

1) Llegan vehículos a un lavadero con una distribución exponencial negativa de media 10 minutos. Los autos pueden ser pequeños (20%), medianos (50%) o utilitarios pick-up (30%). Cuando los autos llegan, un empleado quita las alfombras (**QA: cte. 2'**) y las deriva al área de aspirado (**AA: U(3';5')**). Si el operario **QA** ya está ocupado quitando alfombras, los autos deben esperar a que se desocupe. Las carrocerías son derivadas al área de lavado (**L: U(6';12')**) y secado (**S: Ec.Dif.**), la cual tiene lugar para lavar dos autos a la vez, pero solo puede secar uno a la vez. Esto quiere decir que, si una carrocería termina su lavado, y la secadora está ocupada, deberá esperar.

En el instante que termina su lavado, una carrocería comienza a secarse tenga o no la secadora a su disposición. Si tiene la secadora a disposición, la tasa de pérdida de humedad responde a la siguiente ecuación:

$$\frac{dH}{dt} = -5.t^2 + 2.H - 200$$

En cambio, si se estuviese secando sola, la carrocería perdería humedad con una tasa igual a:

$$\frac{dH}{dt} = -k.H$$

Con $k = 0,25$ para pick-ups, $0,5$ para autos medianos y $0,75$ para autos pequeños. Se considera que una unidad de integración equivale a 1 minuto.

Una carrocería se considera seca, cuando su humedad llega al 0,0% (apenas termina su lavado la humedad se encuentra en 100%). Los espacios para lavado, no se liberan hasta que la carrocería este completamente seca.

Las carrocerías que son derivadas a **LS** deben esperar si los dos lugares están ocupados. Lo mismo sucede con las alfombras si el **AA** está ocupada.

Una vez que la carrocería ha sido lavada y secada, un operario (**PA: cte. 3'**) coloca las alfombras correspondientes si es que ya han sido aspiradas, sino espera a que la operación se realice.

Las alfombras que han sido aspiradas antes que su correspondiente carrocería haya sido lavada y secada, deben esperar a que esto ocurra. Por otro lado, en caso de haber varios conjuntos carrocería-alfombra para armar, se tomará el orden de llegada de la alfombra como criterio de selección.

Una vez rearmados los vehículos (una carrocería con su alfombra) los mismos son encerados y lustrados (**EL: cte. 5'**) por otro empleado, que demora en la tarea 5 minutos.

Se debe obtener el tiempo promedio de permanencia de los vehículos en el sistema.

Eventos y series RND:

llegada_vehículo	Exp.Neg.(10')	15, 24, 64, 87, 43, 56, 78, 91, 11, 33
fin_QA	Cte. 2'	
fin_AA:	Uniforme (3'; 5')	84, 47, 89, 66, 47, 06, 85, 34, 21, 77
fin_lavado(i) i=1,2	Uniforme (6'; 12')	95, 24, 86, 65, 74, 51, 12, 27, 42, 66
fin_secado(i) i=1,2	Ec.Dif.	
fin_PA	Cte. 3'	
fin_EL	Cte. 5'	
Tipo de vehículo:		15, 32, 45, 62, 37, 49, 62, 08, 09, 34

Objetos

QA	Permanente	{Libre(L); Ocupado (OC)}
AA	Permanente	{Libre(L); Ocupado (OC)}
LAVADORA(N) N=1,2	Permanente	{Libre(L); Ocupado (OC)}
SECADORA	Permanente	{Libre(L); Ocupado (OC)}
PA	Permanente	{Libre(L); Ocupado (OC)}
EL	Permanente	{Libre(L); Ocupado (OC)}
VEHÍCULO	Temporal	{Esperando Quitado Alfombra (EQA); Siendo Quitada Alfombra (SQA); Desarmado (DES); Esperando Encerado-Lustrado (EEL); Siendo Encerado-Lustrado (SEL)}
ALFOMBRA	Temporal	{Esperando Aspirado (EAA); Siendo Aspirada (SAA); Esperando Colocación (EPA); Siendo Colocada (SPA)}
CARROCEÍA	Temporal	{Esperando Lavado (EL); Siendo Lavada (SL); Siendo Secada Máquina (SSM); Siendo Secada Sola (SSS); Esperando Colocación Alfombra (EPA); Siendo Colocada Alfombra (SPA) }

2) En una estación de bomberos existen una camioneta de mando, una autobomba chica, una autobomba grande, una ambulancia y un carro con escalera de rescate. Los siniestros a los cuales son requeridos las distintas dotaciones de bomberos son los siguientes:

Sólo la ambulancia el 40% de las veces; la ambulancia y autobomba chica 25% de las veces; ambulancia, autobomba grande y carro de mando 10%; camioneta de mando 5%; ambulancia, autobomba grande, carro con escalera de rescate y carro de mando 10%; todos los vehículos 10%.

