



TÉCNICAS DE SIMULACIÓN

ING. JORGE MOYA

MANUAL DE USUARIO

Aplicación web desarrollada en Python con Django

ESTUDIO DE TIEMPO DE ESPERA CON
MONTECARLO EN ATENCION AL CLIENTE PARA
SOPORTE TÉCNICO EN LA EMPRESA CELL
TUNNING DE MANTA

SÁNCHEZ COBEÑA CRISTÓBAL ANDRÉS
OCTAVO NIVEL "B"

11 DE SEPTIEMBRE DE 2017

INTRODUCCIÓN

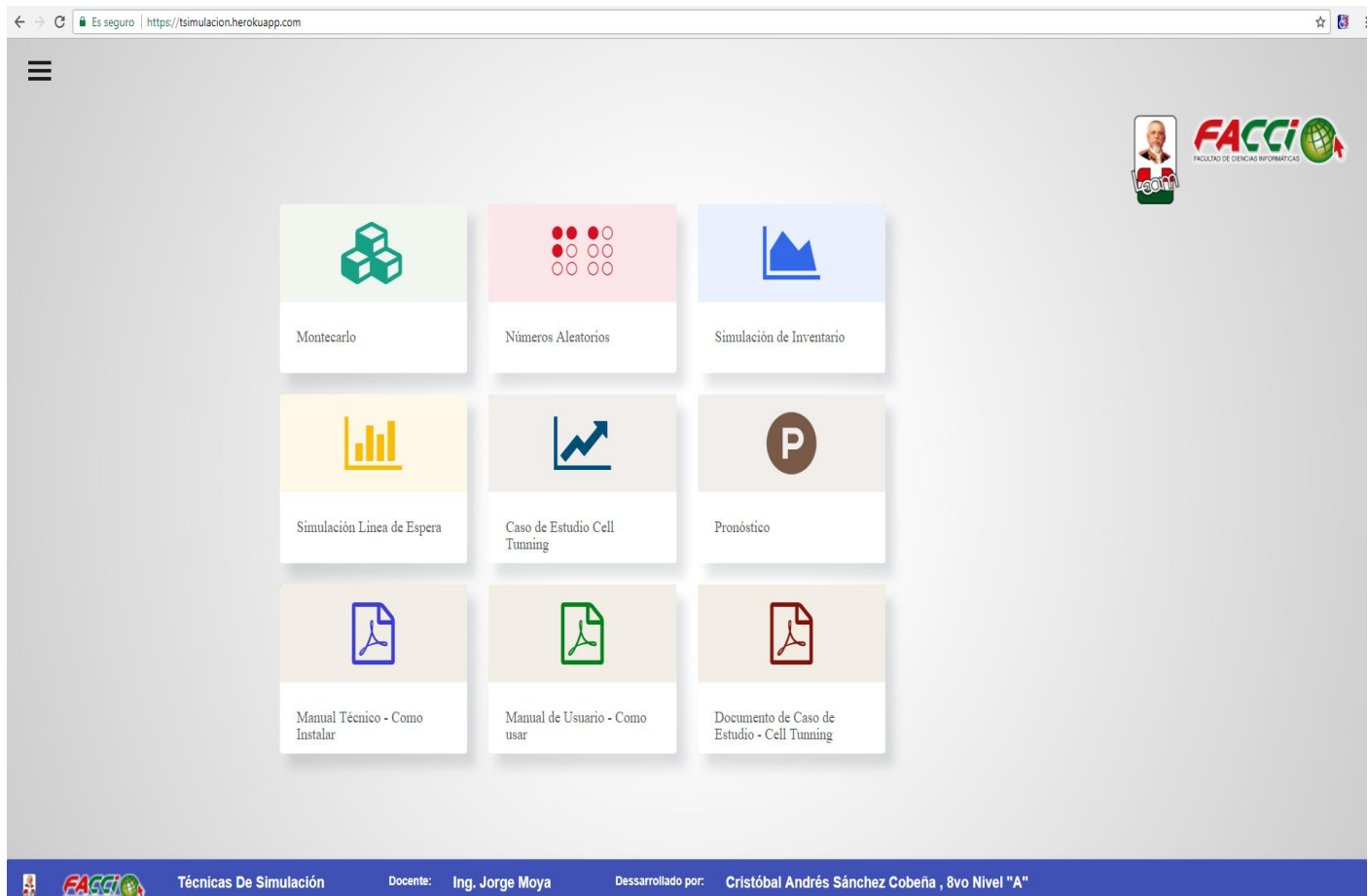
Esta aplicación fue desarrollada en Python con la librería de Django para hacerlo en plataforma web.

