



UTMACH

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

TÍTULO:

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE SOLICITUDES DE
PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS EN EL BANCO DE MACHALA MEDIANTE MSED.**

**TRABAJO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR:

URGILES CARABAJO VICTOR MARCELO

MACHALA – EL ORO

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

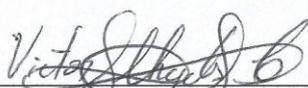
Yo, URGILES CARABAJO VICTOR MARCELO, con C.I. 0704865336, estudiante de la carrera de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, en calidad de Autor del siguiente trabajo de titulación PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE SOLICITUDES DE PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS EN EL BANCO DE MACHALA MEDIANTE MSED.

- Declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad del mismo y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto, asumiendo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera EXCLUSIVA.

- Cedo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA de forma NO EXCLUSIVA con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
 - a. Incorporar la mencionada obra al repositorio digital institucional para su democratización a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.

 - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en internet, así como incorporar cualquier sistema de seguridad para documentos electrónicos, correspondiéndome como Autor(a) la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

Machala, 25 de noviembre de 2015



URGILES CARABAJO VICTOR MARCELO
C.I. 0704865336

RESUMEN

TEMA: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE SOLICITUDES DE PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS EN EL BANCO DE MACHALA MEDIANTE MSED.

Nombre: Víctor Marcelo Urgiles Carabajo.

C.I: 0704865336

Correo: victorurgilesc@gmail.com

En el presente trabajo, tiene como propósito analizar el proceso del servicio de solicitudes hipotecarias en el Banco de Machala, permitiendo establecer cuáles son sus falencias, y corregir los cambios oportunamente. Mediante la utilización de los Modelo de Simulación de Eventos Discretos(MSED), se puede saber cada uno de los eventos transcurridos dentro del sistema actual y determinar cuáles son los tiempos promedio que dura en evaluar cada solicitud, la cantidad de solicitudes que han sido aprobadas y cuáles han sido rechazadas. Con el respectivo resultado y la investigación de campo, permite determinar la incorporación de un oficinista adicional al sistema para la recepción de un mayor número de solicitudes hipotecarias, permitiendo a la entidad bancaria tener más ingresos económicos por el préstamo de dinero a cambio de un bien inmueble a sus clientes. El nuevo modelo contempla las mejoras y cambios implementados precisamente para conocer los nuevos tiempos promedio, la cantidad de solicitudes aprobadas y rechazadas.

Palabras claves: simulación, solicitud, hipoteca, oficinista, MSED.

SUMMARY

TOPIC: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE SOLICITUDES DE PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS EN EL BANCO DE MACHALA MEDIANTE MSED.

Name: Víctor Marcelo Urgiles Carabajo.

C.I: 0704865336

Mail: victorurgilesc@gmail.com

In the present study it aims to analyze the service process mortgage applications in the Bank of Machala, allowing establishing what their shortcomings, timely and correct changes. Using the Model Discrete Event Simulation (MSED), may I ask each of the events passed within the current system and determine the average time it takes to evaluate each request, the number of requests that have been approved are and which they have been rejected. With the respective result and field research to determine the incorporation of an additional clerk to the system for receiving a greater number of mortgage applications, enabling the bank to have more income for the loan of money for a well Listing to their customers. The new model includes improvements and implemented precisely to meet the new average times, the number of applications approved and rejected changes.

Keywords: simulation, application, mortgage, office, MSED

INDICE

RESUMEN.....	III
SUMMARY	IV
INDICE	V
INDICE DE GRAFICOS.....	VI
INDICE DE TABLAS.....	VII
1.- INTRODUCCIÓN	1
1.1.- Marco Contextual	2
1.2.- Problema	3
1.3.- Objetivo General	3
2.- DESARROLLO	4
2.1.- Marco Teórico	4
2.2.- Marco Metodológico	6
2.3.- Resultados	9
3.- CONCLUSIONES.....	11
4.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
5.- ANEXOS.	13
5.1.- Documentación fotográfica y captura de imágenes.....	13
5.2.- Tema Práctico.	19
5.3.- Modelo Propuesto.	21
5.4.- Reporte de Similitud URKUND.....	23

INDICE DE GRAFICOS

Ilustración 1: Diseño Modelo Simulación	7
Ilustración 2: Diseño en Software Arena (Caso de Estudio)	7
Ilustración 3: Teoría de Colas.....	13
Ilustración 4: Entidad (Inicio de Solicitudes) Caso de Estudio	13
Ilustración 5: Tiempo_S.Actual (Variable TNOW).....	14
Ilustración 6: Creación Proceso Revisión (Caso de Estudio).....	14
Ilustración 7:Recurso_Oficinista(Caso de Estudio).....	15
Ilustración 8: Criterio_Aceptacion(Caso de Estudio).....	15
Ilustración 9: Intervalos de Tiempo (Caso de Estudio)	15
Ilustración 10: Dipose (Abandono de entidades). (Caso de Estudio).....	16
Ilustración 11: Entidad (Inicia_solicitud -Modelo Propuesto).	16
Ilustración 12:Tiempo_Inicial (Variable TNOW- Modelo Propuesto).....	16
Ilustración 13:Proceso_Revisión – Modelo Propuesto.....	17
Ilustración 14: Recurso_Oficinistas - Modelo Propuesto.	17
Ilustración 15: Criterio de Aceptación – Modelo Propuesto.	17
Ilustración 16:Intervalo_Tiempo - Modelo Propuesto.....	18
Ilustración 17:Dipose (Abandono de entidades Modelo-Propuesto.	18

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Elementos del Sistema (Tema Práctico).....	6
Tabla 2: Elementos del Sistema (Modelo Propuesto).....	6
Tabla 3: Cuadro de Resultados	9
Tabla 4: Análisis	10

1.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad los procesos operacionales en diferentes instituciones públicas o privadas se han dado de forma manual, con una pésima utilización del recurso humano y haciendo gastos innecesarios. Es por lo tanto que el uso de la tecnología juega un papel fundamental e imprescindible en la optimización de recursos y metodologías.

Un simulador es un software que permite crear modelos de procesos y eventos de sistemas reales, facilita el análisis productivo de un proceso ya existente pero que requiere mejoras. Permitiendo encontrar debilidades en aquellos procesos que se desean mejorar e implementar y así como sus respectivos tiempos de respuesta y ejecución. (González E. &, 2014)

El proceso de solicitud de una hipoteca en el Banco del Machala, lo realiza un oficinista quien es la persona encargada de revisar toda la documentación necesaria y respectiva para que un cliente pueda acceder a un crédito hipotecario mediante un bien inmueble, el procedimiento de revisión toma un determinando tiempo mínimo de 1.75 horas y un máximo de 3 horas, en el transcurso de este tiempo se puede determinar si una solicitud ha sido aprobada o rechazada.

