error al cuadrado con un valor de 0,00393 para nuestros datos, por lo tanto queda demostrado que los datos se comportan según la función de distribución Lognormal.

c. Análisis de los tiempos de calificación para procesos normales

Se denomina tiempo de calificación de proceso normal al tiempo transcurrido en días desde que se recibe el expediente por sistema en juzgado hasta la resolución de calificación del expediente, con la herramienta input analyzer se genera un histograma que se muestra a continuación que sugiere la expresión de distribución Gamma como la que mejor se ajusta a los datos.

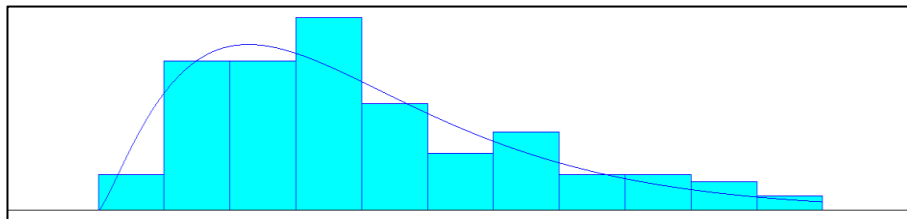


Figura 22. Histograma de calificación normal
Fuente: Elaboración propia

Verificando la expresión de distribución en el siguiente gráfico, se procede a analizar los resultados con la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov en donde nuestro p-value debe ser mayor a 0,05.

Tabla 7
Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste

Distribution:	Gamma
Expression:	GAMM(11,8; 2,31)
Square Error:	0,005867
Chi Square Test	
Number of intervals	= 6
Degrees of freedom	= 3
Test Statistic	= 6,02
Corresponding p-value	= 0,116
Kolmogorov-Smirnov Test	
Test Statistic	= 0,0685
Corresponding p-value	> 0,15
Data Summary	
Number of Data Points	= 124
Min Data Value	= 0,11
Max Data Value	= 74,3
Sample Mean	= 27,3
Sample Std Dev	= 16,2
Histogram Summary	
Histogram Range	= 0 to 75
Number of Intervals	= 11

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el valor del p-value de la prueba de Kolmogorov-Smirnov es mayor a 0,15; por tanto 0,15 mayor que 0,05; además de este análisis efectuaremos el análisis de menor error al cuadrado de diferentes expresiones de distribución con la herramienta input analyzer.

Tabla 8
Reporte de análisis de error al cuadrado

Function	Sq Error
Gamma	0,00587
Weibull	0,00702
Erlang	0,00835
Lognormal	0,0123
Beta	0,0124
Normal	0,0179
Triangular	0,0211
Uniform	0,0467
Exponential	0,0499

Fuente: Elaboración propia

Del reporte podemos observar que la expresión Gamma es la que tiene el menor error al cuadrado con un valor de 0,00587 para nuestros datos, por lo tanto queda demostrado que los datos se comportan según la función de distribución Gamma.

d. Análisis de los tiempos de subsanación para procesos normales

Se denomina tiempo de subsanación de proceso normal al tiempo transcurrido en días desde que el expediente es declarado inadmisibile hasta que la parte demandante subsana la observación realizada por el secretario, con la herramienta input analyzer se genera un histograma que se muestra a continuación que sugiere la expresión de distribución Erlang como la que mejor se ajusta a los datos.

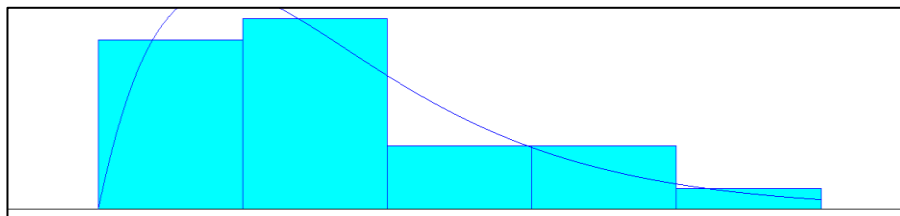


Figura 23. Histograma de subsanación
Fuente: Elaboración propia

Verificando la expresión de distribución en el siguiente gráfico, se procede a analizar los resultados con la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov en donde nuestro p-value debe ser mayor a 0,05.

Tabla 9
Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste

Distribution Summary	
Distribution:	Erlang
Expression:	6 + ERLA(15,3; 2)
Square Error:	0,006275
Chi Square Test	
Number of intervals	= 3
Degrees of freedom	= 0
Test Statistic	= 0,071
Corresponding p-value	< 0,005
Kolmogorov-Smirnov Test	
Test Statistic	= 0,101
Corresponding p-value	> 0,15
Data Summary	
Number of Data Points	= 24
Min Data Value	= 6,97
Max Data Value	= 95,1
Sample Mean	= 36,6
Sample Std Dev	= 23,4
Histogram Summary	
Histogram Range	= 6 to 96
Number of Intervals	= 5

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el valor del p-value de la prueba de Kolmogorov-Smirnov es mayor a 0,15; por tanto 0,15 mayor que 0,05; además de este análisis efectuaremos el análisis de menor error al cuadrado de diferentes expresiones de distribución con la herramienta input analyzer.

Tabla 10
Reporte de análisis de error al cuadrado

Function	Sq Error
Erlang	0,00628
Weibull	0,00889
Gamma	0,00947
Beta	0,0244
Lognormal	0,0245
Exponential	0,0312
Normal	0,0398
Triangular	0,0687
Uniform	0,0847

Fuente: Elaboración propia

Del reporte podemos observar que la expresión Gamma es la que tiene el menor error al cuadrado con un valor de 0,00628 para nuestros datos, por lo tanto queda demostrado que los datos se comportan según la función de distribución Erlang.

e. Análisis de los tiempos de audiencia para procesos normales en especialidad familia civil

Se denomina tiempo de audiencia normal al tiempo transcurrido en días desde que el expediente es declarado admisible hasta la realización de la audiencia en especialidad familia civil, con la herramienta input analyzer se genera un

histograma que se muestra a continuación que sugiere la expresión de distribución Weibull como la que mejor se ajusta a los datos.

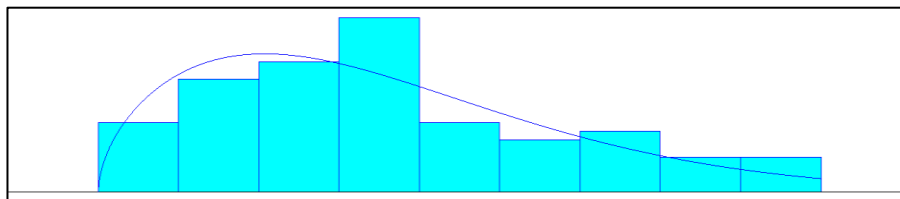


Figura 24. Histograma de audiencia
Fuente: Elaboración propia

Verificando la expresión de distribución en el siguiente gráfico, se procede a analizar los resultados con la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov en donde nuestro p-value debe ser mayor a 0,05.

Tabla 11
Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste

Distribution:	Weibull
Expression:	27 + WEIB(143; 1,55)
Square Error:	0,009028
Chi Square Test	
Number of intervals	= 6
Degrees of freedom	= 3
Test Statistic	= 4,6
Corresponding p-value	= 0,215
Kolmogorov-Smirnov Test	
Test Statistic	= 0,0963
Corresponding p-value	> 0,15
Data Summary	
Number of Data Points	= 85
Min Data Value	= 27
Max Data Value	= 345
Sample Mean	= 157
Sample Std Dev	= 78,9
Histogram Summary	
Histogram Range	= 27 to 346
Number of Intervals	= 9

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el valor del p-value de la prueba de Kolmogorov-Smirnov es mayor a 0,15; por tanto 0,15 mayor que 0,05; además de este análisis efectuaremos el análisis de menor error al cuadrado de diferentes expresiones de distribución con la herramienta input analyzer.

Tabla 12
Reporte de análisis de error al cuadrado

Function	Sq Error
Weibull	0,00903
Erlang	0,0103
Triangular	0,0113
Gamma	0,0131
Beta	0,014
Normal	0,0157
Uniform	0,0327
Exponential	0,0422
Lognormal	0,0433

Fuente: Elaboración propia

Del reporte podemos observar que la expresión Gamma es la que tiene el menor error al cuadrado con un valor de 0,00903 para nuestros datos, por lo tanto queda demostrado que los datos se comportan según la función de distribución Weibull.

f. Análisis de los tiempos de sentencia para procesos normales en especialidad familia civil

Se denomina tiempo de sentencia normal al tiempo transcurrido en días desde la realización de la audiencia hasta que el juez emite una resolución de sentencia del caso en especialidad familia civil culminando el acto judicial, con la

herramienta input analyzer se genera un histograma que se muestra a continuación que sugiere la expresión de distribución Weibull como la que mejor se ajusta a los datos.

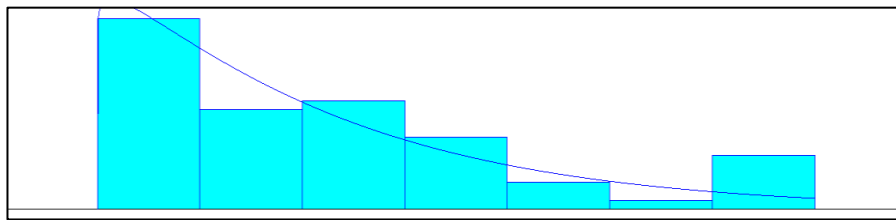


Figura 25. Histograma de sentencia
Fuente: Elaboración propia

Verificando la expresión de distribución en el siguiente gráfico, se procede a analizar los resultados con la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov en donde nuestro p-value debe ser mayor a 0,05.

Tabla 13
Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste

Distribution Summary	
Distribution:	Weibull
Expression:	9 + WEIB(217, 1,05)
Square Error:	0,011721
Chi Square Test	
Number of intervals	= 4
Degrees of freedom	= 1
Test Statistic	= 2,6
Corresponding p-value	= 0,111
Kolmogorov-Smirnov Test	
Test Statistic	= 0,0693
Corresponding p-value	> 0,15
Data Summary	
Number of Data Points	= 62
Min Data Value	= 9,13
Max Data Value	= 662
Sample Mean	= 222
Sample Std Dev	= 182
Histogram Summary	
Histogram Range	= 9 to 663
Number of Intervals	= 7

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el valor del p-value de la prueba de Kolmogorov-Smirnov es mayor a 0,15; por tanto 0,15 mayor que 0,05; además de este análisis efectuaremos el análisis de menor error al cuadrado de diferentes expresiones de distribución con la herramienta input analyzer.

Tabla 14
Reporte de análisis de error al cuadrado

Function	Sq Error
Weibull	0,0117
Gamma	0,0119
Erlang	0,0119
Exponential	0,0119
Beta	0,0134
Lognormal	0,0287
Triangular	0,0335
Normal	0,0541
Uniform	0,0694

Fuente: Elaboración propia

Del reporte podemos observar que la expresión Gamma es la que tiene el menor error al cuadrado con un valor de 0,0117 para nuestros datos, por lo tanto queda demostrado que los datos se comportan según la función de distribución Weibull.

g. Análisis del tiempo de auto final para procesos normales en especialidad familia civil

Se denomina tiempo de auto final al tiempo transcurrido en días desde cuándo por algún motivo no se pudo llevar a cabo la audiencia y el juez prescinde de este acto, dando por finalizado el proceso por medio de una resolución que es denominada auto final, con la herramienta input analyzer se genera un histograma que se muestra a continuación que sugiere la expresión de distribución uniforme como la que mejor se ajusta a los datos.

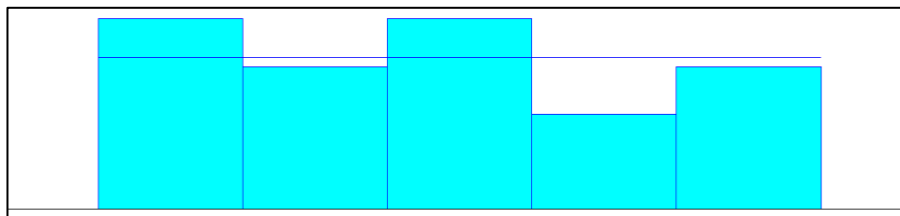


Figura 26. Histograma de auto final
Fuente: Elaboración propia

Verificando la expresión de distribución en el siguiente gráfico, se procede a analizar los resultados con la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov en donde nuestro p-value debe ser mayor a 0,05.

