

Tarea 1

Monday, August 26, 2024 11:04 PM

Pregunta 1

Imaginemos que eres el encargado de organizar cómo entran las personas a un estadio durante los Juegos Olímpicos. Hay varias etapas para que alguien pueda entrar:

1. Escanear la credencial: Es como pasar un carnet por un lector para ver si la persona es quien dice ser. Hay 10 máquinas para hacer esto.
2. Revisión de seguridad: Aquí te revisan con un detector de metales y a veces con un escáner de rayos X. Hay 12 puestos para hacer esto.
3. Asignación de ruta: Te dicen por dónde puedes ir dentro del estadio. Hay 14 personas encargadas de esto.

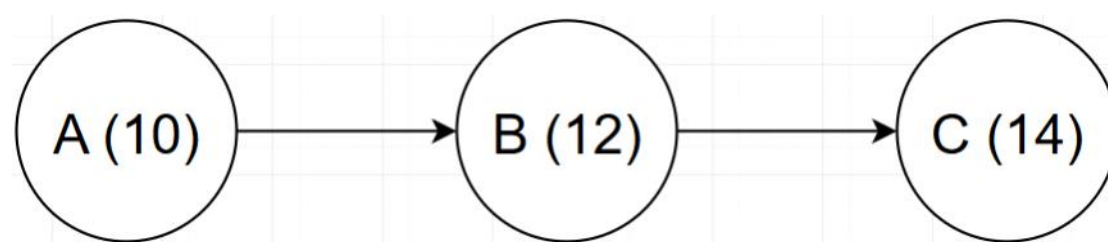
Lo que te piden hacer:

1. Dibujar un diagrama: Es como hacer un dibujo para mostrar cómo se conectan estas tres etapas.
2. Calcular tiempos y capacidades: Tienes que ver cuánto tiempo se demora cada etapa, cuántas personas pueden pasar por cada etapa en una hora (capacidad) y cuál es la etapa más lenta (cuello de botella).
3. Analizar qué pasa si aumentan las personas: Si de repente llegan más personas, ¿qué tienes que hacer para que todos entren? ¿Necesitas más máquinas o personas?
4. Considerar problemas: ¿Qué pasa si las máquinas se descomponen o si los escáneres no funcionan bien? ¿Cómo afecta esto a todo el proceso?
5. Tomar decisiones: Tienes que decidir si es mejor arreglar las máquinas o contratar a más personas para revisar a las personas.

Resolución

Diagrama

A continuación explicitamos el diagrama del proceso en conjunto con su tabla de actividades.



Actividad	Letra asignada	Estaciones	Tiempo
Escanear la credencial	A	10	2 min/👤
Revisión de seguridad	B	12	5 min/👤
Asignación de ruta	C	14	4 min/👤

Si el sistema se encuentra vacío, entonces un usuario se demora 11 minutos en pasar por todo el proceso.

Los puntos de fallo o casos problemáticos de este proceso son:

- Que las credenciales de la persona no sean reconocidas por el escáner.
- Que la persona que asiste no tenga su entrada para los juegos y quiera colarse.
- Que el sistema de escaneo se caiga (error de conexión con servidores, saturación de consultas, falla eléctrica).
- Que la máquina de rayos X falle (falla eléctrica, error de operación).

- Que algún guardia tenga que atender una urgencia y quede una estación de revisión sin guardia.

Todos estos problemas se pueden mitigar designando un protocolo de operación ante cada uno de estos casos, es decir, en la etapa de planeamiento del evento (como lo estamos haciendo ahora). Una solución para el problema de la dependencia de artículos electrónicos y sistemas interconectados, es tener una alternativa de cola o "queue" manual para así prescindir del sistema ante una falla.