El modelo de simulación está diseñado para responder una serie de preguntas planteadas en el caso de estudio, con el objetivo de analizar, comprender, y mejorar las condiciones de operaciones relevantes del sistema existente y así mismo optimizar los tiempos de respuesta de atención a los clientes, y de acuerdo a los resultados obtenidos implementar cambios en el sistema actual.

En el desarrollo de esta simulación, se utilizará el: Modelo de Simulación de Eventos Discretos (MSED), describe cómo evoluciona un sistema en el tiempo por medio de eventos que ocurren y consiste en relacionar los diferentes sucesos que pueden cambiar el estado de un sistema existente. (David R. Anderson, 2012).

Para simular el Proceso de Solicitud de una Hipoteca se utilizara el siguiente software de simulación ARENA, es una herramienta orientada al proceso porque permite describir los elementos principales de un sistema como: entidad, estado del sistema, evento, atributo, variables, recursos, reloj de simulación. (Kelton, 2014).

Se creó un nuevo modelo de simulación del sistema actual, previo a un análisis de campo, el cual determinó la incorporación de un oficinista adicional al proceso de solicitudes hipotecarias, así como los tiempos de llegada y revisión respectiva son más cortos, dando como previo resultado la aceptación de un mayor número de clientes, permitiendo a la entidad bancaria un mayor ingreso económico por el servicio de préstamos hipotecarios.

1.1.- Marco Contextual

Recordando un poco el pasado debemos de tener en cuenta que el proceso de simulación de sistemas se creó con un énfasis especial; en un principio se tenía que recopilar gran información, mediante la utilización fórmulas estadísticas se procedía a solucionar o mitigar problemas, pero con el pasar de los tiempos y la necesidad de plasmar ideas se fue expandiendo hasta llegar al punto de la utilización de computadores que permitirían restar problemas y dar soluciones inmediatas ahorrando tiempo y reduciendo gastos innecesarios.

Con el beneficio de un software de simulación, podemos analizar problemas reales, optimizar recursos y agilizar soluciones para diferentes propósitos, sacando provecho al avance tecnológico que hemos tenido durante el pasar de las épocas, dejando atrás lo manual por lo automático para el beneficio de las personas y empresas que implementan sistemas de simulación (Petit, 2014). La institución financiera del Banco de Machala, desea realizar un análisis exhaustivo al servicio de préstamos hipotecarios que ofrece a sus clientes y verificar cuales son las deficiencias en todo el proceso de revisión de solicitudes, con las siguientes interrogantes:

- a) ¿Cuál es tiempo promedio que dura en evaluar una solicitud hipotecaria y que está sea aprobada?
- b) ¿Cuál es el máximo tiempo que duró la revisión de una solicitud para que sea aprobada?
- c) ¿Cuántas solicitudes han pasado a ser revisadas?
- d) ¿Cuál es el intervalo de tiempo en que una solicitud hipotecaria llega y luego esta es rechazada?
- e) ¿Cuántas solicitudes han sido rechazadas?
- f) ¿Cuántas solicitudes han sido aprobadas?

El proceso de una solicitud hipotecaria, está dado mediante la generación de variables aleatorias: el tiempo de llegada de los clientes se da utilizando una distribución exponencial (Garces., 2013), para el procedimiento de revisión de solicitudes está comprendido en un tiempo mínimo y máximo empleando una distribución triangular (Mota, Octubre 2011), todo este proceso lo realiza un oficinista quien es la persona encargada de aceptar o rechazar dicha solicitud hipotecaria.

1.2.- Problema

¿Cómo mejorar el proceso de solicitudes de créditos hipotecarios en el Banco de Machala?

1.3.- Objetivo General

Diseñar una propuesta para el mejoramiento del servicio de solicitudes de préstamos hipotecarios en el Banco de Machala mediante MSED.

2.- DESARROLLO

2.1.- Marco Teórico

2.1.1.- Simulación de Sistemas.

La simulación es diseñar y desarrollar un prototipo mediante un modelo computarizado del sistema o proceso, para entender la conducta del sistema actual. Según (Piera, 2015) menciona, “la simulación digital es una técnica que permite imitar (o simular) en un ordenador el comportamiento de un sistema físico teórico según ciertas condiciones particulares de operación”.

2.1.2.- Variables Aleatorias.

Según (Eduardo García Dunna, 2011), define como variable aleatoria a “toda función que asocia a cada elemento, y adjudica eventos posibles a números reales (cifras), cuyos valores se miden en experimentos de tipo **aleatorio**”. En el desarrollo de este trabajo para la llegada de clientes y el proceso de revisión de una solicitud hipotecaria se utiliza dos distribuciones de probabilidad exponencial y triangular.

La distribución exponencial es el equivalente permanente de la distribución geométrica discreta. Esta ley de distribución describe procesos en los que: “Nos interesa saber el tiempo hasta que ocurre determinado evento, sabiendo que, él tiempo que pueda ocurrir desde cualquier instante dado hasta que ello ocurra en un instante, no depende del tiempo transcurrido anteriormente en el que no ha pasado nada”. (Garces., 2013).

“La distribución triangular proporciona una primera aproximación cuando hay poca información disponible. Esta distribución queda definida con el valor mínimo, el máximo y la moda. Se emplea para especificar actividades que tienen un tiempo mínimo, máximo y más probable.” (Mota, Octubre 2011)

2.1.3.- Simulación de Eventos Discretos.

Según (Mauttone., 2010), se “refiere a sistemas que pueden ser representados por una secuencia o serie de eventos. La simulación describe cada evento discreto, moviéndose de uno a otro, a medida que el tiempo transcurre”. Para realizar la simulación se debe tener en claro lo siguientes términos:

- Una **entidad** se define como la representación de flujos de entrada a un sistema; éste es el elemento responsable de que el estado del sistema cambie.
- El **estado del sistema** será la condición que guarda el sistema bajo estudio en un momento determinado.
- Un **evento** se define como un cambio en el estado actual del sistema.
- Los **recursos** son aquellos dispositivos necesarios para llevar a cabo una operación.
- Un **atributo** es definido como una característica de una entidad.
- Las **variables** son aquellas condiciones cuyos valores se crean y se modifican por medio de ecuaciones matemáticas y relaciones lógicas.
- El **reloj de la simulación** es “el contador de tiempo de la simulación, y su función consiste en responder preguntas tales como cuánto tiempo se ha

utilizado el modelo en la simulación, y cuánto tiempo en total se quiere que dure esta última”. (Eduardo García Dunna, 2011).

