

**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela de Ciencias y Sistemas**  
**Modelación y Simulación 1 – A**  
**Ing. Cesar Augusto Fernández Cáceres**  
**Aux. Dyllan José Rodrigo García Mejía**  
**2S2024**



# **Práctica #2**

## **Caso El Edén**



**Guatemala, septiembre 2024**



---

## OBJETIVOS

### I. General

A. Que el estudiante analice, determine y mejore el comportamiento de los sistemas de procesos reales al crear modelos que se adapten a estos, utilizando su conocimiento en el uso de herramientas de simulación.

### II. Específicos

A. Que el estudiante comprenda el funcionamiento de sistemas reales mediante la descripción y análisis de un sistema de fabricación y distribución de arreglos florales.

B. Que el estudiante amplíe su conocimiento sobre el software de simulación Simio al realizar un modelo que se asemeje a un sistema real.

C. Que el estudiante analice los resultados obtenidos y que, por medio de sus conocimientos de estadística y probabilidades, sepa tomar decisiones para mejorar el funcionamiento del sistema.

D. Que el estudiante comprenda el uso básico de procesos dentro de Simio.

---

## DESCRIPCIÓN GENERAL

La florería "El Edén" es una empresa guatemalteca especializada en la creación y distribución de arreglos florales personalizados, que incluyen una variedad de flores frescas como rosas, orquídeas, lirios, tulipanes, y girasoles. La empresa se ha consolidado en el mercado local, abasteciendo tanto a clientes mayoristas como minoristas, así como a sus propias tiendas físicas ubicadas en diferentes puntos de la ciudad.

"El Edén" maneja un volumen considerable de pedidos diarios, especialmente durante temporadas altas como las festividades. Debido a la demanda creciente, la florería ha implementado un sistema automatizado que optimiza el proceso de preparación y entrega de los arreglos florales, asegurando que cada pedido se complete con precisión y en el menor tiempo posible.

El proceso de distribución comienza en el departamento de ventas, donde se reciben los pedidos realizados por los clientes. Después de recibir una orden, se procede a seleccionar



las flores solicitadas desde el almacén, donde son revisadas para asegurar su frescura y calidad. Posteriormente, las flores son empacadas y enviadas en camiones hacia su destino final, siguiendo un estricto control de tiempos y distancias para garantizar la satisfacción del cliente.

La florería cuenta con un sistema logístico que le permite cumplir con los pedidos de manera eficiente, a la vez que mantiene bajos los costos operativos y maximiza las ganancias. El reto para la empresa es mejorar continuamente sus procesos para mantenerse competitiva en un mercado dinámico y exigente.

---

## DEPARTAMENTO DE VENTAS

El departamento de ventas es el encargado de recibir las órdenes realizadas por los clientes. Las órdenes pueden hacerse personalmente o a través de teléfono, y siguen una distribución exponencial, con un promedio de 6 órdenes por hora. El tiempo que tarda el vendedor en tomar la orden sigue una distribución uniforme con un mínimo de 1 minuto con 40 segundos y un máximo de 2 minutos con 40 segundos. Luego, el vendedor revisa la orden en un tiempo que sigue una distribución uniforme con un mínimo de 50 segundos y un máximo de 1 minuto 20 segundos.

Las órdenes pueden ser realizadas por clientes mayoristas, minoristas o por las dos tiendas que posee la empresa (Tienda 1 o Tienda 2). En la Tabla 1 se muestran las probabilidades del origen de cada orden para entender mejor este proceso.

---

## ELECCIÓN DE FLORES EN PEDIDOS

La florería vende 5 tipos de flores para sus arreglos: rosas, orquídeas, lirios, tulipanes y girasoles. El cliente decide cuáles incluir en su arreglo y define la cantidad en unidades de cada tipo que desea adquirir.

En la Tabla 2 se muestran las probabilidades y la cantidad en unidades a ser comprados de cada tipo de flor (únicamente cuando un cliente se ha decidido por un cierto tipo específico).

Los datos que posee una orden son: tipo de orden y la cantidad en unidades de flores (ya sean rosas, orquídeas, lirios, tulipanes o girasoles). Luego de tomar la orden, esta es enviada a un sistema automatizado que controla el proceso en la florería "El Edén". El sistema recibe la orden 15 segundos después de ser enviada.