Las solicitudes de servicio llegan respetando una distribución uniforme entre 3 y 6 horas (tomar horas y minutos en la simulación). Si ante la llegada de una solicitud no hay alguno de los vehículos disponibles para resolverla, se deriva a otro cuartel de bomberos.

Para responder a una llamada, los bomberos demoran en prepararse un tiempo que está determinado por la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{dD}{dt} = \frac{1}{V} + D$$

Siendo **V** la cantidad de vehículos involucrados. **D** parte de 0, y cuando **D** llega a **10** salen los vehículos, tener en cuenta que $t=1$ equivale a 1 minuto. Usar Runge-Kutta de 4to orden y un $h=0,1$.

La demora en atender las solicitudes de servicio de los bomberos está dada por una distribución normal de media 3 horas y desviación estándar 1 hora (para un mínimo de 40 minutos y un máximo de 12 horas)

- a) Simule 12 eventos
- b) Determinar el porcentaje de utilización de cada vehículo.
- c) Determinar el porcentaje de llamados no atendidos por el cuartel

Utilice los siguientes números aleatorios, una lista para cada tipo de evento, en caso de ser necesarios más números aleatorios, continuar con la lista del evento siguiente:

Lista Evento 1:	51, 33, 22, 74, 35, 15, 65, 95	_____
Lista Evento 2:	91, 62, 25, 45, 61, 80, 15, 35	_____
Lista Evento 3:	25, 55, 09, 73, 83, 95, 15, 20	_____
Lista Evento 4:	41, 85, 25, 96, 55, 35, 16, 55	_____
Lista Evento 5:	75, 95, 68, 26, 86, 35, 75, 50	_____
Lista Evento 6:	56, 02, 14, 83, 94, 88, 19, 24	_____
Lista Evento 7:	21, 39, 59, 61, 03, 18, 77, 64	_____

3) Un servicio de transporte de pasajeros brinda su recorrido uniendo 5 ciudades, las cuales están dispuestas alrededor de un gran lago. En cada ciudad hay una única parada y las mismas se identifican como A, B, C, D, y E.

La empresa cuenta con 2 vehículos (V1 y V2), que realizan el recorrido siempre en el MISMO sentido. (por ejemplo, el vehículo V2 comienza el día en la parada D, con un recorrido hacia E, luego sigue hasta A, luego B, luego C, D, E, ..., etc.). Cada segmento del recorrido de una parada a la otra, incluyendo la carga y descarga de pasajeros y equipaje, toma un tiempo $U(15,25)$ (en minutos).

Las condiciones climáticas y geográficas son difíciles, y existe una alta incidencia de desperfectos, los cuales ocurren de acuerdo a una distribución exponencial cada 30 minutos, a cualquier unidad con la misma probabilidad. Cuando ocurre un desperfecto, el vehículo debe viajar más lentamente (sin detenerse), lo que duplica el tiempo que le insume completar el resto de ese tramo, hasta la siguiente parada, (el siguiente recorrido es normal en su totalidad, a menos que se vuelva a romper).

Cada reparación se realiza en la siguiente parada por el propio chofer del vehículo una vez concluida la carga y descarga de pasajeros, e insume un tiempo t que responde al valor final de Y alcanzado por la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{dy}{dt} = 0,9 \cdot y - 0,02 \cdot y^2 \quad \text{con } y(0) = 2,8, \text{ (tiempo en minutos, redondeado sin decimales)}$$

Luego de la reparación continúa su recorrido.

Simule el desarrollo de las actividades en no menos de 16 líneas, indicando el tiempo general promedio de los recorridos.

Comience la simulación con el reloj en cero, pero con los dos vehículos ya lanzados en su recorrido:

T1 llegará a B en el minuto 5,12

T2 llegará a D en el minuto 3,88

El primer desperfecto le ocurrirá a T2, al minuto 17,03

Números aleatorios: 31, 71, 04, 72, 26, 66, 79, 42, 39, 91, 56, 11, 44, 25, 06, 17, 68, 89, 31, 02, 99, 74, 07, 91

4) Un servidor de un datacenter posee un sistema de enfriamiento líquido cíclico para sus dos procesadores. Al servidor llegan peticiones de procesamiento con una distribución exponencial de 1 petición cada 10 segundos.