Los componentes de un Modelo de Simulación Eventos Discretos son los siguientes:

- **Reloj del sistema:** Es la variable que proporciona el valor actualizado del tiempo simulado.
- **Lista de eventos:** Se define como la lista de instantes de tiempo
- **Rutina Inicialización:** Es un subprograma de inicialización de variables
- **Rutina Temporal:** Permite determinar el siguiente evento y actualizar el reloj de simulación.
- **Rutina de eventos:** Son subprogramas de actualización del estado (uno por cada evento)
- **Librería de rutinas:** Generadores de observaciones con distribuciones conocidas (Pagliero, 2014)

2.1.4.- Teoría de Colas.

La teoría de colas, según (Pazos, 2014)“Una cola es una línea de espera y la teoría de colas es una colección de modelos matemáticos que describen sistemas de línea de espera particulares o sistemas de colas. Los modelos sirven para encontrar un buen compromiso entre costes del sistema y los tiempos promedio de la línea de espera para un sistema dado”.

También se define a la teoría de colas como el estudio matemático del comportamiento de líneas de espera. Esta se muestra, cuando los "clientes" llegan a un "lugar" solicitando un servicio a un "servidor", el cual tiene una cierta capacidad de atención. Si el servidor no está disponible inmediatamente y el cliente decide esperar, entonces se forma la línea de espera. **Ver Anexo:** Ilustración 3.

2.1.4.- Arena Simulation Software.

Según (González C. D., 2014), “Arena es un software de simulación por computadora que nos ofrece un mejor entendimiento y las cualidades del sistema, ya que además de representar el sistema efectúa automáticamente diferentes análisis del comportamiento”.

Es una herramienta “Orientada al Proceso”, por cuanto permite la descripción completa de la experiencia que una entidad desarrolla al interior del sistema conforme fluye a través de él.

2.2.- Marco Metodológico

Para el desarrollo de la propuesta del Servicio de Solicitud Hipotecaria en el Banco de Machala del caso de estudio, se deben seguir 4 etapas y la utilización de **MSED** (Modelo de Simulación de Eventos Discretos).

Etapa 1: Recolección y Análisis de Datos

Una vez analizado el caso de estudio (Ver Anexo: **Tema Practico**), se define los elementos del sistema:

Elementos del Sistema (Tema Practico)	
Entidad	Clientes.
Estado del Sistema	Tiempo promedio en Evaluar una Solicitud.
Evento Actual	Proceso de Revisión.
Evento Futuro	Cuántas solicitudes son Aprobadas o Rechazadas?
Distribuciones	Llegada de clientes (Distribución Exponencial), Proceso de Revisión del Oficinista (Distribución Triangular).
Recursos	1 Oficinista.
Reloj de Simulación	Empieza desde cero hasta 160 horas.

Tabla 1: Elementos del Sistema (Tema Práctico)

Fuente: Caso de Estudio

Así mismo, en las mejoras del modelo propuesto (Ver Anexo: **Modelo Propuesto**), se definen los siguientes elementos del sistema.

Elementos del Sistema (Modelo Propuesto)	
Entidad	Clientes.
Estado del Sistema	Tiempo promedio en Evaluar una Solicitud.
Evento Actual	Proceso de Revisión.
Evento Futuro	Cuántas solicitudes son Aprobadas o Rechazadas?
Distribuciones	Llegada de clientes (Distribución Exponencial), Proceso de Revisión del Oficinista (Distribución Triangular).
Recursos	2 Oficinista.
Reloj de Simulación	Empieza desde cero hasta 200 horas.

Tabla 2: Elementos del Sistema (Modelo Propuesto)

Fuente: Víctor Urgiles (Autor)

Etapa 2: Diseño del Modelo de Simulación.

En esta etapa se procede a diseñar y elaborar el modelo de simulación actual de sistema.

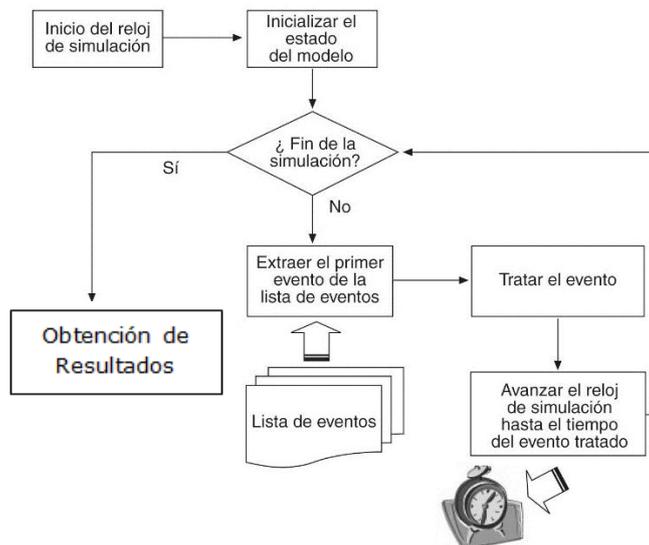


Ilustración 1: Diseño Modelo Simulación

Utilizando el Software de Simulación Arena para crear el modelo de simulación actual del sistema (**Caso de Estudio**) quedara de la siguiente manera.

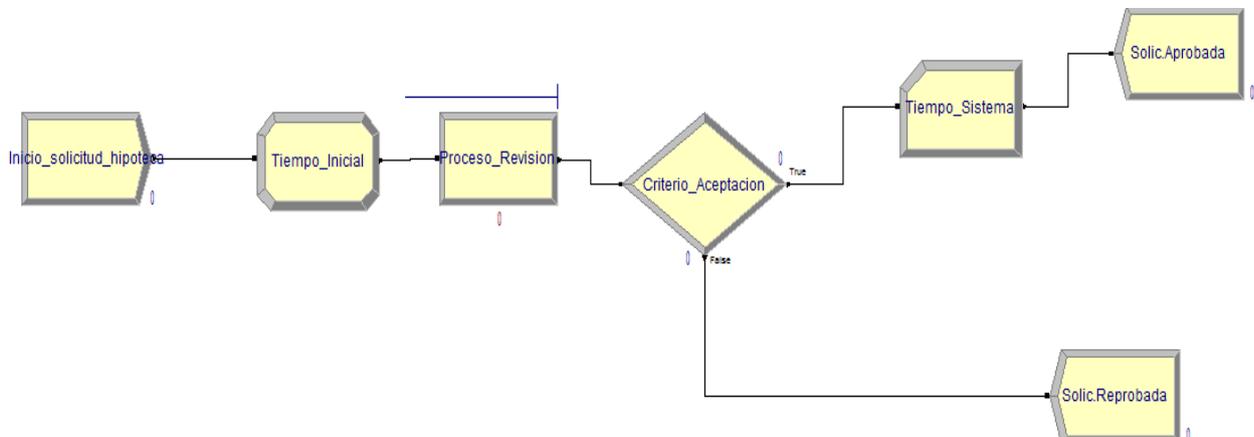


Ilustración 2: Diseño en Software Arena (Caso de Estudio)

Etapa 3: Herramienta de Simulación.