La aplicación web fue basada en el caso de estudio que se realizó: ESTUDIO DE TIEMPO DE ESPERA CON MONTECARLO EN ATENCION AL CLIENTE PARA SOPORTE TÉCNICO EN LA EMPRESA CELL TUNNING DE MANTA.

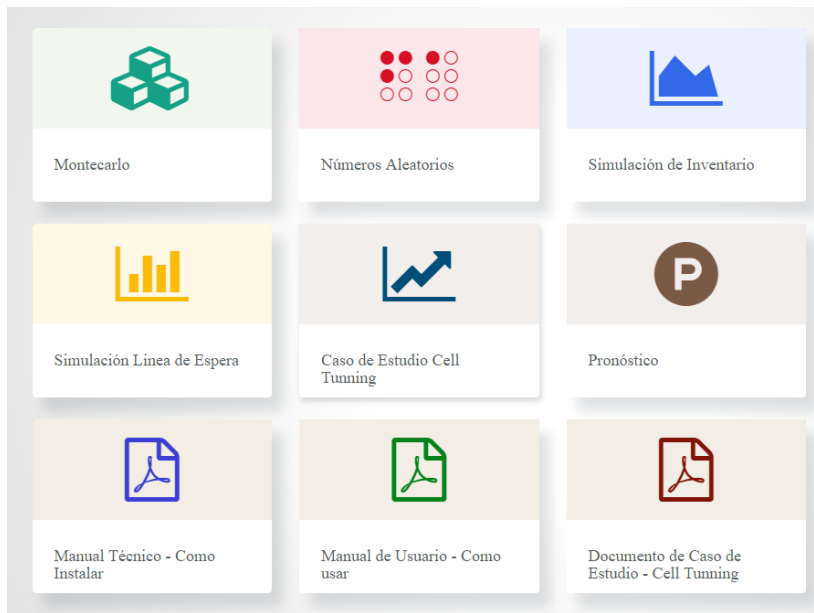
Este documento es exclusivo para el uso correcto de la aplicación web, conocer las funcionalidades y los métodos utilizados.

INICIAR

1. Seguir el manual Técnico para la Instalación y ejecución del programa web, Link del manual tecnico: <https://tsimulacion.herokuapp.com/static/pdf/ManualT%C3%A9cnico-Simulacion.pdf>
2. Si ya hemos instalado en nuestro computador o subido a un servidor, en este caso lo hemos subido a HEROKU en el siguiente link: <https://tsimulacion.herokuapp.com/>



3. Seleccionamos El caso de Estudio.



4. Podemos ver la información del caso de estudio y descargar los manuales o ingresar la cantidad de tiempo entre llegada de los clientes y el tiempo de espera del soporte técnico para continuar.

Caso de Estudio Línea de Espera en Cell Tuning

INFORMACIÓN DE CASO DE ESTUDIO

Generar Modelo Línea de Espera

Tiempo entre Llegadas de clientes

¿Cuántos Datos va a ingresar?

Tiempo del Soporte Técnico

¿Cuántos Datos va a ingresar?

Continuar

Información del Caso de Estudio

Caso de Estudio:

El siguiente estudio se ha realizado en base a la demanda de clientes que tiene la empresa cell tuning ubicado en la calle 13 de la ciudad de manta, con sus 2 sucursales. Centrado en la línea de espera para la atención de clientes en el soporte técnico de equipos móviles, ya que en ocasiones la demanda es muy alta y se requiere saber si es conveniente agregar más Técnicos para cubrir dicha demanda.