Tabla 15
Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste

Distribution Summary	
Distribution:	Uniform
Expression:	UNIF(57; 629)
Square Error:	0,010937
Kolmogorov-Smirnov Test	
Test Statistic	= 0,14
Corresponding p-value	> 0,15
Data Summary	
Number of Data Points	= 16
Min Data Value	= 57,1
Max Data Value	= 629
Sample Mean	= 311
Sample Std Dev	= 184
Histogram Summary	
Histogram Range	= 57 to 629
Number of Intervals	= 5

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el valor del p-value de la prueba de Kolmogorov-Smirnov es mayor a 0,15; por tanto 0,15 mayor que 0,05; además de este análisis efectuaremos el análisis de menor error al cuadrado de diferentes expresiones de distribución con la herramienta input analyzer.

Tabla 16
Reporte de análisis de error al cuadrado

Function	Sq Error
Uniform	0,0109
Beta	0,0203
Normal	0,0265
Triangular	0,0381
Exponential	0,0425
Erlang	0,0425
Weibull	0,0545
Gamma	0,0595
Lognormal	0,118

Fuente: Elaboración propia

Del reporte podemos observar que la expresión Gamma es la que tiene el menor error al cuadrado con un valor de 0,0109 para nuestros datos, por lo tanto queda demostrado que los datos se comportan según la función de distribución Uniforme.

h. Análisis del tiempo del Proceso FT

Se denomina Proceso FT al tiempo que transcurre desde que el expediente es admitido en el juzgado de familia y trabajado por el secretario judicial hasta la culminación del proceso cuando el juez da por concluido el acto judicial, todo es en especialidad familia tutelar, con la herramienta input analyzer se genera un

histograma que se muestra a continuación que sugiere la expresión de distribución uniforme como la que mejor se ajusta a los datos.

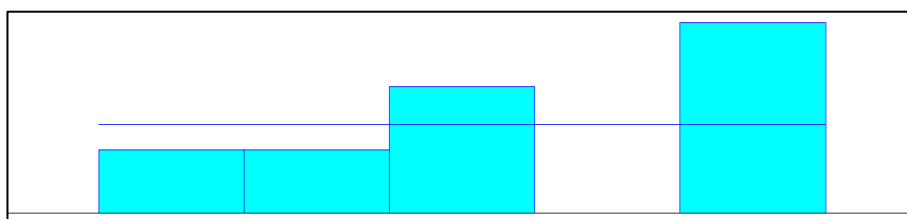


Figura 27. Histograma de proceso FT
Fuente: Elaboración propia

Verificando la expresión de distribución en el siguiente gráfico, se procede a analizar los resultados con la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov en donde nuestro p-value debe ser mayor a 0,05.

Tabla 17
Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste

Distribution Summary	
Distribution:	Uniform
Expression:	UNIF(107; 600)
Square Error:	0,106122
Kolmogorov-Smirnov Test	
Test Statistic	= 0,258
Corresponding p-value	> 0,15
Data Summary	
Number of Data Points	= 7
Min Data Value	= 108
Max Data Value	= 600
Sample Mean	= 399
Sample Std Dev	= 173
Histogram Summary	
Histogram Range	= 107 to 600
Number of Intervals	= 5

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el valor del p-value de la prueba de Kolmogorov-Smirnov es mayor a 0,15; por tanto 0,15 mayor que 0,05; además de este análisis efectuaremos el análisis de menor error al cuadrado de diferentes expresiones de distribución con la herramienta input analyzer.

Tabla 18
Reporte de análisis de error al cuadrado

Function	Sq Error
Uniform	0,106
Triangular	0,13
Normal	0,134
Weibull	0,175
Erlang	0,18
Exponential	0,18
Gamma	0,198
Lognormal	0,276

Fuente: Elaboración propia

Del reporte podemos observar que la expresión Gamma es la que tiene el menor error al cuadrado con un valor de 0,106 para nuestros datos, por lo tanto queda demostrado que los datos se comportan según la función de distribución Uniforme.

i. Análisis del tiempo del Proceso FI

Se denomina Proceso FI al tiempo que transcurre desde que el expediente es admitido en el juzgado de familia y trabajado por el secretario judicial hasta la culminación del proceso cuando el juez da por concluido el acto judicial, todo es en especialidad familia infracción, con la herramienta input analyzer se genera un

histograma que se muestra a continuación que sugiere la expresión de distribución uniforme como la que mejor se ajusta a los datos.

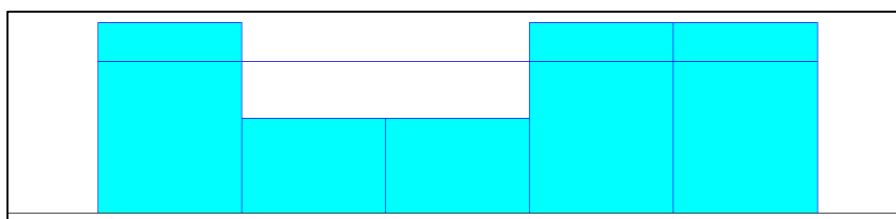


Figura 28. Histograma de proceso FI
Fuente: Elaboración propia

Verificando la expresión de distribución en el siguiente gráfico, se procede a analizar los resultados con la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov en donde nuestro p-value debe ser mayor a 0,05.

Tabla 19
Reporte del análisis de la prueba de bondad de ajuste

Distribution Summary	
Distribution:	Uniform
Expression:	UNIF(126; 839)
Square Error:	0,018750
Kolmogorov-Smirnov Test	
Test Statistic	= 0,206
Corresponding p-value	> 0,15
Data Summary	
Number of Data Points	= 8
Min Data Value	= 126
Max Data Value	= 839
Sample Mean	= 514
Sample Std Dev	= 264
Histogram Summary	
Histogram Range	= 126 to 839
Number of Intervals	= 5

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el valor del p-value de la prueba de Kolmogorov-Smirnov es mayor a 0,15; por tanto 0,15 mayor que 0,05; además de este análisis efectuaremos el análisis de menor error al cuadrado de diferentes expresiones de distribución con la herramienta input analyzer.

Tabla 20
Reporte de análisis de error al cuadrado

Function	Sq Error
Uniform	0,0188
Normal	0,0498
Erlang	0,0656
Exponential	0,0656
Weibull	0,0841
Gamma	0,0854
Triangular	0,101
Beta	0,112
Lognormal	0,133

Fuente: Elaboración propia

Del reporte podemos observar que la expresión Gamma es la que tiene el menor error al cuadrado con un valor de 0,0188 para nuestros datos, por lo tanto queda demostrado que los datos se comportan según la función de distribución Uniforme.

3.5.5. Identificación de elementos abstractos del sistema

Entidades: En el sistema de producción judicial de los juzgados de familia en el Poder Judicial de Tacna las entidades son los expedientes que han sido concluidos de enero del 2016 a junio del 2017 y que a su vez tienen que pasar por diferentes procesos dependiendo de la materia y especialidad.

Recursos: En el sistema de producción judicial los recursos son el personal jurisdiccional que trabaja con los expedientes y los jueces que intervienen en cada proceso, así como el número de juzgados de familia que existe en el Poder Judicial de Tacna dependiendo de la materia y especialidad del expediente.

En todos los procesos se utilizan los mismos recursos, pero no todos los procesos tienen el mismo periodo de duración es por eso que los diferenciamos dentro del modelo y podemos identificarlos por los nombres de: CalificacionE, AudienciaE, CalificacionN, Subsanción, Audiencia, Sentencia, Auto, ProcesoFT y ProcesoFI.

Atributos: Como atributo principal tenemos el tiempo que indica la duración del expediente para pasar por cada proceso, la especialidad también es un atributo que consideraremos para el modelo de simulación, lo que nos ayudara a determinar los porcentajes en caso de las decisiones e identificar porque procesos atravesaran los expedientes (entidades).

Variables de Estado: Nos ayudaran a conocer la duración promedio en días por especialidad que tarda un expediente desde que ingresa al sistema y sale del mismo.

- Tiempo proceso especial
- Tiempo proceso normal

3.5.6. Consideraciones para elaborar el modelo

Para realizar el modelo se tomó las siguientes consideraciones:

- El número de entidades que serán procesadas en el modelo son 364.
- Para el ingreso de expedientes por semana se considera solo los días de lunes a viernes que son laborables.
- Para el ingreso de expedientes por días se considera solo las 08 horas laborables.
- No se considera el sistema de producción judicial como un sistema de colas por que no se cumple la premisa del primero que ingresa es el primero que sale por diversos factores propios de sistema judicial.

3.5.7. Diseño y desarrollo del modelo de simulación

El modelo inicia con la llegada de las demandas que al ingresar por mesa de partes son ingresados al sistema judicial como expedientes, los expedientes que ingresan pueden ser normales o especiales, si son especiales son calificados de manera especial para saber si son admitidos para una audiencia especial o de lo contrario declarados sin lugar; de ser normales pasan a un proceso de calificación normal en donde pueden ser calificados como admisible, inadmisible e improcedente, cuando son declarados inadmisibles pasan a un proceso de subsanación para ser declarados admisibles. Todos los expedientes admisibles normales pasan a un módulo de decisión para separarlos de acuerdo a porcentajes

de probabilidad y ser asignados a familia civil, familia tutelar o familia infracción lo cuales tienen sus propios procesos como se describirá más adelante.

a. Simulación de ingreso de expedientes

Para simular el ingreso de expedientes de familia se hace uso del módulo Create (Ingreso de expedientes) donde se ingresa el número de expedientes que ingresa por cada hora en el sistema y el número de veces que los ingresos por hora se repetirán, también se hará uso del módulo Assing (Hora de llegada) para calcular el tiempo del expediente en el sistema completo.

La cantidad de expedientes que ingresan por cada hora constante se calculó de la siguiente manera:

Ingresos de enero 2016 – junio 2017 = 6554

Días hábiles de enero 2016 – junio 2017 = 386

Expedientes ingresados por día = $6554/386 = 16,97$

Expedientes ingresados por Hora = $16,97/8 = 2,12$

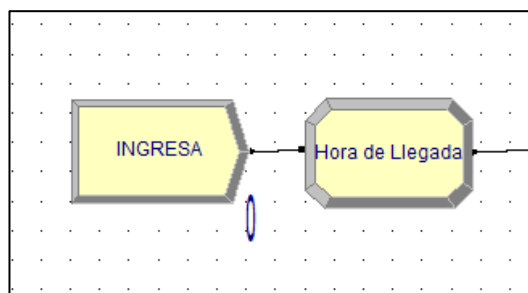


Figura 29. Ingreso de expedientes
Fuente: Elaboración propia

Por cada módulo mencionado se ingresan los siguientes parámetros en

Arena software:

Tabla 21
Campos de los módulos de ingreso de expedientes

BLOQUE	CAMPO/ATRIBUTO	VALOR
CREATE	Name	Ingresa
	Entity type	Expedientes
	Type	Constant
	Value	1
	Units	Hours
	Entities per Arrival	2,12
	Max arrivals	182
ASSIGN	Name	Hora de llegada
	Type	Attribute
	Variable name	tiempo
	New value	tnow
	Type	Entity Picture
	Entity Picture	Picture Ball

Fuente: Elaboración propia

b. Tipo de proceso en la simulación

Usaremos primeramente el módulo Decide (Tipo de proceso) que nos permitirá distribuir los expedientes por porcentaje de ocurrencia de acuerdo a la muestra en procesos normales o especiales, luego usaremos el módulo Assign (Normal – Especial) para asignar una figura a cada tipo de proceso y poder diferenciarlos.

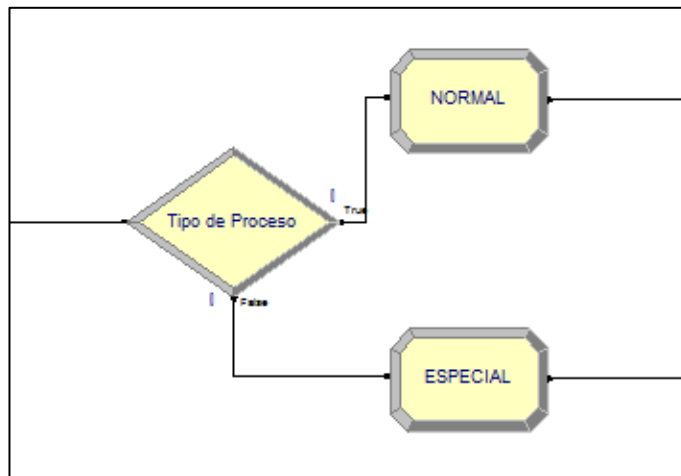


Figura 30. Tipo de proceso
Fuente: Elaboración propia

Por cada módulo mencionado se ingresan los siguientes parámetros en

Arena software:

Tabla 22
Campos de los módulos de tipo de proceso

BLOQUE	CAMPO/ATRIBUTO	VALOR
DECIDE	Name	Tipo de Proceso
	Type	2-way by Chance
	Percent True	36,26
ASSIGN	Name	Normal
	Type	Entity Picture
	Entity Picture	Picture Yellow Ball
ASSIGN	Name	Especial
	Type	Entity Picture
	Entity Picture	Picture Green Ball

Fuente: Elaboración propia

c. Proceso especial

Para simular el proceso especial de un expediente se hace uso los módulos Process (CalificacionE – AudienciaE), Record (Respecial – Radmite – Rsinlugar – Tiempo Proceso Especial), Decide (Admite?) y Assign (Admite – Sin Lugar); una vez asignado la entidad (expediente) ingresa al módulo CalificacionE para ser procesado de acuerdo a una expresión de distribución y luego de un tiempo determinado por el módulo process salir a un módulo decide de porcentaje de probabilidad pudiendo tomar dos opciones de ser admitido o ser declarado sin lugar, en el segundo caso culmina el recorrido de la entidad y en el primer caso ingresa al módulo AudienciaE regulada por una expresión de distribución que una vez recorrida por la entidad termina el proceso especial, los módulos record son usados solo para mostrar reportes.