Utilizando la herramienta de Simulación Arena, se procede a diseñar el modelo del sistema actual (**Caso de Estudio**):

- **Create:** Creamos al entidad, la llega de clientes al sistema como una distribución exponencial de 2 horas. **Ver Anexo:** Ilustración 4.

- **Assing:** Permite asignar el tiempo de simulación actual con la variable TNOW. **Ver Anexo:** Ilustración 5.
- **Process:** Se crea el **proceso de revisión**, con los tiempos mínimo de 1 hora y máximo 3 horas utilizando una distribución triangular. **Ver Anexo:** Ilustración 6.
- **Resources:** Define el recurso, en este caso la persona que atiende las solicitudes hipotecarias: 1 oficinista. **Ver Anexo:** Ilustración 7.
- **Decide:** Permite tomar decisiones sobre el criterio de aceptación que es del 88%, tiene dos salidas para las solicitudes aprobadas y rechazadas. **Ver Anexo:** Ilustración 8.
- **Record:** Se lo utiliza para recolectar los intervalos de tiempo, con el tipo Time Interval para calcular y almacenar la diferencia entre el tiempo actual de simulación y el valor almacenado en el atributo. **Ver Anexo:** Ilustración 9.
- **Dispose:** Se usa para representar a las entidades abandonando el sistema: solicitud aprobada y rechazada. **Ver Anexo:** Ilustración 10.

Para el desarrollo del modelo de simulación propuesto, se utilizaran los mismos elementos de diseño, pero con variaciones respectivamente.

- **Create:** Creamos al entidad, la llega de clientes al sistema como una distribución exponencial de 1 hora. **Ver Anexo:** Ilustración 11.
- **Assing:** Permite asignar el tiempo de simulación actual con la variable TNOW. **Ver Anexo:** Ilustración 12.
- **Process:** Se crea el **proceso de revisión**, con los tiempos mínimo de 1 hora y máximo 2 horas utilizando una distribución triangular. **Ver Anexo:** Ilustración 13.
- **Resources:** Define el recurso, en este caso la persona que atiende las solicitudes hipotecarias: 2 oficinistas. **Ver Anexo:** Ilustración 14.
- **Decide:** Permite tomar decisiones sobre el criterio de aceptación que es del 88%, tiene dos salidas para las solicitudes aprobadas y rechazadas. **Ver Anexo:** Ilustración 15.
- **Record:** Se lo utiliza para recolectar los intervalos de tiempo, con el tipo Time Interval para calcular y almacenar la diferencia entre el tiempo actual de simulación y el valor almacenado en el atributo. **Ver Anexo:** Ilustración 16.
- **Dispose:** Se usa para representar a las entidades abandonando el sistema: solicitud aprobada y rechazada. **Ver Anexo:** Ilustración 17.

Etapas 4: Documentación Final

En esta etapa nos permite obtener los resultados de todo el proceso de simulación del caso de estudio y del modelo propuesto para realizar el análisis respectivo de resultados.

2.3.- Resultados

En la simulación del proceso de una hipoteca bancaria permite determinar los resultados a cada interrogante en el caso de estudio y del modelo propuesto, se detalla a continuación:

CUADRO DE RESULTADOS		
Preguntas Propuestas	Caso de Estudio	Modelo Propuesto
Cuál es tiempo promedio que dura evaluar una solicitud hipotecaria y que está sea aprobada.	Tiempo promedio: 7.5750	Tiempo promedio: 21.0691
¿Cuál es el máximo tiempo que duró la revisión de una solicitud para que sea aprobada?	Tiempo máximo revisión: 14.1952	Tiempo promedio: 51.1844
¿Cuántas solicitudes han pasado a ser revisadas?	Solicitudes Revisadas: 72	Solicitudes Revisadas: 143
¿Cuál es el intervalo de tiempo en que una solicitud de hipoteca llega y luego esta es rechazada?	Intervalo de Tiempo: 14.1708	Intervalo de Tiempo: 14.1209
¿Cuántas solicitudes han sido rechazadas?	Solicitudes Rechazadas: 11	Solicitudes Rechazadas: 14
¿Cuántas solicitudes han sido aprobadas?	Solicitudes Aprobadas: 61	Solicitudes Aprobadas: 129
Reloj de Simulación	160 horas	200 horas

Tabla 3: Cuadro de Resultados

Fuente: Víctor Urgiles (Autor)

Como se puede observar en el **cuadro de resultados**, el análisis respectivo determina la incorporación de un oficinista más al sistema, se capacita al personal técnicamente para disminuir los tiempos de revisión, captando un mayor número de solicitudes, significando un mayor ingreso económico a la entidad bancaria por la prestación de créditos hipotecarios.

En la investigación de campo realizada, se determinó que el valor de un crédito promedio de una solicitud hipotecaria de un bien inmueble aprobado es de \$10.000, las tasa de interés para créditos hipotecarios de la banca privada es de 4.99%. El pago mensual a un oficial de crédito por los servicios prestados es de: \$650. Entonces se puede determinar lo siguiente análisis:

ANALISIS				
Caso de Estudio				
	Cantidad	Valor Prom.	Total	Tasa Interés (4,99%)
Solicitudes Aprobadas.	61	10000,00	610000,00	30439,00
Modelo Propuesto				
Solicitudes Aprobadas.	129	10000,00	1290000,00	64371,00

Tabla 4: Análisis

Fuente: Víctor Urgiles (Autor)

En la tabla de **análisis** del caso de estudio y el modelo propuesto podemos observar, que con un mayor número de recepción de solicitudes la utilidad que percibe por la prestación de créditos hipotecarios incrementara.

3.- CONCLUSIONES

En el transcurso del desarrollo de este trabajo de titulación, se analizó el proceso de solicitudes hipotecarias del Banco de Machala, el cual con la ayuda de una herramienta informática nos permitió saber lo siguiente: el número de solicitudes atendidas, el tiempo promedio en evaluar cada solicitud, la cantidad de solicitudes aprobadas y reprobadas, los tiempos de espera respectivamente.