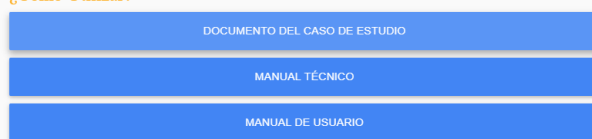
Modelo Utilizado:

Se ha determinado utilizar el método de línea de espera con Montecarlo ya que tenemos el control del tiempo entre llegadas de los clientes y el tiempo de servicio que tardan nuestros técnicos en realizar su trabajo, y así poder realizar con números aleatorios la simulación de línea de espera con montecarlo.

Detalles Técnicos:

La siguiente aplicación web fue desarrollada con Python 2.7, la librería principal de Django. La parte lógica se desarrollo en Python, Y la parte visual en HTML, CSS y javascript.
Front-end: Se utilizó HTML5, CSS3, JavaScript y JSon
Back-end: Python y Django

¿Como Utilizar?



5. Ingresamos los datos, y se validan si están ingresados correctamente.

Caso de Estudio Línea de Espera en Cell Tuning

INFORMACIÓN DE CASO DE ESTUDIO

Generar Modelo Línea de Espera

Tiempo entre Llegadas de clientes ✓

5

Tiempo del Soporte Técnico ✗

0

Debe ingresar un rango de 1 a 10000

Continuar

Caso de Estudio Línea de Espera en Cell Tuning

INFORMACIÓN DE CASO DE ESTUDIO

Generar Modelo Línea de Espera

Tiempo entre Llegadas de clientes ✓

5

Tiempo del Soporte Técnico ✓

1

Continuar

6. Seleccionamos el método de ingreso de Datos, Frecuencia absoluta o con frecuencia Relativa.

Formulario

Ingrese Frecuencias

Números Aleatorios

Info: Seleccionar como ingresar las Frecuencias

Seleccione un método

Seleccione un método

FrecuenciaAbsoluta

FrecuenciaRelativa

SIGUIENTE >

7. Si se selecciona Frecuencia Absoluta:

7.1 Ingresamos los valores de demandas y los valores de llegadas y de servicio, Los campos están validados y solo le permitirá continuar si los campos son correctos caso contrario muestra mensaje del error.

Formulario

Ingrese Frecuencias

Números Aleatorios

Info: Seleccionar como ingresar las Frecuencias

FrecuenciaAbsoluta ✓



Método : FrecuenciaAbsoluta

Demanda	Llegadas	Valores de Llegada	Demanda servicio	Valores servicio
1	0 ✓	1 0.2 ✗ El valor no es un Entero	1 1 ✓	1 10 ✓
2	2 ✓	2 10 ✓	2 2 ✓	2 uno ✗ El valor no es un Entero Debe ingresar un rango de 0 a 10000
3	4 ✓	3 15 ✓	3 4 ✓	3 Servicio ✗ Por favor ingrese un Valor
4	6 ✓	4 12 ✓		
5	8 ✓	5 02 ✗ El valor no es un Entero		

SIGUIENTE >

7.2 Verificamos que hemos ingresado los datos correctamente y le damos en siguiente.

Formulario

 Ingreso Frecuencias  Números Aleatorios

Info: Seleccionar como ingresar las Frecuencias

FrecuenciaAbsoluta ✓



Método : FrecuenciaAbsoluta

Demanda Llegadas	Valores de Llegada	Demanda servicio	Valores servicio
1 0 ✓	1 2 ✓	1 1 ✓	1 2 ✓
2 2 ✓	2 4 ✓	2 2 ✓	2 25 ✓
3 4 ✓	3 15 ✓	3 4 ✓	3 30 ✓
4 6 ✓	4 12 ✓		
5 8 ✓	5 20 ✓		

SIGUIENTE ➤

7.3 Seleccionamos un método para generar los números Aleatorios

Formulario

 Ingreso Frecuencias  Números Aleatorios

Info: Seleccionar Método



Seleccione un método

- Seleccione un método
- Lineal
- Multiplicativo
- Manual

◀ ATRÁS SUBMIT

7.3.1 Si seleccionamos Método Lineal Ingresamos datos para llegada y servicio

Formulario

 Ingreso Frecuencias  Números Aleatorios

Info: Seleccionar Método

Lineal ✓

Método : Lineal

Info: El número de eventos será la misma cantidad de los números aleatorios (N)

Ingrese datos:

N	20	✓
A	31	✓
Xo	77	✓
C	31	✓
M	131	✓

Ingresamos datos para Servicio y damos en Submit para enviar datos a Python y obtener nuestros resultados.