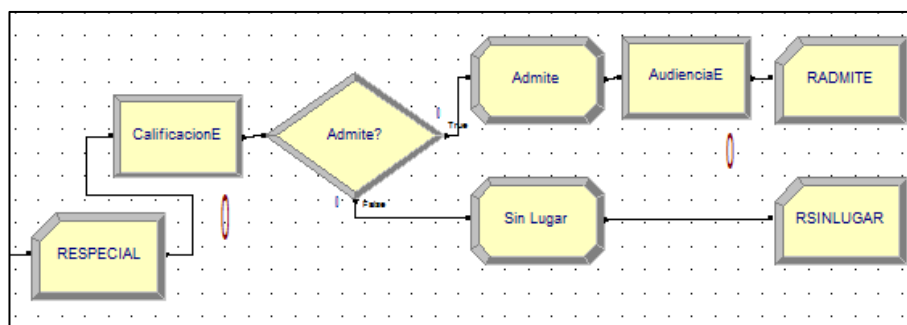


Figura 31. Proceso especial
Fuente: Elaboración propia

Por cada módulo mencionado se ingresan los siguientes parámetros en

Arena software:

Tabla 23
Campos de los módulos del proceso especial

BLOQUE	CAMPO/ATRIBUTO	VALOR
PROCESS	Name	CalificacionE
	Type	Standard
	Action	Delay
	Delay Type	Expression
	Units	Days
	Expression	GAMM(3,01; 1,31)
PROCESS	Name	AudienciaE
	Type	Standard
	Action	Delay
	Delay Type	Expression
	Units	Days
	Expression	LOGN(7,13; 8,67)
DECIDE	Name	Admite?
	Type	2-way by chance
	Percent True	81,47
ASSIGN	Name	Admite
	Type	Entity Picture
	Entity Picture	Picture Green Ball
ASSIGN	Name	Admite
	Type	Entity Picture
	Entity Picture	Picture Red Ball
RECORD	Name	Respecial
	Type	Count
	Value	1
	Counter Name	Respecial
RECORD	Name	Radmite
	Type	Count

	Value	1
	Counter Name	Radmite
	Name	Rsinlugar
	Type	Count
RECORD	Value	1
	Counter Name	Rsinlugar

Fuente: Elaboración propia

d. Calificación normal

Usaremos el módulo Process (CalificacionN) para evaluar el tiempo que demora la entidad en ser calificada de acuerdo a una expresión de distribución, cuando la entidad sale del módulo CalificacionN ingresa al módulo de Decide en donde se decidirá por porcentajes de probabilidad que calificación tomo, pudiendo ser tres: admisible, inadmisibile e improcedente; en los tres casos la entidad sigue un comportamiento diferente, de ser improcedente termina directamente su recorrido, de ser inadmisibile ingresa a un Process (Subsanación) para evaluar el tiempo de subsanación también con una expresión de distribución que rige el módulo process y de ser admisible ingresa a otro modulo decide (Especialidad) en la que por porcentajes de probabilidad podrá seguir tres recorridos diferentes pertenecientes a tres especialidades diferentes.

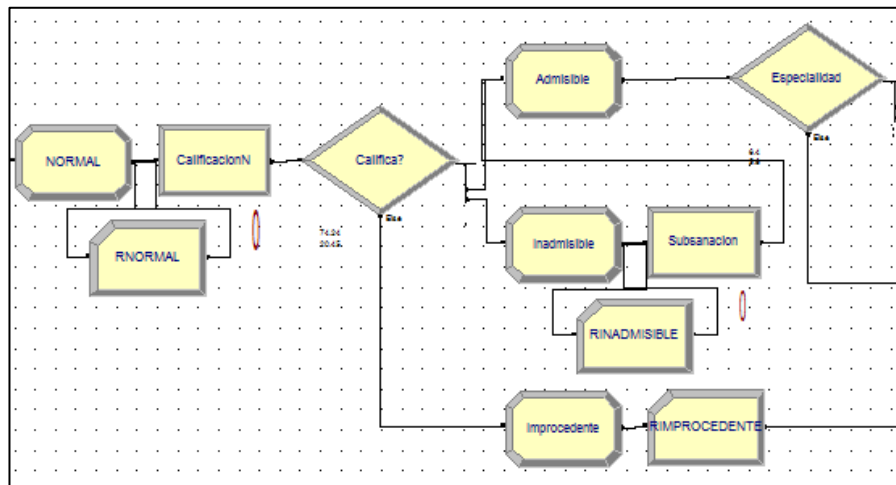


Figura 32. Calificación normal
Fuente: Elaboración propia

Por cada módulo mencionado se ingresan los siguientes parámetros en

Arena software:

Tabla 24
Campos de los módulos de la calificación normal

BLOQUE	CAMPO/ATRIBUTO	VALOR
PROCESS	Name	CalificacionN
	Type	Standard
	Action	Delay
	Delay Type	Expression
	Units	Days
	Expression	GAMM(11,8; 2,31)
PROCESS	Name	Subsanación
	Type	Standard
	Action	Delay
	Delay Type	Expression
	Units	Days
	Expression	6 + ERLA(15,3; 2)

DECIDE	Name	Califica?
	Type	N-way by chance
	Percentages	74,24 – 20,45
DECIDE	Name	Especialidad
	Type	N-way by chance
	Percentages	6,4 – 5,6
ASSIGN	Name	Admisible
	Type	Entity Picture
	Entity Picture	Picture Green Page
ASSIGN	Name	Inadmisible
	Type	Entity Picture
	Entity Picture	Picture Yellow Page
ASSIGN	Name	Improcedente
	Type	Entity Picture
	Entity Picture	Picture Red Page
RECORD	Name	Rnormal
	Type	Count
	Value	1
	Counter Name	Rnormal
RECORD	Name	Rinadmisible
	Type	Count
	Value	1
	Counter Name	Rinadmisible
RECORD	Name	Rimprocedente
	Type	Count
	Value	1
	Counter Name	Rimprocedente

Fuente: Elaboración propia

e. Proceso normal en especialidad familia civil

Comienza con un módulo decide (¿Realizo Audiencia?) donde por porcentaje de probabilidad se determinara si ingresara al Process (Audiencia) o

Process (Auto), de ingresar a Auto la entidad (expediente) culmina su recorrido, en el caso de ingresar a Audiencia la entidad sigue la expresión de distribución de ese modulo para salir a otro modulo decide (¿Conciliación?) para contemplar dos opciones probables: de haber conciliación culminar su recorrido o caso contrario ingresar a un último módulo Process (Sentencia) y seguir la expresión de distribución de ese modulo.

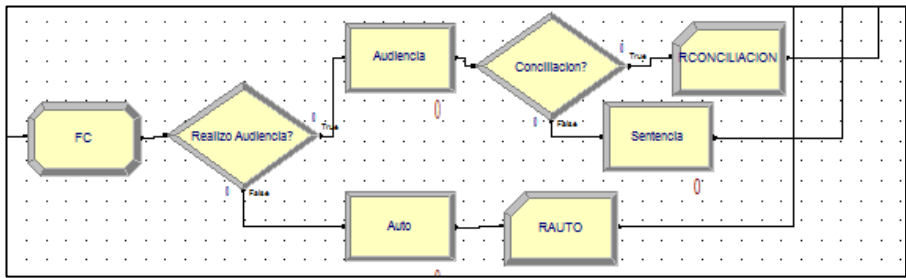


Figura 33. Proceso normal en especialidad familia civil
Fuente: Elaboración propia

Por cada módulo mencionado se ingresan los siguientes parámetros en

Arena software:

Tabla 25
Campos de los módulos del proceso normal en especialidad civil

BLOQUE	CAMPO/ATRIBUTO	VALOR
PROCESS	Name	Audiencia
	Type	Standard
	Action	Delay
	Delay Type	Expression
	Units	Days
	Expression	27 + WEIB(143; 1,55)

PROCESS	Name	Sentencia
	Type	Standard
	Action	Delay
	Delay Type	Expression
	Units	Days
	Expression	9 + WEIB(217; 1,05)
PROCESS	Name	Auto
	Type	Standard
	Action	Delay
	Delay Type	Uniform
	Units	Days
	Minimum - Maximum	57 - 629
ASSIGN	Name	FC
	Type	Entity Picture
	Entity Picture	Picture Green Page
DECIDE	Name	¿Realizo Audiencia?
	Type	2-way by Chance
	Percent True	85,45
DECIDE	Name	¿Conciliación?
	Type	2-way by Chance
	Percent True	31,91
RECORD	Name	Rconciliacion
	Type	Count
	Value	1
	Counter Name	Rconciliacion
RECORD	Name	Rauto
	Type	Count
	Value	1
	Counter Name	Rauto

Fuente: Elaboración propia

f. Proceso normal en especialidad familia tutelar o infracción

En ambos casos la entidad que sale del módulo decide (Especialidad) ingresa a un módulo Process (Proceso FT o Proceso FI) para luego seguir la expresión de distribución del módulo Process para salir y terminar su recorrido dentro del modelo de simulación.

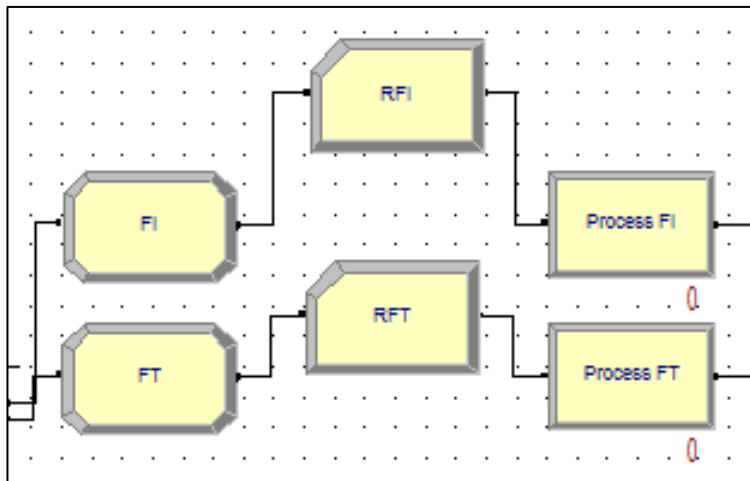


Figura 34. Proceso normal en especialidad familia tutelar o infracción
Fuente: Elaboración propia

Por cada módulo mencionado se ingresan los siguientes parámetros en

Arena software:

Tabla 26
Campos de los módulos en especialidad familia tutelar o infracción

BLOQUE	CAMPO/ATRIBUTO	VALOR
PROCESS	Name	Process FI
	Type	Standard
	Action	Delay
	Delay Type	Uniform
	Units	Days
	Minimum - Maximum	126 - 839
PROCESS	Name	Process FT
	Type	Standard
	Action	Delay
	Delay Type	Uniform
	Units	Days
	Minimum - Maximum	107 - 600
ASSIGN	Name	FI
	Type	Entity Picture
	Entity Picture	Picture Green Page
ASSIGN	Name	FT
	Type	Entity Picture
	Entity Picture	Picture Green Page
RECORD	Name	RFI
	Type	Count
	Value	1
	Counter Name	RFI
RECORD	Name	RFT
	Type	Count
	Value	1
	Counter Name	RFT

Fuente: Elaboración propia

g. Salida y culminación del sistema de producción judicial

Termina todo el ciclo de recorrido por las entidades en el módulo Dispose (Producción), pero antes se captura mediante los módulos Record TiempoPespecial y TiempoPnormal los tiempos en días promedio que demora una entidad en recorrer todo el sistema en ambos procesos.

