

**Universidad Tecnológica Nacional**

**Facultad Regional Resistencia**

**Carrera:** Ingeniería en Sistemas de Información.

**Asignatura:** Simulación

**Profesores:** -Vecchi, Carlos Adrián

- Aquino, Dominga Concepción

**Integrantes:** - Cuzziol, Facundo Ramiro

- Diez, Danilo

- Nadal, Alejandro

- Soto, Juan Cruz

- Troncoso, Mariano

**Año 2020**

**GUÍA DE EJERCICIOS N°1: “ELEMENTOS”**

**Ejercicio N° 1:** Para cada uno de los siguientes sistemas:

1. Identifique el Objetivo de la simulación del sistema.
2. En el caso que sea necesario, realizar las hipótesis pertinentes para la resolución de los ejercicios, siempre y cuando las mismas no contradigan el enunciado.
3. De acuerdo al objetivo planteado, determine los Elementos del modelo:

* Entidad/es
* Estado del sistema
* Eventos actuales y futuros
* Localizaciones
* Recursos
* Atributos
* Variables
* Reloj de la simulación (Relativo y Absoluto)

**Sistemas:**

**1) Supermercado “Try-N-Save”**

El Supermercado “Try-N-Save” se encuentra ubicado en la Av. Belgrano 370 de la ciudad de

Resistencia. Atiende en horario de corrido de 8:00 hs a 20:00 hs, y cuenta con 2 cajas registradoras para la atención a los clientes, quienes arriban entre 1 y 8 minutos.

Cuando un cliente termina de cargar su carrito con los productos que desea comprar, se dirige al cajero con menor cantidad de personas en la cola. Se aceptan todos los medios de pago, verificando la identidad del cliente en caso de que utilice tarjeta de débito o crédito.

El supermercado cuenta con 4 personas que atienden los cajeros. Estas personas trabajan con turnos que duran 6 horas, los cuales van desde las 8:00 hs hasta las 14:00 hs, y desde las 14:00 hs hasta las 20:00 hs.

El dueño del supermercado quiere saber si necesita instalar más cajas registradoras y contratar más personal que los operen. También necesita conocer cuánto esperan los clientes en la cola de espera antes de ser atendidos para poder tomar decisiones al respecto.

1. Objetivo de la simulación: *“*

*Obtener información acerca de los tiempos de espera de los clientes, para determinar si hace falta colocar más cajas registradoras.*

1. Hipótesis planteadas:

* *Siempre que haya personas en la cola de una caja, la cantidad de personas siendo atendidas en esa caja es 1.*
* *Siempre están atendiendo todos los cajeros.*
* *Los clientes pueden cambiar de cola, si la otra caja se encuentra libre o con menos personas que la caja actual.*
* *El cambio de cajero no es considerado como evento debido a que no tiene repercusión en el proceso de atención, ya que lo consideramos cómo instantáneo.*

1. Elementos:

* Entidad/es: *cliente, persona que ingresa a la institución para comprar productos*
* Estado del sistema:
  + *supermercado abierto y vacío*
  + *supermercado abierto con x clientes en la caja 1 e y clientes en la caja 2*
  + *supermercado cerrado y vacío*
  + *supermercado cerrado con x clientes en caja 1 e y clientes en caja 2*

*x e y > = 0*

* *Eventos:*

|  |  |
| --- | --- |
| *Evento Actual* | *Evento Futuro* |
| *Entrada de un cliente en caja 1* | *Salida del cliente de la caja 1* |
| *Entrada de un cliente en caja 2* | *Salida del cliente de la caja 2* |
| *Entrada de un cliente en caja 1* | *Salida del cliente de la caja 2* |
| *Entrada de un cliente en caja 2* | *Salida del cliente de la caja 1* |