Las peticiones se dividen en dos tipos: las que son atendidas por un solo procesador (las denominaremos tipo M1), y las que requieren que ambos procesadores atiendan la petición en forma simultánea (denominadas M2). Actualmente, el 50% de las peticiones que llegan al servidor son de tipo M1 y el otro 50% de tipo M2.

Las peticiones son atendidas en orden de llegada, por lo que, si hubiese un procesador disponible y el otro procesador ocupado con una petición tipo M1, pero la próxima petición a atender es de tipo M2, la misma deberá esperar a que se libere el procesador que estaba ocupado para que pueda ingresar, pero para acelerar esta espera, el servidor utilizará ambos procesadores para atender la petición M1 que está demorando la atención de la M2 inmediata posterior. Esto último, hace que el tiempo remanente de procesamiento de la petición M1 se divida en dos procesadores y por lo tanto sea la mitad de lo estipulado originalmente. Cada petición, sin importar su tipo, le lleva al servidor un tiempo uniforme entre 5 y 10 segundos de procesamiento.

Luego de finalizar el procesamiento de 6 peticiones (de cualquier tipo), el sistema de enfriamiento debe bajar la presión y temperatura del líquido (que fue ascendiendo desde el último ciclo de bajada mientras se procesaban las 6 peticiones mencionadas), para lograr una mayor eficiencia. Durante este proceso el sistema de enfriamiento envía una señal al servidor, que interrumpe todos los procesamientos por el tiempo que dure esta nueva estabilización de presión y temperatura (sin perder el estado de progreso de los mismos si es que se hubiese interrumpido alguno).

La presión y la temperatura están descritas por el siguiente sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden:

$$\frac{dP}{dt} = a \cdot T + b \cdot P + c \quad P(t = 0) = 20$$

$$\frac{dT}{dt} = d \cdot P + e \quad T(t = 0) = 10$$

El sistema de enfriamiento considera finalizada la estabilización, cuando tanto presión y temperatura quedan en el mismo nivel (considerando parte entera y los primeros dos decimales) en forma simultánea durante medio segundo (es decir, durante 0,5 segundos se mantienen sin cambio ambos valores de presión y temperatura). En ese instante avisa al servidor que puede retomar la actividad. Una unidad de integración ($t=1$) equivale a 0,1 segundo. Se deberá utilizar un $h=1$, aplicando método de Euler de 1er Orden para resolver numéricamente el sistema de ecuaciones diferenciales.

Informar:

- a) Informe la cantidad de peticiones M1 y M2 procesadas
- b) Tiempo promedio de permanencia en el sistema de las peticiones (sin discriminar tipo).

5) A un supermercado chino llegan clientes a comprar productos con una distribución exponencial negativa, (frecuencia de 5 cada hora). Cada cliente compra entre 2 y 8 productos (con la misma probabilidad). Por cada producto que deba comprar, una persona demorará 15 segundos en encontrarlo y agregarlo a su carro de compras.

Cuando terminan de buscar todos los productos, se dirigen al sector de cajas, donde hay 3 habilitadas, y buscan la cola en la que haya menor cantidad de productos a ser cobrados (se consideran solo los productos de las personas que están esperando, y se desestiman los productos de un cliente al que ya le están cobrando).

Cada cajero demora un tiempo constante de 4 segundos para escanear cada producto y luego demora 30 segundos más en realizar la cobranza.

Por un defecto en el circuito eléctrico de las cajas, las mismas comienzan a consumir más amperes de lo esperado. A medida que pasa el tiempo, el incremento en el consumo (amperaje) hace que se active la llave térmica del circuito de las cajas, cortando la energía en las mismas.

La tasa de crecimiento del amperaje *en cada caja*, está dada por la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{dA}{dt} = 0,8 \cdot A + 0,6$$

Si el circuito no tuviera defectos, las cajas consumen 3 amperes cada una. La llave térmica del circuito es de 20 amperes, por lo que, superado este consumo, la misma corta la energía del circuito.

Las cajas dejan de funcionar durante 6 minutos, que es el tiempo que se demora en reactivar la llave térmica y arrancar los sistemas informáticos, pero no afecta al resto del supermercado (ingreso, góndolas, etc. ya que se trata de otros circuitos eléctricos).