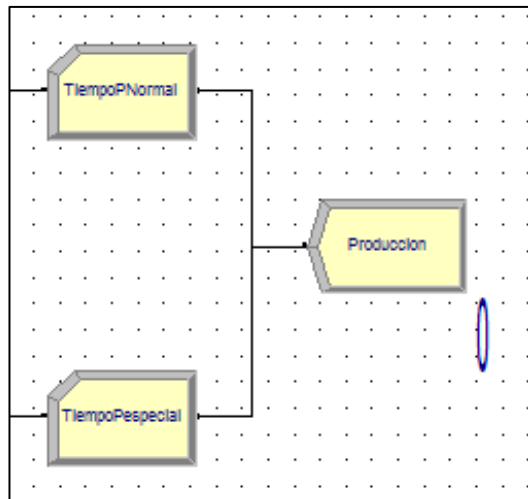


Figura 35. Salida y culminación del sistema de producción judicial
Fuente: Elaboración propia

Por cada módulo mencionado se ingresan los siguientes parámetros en
Arena software:

Tabla 27
Campos de los módulos de salida y culminación del sistema

BLOQUE	CAMPO/ATRIBUTO	VALOR
DISPOSE	Name	Producción
	Name	TiempoPnormal
RECORD	Type	Count
	Value	1
	Counter Name	TiempoPnormal
	Name	TiempoPespecial
RECORD	Type	Count
	Value	1
	Counter Name	TiempoPespecial

Fuente: Elaboración propia

3.5.8. Verificación del modelo

Una vez completo y programado todos los módulos del modelo de simulación comenzaremos la primera corrida de simulación para comprobar que el flujo a las entidades tenga un comportamiento similar al del sistema real y usaremos los módulos record para comprobar que la cantidad de entidades que pasan por cada proceso son similares al del sistema real.

Luego de la primera corrida podemos observar que el ingreso de entidades se da constantemente como en el sistema real de 2 entidades cada hora que recorren cada uno de los procesos hasta agotar el número de entidades programadas en el modelo que son 364 guardando una estrecha relación con el sistema real como veremos en la siguiente tabla:

Tabla 28
Flujo de entidades en el sistema

	Real	Simulación	Diferencia
Normal	132	139	7
Admisible	98	131	33
Inadmisible	27	35	8
Improcedente	7	8	1
Familia Civil	110	112	2
Audiencia	94	91	3
Auto	16	21	5
Sentencia	64	72	8
Familia Tutelar	7	11	4
Familia Infracción	8	8	0
Especial	232	225	7
Admisible	189	194	5

Fuente: Elaboración propia

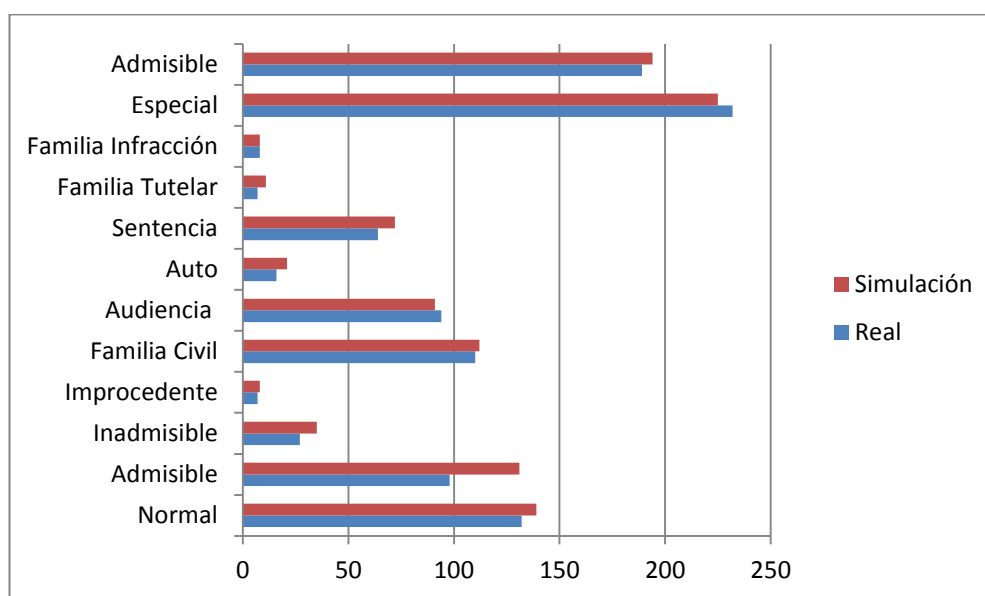


Figura 36. Expedientes que fluyen por cada proceso
Fuente: Elaboración propia

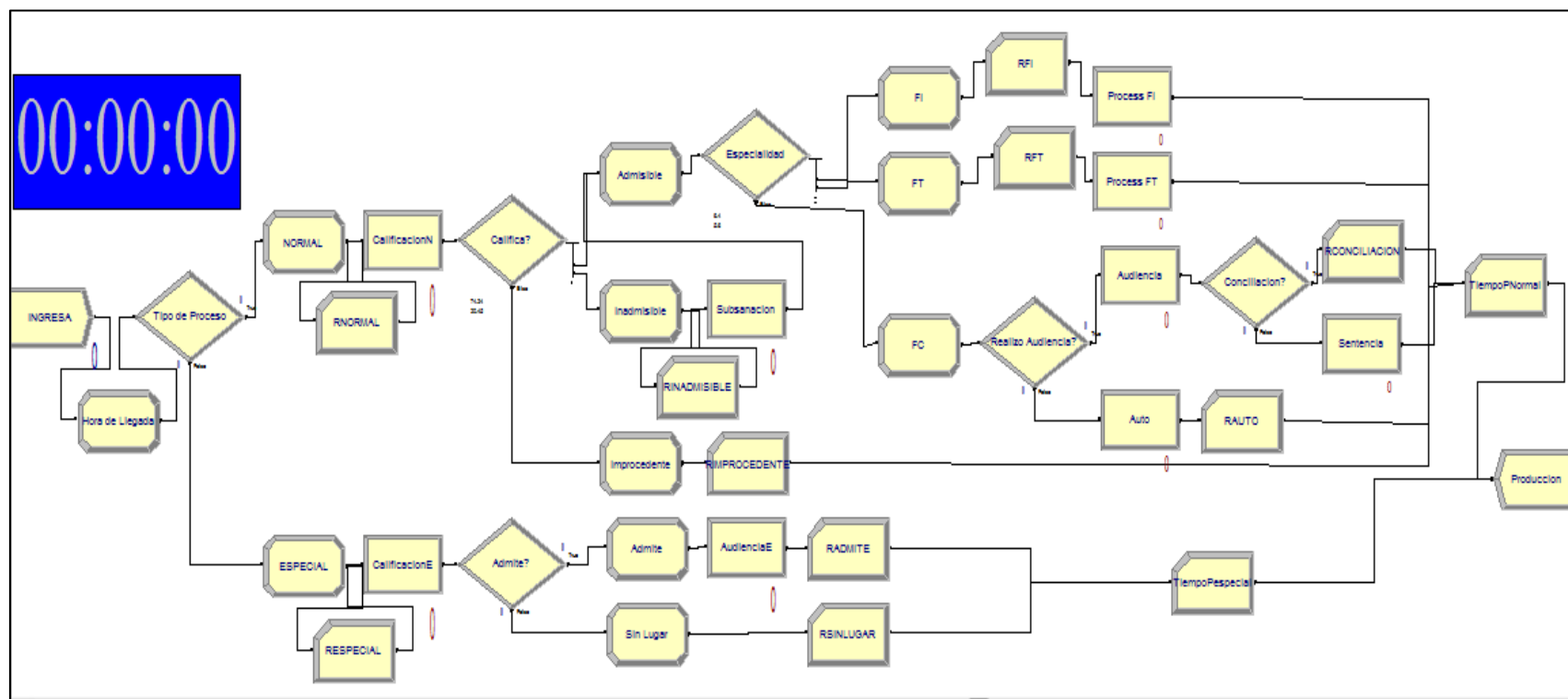


Figura 37. Modelo de simulación del sistema de producción judicial
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados

Simulación de Montecarlo un método estadístico numérico que depende de datos históricos para sus resultados, es por ello que se muestra en la siguiente tabla los cálculos estadísticos de la media y desviación estándar por cada proceso del sistema de producción judicial en tiempos reales obtenidos de la muestra que sirvieron para la construcción del modelo de simulación con Montecarlo.

Tabla 29
Cálculos estadísticos de los procesos en el sistema real

Nº	Proceso	Media	Desv. Estándar
1	Calificación de Violencia Familiar	3,95	3,16
2	Audiencia de Violencia Familiar	6,69	5,58
3	Calificación de un Proceso Normal	27,3	16,2
4	Subsanación en Proceso Normal	36,6	23,4
5	Audiencia en Familia Civil	157	78,9
6	Auto Final en Familia Civil	311	184
7	Sentencia en Familia Civil	222	182
8	Proceso Familia Tutelar	399	173
9	Proceso Familia Infracción	514	264

Fuente: Elaboración propia

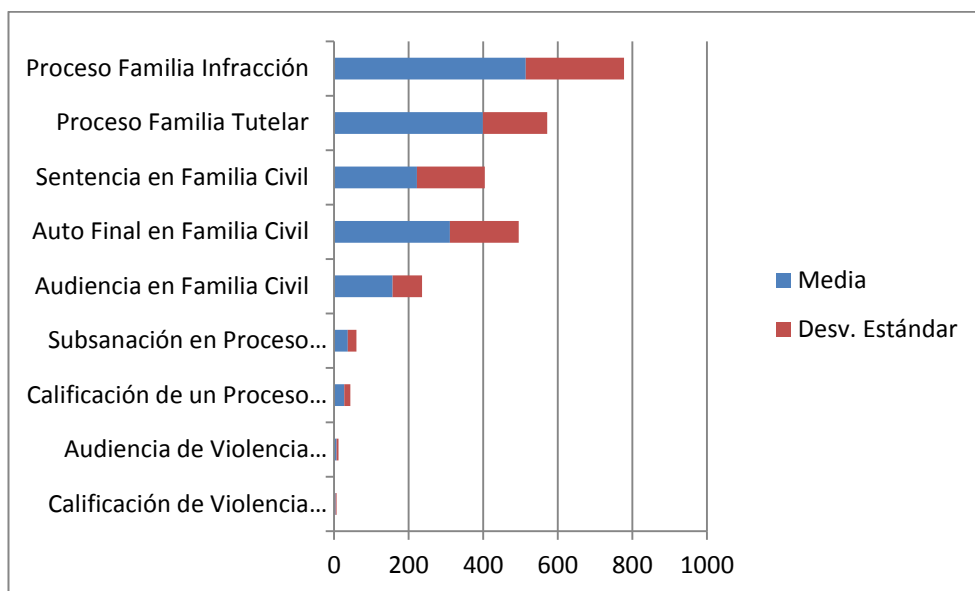


Figura 38. Representación gráfica de los cálculos estadísticos del sistema real
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de la figura N° 49:

Se puede apreciar que los valores en días del proceso judicial en especialidad civil de materia violencia familiar son de menor duración por gran diferencia de cualquier otro procesos en cualquier especialidad y materia del sistema real.

Seguidamente como resultado de las corridas del modelo de simulación por cada proceso que lo conforma nos arroja los datos producto de la simulación con los cuales hallamos la los cálculos estadísticos de la media y deviación estándar usando la herramienta Input Analyzer del propio Software Arena versión 14.

Tabla 30
Cálculos estadísticos de los procesos simulados

Nº	Proceso	Media	Desv. Estándar
1	Calificación de Violencia Familiar	3,76	3,13
2	Audiencia de Violencia Familiar	5,82	4,74
3	Calificación de un Proceso Normal	24,9	16,2
4	Subsanación en Proceso Normal	37,4	23,9
5	Audiencia en Familia Civil	141	76,8
6	Auto Final en Familia Civil	354	175
7	Sentencia en Familia Civil	183	160
8	Proceso Familia Tutelar	424	177
9	Proceso Familia Infracción	557	282

Fuente: Elaboración propia

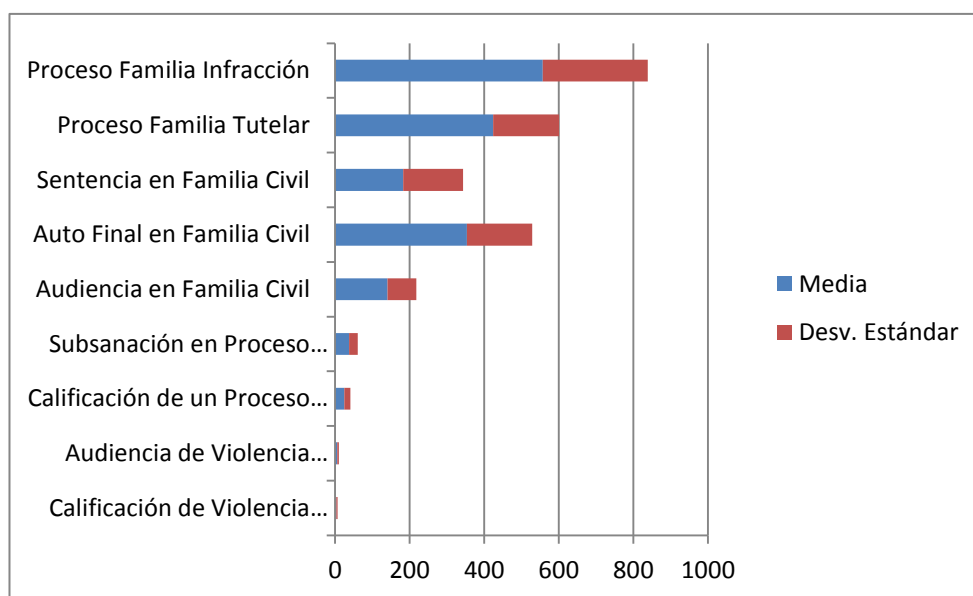


Figura 39. Representación gráfica de los cálculos estadísticos de la simulación
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de la figura N° 50:

Se puede apreciar que los resultados de la simulación guardan relación con los resultados del sistema real, como se mencionó anteriormente y como se puede

visualizar en el grafico los procesos civiles en materia de violencia familiar son bastante menos duraderos que cualquier otro proceso en la misma o diferente especialidad y diferente materia.