* Localizaciones:
  + *cola de espera en caja 1*
  + *cola de espera en caja 2*
  + *puesto de atencion 1*
  + *puesto de atención 2*
* Recursos:
  + *empleado cajero*
  + *caja registradora*
  + *monitor de la caja*
  + *impresora de tickets*
  + *lector de tarjetas*
  + *cinta de papel para tickets*
  + *faja transportadora para los productos*
  + *sistema de control de stock*
* Atributos:
  + *medio de pago*
  + *nombre*
  + *apellido*
  + *dni*
  + *forma de pago (en caso de que haya sido con tarjeta)*
  + *productos comprados*
* Variables:
  + *cantidad de personas en la cola de una caja 1*
  + *cantidad de personas en la cola de una caja 2*
  + *tiempo que esperó en la cola el cliente que está siendo atendido*
  + *tiempo de atención en la caja 1 de un cliente*
  + *tiempo de atención en la caja 2 de un cliente*
  + *Tiempo promedio de atención en la caja 1*
  + *Tiempo promedio de atención en la caja 2*
  + *Cantidad de cajas*
  + *Tiempo promedio entre arribo de clientes*
* Reloj de la simulación (Relativo y Absoluto)
  + Absoluto: 3 años
  + Relativo:
    - Tiempo entre las llegadas de los clientes
    - Tiempo entre las salidas de los clientes

**2) Módulo municipal**

Se desea analizar cuál sería la cantidad óptima de cajeros a tener en el Módulo Municipal, para ello deberá realizar la simulación del funcionamiento para n cajeros, teniendo en cuenta que:

Los clientes llegan con una frecuencia que responde a una función de densidad de probabilidad (f.d.p.) uniforme entre 0 y 10 minutos, y se ubican en la cola con la menor cantidad de gente, en caso de igualdad se ubican siempre en la última cola (n).

El tiempo de atención que varía según el trámite entre 10 y 20 minutos, se conoce recién cuando el cliente comienza a ser atendido y responde a una f.d.p. lineal donde f(20) = 2\*f(10).

Todos los clientes están dispuestos a esperar si encuentran hasta 5 personas por delante en la cola, sólo el 20% espera si encuentra hasta 8 personas, el resto se retira.

Se desea conocer para cada puesto de atención por separado:

* Promedio de permanencia en el sistema.
* Promedio de espera en cola.
* Porcentaje de tiempo ocioso del cajero.
* Porcentaje de personas arrepentidas respecto del total de personas que ingresaron al sistema.

1. Objetivo: *Conocer la cantidad óptima de cajeros en el Módulo Municipal, para atender a los clientes de manera eficiente, logrando minimizar el tiempo de espera en cola para cada uno de ellos.*
2. Hipótesis planteadas:
   1. *Siempre que haya personas en la cola de una caja, la cantidad de personas siendo atendidas en esa caja es 1.*
   2. *Siempre están atendiendo todos los cajeros.*
   3. *Los clientes pueden cambiar de cola, si la otra caja se encuentra libre o con menos personas que la caja actual.*
3. Elementos:

* *Entidades: Clientes, persona que entra y abona en algún cajero*
* *Estado del sistema:* 
  + *Módulo municipal abierto y vacío con n cajeros funcionando.*
  + *Módulo municipal abierto y con personas esperando en n cajeros funcionando.*
  + *Módulo municipal cerrado y vacío*
* *Eventos*
  + Actuales:
    - El cliente se encuentra en la cola de espera
    - El cliente está siendo atendido en caja
    - Llegada y posicionamiento del cliente en la cola de espera
  + Futuros:
    - El cliente es atendido por un operario responsable en caja
    - Salida del cliente de la caja, luego de ser atendido.

* *Localizaciones*: *sala de espera,* cajas
* Recursos:
  + empleado cajero
  + computadora
  + monitor
  + posnet
  + impresora de tickets
* Atributos:
  + Tolerancia de espera
  + nombre del cliente
  + apellido del cliente
  + dni
  + tipo de trámite
  + entidad de pago (sí la forma de pago fue con tarjeta)
* Variables:
  + Cantidad de personas en una cola
  + Cantidad de personas siendo atendidas
  + Cantidad de colas
  + *Tiempo de atención en caja por persona.*
  + *Tiempo de espera en una cola*
  + *Tiempo promedio de permanencia en la cola*
  + *Tiempo promedio de atención en caja*
  + *Tiempo promedio entre arribo de clientes*
* Reloj de la simulación (Relativo y Absoluto)
  + Absoluto: 5 años
  + Relativo:
    - Tiempo entre llegadas de clientes
    - Tiempo entre salidas de clientes

