

# **Simulación 2**

## **Modelo de un Aeropuerto - Parte 1**

Prácticas de Diseño de Modelos de Simulación

**Alejandro Arroyo Loaisa**

Prácticas de DMS

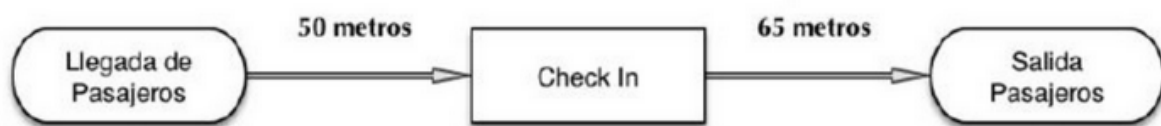
Universidad de Jaén - 2024

# SIMULACIÓN 2: Modelo de un Aeropuerto

En este guión se va a desarrollar en SIMIO el modelo de simulación de un Aeropuerto, de manera básica como introducción al uso de este Software. El desarrollo del Modelo del Aeropuerto se completará en dos partes, durante este guión y el siguiente.

Sistema Real
En este modelo nos enfrentamos a un sistema real en el que tenemos a mucha gente que accede al aeropuerto y pasan por el proceso de registro. En la primera fase nos centraremos en los desplazamientos de los pasajeros desde los puntos de checkin a los puntos de control de seguridad, determinando el número de operadores más adecuado.

El modelo de flujo del sistema real es el siguiente:



Las distribuciones de probabilidad utilizadas en cada evento son las siguientes:

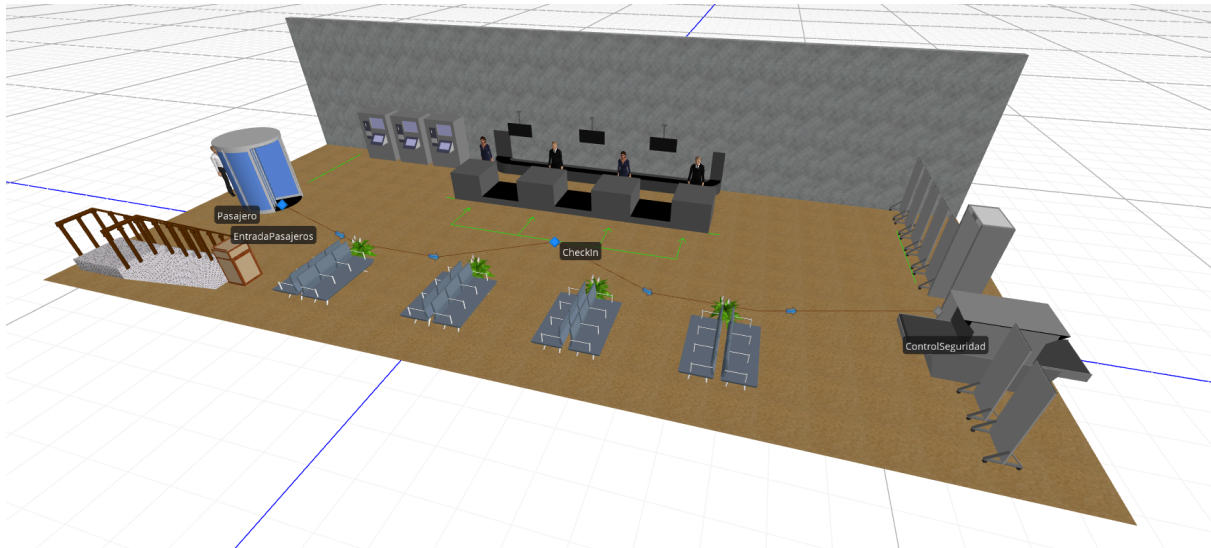
- **Entrada de Pasajeros:** Exponencial(1) minutos
- **Check In:** Uniforme(2.5) minutos

Atendiendo a esto, se ha construido el Modelo en el Aula de Prácticas siguiendo el Guión 02 con los siguientes pasos:

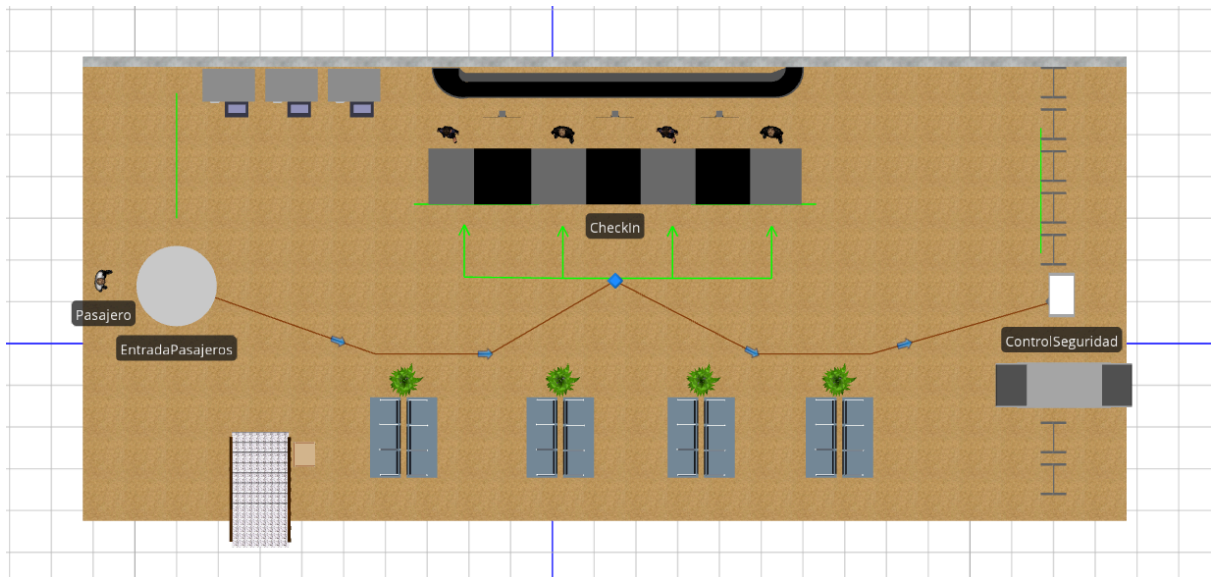
1. Colocamos un Source (Entrada) y un Sink (Salida) para nuestro Aeropuerto
2. Colocamos un Model Entity, que serán nuestros pasajeros. Apareciendo estos en el Source y saliendo por el Sink.
3. Colocamos un Servidor, que simulará a los empleados del aeropuerto que te hacen el CheckIn.
4. Configuramos un camino que una: Entrada-ServidorCheckIn-Salida.
5. Configuramos el servidor para que tenga capacidad 4, en un inicio.
6. Configuramos las funciones de distribución probabilísticas para el servidor, así como la llegada de pasajeros.
7. Configuramos el tiempo que se tarda en recorrer cada trozo del camino a través del Aeropuerto.