Tabla 31
Comparación de medias

Nº	Proceso	Resultados Reales	Resultados Simulados
1	Calificación de Violencia Familiar	3,95	3,76
2	Audiencia de Violencia Familiar	6,69	5,82
3	Calificación de un Proceso Normal	27,3	24,9
4	Subsanación en Proceso Normal	36,6	37,4
5	Audiencia en Familia Civil	157	141
6	Auto Final en Familia Civil	311	354
7	Sentencia en Familia Civil	222	183
8	Proceso Familia Tutelar	399	424
9	Proceso Familia Infracción	514	557

Fuente: Elaboración propia

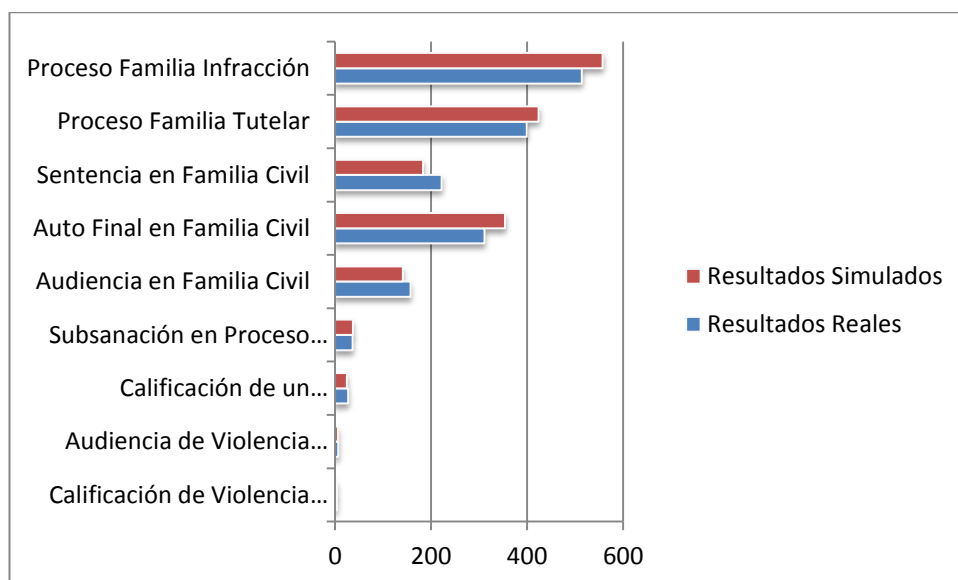


Figura 40. Comparación por grafico de barra de medias
Fuente: Elaboración propia

El éxito de un modelo de simulación recae principalmente en que los resultados de la simulación se aproximen a los del sistema real, es por ello que hacemos una comparación de medias entre los resultados reales y los de la simulación por cada proceso en donde podemos observar en la tabla N°13 y la figura N°51 que esto se cumple y los resultados guardan una estrecha relación siguiendo un patrón de comportamiento similar al real.

Tabla 32
Tiempos generados por cada proceso de simulación

CalificacionE													
1	1,12	33	2,26	65	1,68	97	2,98	129	2,27	161	3,68	193	9,65
2	0,93	34	12,72	66	3,39	98	5,09	130	0,96	162	1,6	194	0,27
3	1,78	35	0,95	67	1,16	99	0,76	131	1,45	163	6,92	195	7,97
4	3,94	36	0,37	68	1,15	100	0,12	132	2,88	164	0,55	196	0,06
5	0,45	37	4,51	69	4,16	101	2,43	133	4,18	165	1,86	197	2,79
6	7,16	38	3,85	70	0,8	102	1,56	134	1,18	166	1,96	198	0,75
7	4,03	39	2,12	71	3,56	103	4,15	135	3,16	167	2,69	199	5,3
8	2,23	40	5,16	72	1,31	104	6,83	136	5,16	168	0,95	200	4,56
9	6,3	41	0,44	73	0,36	105	0,12	137	2,63	169	2,72	201	0,63
10	1,03	42	5,92	74	7,59	106	3,14	138	7,47	170	3,55	202	2,89
11	6,32	43	3,58	75	3,72	107	3,2	139	6,67	171	1,33	203	5,1
12	3	44	1,4	76	0,3	108	8,58	140	3,11	172	6,16	204	0,68
13	2,77	45	0,63	77	0,71	109	2,59	141	2,86	173	6,3	205	3,33
14	8,32	46	1,37	78	3,8	110	14,97	142	8,25	174	0,97	206	22,5
15	2,33	47	4,26	79	4,14	111	1,1	143	2,9	175	6,52	207	5,1
16	3,27	48	3,2	80	2,69	112	0,17	144	6,05	176	1,86	208	1,65
17	18,32	49	11,36	81	3,33	113	3,8	145	3,8	177	9,34	209	1,87
18	6,77	50	0,37	82	13,81	114	4,59	146	0,04	178	7,26	210	0,36
19	4,17	51	3,96	83	0,62	115	2,42	147	11,92	179	0,26	211	0,13
20	3,69	52	0,42	84	9,52	116	1,41	148	6,75	180	7,64	212	7,95
21	6,65	53	5,52	85	3,88	117	12,32	149	1,98	181	0,97	213	1,8
22	0,59	54	0,87	86	4,56	118	0,7	150	5,47	182	3,32	214	1,93
23	6,67	55	7,52	87	0,68	119	2,82	151	3,96	183	1,32	215	0,55
24	3,82	56	2,21	88	0,97	120	4,19	152	0,15	184	5,51	216	9,15

25	0,2	57	6,32	89	0,44	121	3,57	153	8,22	185	0,12	217	0,92	
26	14,36	58	3,17	90	5,06	122	0,25	154	11,28	186	5,86	218	3,28	
27	0,88	59	6,03	91	1,07	123	3,62	155	3,3	187	3	219	2,46	
28	4,2	60	3,51	92	2,68	124	1,32	156	4,46	188	3,19	220	12,2	
29	7,65	61	7,23	93	0,74	125	0,42	157	4,52	189	0,88	221	13,4	
30	2,7	62	1,79	94	1,08	126	9,27	158	8,61	190	6,79	222	4,26	
31	2,13	63	0,53	95	3,44	127	3,35	159	2,1	191	7,95	223	3,61	
32	8,19	64	4,7	96	3,9	128	8,76	160	2,74	192	2,81	224	2,61	
													225	2,47

AudienciaE

1	3,21	29	3,86	57	5	85	8,88	113	3	141	4,24	169	0,77
2	1,56	30	1,68	58	13,18	86	18,21	114	2,97	142	11,8	170	0,66
3	4,96	31	7,06	59	10,23	87	1,19	115	1,32	143	1,83	171	3,16
4	6,12	32	16,1	60	3,94	88	4,05	116	6,17	144	1,48	172	3,76
5	1,42	33	2,84	61	3,47	89	1,29	117	4,89	145	4,78	173	5,11
6	5,39	34	10,02	62	5,81	90	7,41	118	4,54	146	5,8	174	3,68
7	1,12	35	11,33	63	0,72	91	4	119	2,6	147	11,1	175	7,7
8	23,22	36	7,07	64	11,17	92	9,73	120	12,88	148	8,28	176	1,78
9	1,47	37	3,43	65	19,59	93	9,8	121	34,02	149	4,68	177	15,7
10	43,75	38	17,71	66	2,97	94	3,25	122	5,46	150	3,22	178	6,83
11	4,81	39	1,7	67	3,52	95	12,46	123	7,85	151	9,66	179	6,54
12	13,04	40	3,35	68	6,15	96	3,81	124	3,25	152	4,29	180	4,98
13	2,47	41	5,87	69	2,55	97	8,95	125	1,81	153	2,55	181	11,2
14	2,93	42	2,01	70	17,84	98	19,99	126	34,09	154	5,09	182	4,94
15	14,53	43	10,58	71	2,17	99	1,57	127	4,3	155	1,61	183	3,82
16	4,66	44	8,85	72	2,58	100	5,15	128	5,66	156	4,14	184	4,24
17	4,98	45	29,01	73	2,11	101	6,85	129	7,5	157	0,36	185	0,87
18	4,07	46	3,56	74	3,57	102	1,17	130	6,81	158	1,83	186	19,6
19	0,62	47	2,91	75	51,51	103	1,67	131	19,9	159	3,23	187	3,41
20	14,59	48	5,48	76	0,8	104	23,38	132	32,61	160	3,68	188	18,3
21	1,14	49	8,46	77	1,84	105	1,56	133	1,48	161	1,87	189	2,36
22	3,49	50	0,76	78	6,51	106	11,05	134	7,02	162	15,1	190	11,8
23	2,94	51	13,57	79	2,38	107	4,08	135	6,63	163	1,87	191	1,59
24	13,8	52	4,76	80	3,42	108	8,88	136	15,64	164	3,54	192	5,92
25	11,06	53	3,21	81	30,12	109	2,36	137	1,21	165	26,7	193	2
26	17,75	54	3,8	82	1,41	110	33,12	138	11,4	166	0,58	194	4,27
27	2,61	55	24,11	83	0,88	111	2,19	139	4,14	167	11,8		
28	2,12	56	10,31	84	3,74	112	4,11	140	4,5	168	5,4		

CalificaciónN											
1	17,88	21	20,71	41	25,16	61	37,18	81	16,92	101	22,3
2	9,43	22	10,13	42	47,12	62	56,34	82	16,74	102	44,2
3	25,04	23	32,02	43	40,57	63	7,31	83	8,08	103	10,9
4	29,07	24	52,72	44	21,06	64	21,48	84	29,25	104	8,98
5	8,63	25	16,12	45	19,04	65	7,9	85	24,78	105	24,4
6	26,58	26	40,06	46	28,05	66	33,09	86	23,44	106	28
7	6,9	27	43,13	47	4,65	67	21,29	87	8,95	107	26,8
8	14,74	28	12,75	48	37,09	68	14,9	88	25,72	108	27,5
9	22,25	29	25,09	49	71,45	69	12,45	89	31,39	109	33,4
10	5,47	30	21,6	50	19,43	70	19,45	90	7,23	110	31,3
11	58,54	31	4,14	51	16,5	71	93,37	91	10,08	111	59,1
12	18,78	32	49,91	52	26,9	72	5,1	92	64,17	112	75,6
13	56,43	33	7,04	53	36,04	73	10,99	93	9,45	113	8,98
14	13,75	34	19,1	54	4,86	74	30,32	94	42,52	114	31,9
15	44,23	35	16,61	55	47,9	75	13,87	95	21,62	115	30,7
16	9,64	36	48,37	56	24,3	76	18,81	96	37,18	116	51,9
17	28,42	37	42,53	57	17,89	77	72,77	97	13,78	117	7,43
18	11,88	38	55,58	58	20,45	78	8,59	98	76,17	118	43,3
19	22,4	39	15,04	59	65,18	79	5,53	99	12,9	119	21,8
20	12,5	40	40,77	60	20,22	80	21,72	100	23,28	120	26,6
Subsanación											
1	25,14	6	28,46	11	56,75	16	28,86	21	34,25	26	29,1
2	35,74	7	25,85	12	21,49	17	19,21	22	48,12	27	21,7
3	36,58	8	29,83	13	30,27	18	33,65	23	90,58	28	18,9
4	43,58	9	8,57	14	11,14	19	29,5	24	26,95	29	27
5	41,06	10	118	15	71,9	20	54,75	25	61,94	30	13,3
Audiencia											
1	111,8	14	126,3	27	239,4	40	128,1	53	150,9	66	129
2	157	15	115	28	95,52	41	85,09	54	206,6	67	96,4
3	160,5	16	132,2	29	134,1	42	148,3	55	357,5	68	83,5
4	188,7	17	31,12	30	45,54	43	130,8	56	119,8	69	120
5	178,7	18	75,56	31	303,4	44	38,01	57	104,7	70	443
6	305,6	19	112,3	32	116,5	45	265,5	58	157,3	71	43,5
7	374,3	20	122,4	33	294,3	46	54,3	59	201,6	72	75,7
8	64,89	21	76,82	34	90,36	47	118,1	60	42,11	73	174
9	181,9	22	269,9	35	239,8	48	105,3	61	256,5	74	91
10	175,9	23	76,62	36	68,43	49	258,6	62	144,4	75	117