*Aclaración:*

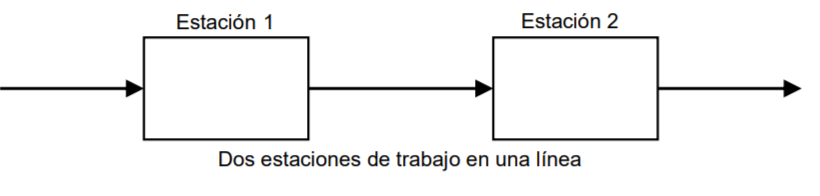
*Cómo no sabemos con exactitud cuántas cajas tenemos, decimos por ejemplo: “x personas en n colas”. Sin embargo la cantidad de personas es un dato guardado para cada una de las colas.*

**3) Línea de ensamble de un producto**

Considere una línea de ensamble, que ensamble un producto de tamaño físico considerable. El tamaño del producto es una consideración importante, ya que el número de productos que puede existir en cada estación de trabajo afecta el desempeño de los trabajadores. Si el producto es grande, las estaciones de trabajo dependen unas de otras.

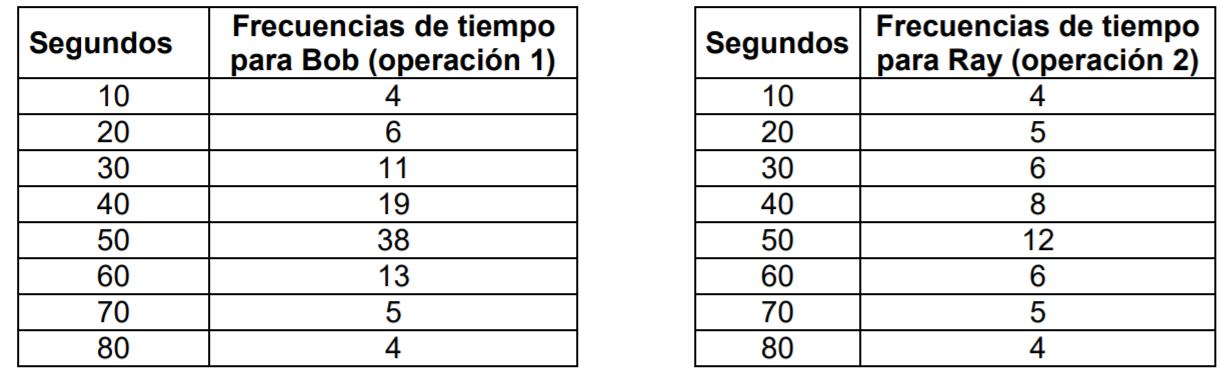
La siguiente figura muestra a Bob y a Ray trabajando en una línea de dos etapas, en donde la producción de Bob en la estación 1 alimenta la de Ray en la estación 2. Si las estaciones de trabajo son adyacentes de manera tal que no haya espacio para artículos en el medio, trabajando despacio Bob pondría a esperar a Ray. De manera inversa, si Bob terminará un artículo rápidamente (o si Ray se demora en acabar la tarea), Bob tendría que esperar a Ray.

En esta simulación suponga que Bob, el primer trabajador en la línea, puede traer un nuevo artículo para trabajar cuando lo necesite. El análisis se centrará en la interacción entre Bob y Ray. Realizar la simulación para 10 artículos.



Con el análisis se desea responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuánto tiempo espera Bob a Ray?
2. ¿Cuánto tiempo espera Ray a Bob?



**Objetivo:** Determinar tiempos de espera de cada estación y trabajador ante la finalización o no de los productos.

**Hipótesis planteadas:**

**Elementos**

* **Entidad/es:** producto
* **Estado del sistema:** 
  + Estación 1 y 2 sin producto
  + Estación 1 trabajando y estación 2 trabajando
  + Estación 1 trabajando y estación 2 esperando
  + Estación 1 finalizó ensamblado y estación 2 trabajando en el último producto
* **Eventos actuales y futuros:**
  + **Actuales:** 
    - * Estación 1 trabajando
      * Estación 2 esperando
  + **Futuros:**
    - * Estación 1 finaliza artículo.
      * Estación 2 recibe articulo.
      * Estación 2 trabajando.
      * Estación 1 recibe articulo.
      * Estación 1 trabajando.
* **Localizaciones:** Estación 1 y Estación 2
* **Recursos:** 
  + - Empleado Bob
    - Empleado Ray
* **Atributos:** número de estación
* **Variables:** 
  + - número de productos en proceso
    - número de productos terminados
    - Cantidad de veces que la estación 1 no puede entregar un producto a la estación 2.
    - tiempo de finalización del lote
    - tiempo de producción de Estación 1
    - tiempo de producción de Estacion 2
    - tiempo promedio de espera de Estación 1
    - tiempo promedio de espera de Estación 2
    - Porcentaje de veces que la estación 1 no puede entregar un producto a la estación 2, porque esta se encuentra ocupada con otro producto.
    - Porcentaje de veces que la estación 1 sí puede entregar un producto a la estación 2, porque esta se encuentra disponible.
* **Reloj de la simulación (Relativo y Absoluto):** 
  + **Relativo:** El tiempo de entrada de un artículo hasta que finaliza el proceso.
  + **Absoluto:** 6 meses.