---

## SISTEMA AUTOMATIZADO



La florería "El Edén" posee un sistema automatizado controlado por una computadora que se encarga de controlar el sistema que provee las unidades de flores para las órdenes enviadas desde el centro de ventas. Las principales tareas que realiza el computador son: la selección de flores y la preparación de los arreglos en el almacén.

El sistema realiza estas tareas en secuencia como se muestra en la Tabla 3.

Luego de terminar el proceso de selección de flores, la orden es enviada al área de transporte para determinar la distancia hacia el destino de entrega de la orden.

---

## ALMACÉN

La selección de flores es controlada por el computador principal. Después de leer la orden, el computador determina el tipo de flor y la cantidad en unidades, notificando a la máquina en el almacén qué flores deben ser enviadas una por una por una cinta transportadora. El tiempo que tarda en salir cada flor se distribuye triangularmente con un mínimo de un segundo y medio, una moda de 2 segundos y un máximo de 2 segundos y medio. La cinta mide 12 metros y se mueve a una velocidad de 170 centímetros por segundo hacia el centro de revisión.

Importante: se debe esperar a que la máquina descargue todas las flores de un tipo antes de hacer otra selección de tipo.

---

## CENTRO DE REVISIÓN

En el centro de revisión se verifica el buen estado de las flores y la cantidad en unidades para evitar que haya arreglos que tengan más o menos flores de lo debido. Es importante que la cantidad no varíe mucho, ya que, si hay demasiadas flores, podrían dañar las cajas en las que se empacan.

Las dos revisiones por las que pasa cada flor son realizadas por dos máquinas, especificadas en la Tabla 4. Las máquinas están unidas por una cinta transportadora de 5 metros que se mueve a 50 centímetros por segundo.

Las flores que no pasan la prueba de revisión son enviadas a un contenedor de compostaje a una distancia de 15 metros del centro de revisión por medio de una cinta transportadora que se mueve a 50 centímetros por segundo.

Las flores que pasan la prueba son enviadas al centro de empaque por una cinta transportadora que mide 14 metros y se mueve a 130 centímetros por segundo.



---

## CENTRO DE EMPAQUE

En el centro de empaque, las flores son almacenadas en cajas con capacidad para 8 arreglos. El tiempo de empaque se distribuye triangularmente con mínimo de 6 segundos, un promedio de 8 segundos y un máximo de 11 segundos.

Las cajas son enviadas desde un dispensador de cajas que se encuentra a 7 metros a través de una cinta transportadora que se mueve a 120 centímetros por segundo. No se permite que se acumulen las cajas en el área de empaque; es decir, se debe esperar a que una caja sea llenada con 8 arreglos de flores antes de ser enviada una nueva caja por la cinta transportadora.

Luego de empacar las flores, las cajas son enviadas al área de transporte (que se encuentra a 15 metros) por una cinta transportadora que se mueve a 185 centímetros por segundo.

---

## TRANSPORTE

Cuando la orden está completamente empacada, se carga en un camión, al cual se le indica la distancia a la que debe entregar la orden, dependiendo si el pedido fue realizado por un cliente minorista, mayorista o alguna de las tiendas que posee la florería (Tienda 1 o Tienda 2).

En la Tabla 5 se muestran las formas de determinar la distancia que deberá recorrer el camión para poder realizar la entrega.

Actualmente, la florería "El Edén" cuenta únicamente con 4 camiones para repartir los pedidos. Si una orden está empaquetada y no hay camiones disponibles, deberá esperar hasta que regrese uno de los camiones a la florería para ser cargada y posteriormente entregada.

---

## FINANZAS

Como se mencionó al inicio, el valor que produce esta industria en Guatemala es uno de los mejores, y las ganancias de "El Edén" no son la excepción. Los costos por utilizar cada máquina son de 40 quetzales por hora. El pago al vendedor por hora es de 50 quetzales. Y



las ganancias obtenidas por cada venta de flores varían según el tipo de flor. En las Tablas 6 y 7 se encuentran mejor descritos los costos y ganancias en el sistema.