11	274,2	24	119,4	37	164,8	50	231,9	63	111,9	76	363	89	90,5
12	56,45	25	346	38	80,45	51	290,6	64	125	77	62,8	90	377
13	235,5	26	36,78	39	134,9	52	97,08	65	331,6	78	45,9	91	85,9
Auto													
1	262,5	4	305	7	538,7	10	310	13	372,1	16	313	19	125
2	387,6	5	271,9	8	213,5	11	182,4	14	491,2	17	216	20	374
3	59,34	6	625,9	9	588	12	529,2	15	559,7	18	104	21	606
Sentencia													
1	109,4	12	135,7	23	398,1	34	139	45	184,5	56	141	67	39,4
2	197,6	13	115	24	82,24	35	66,41	46	312,7	57	83,6	68	186
3	205	14	146,9	25	150,6	36	179,3	47	756,4	58	64,1	69	247
4	269,2	15	10,16	26	19,64	37	144,2	48	123,6	59	124	70	28,9
5	245,7	16	53,06	27	583,1	38	13,93	49	97,16	60	1058	71	46,9
6	589,8	17	110,3	28	117,6	39	470,7	50	198,2	61	17,9	72	658
7	813,1	18	128,3	29	555,2	40	27,83	51	300,3	62	53,3		
8	39,55	19	54,76	30	74,25	41	120,5	52	16,87	63	235		
9	253,1	20	483,2	31	399,1	42	98,14	53	445,2	64	75,2		
10	239,5	21	54,48	32	43,86	43	451,1	54	171,2	65	118		
11	30,05	22	671,5	33	42,6	44	378	55	144,4	66	314		
FT													
1	284,1	3	320,7	5	522,2	7	481,2	9	109	10	597	11	565
2	514	4	540,3	6	147,8	8	580,5						
FI													
1	382,2	3	667,2	4	128,9	5	835,2	6	787,9	7	715	8	753
2	185												

Fuente: Elaboración propia

Se realizó la corrida del modelo de simulación del sistema de producción judicial con 364 expedientes que ingresaron al modelo y al finalizar la simulación arrojó el siguiente reporte de la figura N°59.

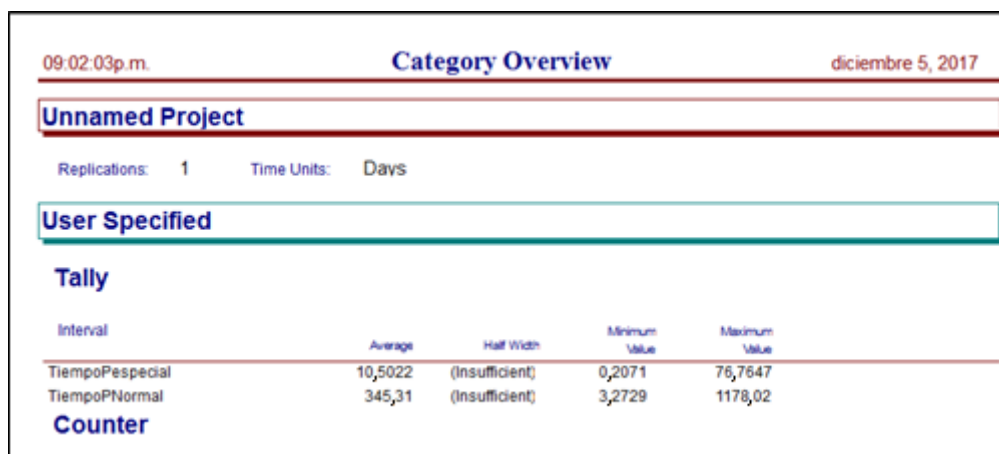


Figura 41. Reporte del tiempo total de espera normal y especial
Fuente: Elaboración propia

Como podemos ver la figura N°59 el tiempo promedio de un proceso de especialidad civil en materia de violencia familiar es 10,50 días y el tiempo de cualquier otro proceso normal excluyendo violencia familiar es 345,31 días.

4.2. Discusiones

- El sistema de producción judicial en los juzgados de familia no tiene el comportamiento de un sistema de colas como se plantea en el trabajo realizado por Turpo, L. R. en su trabajo modelo de simulación de Montecarlo para la medición de la carga procesal en los juzgados unipersonales del módulo penal de la corte superior de justicia de Tacna-2014.
- La simulación de Montecarlo no es una técnica de optimización de sistemas como se plantea en muchos estudios, es más bien una herramienta para la toma de decisiones que empieza con llegar a conocer mejor el sistema real mediante una simulación.
- Sara Campos torres en su artículo “La Conciliación” plantea la conciliación como una alternativa para reducir la duración de un proceso judicial, no obstante del modelo de simulación planteado se puede observar que la conciliación no es una solución viable como mejora en la celeridad procesal de los juzgados de familia por que como se vio en la muestra real y en la simulación, los expedientes en donde se concilia representan un 8,24 % en datos reales y un 5,22 % en datos simulados.

CONCLUSIONES

- Es posible usar la simulación de Montecarlo para realizar un análisis predictivo de la producción judicial de los Juzgados de Familia del Poder Judicial de Tacna, como consecuencia de que los resultados del modelo de simulación guardan relación con los reales con un mínimo error entre todas la variables de 2,19 %.
- Es posible identificar las expresiones de distribución de las variables aleatorias que intervienen en el sistema de producción judicial para replicar su comportamiento como se presentan en expresiones de distribución uniforme, gamma, weibull, erlang y lognormal.
- Se pueden agrupar los datos históricos de los expedientes judiciales para formar variables y clasificarlos para analizarlos.
- Los procesos judiciales de violencia familiar duran aproximadamente 32 veces menos que los procesos en cualquier otra materia de los Juzgados de Familia y representan un 64 % del 96 % total de expedientes.
- El tiempo promedio normal de resolución de un proceso de violencia familiar es de 10,5 días y de cualquier otro proceso en familia es de 345,31 días.

RECOMENDACIONES

- Para diseñar un modelo de simulación en Arena o cualquier otro software de simulación: utilizar la máxima cantidad de datos históricos disponibles para que los resultados sean mejores.
- Si se tiene la ventaja de contar con una base de datos del sistema que se quiere modelar: utilizar la última versión del software Arena que cuenta con la mejora de poder conectarse a una base de datos y trabajar con ella para la simulación.
- Para que el modelo de simulación represente mejor el comportamiento del sistema real es necesario analizarlo no solo por documentos, para entender mejor el sistema es necesaria la labor de campo y hacer múltiples borradores del esquema del modelo de simulación para lograr un buen modelo.
- Muchas veces en los datos históricos de diversos sistemas de organización se presentan fallas y excepciones que se deben a particularidades de alguna entidad pero que sin embargo no se deberían considerar por ser casos aislados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, J. A. (2014). *Modelado y Simulación de Planta - Piloto de Vacio*. Sao Paulo, Brazil: Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo.
- Arce, R., y Fariña, F. (2005). Peritación psicológica de la credibilidad del testimonio, la huella psíquica y la simulación: el sistema de evaluación global (SEG). *Revista Papeles del psicólogo*, 26, 59.
- Barceló, J. (1996). *Simulación de sistemas discretos*. Madrid: Isdefe.
- Bú, R. C. (1996). *Simulación: un enfoque práctico*. Mexico: Limusa.
- Callegari, J. A. (2011). Celeridad procesal y razonable duración del proceso. *Revista Derecho y Ciencias Sociales*, 114-116.
- Ccopa, T., y Jaime, E. (21 de Julio de 2017). *Repositorio unap*. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2152>
- Corona, A. (07 de Noviembre de 2017). *Prezi*. Obtenido de <https://prezi.com/5ngfvn3q5cmi/software-arena-exposicion/>
- Dunna, E. G., Reyes, H. G., & Barrón, L. E. (2006). *Simulación y análisis de sistemas con ProModel*. Pearson Educación.
- Elías, K. M. (2013). *Simulación de Montecarlo y Proceso Operativo del Depósito Franco de Régimen Simplificado de Mercancías de ZOFRATACNA, Semestre I-2013 (Tesis Pregrado)*. Tacna, Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Eppen, G. D. (2000). *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa: construcción de modelos para la toma de decisiones con hojas de cálculo electrónicas* (Vol. Quinta Edición). Mexico: Pearson Educación.
- Evans, M. J., & Rosenthal, J. S. (2005). *Probabilidad y estadística*. Barcelona: Reverte.
- Fujimori, A., y Santa, F. (1993). *Texto Unico Ordenado de la Ley Orgánica del Poder Judicial. DECRETO SUPREMO N° 017-93-JUS*. Lima, Lima, Lima: Sistema Peruano de Información Jurídica.

Garces, L., & Gómez, O. (2003). *Análisis de confiabilidad del sistema de transmisión regional usando simulación de Montecarlo*. Universidad de Tecnológica de Pereira, Memoria de Ingeniero Electricista, Pereira.

Giuliano, H. M. (2007). *Simulation of discrete stochastic systems*. Michigan: Science Research Associates.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Vol. 707). Mexico: McGraw-Hill.

Junqueira, F. (2006). *Modelado y Simulación Distribuida de Sistemas Productivos*. Sao Paulo, Brazil: Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo.

Kelton, D., Sadowski, R., & Sturrock, D. (2008). *Simulación con software Arena*. México: McGraw-Hill.

La República, C. d. (23 de Noviembre de 2015). Ley para Prevenir, Sancionar y Erradicar la violencia contra las mujeres y los integrantes del Grupo Familiar. *El Peruano*, págs. 567008-567019.

Martín, J. A. G., y Callejón, J. M. P. (1998). *Sistemas expertos probabilísticos* (Vol. 20). Granada: Univ de Castilla La Mancha.

Medina, S. V., Medina, A., y González, Á. (2010). Reducir tiempos de espera de pacientes en el departamento de emergencias de un hospital utilizando simulación. *Revista Industrial Data*, 13, 1.

Mendiburu, M. (22 de Julio de 2017). *Poder Judicial del Perú*. Obtenido de https://scc.pj.gob.pe/wps/wcm/connect/Corte+Superior+La+Libertad+PJ/s_corte_superior_la_libertad/as_Conocenos/HistoriaCSLaLibertad

Montenegro, R. (Febrero de 2011). *Diseño e Implementación de un Sistema de Inventarios, aplicando Simulación Montecarlo, en una empresa de servicios petroleros* (Tesis de postgrado). Quito: Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7871>

Naylor, T. H. (1966). *Computer simulation techniques*. New York.

Olivas, N. (2011). *La importancia de la simulación de procesos en la industria*. Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería-UNI-R.U.A.C.S.

Parra, J. L. (2005). *Modelo de simulación sistema de producción bovino doble propósito*. Villavicencio - Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR.

Perú, C. P. (29 de Octubre de 2017). *Oficina Nacional de Procesos Electorales*. Obtenido de ONPE: https://www.web.onpe.gob.pe/modCompendio/html/constitucion_peruana/constitucion_titulo4_capitulo8.html

Piera, M. Á. (2004). *Modelado y simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios*. Catalunya: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica.

Piñeiro, Y. (2007). *Simulación de Monte Carlo de Sistemas Complejos en Red*. Universidade de Santiago de Compostela, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico.

Ross, S. M. (2007). *Introducción a la estadística*. Barcelona: Reverte.

Salazar, A. (07 de Noviembre de 2017). *Centro Cultural Itaca*. Obtenido de <http://cursos.aiu.edu/Simulacion%20de%20Eventos/PDF/Tema%204.pdf>

Shannon, R. E. (1988). *Simulación de sistemas. diseño, desarrollo e implantación*. Mexico: Trillas.

Taha, H. A. (2004). *Investigación de operaciones* (Séptima Edición ed.). Mexico: Pearson Educación.

Taha, H. A. (2012). *Investigación de operaciones* (Novena edición ed.). Mexico: Pearson Educación.

Tarifa, E. E. (2001). *Teoría de modelos y simulación*. Jujuy: Facultad de Ingeniería, Universidad de Jujuy.

Torres Vega, P. J. (2013). *Simulación de sistemas con el Software Arena*. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima.

Torres, S. C. (2011). La Conciliación en la Nueva Ley Procesal del Trabajo. *Revista Derecho & Sociedad*, 37, 212-213.