**Ejercicio N° 2:** Para cada uno de los siguientes sistemas:

1. Explique brevemente el funcionamiento del sistema.
2. Identifique el Objetivo de la simulación mencionado en la explicación del ítem a).
3. De acuerdo al objetivo planteado, determine los Elementos del modelo:

* Entidad/es
* Estado del sistema
* Eventos actuales y futuros
* Localizaciones
* Recursos
* Atributos
* Variables
* Reloj de la simulación (Relativo y Absoluto)

**Sistemas:**

1. La biblioteca de la Facultad.
2. La fotocopiadora de la Facultad.
3. La sala de espera de un centro de salud.
4. El restaurante de un hotel.
5. Una remisería.

1)

**Biblioteca de la facultad**

1. Explique brevemente el funcionamiento del sistema.

*La biblioteca se encuentra en la planta baja de la facultad y atiende de 07:30 a 20:00 hs. La actividad principal que desarrolla la biblioteca se basa en la prestación de libros para alumnos socios de la facultad.*

*Para retirar libros, los socios deben ir hasta un terminal de la biblioteca. Allí, buscan los libros en los que están interesados (hasta 3 unidades). Luego, se imprime un ticket por cada libro. Llevan el ticket a un empleado de la biblioteca, quien busca el libro. El socio firma el ticket y el empleado entrega el libro.*

*Dada la existencia de un presupuesto extra que tiene la facultad, se está buscando donde realizar la inversión, por esto, el encargado de la biblioteca desea conocer si le conviene agregar un empleado para acelerar el proceso de préstamo de libros.*

1. Identifique el Objetivo de la simulación mencionado en la explicación del ítem a).

*El encargado de la biblioteca desea conocer si le conviene agregar un empleado para acelerar el proceso de préstamo de libros.*

**Hipótesis:**

* Un 20% de los socios que se aproxima a los terminales, no imprime ningun ticket.
* Un 10% de los socios imprime 2 tickets.
* Un 5% de los socios imprime 3 tickets.
* Un 40% de los socios imprime solo un ticket
* Un 25% de los socios se aproxima a devolver libros, sin pasar por los terminales.

1. De acuerdo al objetivo planteado, determine los Elementos del modelo:

* Entidad/es: *socio*
* Estado del sistema:
  + Biblioteca abierta y vacía
  + Biblioteca abierta y con x personas esperando para usar la terminal 1
  + Biblioteca abierta y con y personas esperando para usar la terminal
  + Biblioteca abierta y con z personas esperando por algún empleado
  + Biblioteca cerrada y vacía
* Eventos actuales y futuros
  + actuales:
    - Uso del terminal 1
    - Uso del terminal 2
    - Socio solicita libro
  + futuros:
    - Socio recibe libro
    - Socio llega a fila a devolver libro
    - Usuario terminal 1 pasa a mostrador
    - Usuario terminal 2 se retira sin imprimir
    - Empleado recibe ticket
* Localizaciones:
  + Terminales
  + El mostrador
* Recursos:
  + Bibliotecario
* Atributos
  + Cantidad de libros solicitados
  + Legajo del socio
* Variables
  + Estado de las terminales
  + Cantidad de personas en el mostrador
  + Tiempo de espera en el mostrador
  + Tiempo de atención en el mostrador
* Reloj de la simulación (Relativo y Absoluto):
  + **Relativo:** El tiempo de entrada de una solicitud de prestación hasta que finaliza.
  + **Absoluto:** 2 años.