Después de analizar los resultados se determinó elaborar un nuevo modelo de simulación, incorporando un oficinista adicional para la agencia en el proceso de solicitud hipotecario, el cual permitió atender más solicitudes diarias, así como conocer el número de solicitudes aprobadas y rechazadas.

Se logró mejorar el proceso de solicitudes hipotecarias con la capacitación técnica del personal, reduciendo los tiempos de revisión y ampliando de 20 a 25 días laborables para la recepción de solicitudes de parte de los clientes.

4.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barceló, J. (2015). Simulación de sistemas discretos. Isdefe.
- Bermón Angarita, L. (26 de 05 de 2014). Recuperado el 14 de 10 de 2015, de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060010/lecciones/Capitulo1/ventajas.htm>
- David R. Anderson, D. J. (2012). Métodos cuantitativos para los negocios. Cengage Learning .
- Eduardo García Dunna, H. G. (2011). Simulación y análisis de sistemas con Promodel. Mexico: Pearson Educación.
- Garces., F. (2013). Bioestadística: Métodos y Aplicaciones.
- González, C. D. (2014). COMPARACION DEL DESEMPEÑO DE LOS SIMULADORES ARENA Y PROMODEL® EN UN MODELO DE PRODUCCIÓN. Mexico: Rockwell.
- González, E. &. (2014). Apoyando el aprendizaje de habilidades empresariales mediante la utilización de un simulador.
- Kelton, W. D. (2014). Simulación con software Arena. McGraw-Hill.
- Mauttone., A. (5 de 3 de 2010). Simulación de Eventos discretos. Recuperado el 19 de 10 de 2010, de <http://www.fing.edu.uy/inco/cursos/simulacion/archivos/clases/clase01web.pdf>
- Mota, D. I. (Octubre 2011). Conceptos Básicos de la Estadística para la Simulación. Harla.
- Pagliari, E. L. (2014). Una Herramienta Integrada de Simulación por Eventos Discretos.
- Pazos, J. J. (2014). Teoría de colas y simulación de eventos discretos. Pearson.
- Petit, A. G. (2014). Modelado y simulación: aplicación a procesos logísticos y servicios. Univ. Politèc. de Catalunya.
- Piera, M. À. (2015). Modelado y simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios. Ediciones UPC.

5.- ANEXOS.

5.1.- Documentación fotográfica y captura de imágenes

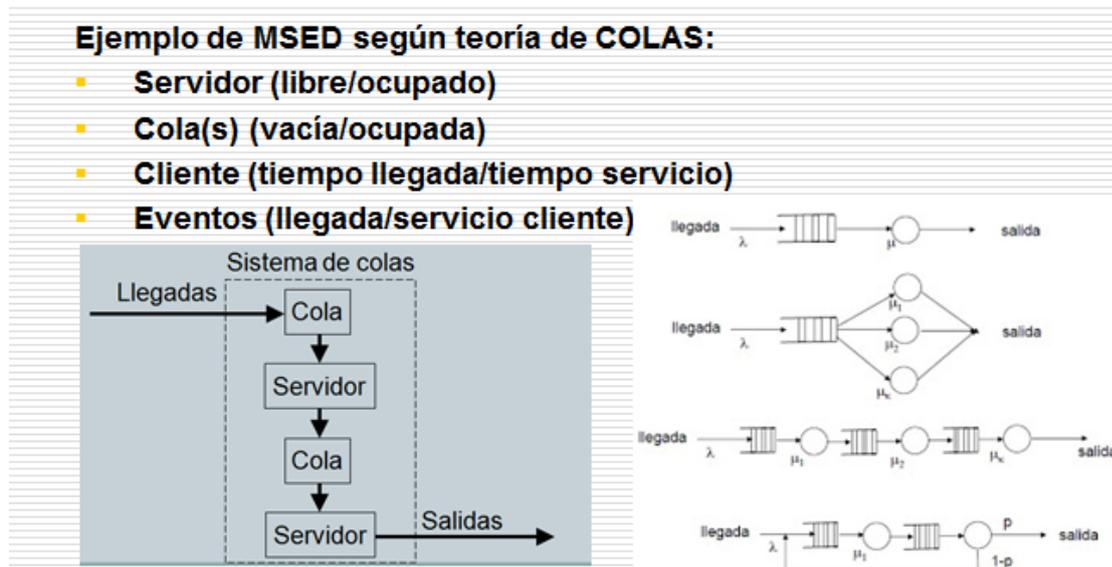


Ilustración 3: Teoría de Colas.