Método : Lineal

Ingrese datos:

N:	20	
A	13	✓
Xo	55	✓
C	22	✓
M	131	✓

[< ATRÁS](#)
[SUBMIT](#)

7.3.2 Si seleccionamos Método Multiplicativo, ingresamos los datos verificamos y enviamos.

Info: Seleccionar Método

Multiplicativo ✓

Método : Multiplicativo

Info: El número de eventos será la misma cantidad de los números aleatorios (N)

Ingrese datos:

N	20	✓
A	31	✓
Xo	77	✓
M	131	✓

Método : Multiplicativo



Ingrese datos:

N:	20	
A	13	✓
Xo	55	✓
M	131	✓

[< ATRÁS](#)
[SUBMIT](#)

7.3.3 Si seleccionamos ingreso de números Manuales, ingresamos los datos verificamos y enviamos para ver los resultados

Formulario

 Ingrese Frecuencias  Números Aleatorios

Info: Seleccionar Método

Manual ✓

Método : Manual

Info: El número de eventos será la misma cantidad de los números aleatorios



M 5 ✓

Llegada Aleatorio 1	Servicio Aleatorio 1
0.1	0.5
Aleatorio 2	Aleatorio 2
0.3	0.4
Aleatorio 3	Aleatorio 3
0.8	0.8
Aleatorio 4	Aleatorio 4
0.6	0.8
Aleatorio 5	Aleatorio 5
0.4	0.9

[← ATRÁS](#) [SUBMIT](#)

8. Si seleccionamos Frecuencia Relativa, ingresamos los datos de entre llegada y de servicio. Se validaron los datos haciendo que la sumatoria de las frecuencias tiene que ser igual a 1.

Formulario

 Ingrese Frecuencias  Números Aleatorios

Info: Seleccionar como ingresar las Frecuencias

FrecuenciaRelativa ✓

Método : FrecuenciaRelativa

Demanda Llegadas	Valores de Llegada	Demanda servicio	Valores servicio
1 Demanda 1	1 Llegadas 1	1 Demanda 1	1 Servicio 1
2 Demanda 2	2 Llegadas 2	2 Demanda 2	2 Servicio 2
3 Demanda 3	3 Llegadas 3	3 Demanda 3	3 Servicio 3
4 Demanda 4	4 Llegadas 4	4 Demanda 4	4 Servicio 4
5 Demanda 5	5 Llegadas 5		
	Frec. Acumulada		Frec. Acumulada

[SIGUIENTE >](#)

8.1 Seleccionamos el método de generar los números aleatorios.

Formulario

Ingrese Frecuencias

Números Aleatorios

Info: Seleccionar Método

Seleccione un método

Seleccione un método

Lineal

Multiplicativo

Manual

ATRÁS

SUBMIT

8.2 si seleccionamos manual ingresamos los números y damos en submit para revisar la simulación

Es seguro | <https://simulacion.herokuapp.com/celltunning/>

Aleatorio 5	Aleatorio 5
0.40	0.04
Aleatorio 6	Aleatorio 6
0.07	0.61
Aleatorio 7	Aleatorio 7
0.31	0.26
Aleatorio 8	Aleatorio 8
0.63	0.56
Aleatorio 9	Aleatorio 9
0.80	0.78
Aleatorio 10	Aleatorio 10
0.08	0.28
Aleatorio 11	Aleatorio 11
0.67	0.52
Aleatorio 12	Aleatorio 12
0.09	0.12
Aleatorio 13	Aleatorio 13
0.66	0.30
Aleatorio 14	Aleatorio 14
0.31	0.94
Aleatorio 15	Aleatorio 15
0.88	0.55