2)

**La fotocopiadora de la Facultad**

1. Explique brevemente el funcionamiento del sistema.

*La fotocopiadora se encuentra en el segundo piso de la Facultad, atiende 09:00hs a 12:00 hs por las mañanas y de 17:00 hs a 21:00hs por las tardes.*

*Las personas llegan, se suman a una fila. Al llegar, solicitan su pedido, esperan, abonan y lo reciben. Se retiran. Es fila única. Existen 3 fotocopiadoras, 2 impresoras y 2 empleados.*

1. Identifique el Objetivo de la simulación mencionado en la explicación del ítem a).
   1. Determinar si agregar una fotocopiadora o impresora es más conveniente económicamente.
2. De acuerdo al objetivo planteado, determine los Elementos del modelo:

* Entidad/es: *cliente*
* Estado del sistema:
  + - Todas las fotocopiadoras se encuentran ocupadas
    - Empleado 1 atendiendo a un cliente
    - Empleado 2 utilizando una fotocopiadora
    - Todas las impresoras están ocupadas
    - Fotocopiadora cerrada con clientes esperando.
    - Fotocopiadora cerrada sin clientes esperando.
* Eventos actuales y futuros:
  + Actuales:
    - Cliente solicita impresión
    - Empleado imprime material
    - Empleado realizar una copia de un material
    - Empleado atendiendo
  + Futuros:
    - Empleados intercambian entre imprimir y atender clientes.
* Localizaciones
  + mostrador
  + sector de impresión
* Recursos
  + Resma de Hojas
  + Toners para impresion
  + Fotocopiadora
  + Caja registradora
  + impresora
* Atributos
  + cantidad de hojas solicitadas
  + identidad del cliente
  + Pedido: fotocopiar o imprimir
* Variables:
  + Estado de una fotocopiadora.
  + Estado de un empleado.
  + Cantidad de clientes en fila.
  + Tiempo de atención a un cliente.
  + Cantidad de hojas restantes por fotocopiar.
  + Cantidad de hojas restantes por imprimir
* Reloj de la simulación (Relativo y Absoluto):
  + **Relativo:** El tiempo desde que un estudiante entre que lo atienden y entregan la impresión.
  + **Absoluto:** 2 años.

3)

**La sala de espera de un centro de salud.**

1. *Explique brevemente el funcionamiento del sistema.*

Las personas llegan al centro de salud, en el mismo se acercan a una fila frente a un mostrador para preguntar por algun especialista o aclarando qué condición están padeciendo. Uno de los empleados de atención al cliente lo atiende y verifica si tiene turno o si debe asignarle uno. Se verifica si las personas que solicitan ser atendidos tienen o no obra social.

Si a un paciente se le asigna un turno para un mismo día, se dirige a la sala de espera, donde aguarda por el especialista al que está buscando, sino vuelve otro dia. A medida que pase el tiempo los pacientes van ingresando al consultorio del especialista en cuestión liberando el espacio.

Debido a que los especialistas atienden, a la vez, urgencias sobre sus especialidades, es común que se vean retrasados en los turnos diarios. En muchas ocasiones, las personas que no son atendidas cuando su turno indica, se retiran, lo que genera luego tiempos muertos en los que los doctores no atienden pacientes, una vez se liberan de las urgencias que los habían retrasado.

1. *Identifique el Objetivo de la simulación mencionado en la explicación del ítem a).*

*El centro de salud quiere determinar si es necesario instalar un nuevo televisor en la sala de espera, dada la carga actual de pacientes que poseen, con el objetivo de disminuir tiempos muertos en el trabajo de los doctores ante posibles retrasos.*

***Hipótesis***

* *Aproximadamente la cantidad de personas por día laboral es de 600 a 800 a personas.*
* *Cada consultorio tiene distinta demanda, dependiendo de la especialidad en la que se trabaja en el mismo.*
* *Si una persona tiene una necesidad urgente, esperará hasta ser atendido sin importar el tiempo que tome.*
* *Para necesidades medias y moderadas, una persona sin televisor en la sala esperará de 2 horas a 4 horas aproximadamente.*
* *Para necesidades medias y moderadas, una persona con televisor en la sala, esperará de 3 a 6 horas aproximadamente.*