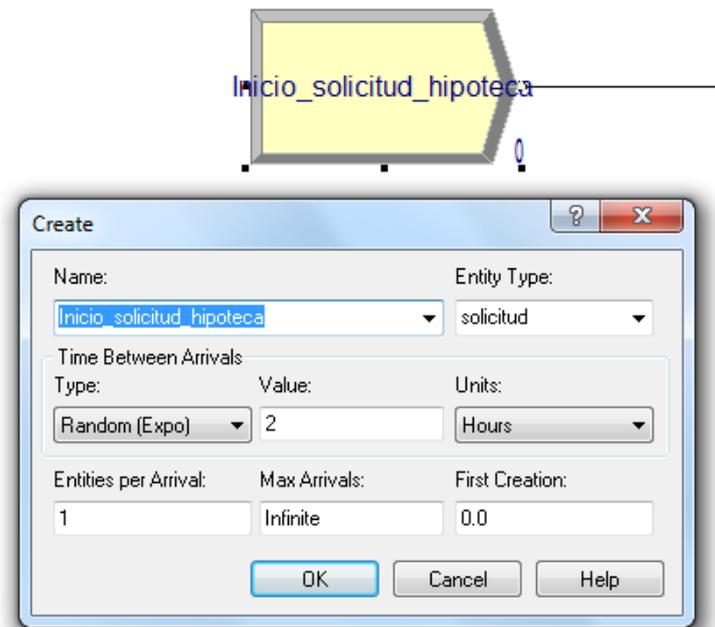


Ilustración 4: Entidad (Inicio de Solicitudes) Caso de Estudio

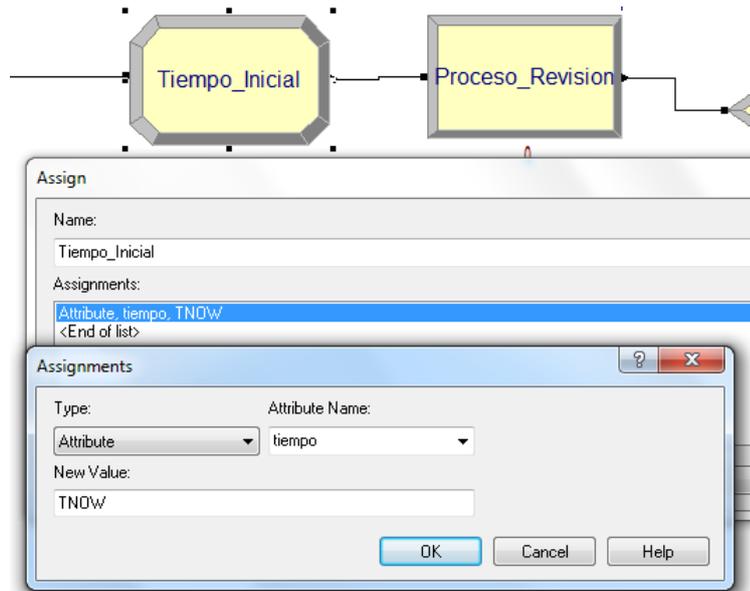


Ilustración 5: Tiempo_S.Actual (Variable TNOW)

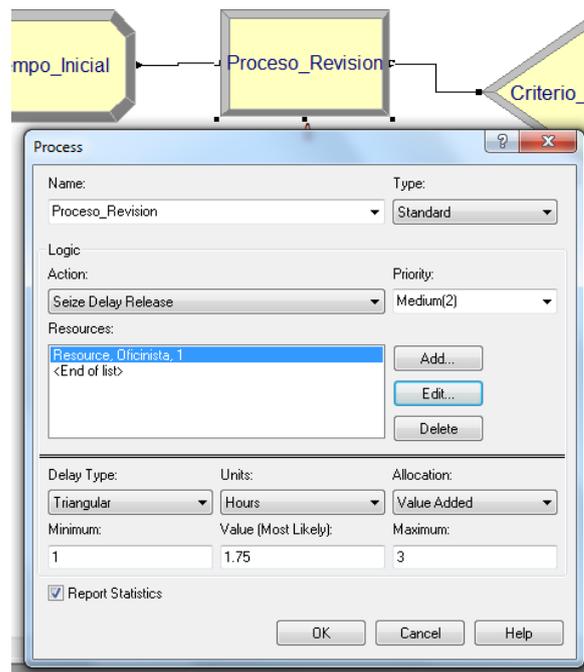


Ilustración 6: Creación Proceso Revisión (Caso de Estudio)

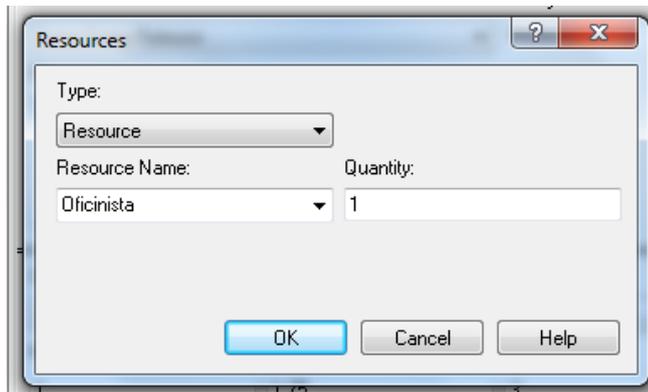


Ilustración 7:Recurso_Oficinista(Caso de Estudio)

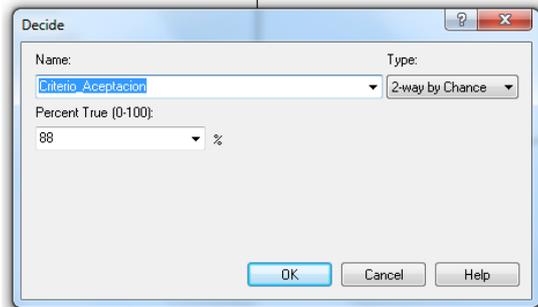
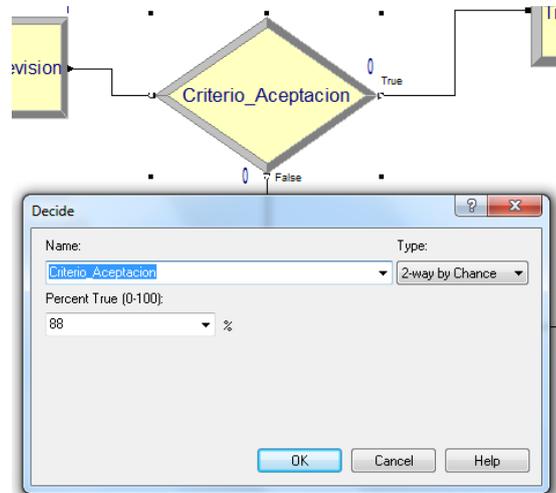


Ilustración 8: Criterio_Aceptacion(Caso de Estudio)

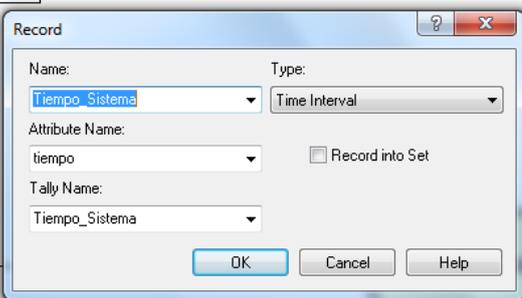
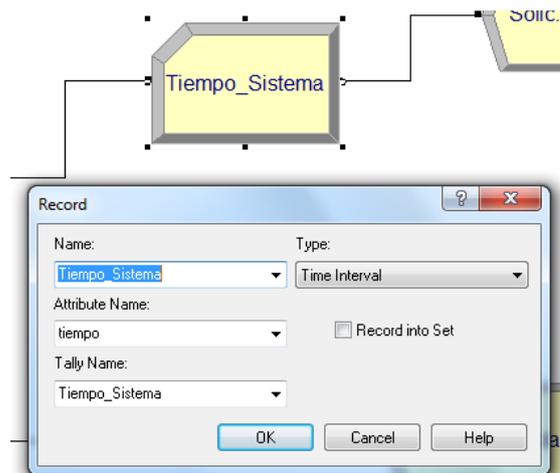


Ilustración 9: Intervalos de Tiempo (Caso de Estudio)