Luego de simular 16 eventos indique:

- a) Objetos, Eventos y colas.
- b) Tiempo promedio de permanencia en el sistema de cada cliente.
- c) Cantidad promedio de clientes en cola.
- d) Cantidad de productos vendidos.

75-64-52-71-27-47-04-30-63-47-24-78-50-93-27-77-68-52-68-73-04-80-94-27-95-63-12-72-39-02-89-24-43-21-28-89-88-65-62-52-40-72-10-38-31-80-80-73-09-15-55-09-83-24-77-16-14-38-58-34-70-05-41-19-93-95-67-40-94-15-28-08

6) En un aeropuerto hay tres terminales, A, B y C, que están ubicadas de forma secuencial. Existe un transporte interno (AeroBus) con dos vehículos, que conecta dichas terminales y como B está entre las otras dos, cada vez que un AeroBus pasa por la terminal B lo hace alternadamente hacia A o hacia C. La parada tiene capacidad para un solo vehículo.

Cuando un AeroBus se va de la terminal, vuelve (en sentido contrario) en un tiempo de t minutos (exponencial negativa), donde t es el valor del tiempo para el cual la función $Y(t)$ se hace cero. ($Y(0) = 200$). Utilice un paso de 0.05. Cada unidad de integración equivale a un minuto.

$$\frac{dY}{dt} = -0,53 \cdot Y - 1,8 + 0,005 \cdot t$$

Los pasajeros llegan a la parada del AeroBus de la terminal B en pequeños grupos de 2 a 6 personas (con la misma probabilidad), que van todas hacia la misma terminal (A o C) con una frecuencia de 3 grupos cada 16 minutos (exponencial negativa). El 50% de los grupos va hacia cada terminal (A o C).

Cada vez que este transporte llega a la terminal B, de los P pasajeros que están en el interior bajan M (P : de 0 a 20 con idéntica probabilidad, M : de 0 a P con idéntica probabilidad). A continuación, suben todos los pasajeros posibles que se dirijan en esa dirección, hasta completar la capacidad máxima del transporte (20 pasajeros).

A los pasajeros les lleva 3 segundos bajar del AeroBus, pero los que suben los hacen en 10 segundos cada uno.

Por problemas gremiales, el recorrido hacia la terminal A es bloqueado por manifestantes cada G minutos (distribución $U(7,15)$) por un lapso de 4 minutos, haya o no viajes en esa dirección.

Simule 15 filas partiendo de la siguiente situación:

El próximo grupo de llega en 5 minutos, hay 15 personas que esperan para ir a la terminal A y 10 a la B. Una unidad de AeroBus llega a los 6 minutos hacia la terminal C, y la otra unidad de AeroBus llegará 7 minutos después en sentido contrario.

- a) Cantidad de personas transportadas desde B hacia las terminales A y C.
- b) Duración promedio de los recorridos (desde que llega a la terminal B hasta la siguiente llegada a B de la misma unidad).

14-38-58-34-70-05-41-19-93-95-67-40-94-68-04-80-94-27-95-63-12-72-39-02-89-24-43-21-28-89-88-65-62-12-37-32-79-80-73-09-15-55-95-52-40-72-09-83-24-77-64-52-71-27-47-04-30-63-47-24-78-50-93-27-77-68-52-16

7) A un telecentro de la ciudad de Villa María llegan clientes con una distribución exponencial negativa de media (μ) = 2.4 minutos. Cuando ingresan al local se anuncian con el encargado, para solicitar una cabina o bien para hacer uso del fax. El tiempo de atención de ese cliente que se anuncia es una constante de 15".

En el local hay disponibles dos cabinas telefónicas para llamadas a teléfonos fijos y un único fax. De no existir alguna cabina disponible o bien se esté enviando un fax, los clientes deben esperar hasta que se desocupen los recursos que pensaban utilizar. Por su parte, si un cliente llega y hay más de 4 clientes esperando ser atendidos se va (teniendo en cuenta los clientes por registrar y los que esperan para usar una cabina o el fax).

Un 30% de las personas que llegan requiere enviar un fax, siendo la cantidad de hojas una distribución uniforme entre 1 y 10 hojas y el tiempo de envío del fax responde a la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{dE}{dt} = -35 + 0,022.E.C$$

Donde **C** es la cantidad de hojas que se van a enviar. **E (0)** comienza en **100** y cuando este llegue a cero o sea inferior a cero, habrá terminado el envío del fax. Se considera que t=1 equivale a 1 minuto.