1. *De acuerdo con el objetivo planteado, determine los elementos del Modelo.*

* *Entidad/es: paciente*
* *Estado del Sistema*
  + *Centro de salud cerrado.*
  + *x personas en especialidad z.*
  + *z especialidades en tiempo muerto*
  + *n personas con turnos retrasados en especialidad z.*
  + *Paciente x demorado tiempo t.*
  + *x pacientes atendidos*
  + *Sin televisor en sala de espera*
  + *Con televisor en sala de espera.*
  + *Paciente x dispuesto a esperar t tiempo.*
* *Eventos Actuales y Futuros:*

|  |  |
| --- | --- |
| *Evento Actual* | *Evento Futuro* |
| *Un paciente llega al centro de salud* | *Un empleado verificará si tiene turno y obra social* |
| *Un paciente llega al centro de salud* | *Un paciente se dirige a la sala de espera* |
| *Un paciente está siendo atendido por un especialista* | *Un paciente llega al centro de salud* |
| *Un paciente llega al centro de salud* | *Un paciente sale del consultorio de un especialista* |
| *Un paciente llega al centro de salud* | *Un paciente abandona el centro de salud* |

* *Localizaciones:*
  + *Mostrador*
  + *Sala de espera.*
  + *Consultorios*
* *Recursos:*
  + *Secretario/a*
  + *Doctores/as*
* *Atributos:*
  + *DNI*
  + *Obra Social*
  + *Urgencia*
  + *Especialidad Requerida.*
* *Variables:*
  + *Cantidad de pacientes en sala de espera.*
  + *Cantidad de pacientes atendidos.*
  + *Cantidad de pacientes esperando por especialista*
  + *Cantidad de pacientes con turnos demorados*
  + *Tiempo de demora por paciente*
  + *Tiempo de espera por paciente con televisor*
  + *Tiempo de espera por paciente sin televisor*
  + *Presencia de televisor*
  + *Doctores en tiempo muerto.*
* *Reloj de Simulación (Relativo y Absoluto):*
  + *Relativo: Tiempo que transcurre desde que se le da el turno a un paciente y es atendido por el especialista.*
  + *Absoluto: 3 años*

*4)*

**El Restaurante de un Hotel**

1. Explique brevemente el funcionamiento del sistema.

El restaurante del hotel se encuentra en la planta baja del mismo, atiende de 06:00 a 00:00 hs. El encargado del restaurante considera que muchas de las personas que están alojadas en el establecimiento deciden ir a comer a otros lugares debido a que el restaurante del hotel se encuentra repleto, y piensa que esto puede deberse a los tiempos de atención por parte de los mozos. El mecanismo de atención es el siguiente: los clientes llegan al restaurante y buscan alguna mesa disponible de las 50 con las cuenta el lugar. Si hay alguna disponible se ubican en la misma, y sino abandonan el lugar. Una vez acomodados, utilizan el menú para decidir el pedido que van a realizar. Cuándo estén listos, llaman a unos de los 10 mozos del restaurante, éste les toma el pedido, y después de un intervalo de 10 a 30 minutos (dependiendo de los pedidos y las cantidades solicitadas) el mismo mozo vuelve con lo que se pidió. Los clientes disfrutan su comida y cuándo deciden irse, llaman nuevamente al mismo mozo para qué les traiga la cuenta. Pagan y se van.

Por día el restaurante atiende 2000 a 4000 clientes por día.

Hipótesis:

* Las mesas pueden tener capacidades de 1, 2, 4 u 8 personas, y por cada una se conoce dicha capacidad.

1. Identifique el Objetivo de la simulación mencionado en la explicación del ítem a).

*La simulación tiene el objetivo de analizar un nuevo mecanismo de pedidos, el cual utiliza tablets en cada una de las mesas para ver el menú, hacer los pedidos para que luego el mozo los traiga a la mesa, y solicitar la atención del mozo en caso de que se quiera realizar el pago o ante un inconveniente.*

*Se busca determinar si resulta una solución viable y conveniente.*

1. De acuerdo al objetivo planteado, determine los Elementos del modelo:

* Entidad/es: Clientes
* Estado del sistema
  + Restaurante cerrado y vacío
  + Restaurante abierto y vacío
  + Restaurante abierto y con x mesas ocupadas
  + Restaurante cerrado con x mesas ocupadas
* Eventos

|  |  |
| --- | --- |
| **Eventos Actuales** | **Eventos Futuros** |
| Un cliente llega al restaurante | Un cliente abandona el restaurante |
| Un cliente libera una mesa | Un cliente pasa a ocupar una mesa |
| Un cliente llega al restaurante | Un cliente realiza un pedido |
| Un cliente abandona el restaurante | Un cliente llega al restaurante. |