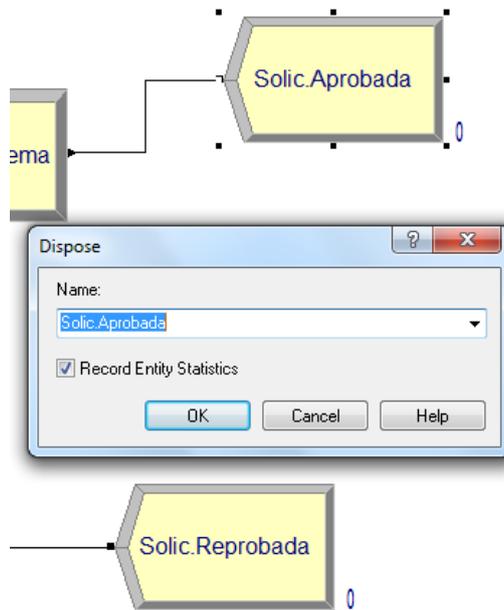


Ilustración 10: Dipose (Abandono de entidades). (Caso de Estudio)

The 'Create' dialog box is shown with the following fields and values:

- Name:** Inicia_solicitud_hipoteca
- Entity Type:** solicitud
- Time Between Arrivals:**
 - Type:** Random (Expo)
 - Value:** 1
 - Units:** Hours
- Entities per Arrival:** 1
- Max Arrivals:** Infinite
- First Creation:** 0.0

Buttons at the bottom: OK, Cancel, Help.

Ilustración 11: Entidad (Inicia_solicitud -Modelo Propuesto).

The 'Assign' dialog box shows the following configuration:

- Name:** Tiempo_Inicial
- Assignments:** Attribute_tiempo_TNOW

An 'Assignments' sub-dialog box is open, showing:

- Type:** Attribute
- Attribute Name:** tiempo
- New Value:** TNOW

Buttons in the main dialog: Add..., Edit..., Delete, Cancel, Help.

Ilustración 12:Tiempo_Inicial (Variable TNOW- Modelo Propuesto)

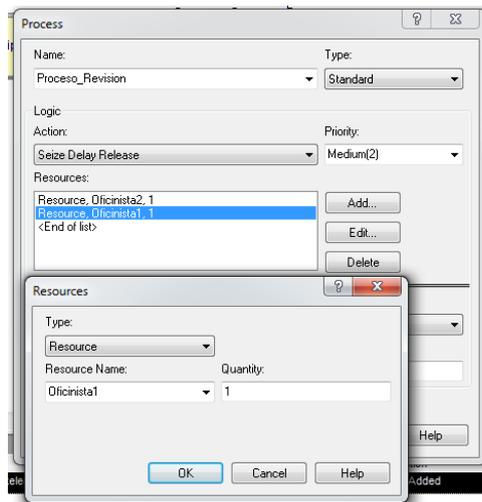


Ilustración 13:Proceso_Revisión – Modelo Propuesto.

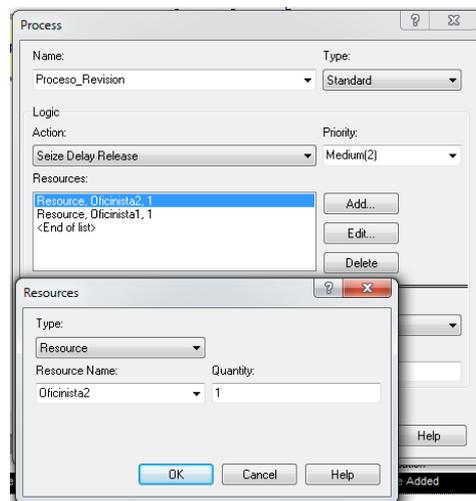


Ilustración 14: Recurso_Oficinistas - Modelo Propuesto.

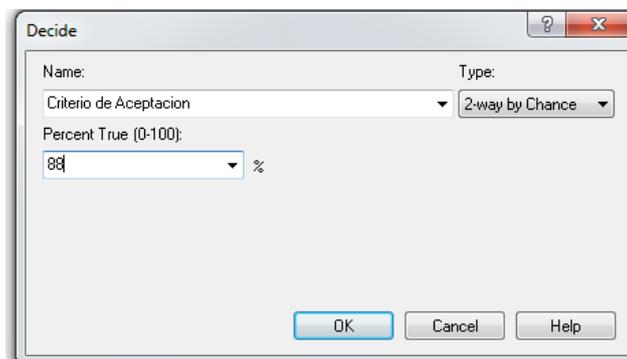


Ilustración 15: Criterio de Aceptación – Modelo Propuesto.

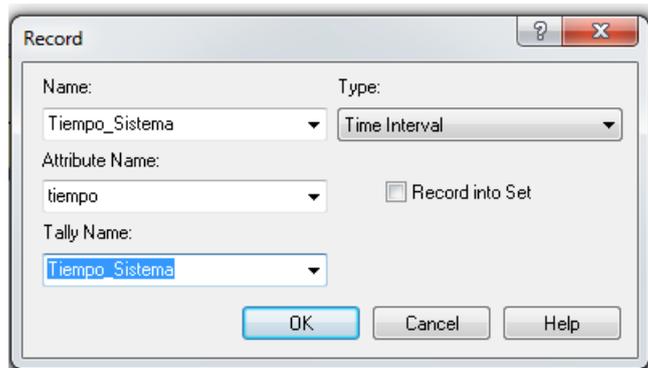


Ilustración 16:Intervalo_Tiempo - Modelo Propuesto.

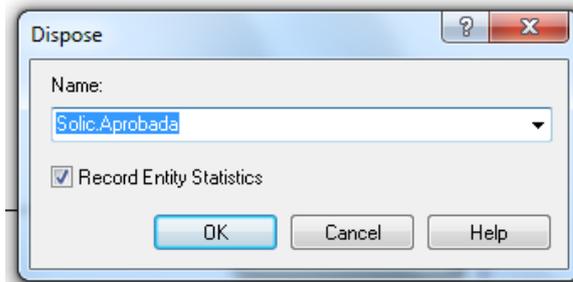
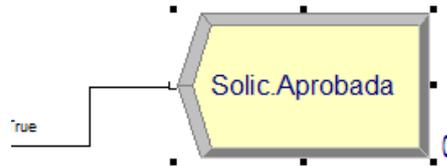


Ilustración 17:Disipose (Abandono de entidades Modelo-Propuesto.