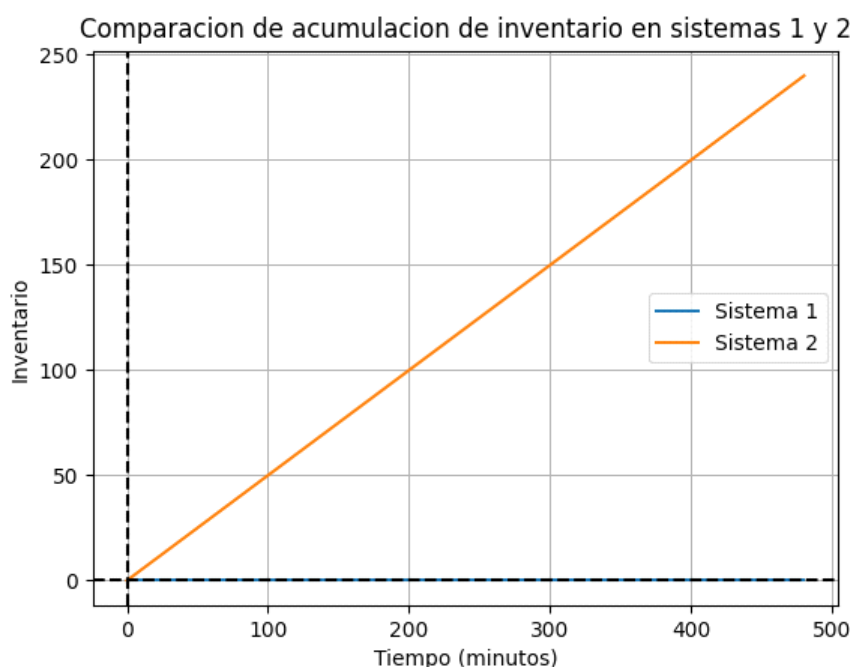
Análisis numérico

- Actividad A
 - 10 estaciones y tiempo de 2 min/👤
 - Capacidad: 5.0 👤/min
- Actividad B
 - 12 estaciones y tiempo de 5 min/👤
 - Capacidad: 2.4 👤/min
 - Cuello de botella
- Actividad C
 - 14 estaciones y tiempo de 4 min/👤
 - Capacidad: 3.5 👤/min
- Capacidad del sistema: 2.4 👤/min
 - Utilización de la actividad A: 48.00%
 - Utilización de la actividad B: 100.00%
 - Utilización de la actividad C: 68.57%

Inventario en 8 horas laborales

- Inventario promedio: 2.4 👤
- Cantidad de gente total que ingresó durante 8 horas: $552960 / (8 * 60) = 1152$ 👤/hora

Si queremos ingresar un 50% más de gente, entonces el inventario promedio (simple) es 3.6 👤. La acumulación de inventario se ve a continuación, viendo las tasas de entrada de 2.4 👤 para el sistema 1 y 3.6 👤 para el sistema 2.



Para lograr evitar la acumulación de inventario ante este evento, entonces tenemos que ampliar las

capacidades del cuello de botella (B), y también la del nuevo cuello de botella que se forma en este caso que B deje de ser cuello de botella (C).

Actividad A

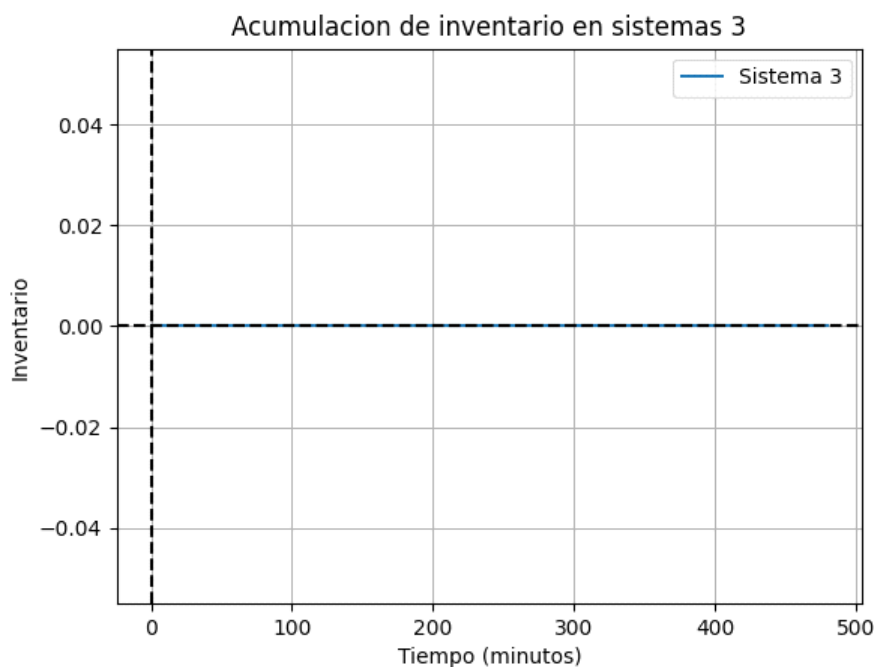
- 10 estaciones y tiempo de 2 min/persona
- Capacidad: 5.0 personas/minuto