* Localizaciones:
  + mesas
* Recursos
  + mozos
  + tablet
* Atributos
  + cantidad de personas (*que conforman la entidad Clientes*)
* Variables
  + cantidad de mesas disponibles
  + cantidad de lugares disponibles en mesas libres.
  + tiempo entre que llegan a la mesa y hacen el pedido
  + tiempo entre que hacen el pedido y esté llega
  + tiempo entre que llega el pedido y el cliente abandona el restaurante
  + *promedio de los tiempos anteriores*
  + cantidad de mozos ocupados
  + cantidad de personas atendidas en el día
* Reloj de la simulación
  + Relativo: Desde el ingreso a la salida de un cliente.
  + Absoluto: 2 años

5)

**Una remisería.**

1. Explique brevemente el funcionamiento del sistema.

La remisería “Cuzziolito” dispone de 15 móviles disponibles por turno. Hay turno mañana, tarde y noche. Los clientes tienen la opción de llamar a la remiseria solicitando un móvil, acercarse a la estación o bien parar el móvil libre en la calle.

Se tienen 2 operadores contestando las llamadas y asignando móviles libres a los clientes con el criterio de cercanía. Los clientes no tienen ningún tipo de seguimiento actualmente sobre la distancia de los móviles, llegando a tener esperas de hasta 40 minutos en horas pico.

Por lo anteriormente mencionado hay clientes que en hora pico, toman algun movil de otra empresa, lo que genera un desperdicio de tiempo del móvil que tenían previamente asignado.

1. Identifique el Objetivo de la simulación mencionado en la explicación del ítem a).

*La simulación tiene el objetivo de analizar la implementación de una aplicación móvil que gestione los pedidos directamente con los remiseros de la empresa, brindándoles un servicio de mensajería directa con los clientes. Además, los clientes podrán observar la localización actual de los remiseros para saber cuánto tiempo de espera les queda aún, decidiendo seguir esperando o cancelar el remis.*

**Hipótesis:**

* El cliente espera entre 15 a 20 minutos antes de intentar conseguir otro remis
* El cliente, al intentar conseguir otro remis, tarda entre 10 y 15 minutos para conseguirlo
* El cliente con movilidad reducida espera un 30% más que un cliente normal

c) De acuerdo al objetivo planteado, determine los Elementos del modelo:

* Entidad/es: Cliente
* Estado del sistema
  + La remiseria está cerrada
  + La remiseria no tiene móviles disponibles.
  + La remiseria cuenta con x móviles disponibles
  + La remiseria tiene n clientes en espera.
* Eventos

|  |  |
| --- | --- |
| Eventos Actuales | Eventos Futuros |
| Un cliente solicita un remis | Un remis arriba a la dirección especificada por el cliente |
| Un cliente llega a destino | Un remis parte en búsqueda de un cliente |
| Un cliente sube al remis | Un cliente llega a destino |
| Un cliente llega a destino | Un cliente solicita un remis |

* + actuales
    - Cliente A solicita remis
    - Cliente B toma un remis de otra compañía
    - Cliente C recibe un remis
    - Cliente D llega a destino, remis queda libre.
  + futuros:
    - Cliente A recibe un remis
    - Cliente C llega a destino, remis queda libre
* Localizaciones:
  + Estación de la Remiseria
  + Remises
* Recursos:
  + Operadores
  + Teléfonos
  + Remisero
  + Coche
* Atributos:
  + Nombre y Apellido
  + Movilidad Reducida
  + Edad
  + Dirección
  + Teléfono Celular
* Variables:
  + Cantidad de remises disponibles.
  + Tiempo de espera del cliente
  + Tiempo de espera promedio
  + Distancia de cliente a remis más cercano
  + Kilómetros recorridos desperdiciados cuando cliente toma un móvil de otra compañía.
* Reloj de la simulación (Relativo y Absoluto)
  + *Relativo: Tiempo que transcurre desde que un cliente pide un móvil hasta que llega a su ubicación.*
  + *Absoluto: 2 años*