5.2.- Tema Práctico.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA



“Calidad, Pertinencia y Calidez”



D.L. No. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969 PROVINCIA DE EL ORO – REPUBLICA DEL ECUADOR

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. Nº087/1995 – 25 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. Nº 077/2001 – 7 MAYO DE 2001

PARTE PRÁCTICA DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO 2015

Docente que generó el reactivo: Mazón Olivo Bertha Eugenia

Asignatura: SIMULACIÓN DE SISTEMAS

Caso de Investigación:

CASO DE ESTUDIO: PROCESO DE SOLICITUD DE UNA HIPOTECA

En el Banco de Machala se desea estudiar y analizar el funcionamiento del servicio de solicitudes de Préstamos Hipotecarios. La información que se dispone del proceso para elaborar el modelo de simulación es la siguiente:

- a) Las Solicitudes de una hipoteca se producen o llegan a la sucursal bancaria de una manera aleatoria siguiendo una distribución exponencial de 2 horas entre llegadas de solicitudes.
- b) El proceso de revisión de una solicitud lo realiza un Oficinista. Cada solicitud que llega al Oficinista requiere un tiempo aleatorio que sigue una distribución triangular, en la que el tiempo mínimo es una hora, el tiempo más probable es de 1.75 horas y tiempo máximo es de 3 horas. Cuando una entidad llega al proceso, ésta esperará su turno para capturar el recurso. Una vez llegado su turno la entidad capturará el recurso, tendrá un tiempo de retraso correspondiente al tiempo de servicio del Oficinista, y liberará el recurso para que éste pueda realizar otro servicio.
- c) Una vez la solicitud ha sido revisada y evaluada, queda por decidir si se acepta o no se acepta dicha solicitud. El criterio de aceptación de una solicitud se basará en un simple criterio probabilístico, en concreto se aceptará el 88% de las solicitudes.

NOTA: Se tendrán 2 salidas, una para las solicitudes aceptadas y el otro para las solicitudes no aceptadas.

d) El estudio de simulación se desea realizar sobre el funcionamiento, durante 20 días y 8 horas al día, es decir sobre un total de 160 horas.

1. Crear un modelo de simulación del caso planteado, utilizando una herramienta informática.

2. Generar las repuestas a las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál es tiempo promedio que dura evaluar una Solicitud de una hipoteca y que está sea aprobada?
- b) ¿Cuál es el máximo tiempo que duró la revisión de una Solicitud para que sea aprobada?
- c) ¿Cuántas solicitudes han pasado a ser revisadas?
- d) ¿Cuál es el intervalo de tiempo en que una solicitud de hipoteca llega y luego esta es rechazada?
- e) ¿Cuántas solicitudes han sido rechazadas?
- f) ¿Cuántas solicitudes han sido aprobadas?

3. Crear un nuevo modelo que proponga mejorar algún proceso (aspecto) del modelo anterior para obtener mejores resultados en el proceso productivo.

4. Elabore un informe con los siguientes aspectos: - Carátula - Resumen: descripción narrada de problema, objetivo, conclusión general - Introducción: marco teórico con respectivas citas bibliográficas y organización del documento. - Materiales y métodos - Diseño e Implementación - Resultados - Conclusiones - Referencias

5.3.- Modelo Propuesto.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA



“Calidad, Pertinencia y Calidez”



D.L. No. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969 PROVINCIA DE EL ORO – REPUBLICA DEL ECUADOR

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. Nº087/1995 – 25 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. Nº 077/2001 – 7 MAYO DE 2001

PARTE PRÁCTICA DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO 2015

Autor: Urgiles Carabajo Víctor Marcelo

Asignatura: SIMULACIÓN DE SISTEMAS

Caso de Investigación:

MODELO PROPUESTO: PROCESO DE SOLICITUD DE UNA HIPOTECA

En el Banco de Machala se desea estudiar y analizar el funcionamiento del servicio de solicitudes de Préstamos Hipotecarios. La información que se dispone del proceso para elaborar el modelo de simulación es la siguiente:

- a) Las Solicitudes de una hipoteca se producen o llegan a la sucursal bancaria de una manera aleatoria siguiendo una distribución exponencial de 1 hora entre llegadas de solicitudes.
- b) El proceso de revisión de una solicitud lo realiza dos Oficinista. Cada solicitud que llega al Oficinista requiere un tiempo aleatorio que sigue una distribución triangular, en la que el tiempo mínimo es 1 hora, el tiempo más probable es de 1.15 horas y tiempo máximo es de 2 horas. Cuando una entidad llega al proceso, ésta esperará su turno para capturar el recurso. Una vez llegado su turno la entidad capturará el recurso, tendrá un tiempo de retraso correspondiente al tiempo de servicio del Oficinista, y liberará el recurso para que éste pueda realizar otro servicio.
- c) Una vez la solicitud ha sido revisada y evaluada, queda por decidir si se acepta o no se acepta dicha solicitud. El criterio de aceptación de una solicitud se basará en un simple criterio probabilístico, en concreto se aceptará el 88% de las solicitudes.

NOTA: Se tendrán 2 salidas, una para las solicitudes aceptadas y el otro para las solicitudes no aceptadas.

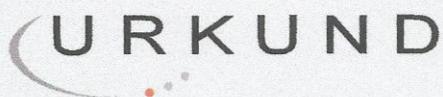
d) El estudio de simulación se desea realizar sobre el funcionamiento, durante 25 días y 8 horas al día, es decir sobre un total de 200 horas.

Generar las repuestas a las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál es tiempo promedio que dura evaluar una Solicitud de una hipoteca y que está sea aprobada?

- b) ¿Cuál es el máximo tiempo que duró la revisión de una Solicitud para que sea aprobada?
- c) ¿Cuántas solicitudes han pasado a ser revisadas?
- d) ¿Cuál es el intervalo de tiempo en que una solicitud de hipoteca llega y luego esta es rechazada?
- e) ¿Cuántas solicitudes han sido rechazadas?
- f) ¿Cuántas solicitudes han sido aprobadas?

5.4.- Reporte de Similitud URKUND.



Urkund Analysis Result

Analysed Document: COMPLEXIVO_URGILES_VICTOR.pdf (D16363852)
Submitted: 2015-11-24 16:58:00
Submitted By: victorurgilesc@gmail.com
Significance: 5 %

Sources included in the report:

1431466582_985__SOFTWARES%252BDE%252BSIMULACION.docx (D14337145)
PINARGOTÉ P. JANETH A. ZAMBRANO V. MARÍA T..docx (D14944415)
<http://e-economia.xp3.biz/semana4.pdf>
http://www.laccei.org/LACCEI2005-Cartagena/Papers/IT026_DoncelGonzalez.pdf

Instances where selected sources appear:

5

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Bertha Mazón Olivo", written over a horizontal line.

Ing. Bertha Mazón Olivo
C.I: 0603100512
Docente UAIC.