Turpo, L. R. (2015). Modelo de Simulación de Montecarlo para la medición de la Carga Procesal en los Juzgados Unipersonales del Módulo Penal de la Corte Superior de Justicia de Tacna-2014 (Tesis de Pregrado). Tacna, Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Universal, U. P. (21 de Julio de 2017). *Enciclopedia Jurídica*. Obtenido de <http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com/d/carga-procesal/carga-procesal.htm>

Vasquez, E. V. (21 de Julio de 2017). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/100101837/Juzgado-de-Familia-1-1>

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de consistencia

TÍTULO: ANÁLISIS PREDICTIVO DE LA PRODUCCIÓN JUDICIAL DE LOS JUZGADOS DE FAMILIA DEL PODER JUDICIAL DE TACNA 2016-2017 UTILIZANDO SIMULACIÓN DE MONTECARLO			
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES
¿Se puede usar la simulación de Montecarlo para realizar el análisis predictivo de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna?	Usar la simulación de Montecarlo para realizar el análisis predictivo de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna	H₀: Si la simulación de sistemas es una técnica para efectuar análisis predictivo, entonces es posible efectuar el análisis predictivo de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna, utilizando la simulación de Montecarlo	Variable 1: Simulación de Montecarlo • Predictibilidad • Replicabilidad Variable 2: Análisis predictivo de la producción judicial • Procesos principales resueltos en tramite • Carga procesal
PROBLEMA DERIVADO 1	OBJETIVO ESPECÍFICO 1		
¿Cómo analizar los datos de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna?	Analizar los datos de la producción judicial de los juzgados de familia del Poder Judicial de Tacna		
PROBLEMA DERIVADO 2	OBJETIVO ESPECÍFICO 2		
¿Es posible identificar la expresión de distribución de probabilidad de las variables aleatorias para el modelo de simulación de la producción judicial del Poder Judicial de Tacna?	Identificar la expresión de distribución de probabilidad de las variables aleatorias para el modelo de simulación de la producción judicial de los juzgados de familia de Tacna.		

ANEXO 02: Tiempos de la muestra de los procesos del sistema de producción judicial

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
1	00010-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,07								
2	00020-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,32			2,75					
3	00085-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,03								
4	00101-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,31			2,85					
5	00104-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,19								
6	00314-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,12								
7	00021-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,15			8,00					
8	00103-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,00			4,08					
9	00121-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,04			1,97					
10	00154-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,20			9,00					
11	00269-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,13			8,92					
12	00002-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,28			6,08					
13	00315-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,87			3,28					
14	00514-2015	CIVIL	NORMAL		29,17	29,80			287,11			
15	00556-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,89			1,11					
16	01260-2016	TUTELAR	NORMAL		0,11							
17	00559-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,78			1,99					
18	00574-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,97			3,37					
19	00695-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,94			5,01					
20	00727-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,87			3,00					
21	00558-2016	CIVIL	ESPECIAL	6,77								
22	00700-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,88			3,18					
23	00504-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,63			11,00					

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
24	00529-2016	CIVIL	ESPECIAL	5,89								
25	03295-2015	CIVIL	NORMAL		8,93				57,11			
26	00871-2016	CIVIL	ESPECIAL	12,19			14,99					
27	01140-2016	CIVIL	ESPECIAL	6,32			1,95					
28	02284-2015	CIVIL	NORMAL		17,09			102,09		67,84		
29	00704-2016	CIVIL	NORMAL		25,99							
30	00793-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,99			8,35					
31	00831-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,23			12,89					
32	00985-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,14			7,00					
33	01017-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,31			5,96					
34	00768-2016	CIVIL	ESPECIAL	5,99			6,18					
35	00792-2016	CIVIL	ESPECIAL	5,03			5,80					
36	01201-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,29			0,74					
37	00708-2016	CIVIL	NORMAL		43,85				514,90			
38	02156-2015	CIVIL	NORMAL		33,86				197,01			
39	01288-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,29			1,96					
40	01319-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,25			5,83					
41	01323-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,91			1,15					
42	01424-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,94			1,12					
43	01519-2016	CIVIL	ESPECIAL	6,09								
44	01186-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,07			1,98					
45	01258-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,12			8,02					
46	01327-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,15			13,81					
47	01343-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,19			5,06					
48	01359-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,85			18,15					

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
49	02658-2015	CIVIL	NORMAL		49,05				179,95			
50	01924-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,95			1,02					
51	01582-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,99			3,98					
52	01816-2016	CIVIL	ESPECIAL	6,19			0,46					
53	01833-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,14			10,89					
54	01861-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,12			10,89					
55	01886-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,14			1,76					
56	01932-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,95			4,95					
57	03073-2014	TUTELAR	NORMAL		23,05							516,00
58	00979-2016	CIVIL	ESPECIAL	10,09								
59	01750-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,80			1,05					
60	01887-2016	CIVIL	ESPECIAL	5,13			0,99					
61	01939-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,04			2,05					
62	02438-2010	CIVIL	NORMAL		31,89			624,05		657,03		
63	02092-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,13								
64	02131-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,11								
65	02375-2015	CIVIL	NORMAL		25,98	9,87			242,34			
66	01988-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,97			1,96					
67	02059-2016	CIVIL	ESPECIAL	15,23			4,81					
68	02152-2016	CIVIL	ESPECIAL	5,02			5,02					
69	02156-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,84			1,00					
70	02275-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,07			3,14					
71	02277-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,07			2,91					
72	02328-2016	CIVIL	ESPECIAL	6,06								
73	02356-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,15								

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
74	02400-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,11			1,17					
75	02419-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,00								
76	02611-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,79			0,92					
77	02481-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,99			3,97					
78	02512-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,82			1,96					
79	02523-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,90			2,01					
80	02566-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,93			4,05					
81	02622-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,97								
82	02651-2016	CIVIL	ESPECIAL	5,89								
83	02663-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,09			1,02					
84	02707-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,03			1,85					
85	02843-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,23			0,79					
86	02996-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,23								
87	02999-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,12			5,82					
88	02733-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,07			21,23					
89	02850-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,99			1,94					
90	02873-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,90			15,26					
91	02922-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,15			3,80					
92	02930-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,71			3,01					
93	00438-2015	TUTELAR	NORMAL		45,88							553,35
94	02875-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,79								
95	01790-2015	CIVIL	NORMAL		20,70				390,97			
96	01625-2014	PENAL	NORMAL		31,81						629,08	
97	02654-2016	CIVIL	ESPECIAL	5,86			0,97					
98	02673-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,58			16,17					

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
99	02682-2016	CIVIL	ESPECIAL	8,07								
100	02941-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,80			3,88					
101	01854-2016	CIVIL	NORMAL		9,73	51,92			61,16			
102	03050-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,89			4,92					
103	03193-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,30			7,66					
104	03197-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,13								
105	03365-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,91			2,93					
106	02891-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,02			21,20					
107	03287-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,12			7,94					
108	03298-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,95			12,01					
109	03026-2016	CIVIL	ESPECIAL	5,11			1,77					
110	03040-2016	CIVIL	ESPECIAL	13,04								
111	03321-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,86								
112	03375-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,99			3,03					
113	03390-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,95			4,00					
114	02669-2016	CIVIL	ESPECIAL	41,74								
115	02862-2015	PENAL	NORMAL		9,71						202,05	
116	03070-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,99			0,88					
117	03071-2016	CIVIL	ESPECIAL	6,77								
118	03263-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,88			16,01					
119	03434-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,89								
120	02620-2014	CIVIL	NORMAL		41,30			118,70		540,31		
121	00506-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,65			2,05					
122	00713-2015	TUTELAR	NORMAL		7,56							600,00
123	03524-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,85			0,84					

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
124	03688-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,13								
125	03729-2016	CIVIL	ESPECIAL	7,26								
126	03339-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,04			20,87					
127	03576-2016	CIVIL	ESPECIAL	20,82								
128	03735-2016	CIVIL	ESPECIAL	5,21			1,70					
129	03444-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,93			3,00					
130	03577-2016	CIVIL	ESPECIAL	13,88			31,97					
131	03600-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,30			2,84					
132	03887-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,96								
133	03737-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,98			25,91					
134	03825-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,97			19,86					
135	03908-2016	CIVIL	ESPECIAL	2,11			11,91					
136	04065-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,87			1,97					
137	04068-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,86			56,01					
138	03854-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,99			2,14					
139	03863-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,98			2,16					
140	04054-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,12			4,95					
141	03242-2016	CIVIL	ESPECIAL	69,74			1,04					
142	00918-2016	PENAL	NORMAL		13,75						126,18	
143	01456-2016	PENAL	NORMAL		20,27						348,78	
144	03831-2016	CIVIL	ESPECIAL	6,86			1,03					
145	04172-2016	CIVIL	ESPECIAL	55,14								
146	03951-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,02			48,11					
147	04294-2016	CIVIL	ESPECIAL	7,88			6,05					
148	04302-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,11			0,88					

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
149	04309-2016	CIVIL	ESPECIAL	6,99			6,05					
150	04335-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,10			6,05					
151	04336-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,09			6,05					
152	02590-2013	PENAL	NORMAL		84,83	16,23					838,92	
153	04392-2016	CIVIL	ESPECIAL	4,06			1,89					
154	04415-2016	CIVIL	ESPECIAL	1,19			1,82					
155	04208-2016	CIVIL	ESPECIAL	32,73								
156	04330-2016	CIVIL	ESPECIAL	18,31			5,79					
157	04387-2016	CIVIL	ESPECIAL	15,01			13,82					
158	00092-2017	CIVIL	ESPECIAL	8,19			12,00					
159	00338-2017	CIVIL	ESPECIAL	5,38			5,73					
160	00348-2017	CIVIL	ESPECIAL	4,15			3,99					
161	04245-2016	CIVIL	ESPECIAL	50,03			7,70					
162	04327-2016	CIVIL	ESPECIAL	27,04			41,68					
163	04343-2016	CIVIL	ESPECIAL	21,20			14,78					
164	04457-2016	CIVIL	ESPECIAL	3,78			3,25					
165	00149-2017	CIVIL	ESPECIAL	2,04			4,98					
166	00169-2017	CIVIL	ESPECIAL	2,05			6,01					
167	00297-2017	CIVIL	ESPECIAL	1,90			12,05					
168	00251-2017	CIVIL	ESPECIAL	29,10			2,00					
169	03819-2016	CIVIL	ESPECIAL	33,06								
170	02042-2014	PENAL	NORMAL		13,85						653,86	
171	04382-2016	CIVIL	ESPECIAL	0,06			15,90					
172	00044-2017	CIVIL	ESPECIAL	1,14			137,96					
173	00197-2017	CIVIL	ESPECIAL	14,12								

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
174	00564-2017	CIVIL	ESPECIAL	5,94			8,01					
175	00615-2017	CIVIL	ESPECIAL	3,08			7,00					
176	00705-2017	CIVIL	ESPECIAL	8,70								
177	00598-2017	CIVIL	ESPECIAL	2,75			7,29					
178	00628-2017	CIVIL	ESPECIAL	5,06			18,04					
179	00600-2017	CIVIL	ESPECIAL	1,09			5,00					
180	00602-2017	CIVIL	ESPECIAL	1,07			5,00					
181	00627-2017	CIVIL	ESPECIAL	2,17			16,95					
182	00691-2017	CIVIL	ESPECIAL	2,26			51,05					
183	00719-2017	CIVIL	ESPECIAL	3,11			45,83					
184	00784-2017	CIVIL	ESPECIAL	2,04			4,96					
185	00068-2017	CIVIL	ESPECIAL	42,88			95,97					
186	00249-2017	CIVIL	ESPECIAL	6,73			41,08					
187	00401-2017	CIVIL	ESPECIAL	6,75			7,94					
188	00583-2017	CIVIL	ESPECIAL	10,06								
189	00605-2017	CIVIL	ESPECIAL	3,23			16,74					
190	00787-2017	CIVIL	ESPECIAL	3,14			12,81					
191	00919-2017	CIVIL	ESPECIAL	6,27								
192	01087-2017	CIVIL	ESPECIAL	19,95								
193	01125-2017	CIVIL	ESPECIAL	7,07			4,80					
194	00013-2017	CIVIL	ESPECIAL	55,08			7,71					
195	01049-2017	CIVIL	ESPECIAL	3,06			3,97					
196	00969-2017	CIVIL	ESPECIAL	2,03			5,01					
197	01011-2017	CIVIL	ESPECIAL	0,17			4,13					
198	01217-2017	CIVIL	ESPECIAL	4,00			2,20					