## ANEXOS: TABLAS DE DATOS

TABLA 1		
ID	Orden	Probabilidad
1	Cliente Mayorista	0.45
2	Cliente Minorista	0.35
3	Tienda 1	0.10
4	Tienda 2	0.10

TABLA 2			
ID	Descripción	Probabilidad	Cantidad
1	Rosas	0.50	Uniform(50, 100)
2	Orquídeas	0.15	Uniform(20, 40)
3	Lirios	0.10	Uniform(15, 35)
4	Tulipanes	0.20	Uniform(10, 25)
5	Girasoles	0.05	Uniform(6, 18)



TABLA 3	
ID	Tarea
1	Selección de rosas
2	Selección de orquídeas
3	Selección de lirios
4	Selección de tulipanes
5	Selección de girasoles

TABLA 4		
Actividad	Probabilidad de pasar	Tiempo de revisión (en s)
Revisión de flor	0.89	Uniform(0.5,1)
Revisión de peso	0.97	Uniform(2,3)

TABLA 5	
Tipo de orden	Distancia (en kilómetros)
Cliente minorista	Uniform(5,20)
Cliente mayorista	Uniform(15, 40)
Tienda 1	12



Tienda 2	8
----------	---

TABLA 6	
Descripción	Monto (en quetzales)
Máquinas en el sistema	40 por hora
Vendedores	50 por hora
Pilotos de camión	45 por hora

TABLA 7	
Tipo de flores	Precio por unidad (en quetzales)
Rosas	15
Orquídeas	25
Lirios	20
Tulipanes	18
Girasoles	12

## DOCUMENTACIÓN

Crear documentación en formato Markdown con los elementos que se describen a continuación:

- Diseño del sistema explicado brevemente.
- Descripción de cada uno de los procesos utilizados en el sistema con justificación.
- Descripción de cada una de los estados utilizados en el sistema con justificación.





- Conclusión de los resultados obtenidos por el modelo.
- Propuesta de mejora del modelo actual, justificado, no es necesario realizar el modelo final, pero pueden incluir imágenes o gráficas si lo consideran necesario.

## ENTREGABLES

Se deben entregar en UEDi el **link** de un repositorio de GitHub de su grupo correspondiente en donde se requiere un manejo de versiones incrementales en donde especifiquen los cambios realizados en los commits. El repositorio debe tener el formato MyS1\_Grupo# y contener una carpeta llamada **Practica 2** (mover la Practica 1 a su carpeta correspondiente) con los siguientes archivos:

- [MyS1]Modelo\_G#.spfx
- [MyS1]Documentación\_G#.md

Agregar al auxiliar al repositorio de GitHub: **dyllanRodrigo**

## RESTRICCIONES Y CONSIDERACIONES

- La práctica debe realizarse por los grupos formados en el laboratorio.
- Se debe utilizar el software de simulación Simio.
- Se deberá mostrar el factor de utilización de los servidores en una gráfica de líneas.
- Se deberá modificar el color de la entidad, dependiendo de la estación en la que se encuentre.
- No se deben utilizar vehículos.
- Se tomará en cuenta la estética.
- Es obligatorio entregar documentación.
- Se debe entregar vía UEDI. Si la plataforma presenta problemas, se estará notificando las medidas a tomar referente a la entrega.
- No se aceptarán entregas tarde.
- Mostrar en un Status Label la cantidad de pedidos. Simular la cantidad máxima de órdenes que pueden recibirse en un día (48 órdenes en total).
- Mostrar en todo momento los ingresos, costos y ganancias totales de la empresa usando Floor Labels.
- Mostrar la cantidad de flores vendidas por tipo en un Status Pie, además cada cantidad debe ser mostrada en un Status Label (cuentan como vendidas las flores cuando salen del centro de empaque).
- Mostrar la cantidad de flores por tipo, que no pasan la prueba de revisión en un Status Pie, además cada cantidad debe ser mostrada en un Status Label.
- Las entidades que lo requieran deben tener un Status Label en el que se visualice su tipo.
- Mostrar en un Status Label la cantidad de flores de cada tipo en cada orden, en la misma entidad.



- Todas las entidades combinadas deben tener la cola BatchMembers para visualizar las entidades que la componen.
- Mostrar en un Status Pie la cantidad de pedidos por tipo de cliente.
- **La fecha límite para realizar la entrega es el lunes 17 de septiembre de 2024 a más tardar a las 23:59.**
- **Las copias totales o parciales tendrán nota de CERO PUNTOS y serán reportadas a la Escuela de Ciencias y Sistemas.**
- **Se realizarán preguntas y/o modificaciones sobre el modelo entregado durante la calificación, con el fin de validar que todos los estudiantes hayan ayudado a realizar la práctica.**
- **La nota obtenida puede ser modificada en dado caso el ingeniero de la sección solicite revisión de la entrega.**

## Aprobación