Cuando las personas se retiran, pasan por la caja donde el tiempo de cobro del encargado responde a una distribución uniforme entre 24 y 36 segundos.

Las personas que se encuentren esperando para pagar tienen prioridad de atención por sobre las que llegan, cuando las cabinas se encuentran ocupadas; caso contrario la prioridad es la atención de los clientes que llegan. Además, el encargado dará siempre prioridad al cobro de un cliente que terminó de usar un servicio antes de enviar un fax.

Datos del modelo:

Hombre/Mujer	Probabilidad de Llegada (%)	Tiempo de llamado Tel. Fijo (Normal)
Hombre	62	$\mu = 3'$ y $\sigma = 1.5'$
Mujer	38	$\mu = 5'$ y $\sigma = 1.2'$

Determinar las siguientes variables del modelo, simulando 10 h de operación del negocio.

- El porcentaje de clientes no atendidos.
- La capacidad de uso de los equipos telefónicos.

8) Un microprocesador recibe solicitudes de tratamiento de grandes lotes de datos que llegan a razón de uno cada 8 minutos con una distribución exponencial negativa. A mayor volumen de procesamiento, mayor temperatura **T** adquiere y por lo tanto automáticamente aumentan las revoluciones del ventilador **C** que se encarga de que no se recaliente el procesador.

El procesador acepta el tratamiento de hasta 2 lotes de datos simultáneos.

El mismo recibe alertas de estado por parte de un sensor de temperatura.

El procesador no conoce su propia temperatura, sino que el sensor le notifica el estado en que se encuentra cada vez que cambia de estado. Los distintos estados que puede tomar el procesador están especificados en la

Tabla 1.

Estado	Rango de Temp.
Verde	de 0°C a 29,99 °C
Amarillo	de 30°C a 49,99 °C
Rojo	de 50°C en adelante

Tabla 1 - Alertas

En estado **Verde** procesará los lotes de datos según una distribución uniforme entre 5 y 10 minutos. Si ingresa en estado **Amarillo** debido a un incremento de temperatura cualquier nuevo lote que ingrese será procesado con una distribución uniforme entre 10 y 20 minutos; además, cualquier lote siendo procesado duplicará el tiempo remanente de procesamiento. En caso de que el estado pase a ser **Rojo** solo atenderá de a un lote por vez, interrumpiendo el procesamiento del lote al que más tiempo de procesamiento le haya faltado en caso de que haya estado procesando dos lotes cuando efectuó la transición a estado Rojo.

La variación de temperatura del procesador está dada por un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden, que describe la relación entre la temperatura del procesador y las revoluciones del motor del ventilador para evitar que el primero se recaliente. Las condiciones iniciales para la simulación asumen que la temperatura del procesador es de 20°C y que el ventilador está girando a 10 revoluciones por minuto. Una unidad de integración equivale a 10 minutos (utilizar un paso de 0,1).

$$\begin{cases} \frac{dT}{dt} = 0,75.T - 0,01.T.C \\ \frac{dC}{dt} = -0,8.C + 0,05.T.C \end{cases}$$

Ecuación 1 – Temp. / Coolers

Simular durante 40 minutos y averiguar:

1. Cola máxima de lotes de datos esperando ser procesados (no incluye eventuales interrumpidos).
2. Tiempo promedio de procesamiento de los lotes de datos.

Utilizar las siguientes listas de números aleatorios:

Para evento de llegada: 0,30 - 0,42 - 0,24 - 0,79 - 0,84 - 0,62 - 0,43 - 0,23 - 0,91 - 0,17.

Para cualquier otro evento que no sea el de llegada: 0,75 - 0,64 - 0,41 - 0,56 - 0,36 - 0,34 - 0,73 - 0,90 - 0,06 - 0,47.

9) Un empleado tornero está asignado a la rectificación de piezas defectuosas (de baja y alta importancia) que le son enviadas desde el área de Control de Calidad. Las piezas de baja importancia llegan a su sección con una distribución exponencial negativa a razón de 2 piezas cada 8 horas. Además, recibe piezas de alta importancia, con una distribución uniforme entre 10 y 16 horas. Éstas últimas, deben ser rectificadas por el empleado, de manera urgente, a un ritmo distinto del de una pieza de baja importancia.