ATRÁS

SUBMIT

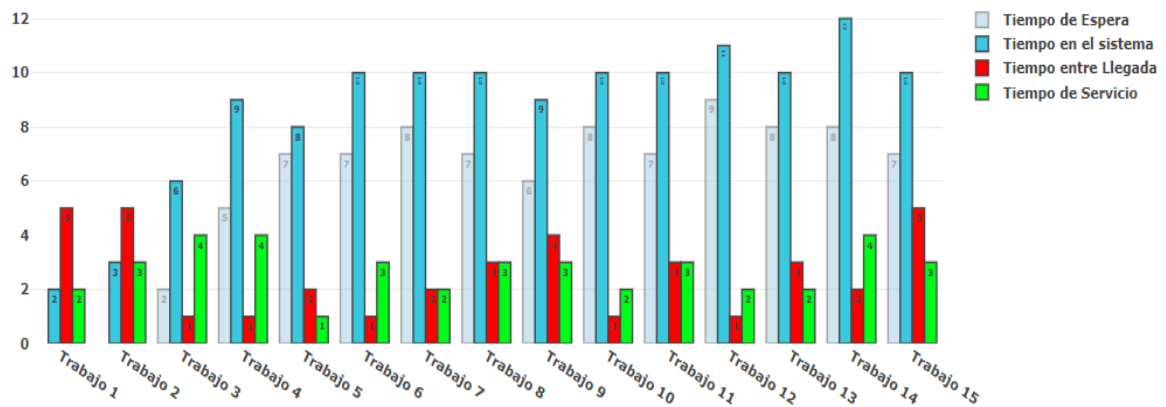
9. Vemos los resultados de la simulación y el respectivo análisis

9.1. Análisis y Gráfico

Análisis De tiempo de espera de clientes del soporte técnico

Los 15 Trabajos ingresados da un promedio de espera por cada trabajo realizado de: 5,933 y el promedio de tiempo que los usuarios permanecieron en el sistema es de: 8,667 por lo que se recomienda:
El promedio de espera es exitoso.

Gráfico Línea de Espera



9.2 Tablas de Datos Desde-Hasta o Menor-Mayor

Tabla de Datos Tiempo entre Llegadas

#	Probabilidad	Frecuencia Acumulada	Menor	Mayor
1	0,17	0,17	0	0,17
2	0,25	0,42	0,171	0,42
3	0,25	0,67	0,421	0,67
4	0,2	0,87	0,671	0,87
5	0,13	1,0	0,871	1,0
			1,001	

Tabla de Datos Tiempo de Servicio

#	Probabilidad	Frecuencia Acumulada	Menor	Mayor
1	0,1	0,1	0	0,1
2	0,3	0,4	0,101	0,4
3	0,4	0,8	0,401	0,8
4	0,2	1,0	0,801	1,0
			1,001	

9.3 Tabla de Datos de Simulación

Tabla de Datos

# Trabajo	Entre Llegadas		Servicio		Hora			Tiempo	
	Ri	Tiempo	Ri	Tiempo	llegada Exacta	Iniciacion Servicio	Terminacion Servicio	Espera	En el Sistema
1	0,92	5	0,39	2	5	5	7	0	2
2	0,91	5	0,51	3	10	10	13	0	3
3	0,05	1	0,85	4	11	13	17	2	6
4	0,11	1	0,83	4	12	17	21	5	9
5	0,4	2	0,04	1	14	21	22	7	8
6	0,07	1	0,61	3	15	22	25	7	10
7	0,31	2	0,26	2	17	25	27	8	10
8	0,63	3	0,56	3	20	27	30	7	10
9	0,8	4	0,78	3	24	30	33	6	9
10	0,08	1	0,28	2	25	33	35	8	10
11	0,67	3	0,52	3	28	35	38	7	10
12	0,09	1	0,12	2	29	38	40	9	11
13	0,66	3	0,3	2	32	40	42	8	10
14	0,31	2	0,94	4	34	42	46	8	12
15	0,88	5	0,55	3	39	46	49	7	10
					Total:			89	130
					Promedio:			5,933	8,667

Conclusión

Este documento es de mucha ayuda, ya que permite al usuario final conocer los métodos y las validaciones que tiene este sistema web y así pueda darle el funcionamiento correcto y evitar los errores que