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
199	01265-2017	CIVIL	ESPECIAL	2,03			1,91					
200	00953-2017	CIVIL	ESPECIAL	2,13			4,93					
201	01063-2017	CIVIL	ESPECIAL	8,97			1,09					
202	01152-2017	CIVIL	ESPECIAL	7,30			1,84					
203	01160-2017	CIVIL	ESPECIAL	7,19			2,75					
204	01291-2017	CIVIL	ESPECIAL	3,01			32,36					
205	01367-2017	CIVIL	ESPECIAL	4,03			12,00					
206	01439-2017	CIVIL	ESPECIAL	11,10								
207	01013-2016	CIVIL	ESPECIAL	40,02			66,34					
208	01062-2017	CIVIL	ESPECIAL	29,17			15,06					
209	01342-2017	CIVIL	ESPECIAL	3,98			14,99					
210	01351-2017	CIVIL	ESPECIAL	3,81			14,99					
211	01540-2011	TUTELAR	NORMAL		29,76							274,12
212	01546-2017	CIVIL	ESPECIAL	1,14			7,73					
213	01562-2017	CIVIL	ESPECIAL	1,12			7,73					
214	04014-2016	CIVIL	ESPECIAL	105,06			18,96					
215	00974-2017	CIVIL	ESPECIAL	0,93			14,01					
216	01211-2017	CIVIL	ESPECIAL	4,10			7,90					
217	00871-2017	CIVIL	ESPECIAL	8,95			4,99					
218	01159-2017	CIVIL	ESPECIAL	8,93			71,06					
219	01649-2017	CIVIL	ESPECIAL	5,29			21,76					
220	01732-2017	CIVIL	ESPECIAL	5,13			2,90					
221	02374-2017	TUTELAR	NORMAL		5,74							
222	01756-2017	CIVIL	ESPECIAL	3,89			7,88					
223	01833-2017	CIVIL	ESPECIAL	8,06			7,07					

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
224	01867-2017	CIVIL	ESPECIAL	10,02			0,17					
225	02006-2017	CIVIL	ESPECIAL	1,17			4,68					
226	01631-2017	CIVIL	ESPECIAL	20,89			20,82					
227	01736-2017	CIVIL	ESPECIAL	22,03			35,16					
228	01952-2017	CIVIL	ESPECIAL	5,03			6,90					
229	01441-2017	CIVIL	ESPECIAL	17,93			14,17					
230	01131-2015	TUTELAR	NORMAL		147,01							107,93
231	01531-2017	CIVIL	ESPECIAL	8,27			9,71					
232	01567-2017	CIVIL	ESPECIAL	7,83			14,17					
233	01585-2017	CIVIL	ESPECIAL	20,68			17,18					
234	01525-2017	CIVIL	ESPECIAL	69,80								
235	02139-2017	CIVIL	ESPECIAL	2,10			13,98					
236	02202-2017	CIVIL	ESPECIAL	5,14			8,00					
237	02370-2017	CIVIL	ESPECIAL	5,89								
238	02383-2017	CIVIL	ESPECIAL	1,85			6,60					
239	02346-2017	CIVIL	ESPECIAL	2,01			18,89					
240	02192-2017	CIVIL	ESPECIAL	6,87								
241	01570-2017	CIVIL	ESPECIAL	7,83			29,04					
242	01794-2017	CIVIL	ESPECIAL	8,74			80,62					
243	01869-2017	CIVIL	ESPECIAL	9,41			41,77					
244	01993-2017	CIVIL	ESPECIAL	4,86			29,13					
245	02105-2017	CIVIL	ESPECIAL	7,96			1,96					
246	02246-2017	CIVIL	ESPECIAL	7,96			46,48					
247	01829-2015	CIVIL	NORMAL		23,85	27,99				141,94		
248	01038-2016	CIVIL	NORMAL		13,81					48,02		

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
249	00465-2016	CIVIL	NORMAL		64,01			180,90				
250	02633-2016	CIVIL	NORMAL		20,95	48,86		141,94				
251	00234-2017	CIVIL	NORMAL		43,02			80,06				
252	03032-2015	CIVIL	NORMAL		38,81				519,84			
253	00057-2017	CIVIL	NORMAL		8,88	14,15			136,84			
254	00793-2015	CIVIL	NORMAL		12,24			64,79		132,02		
255	00863-2014	CIVIL	NORMAL		15,03			184,01				
256	00501-2015	CIVIL	NORMAL		26,05	28,06		89,06		468,97		
257	00821-2010	CIVIL	NORMAL		27,97	6,97		144,95		231,05		
258	00581-2015	CIVIL	NORMAL		69,06			399,94				
259	00022-2016	CIVIL	ESPECIAL	20,23								
260	02276-2015	CIVIL	NORMAL		12,98			209,95		315,02		
261	00978-2016	CIVIL	NORMAL		10,08							
262	00411-2016	CIVIL	ESPECIAL	38,09			63,03					
263	00197-2016	CIVIL	ESPECIAL	74,98			112,01					
264	00734-2015	CIVIL	NORMAL		29,20			165,78		197,01		
265	04072-2016	CIVIL	ESPECIAL	56,75								
266	04178-2016	CIVIL	ESPECIAL	174,39								
267	02397-2016	CIVIL	NORMAL		204,67							
268	01336-2015	CIVIL	NORMAL		11,88							
269	01042-2015	CIVIL	NORMAL		13,03			147,03				
270	02439-2015	CIVIL	ESPECIAL	17,91			94,11					
271	02762-2015	CIVIL	NORMAL		32,92			42,09				
272	02870-2015	CIVIL	NORMAL		15,66			77,05				
273	01690-2014	CIVIL	NORMAL		21,08	76,01		273,98		233,97		

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
274	02762-2014	CIVIL	NORMAL		59,02			110,89		274,21		
275	00912-2015	CIVIL	NORMAL		8,20			68,65		224,28		
276	01011-2015	CIVIL	NORMAL		19,80			244,99				
277	01038-2015	CIVIL	NORMAL		21,97			126,02		131,89		
278	00868-2015	CIVIL	NORMAL		40,00			235,95		58,08		
279	02575-2015	CIVIL	NORMAL		9,99			145,17				
280	02813-2015	CIVIL	ESPECIAL	10,66			100,12					
281	03141-2015	CIVIL	ESPECIAL	6,95			90,02					
282	02735-2015	CIVIL	NORMAL		44,02				83,97			
283	02241-2015	CIVIL	NORMAL		21,75			114,01		70,02		
284	02484-2015	CIVIL	NORMAL		22,75			77,06		51,98		
285	02545-2015	CIVIL	NORMAL		45,86			46,05		69,96		
286	02349-2012	CIVIL	NORMAL		21,94	70,08		321,03		896,38		
287	00347-2013	CIVIL	NORMAL		27,97			259,11		839,91		
288	00537-2013	CIVIL	NORMAL		9,85	14,02		420,00		662,34		
289	02964-2013	CIVIL	NORMAL		56,83			126,85		649,03		
290	01515-2014	CIVIL	NORMAL		17,99	132,92			470,99			
291	02038-2014	CIVIL	NORMAL		45,97			432,01		89,94		
292	02808-2014	CIVIL	NORMAL		28,00	32,90		228,00		218,92		
293	01895-2015	CIVIL	NORMAL		25,77			185,00		16,92		
294	01969-2015	CIVIL	NORMAL		23,79			58,07		144,88		
295	00422-2014	CIVIL	NORMAL		10,85			133,89		337,11		
296	02434-2015	CIVIL	NORMAL		15,76			166,03				
297	02599-2015	CIVIL	NORMAL		18,96			147,95				
298	01235-2015	CIVIL	NORMAL		22,97			110,93		203,04		

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
299	01399-2015	CIVIL	NORMAL		21,29			293,82				
300	02684-2015	CIVIL	NORMAL		37,82			129,97				
301	02743-2015	CIVIL	NORMAL		119,87			69,03				
302	00539-2014	CIVIL	NORMAL		16,85			400,97		340,89		
303	00634-2014	CIVIL	NORMAL		62,82	38,99		331,09		357,77		
304	00952-2015	CIVIL	NORMAL		27,91			150,98		188,04		
305	01684-2015	CIVIL	NORMAL		23,32			160,69		92,03		
306	01344-2015	CIVIL	NORMAL		29,06			90,97		225,90		
307	02638-2015	CIVIL	NORMAL		48,00			155,98				
308	02791-2015	CIVIL	NORMAL		18,73			157,15				
309	03137-2015	CIVIL	NORMAL		41,30			126,58				
310	03105-2015	CIVIL	NORMAL		20,00			195,12				
311	00345-2015	CIVIL	NORMAL		74,31			272,75		114,96		
312	01954-2015	CIVIL	NORMAL		26,74			275,06				
313	01521-2014	PENAL	NORMAL		3,57						785,35	
314	02715-2015	CIVIL	NORMAL		26,90			118,95		68,05		
315	02773-2015	CIVIL	NORMAL		7,12			116,98		80,02		
316	02897-2015	CIVIL	NORMAL		8,67			181,10				
317	01827-2015	CIVIL	NORMAL		25,15	16,96		75,69		224,17		
318	02857-2015	CIVIL	NORMAL		34,06			158,87				
319	03216-2015	CIVIL	NORMAL		35,46			139,88				
320	02634-2015	CIVIL	NORMAL		62,94			143,11		13,84		
321	02941-2013	CIVIL	NORMAL		79,76	95,10		248,37		587,85		
322	02781-2014	CIVIL	NORMAL		54,73			345,02		168,25		
323	03155-2015	CIVIL	NORMAL		6,08			119,99		101,04		

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
324	00473-2016	CIVIL	NORMAL		48,80			80,87		42,12		
325	03119-2015	CIVIL	NORMAL		42,29			179,85				
326	02849-2015	CIVIL	NORMAL		16,62			212,09		22,23		
327	01168-2017	PENAL	NORMAL		57,68							
328	00427-2016	CIVIL	NORMAL		37,82			87,07		122,96		
329	01899-2016	CIVIL	NORMAL		12,09			47,95		63,00		
330	02508-2015	CIVIL	NORMAL		63,05			274,94		9,13		
331	03317-2015	CIVIL	NORMAL		27,92			97,07		126,25		
332	03212-2015	CIVIL	NORMAL		103,79			207,02				
333	00200-2016	CIVIL	ESPECIAL	81,96			206,93					
334	02511-2014	CIVIL	NORMAL		14,95	77,92		335,90		364,27		
335	00548-2015	CIVIL	NORMAL		35,27			201,69		370,05		
336	02926-2016	CIVIL	NORMAL		6,85			48,15		82,89		
337	00125-2015	CIVIL	NORMAL		39,06	28,98		378,16		439,70		
338	03109-2015	CIVIL	NORMAL		110,00			288,01				
339	01736-2015	CIVIL	NORMAL		22,85	158,89			299,98			
340	02486-2016	CIVIL	NORMAL		26,03	22,83		65,89		34,28		
341	01753-2014	CIVIL	NORMAL		23,17	31,84		620,77		224,08		
342	01358-2015	TUTELAR	NORMAL		58,10							374,77
343	01619-2015	CIVIL	NORMAL		13,87				512,92			
344	01607-2015	CIVIL	NORMAL		27,14			529,64				
345	02678-2015	CIVIL	NORMAL		26,85			202,07		218,04		
346	00906-2016	CIVIL	ESPECIAL	9,87			320,01					
347	01878-2016	CIVIL	NORMAL		7,66			122,11		128,00		
348	02972-2013	CIVIL	NORMAL		47,79	157,03		505,96		587,04		

N	EXPEDIENTE	ESPECIALIDAD	MATERIA	CALIFICACIONE	CALIFICACIONN	SUBSANACION	AUDIENCIAE	AUDIENCIA	AUTO	SENTENCIA	PROCESOFI	PROCESOFT
349	03038-2015	TUTELAR	NORMAL		27,22							368,88
350	00945-2016	CIVIL	NORMAL		18,89			37,91		301,09		
351	00060-2016	CIVIL	NORMAL		167,07			110,89		154,07		
352	02815-2013	CIVIL	NORMAL		49,75	52,11			385,98			
353	02853-2015	CIVIL	NORMAL		37,72			160,93		295,12		
354	01387-2015	CIVIL	NORMAL		22,00	22,93			628,91			
355	00903-2016	CIVIL	ESPECIAL	8,15			370,85					
356	01702-2015	CIVIL	NORMAL		45,06	28,00		206,94		387,06		
357	03362-2015	PENAL	NORMAL		7,94						524,98	
358	00862-2011	CIVIL	NORMAL		18,99			161,01				
359	02072-2011	CIVIL	NORMAL		20,06			308,97		53,04		
360	00707-2016	CIVIL	NORMAL		9,16			165,74		288,07		
361	01889-2017	CIVIL	NORMAL		0,94			27,01		9,99		
362	01811-2016	CIVIL	NORMAL		33,32			113,74		261,29		
363	02013-2016	CIVIL	NORMAL		19,16	36,81		292,65		84,19		
364	02691-2016	CIVIL	NORMAL		41,07			134,87		146,13		