Si una pieza de alta importancia es enviada mientras el empleado está rectificando una de baja importancia, debe interrumpir la rectificación de la pieza de baja importancia, para rectificar la de alta importancia. El empleado retomará la pieza de baja importancia en el estado en que la dejó, una vez que no queden piezas de alta importancia por rectificar.

La velocidad con la que el empleado rectifica una pieza de baja importancia, está dada por la siguiente ecuación:

$$\frac{dA}{dt} = 10.A + 8$$

En cambio, para una pieza de alta importancia, el empleado aplica el torno según la siguiente ecuación:

$$\frac{dA}{dt} = 19.A + 14$$

Con **A** que representa la cantidad de aplicaciones del torno sobre la pieza y una unidad de integración que equivale a **10 horas** de trabajo.

Una pieza se considera rectificada en el instante en que el empleado supera las **50** aplicaciones con el torno. Inicialmente el empleado no está realizando ninguna tarea, ni hay trabajos pendientes.

Se desea averiguar el tiempo promedio de rectificación de piezas del empleado de alta y baja importancia por separado, abarcando desde que la pieza llega a la sección, hasta que la misma es rectificada.

Simular 15 iteraciones en el vector de estado.

Números aleatorios:

Piezas de baja importancia:	37, 71, 84, 66, 79, 42, 39, 91, 56, 11, 33, 28, 81, 90, 43, 58
Piezas de alta importancia:	44, 25, 06, 17, 68, 89, 31, 02, 99, 74, 17, 44, 39, 09, 02, 88

10) Consideremos el caso del sector de cargas de valijas a los carros transportadores en un aeropuerto. Existe un número de cargadores **N** (trabajadores que cargan los carros). Después de examinar las llegadas de carros a ser cargados con las valijas durante varias semanas, se determina que la tasa media de llegada es de 8 carros por hora con distribución exponencial, y que la tasa de servicio depende de la ecuación diferencial descripta a continuación, la que depende de cuantas valijas tienen que cargar en el carro transportador y de cuantos cargadores hay disponibles para la carga de productos.

Cuando está cargando, la tasa de variación por hora de la cantidad que falta cargar en el carro (C) está dada por la ecuación diferencial:

$$\frac{dC}{dt} = -20 \cdot N - 6 \cdot C$$

donde **C**: cantidad de valijas que falta cargar en el carro

N: número de trabajadores que cargan el carro

t: periodo de tiempo transcurrido desde que comenzó la carga.

Se propone utilizar el análisis en minutos con un **t = 1 ≈ 100 minutos** (una unidad de integración equivale a 100 minutos) y se considera completada la carga cuando se traspasa el umbral de cero unidades faltantes por cargar (valor negativo). Se sugiere un **h** de **0,05**.

Solo simulará entre las 22 hs y las 24 hs y el primer carro llega a las 22 h. en punto.

Para determinar la cantidad de valijas a cargar en cada carro se considerarán los datos históricos que indican que en los últimos 100 carros 60 de ellos debían cargar 16 valijas, 40 carros debían cargar 32 valijas.

Los gestores de despacho de valijas están considerando el añadir un trabajador adicional para aumentar la tasa de servicio. El problema consiste en evaluar estas opciones diferentes.

Si se añade un trabajador, el sistema seguirá siendo de cola simple, porque sólo un solo carro puede cargarse a la vez.

Los trabajadores cobran 180 pesos por hora de trabajo (esté ocupado o libre) y deberán trabajar hasta que se completen todos los carros que deben ser cargadas.

El carro que se está cargando no genera costos, pero hay que considerar un costo fijo por día de cada lugar necesario en la cola de carros que esperan de 300 pesos.

Realice el análisis de las 2 políticas durante un día (P1: usar dos empleados; P2: usar 4 empleados) indicando en cada caso cuantos espacios se deberá contratar y cuál será el costo total de la política simulada.

Información adicional: si el tiempo de carga supera los 30 minutos, deberá considerar que el tiempo de carga sea 30 minutos. Usar los siguientes números aleatorios (una lista ordenada en cada renglón para cada variable aleatoria-en caso de ser necesario usar más números aleatorios, reiniciar la misma lista usada en esa variable):

Números: -->	91	58	45	70	69	33	48	15	92	40	56
Números: -->	92	96	36	60	95	30	89	51	42	65	62
Números: -->	93	34	55	60	76	73	45	20	83	60	16
Números: -->	94	72	3	88	33	12	61	35	53	39	29
Números: -->	95	10	81	69	41	50	24	6	40	76	17