Siguiendo estos pasos, tendríamos listo para ejecutar nuestro Modelo de Simulación. A la finalización del modelo, se ha adornado el Aeropuerto para que quede más visual, y se han añadido más variedad de tipos de pasajeros. El resultado es el siguiente:

## Modelo 3D del Aeropuerto



## Modelo 2D del Aeropuerto



### Configuración de la **Llegada de Pasajeros**:

Properties: EntradaPasajeros (Source)	
Entity Arrival Logic	
Entity Type	Pasajero
Arrival Mode	Interarrival Time
Time Offset	0.0
Interarrival Time	Random.Exponential(1)
Entities Per Arrival	1

### Configuración del **Servidor de CheckIn**:

Properties: CheckIn (Server)	
Process Logic	
Capacity Type	Fixed
Initial Capacity	CheckInCapacity
Ranking Rule	First In First Out
Dynamic Selection Rule	None
Transfer-In Time	0.0
Process Type	Specific Time
Processing Time	Random.Uniform( 0 , 2.5 )
Off Shift Rule	Suspend Processing

### Configuración de los dos **Caminos** que hay en el Aeropuerto:

Properties: Camino_1 (Path)	
Travel Logic	
Type	Unidirectional
Initial Traveler Capacity	Infinity
Entry Ranking Rule	First In First Out
Drawn To Scale	False
Logical Length	75
Units	Yards
Allow Passing	True
Speed Limit	Infinity

### Configuración de la **Velocidad Caminando** de los pasajeros, sobre los caminos establecidos:

Properties: Pasajero (ModelEntity)	
Travel Logic	
Initial Desired Speed	Random.Uniform(2, 4)
Initial Travel Mode	Network If Possible
Initial Network	Global
Network Turnaround Method	Exit & Re-enter
Free Space Steering Behavior	Direct To Destination

Como se puede observar en la configuración del Servidor de CheckIn, se ha utilizado una variable como valor en la Capacidad del servidor (pasajeros que puede atender a la vez). Esto es porque se realizarán 5 escenarios de experimentación (o escenarios de simulación) diferentes, en los que lo único que variará será la capacidad del servidor del aeropuerto para ver cómo esto influye en los tiempos de espera de los pasajeros.

Scenario			Replications		Controls	Responses
<input checked="" type="checkbox"/>	Name	Status	Required	Completed	CheckInCapacity	tiempo_medio_sistema
<input checked="" type="checkbox"/>	Scenario1	Idle	10	10 of 10	1	2,46487
<input checked="" type="checkbox"/>	Scenario2	Idle	10	10 of 10	2	0,0423876
<input checked="" type="checkbox"/>	Scenario3	Idle	10	10 of 10	3	0,0353414
<input checked="" type="checkbox"/>	Scenario4	Idle	10	10 of 10	4	0,0341888
<input checked="" type="checkbox"/>	Scenario5	Idle	10	10 of 10	5	0,033981

Como podemos observar, se han creado 5 escenarios de experimentación que se ejecutarán 10 veces cada uno. Se medirá el tiempo medio en el sistema de cada pasajero. Y se variará la capacidad de pasajeros a atender a la vez en el Check In de 1 a 5.

Como se puede observar, no hay gran diferencia entre tener 2, 3, 4 o 5 personas siendo atendidas a la vez, por lo que al haber hecho esta Simulación, podríamos descartar contratar más personas y quedarnos solo con 2 empleados atendiendo, puesto que es más barato mantener sólo dos sueldos para esa diferencia mínima de tiempo.

Después de ejecutar el modelo durante 24h, algunos resultados obtenidos para la mejor configuración (capacidad 2) fueron:

- 1430 pasajeros entraron al aeropuerto.
- De media, se ha tardado 1.248min en atender a los pasajeros en el CheckIn.
- En 24h dio tiempo a atender a 1428 pasajeros.
- De media, cada pasajero ha tardado 2.538min en entrar, que le atiendan e irse.
- De media, ha habido 2.52 pasajeros a la vez dentro del Aeropuerto.