Actividad B2

- 18 estaciones y tiempo de 5 min/persona
- Capacidad: 3.6 personas/minuto
- Cuello de botella

Actividad C2

- 15 estaciones y tiempo de 4 min/persona
- Capacidad: 3.75 personas/minuto



Vemos que no se acumula inventario y el cuello de botella se mantiene siendo la actividad B.

- Utilización de la actividad A: 72.00%
- Utilización de la actividad B2: 100.00%
- Utilización de la actividad C2: 96.00%

Fallas en las máquinas

Se toma que las fallas son una disminución en la eficiencia de las actividades, por lo tanto, ocupamos la fórmula de capacidad que pondera la capacidad nominal con la eficiencia de la actividad.

- Actividad A al 95%
 - 10 estaciones y tiempo de 2 min/persona
 - Capacidad: 4.75 personas/minuto
- Actividad B al 90%
 - 12 estaciones y tiempo de 5 min/persona
 - Capacidad: 2.16 personas/minuto
- Actividad C al 70%
 - 14 estaciones y tiempo de 4 min/persona
 - Capacidad: 2.45 personas/minuto

Decisión

Se comparan dos estrategias para mejorar la eficiencia de una actividad "B". Primero se definen los costos y calcula los beneficios de cada estrategia. Las fórmulas de beneficio son las listadas a

continuación.

Se calcula el beneficio de aumentar la eficiencia de B al 100%

$\text{beneficio_eficiencia} = (\text{actividad_B.capacidad} * 0.90 - \text{actividad_B.capacidad}) * 60 * \text{costo_eficiencia}$

Se calcula el beneficio de aumentar la cantidad de estaciones de B

$\text{beneficio_estacion} = (\text{actividad_B.capacidad} * 0.90 - \text{actividad_B.capacidad}) * 60 * \text{costo_estacion}$

- Beneficio de aumentar la eficiencia de B al 100%: -518.4 USD
- Beneficio de aumentar la cantidad de estaciones de B: -194.4 USD
- Costo de aumentar la eficiencia de B al 100%: 40 USD
- Costo de aumentar una estación de B: 15 USD

Por lo tanto, es más conveniente aumentar la cantidad de estaciones de B

Pregunta 2

La municipalidad organiza una jornada de vacunación para perros. Se espera mucha gente, y el proceso de vacunación tiene varias etapas:

1. Llegada: Los dueños llegan con sus perros a diferentes tasas según la hora del día.
2. Inscripción: Se llena un formulario y se revisan los papeles del perro.
3. Vacunación: Un veterinario aplica la vacuna.
4. Entrega de carné: Se entrega un certificado de vacunación.

Lo que te piden hacer:

1. Dibujar un diagrama: Es como hacer un mapa del proceso, mostrando cuánto tiempo dura cada etapa y cuántas personas llegan por hora.
2. Calcular tiempos de espera: Tienes que averiguar cuánto tiempo espera en promedio cada dueño antes de que vacunen a su perro.
3. Analizar costos: Si se agrega un nuevo servicio (antiparasitarios), ¿cuánto costará más la campaña? ¿Cómo podemos reducir los costos?
4. Proponer soluciones creativas: Si no podemos agregar más estaciones de vacunación, ¿cómo podemos hacer que la gente espere menos?

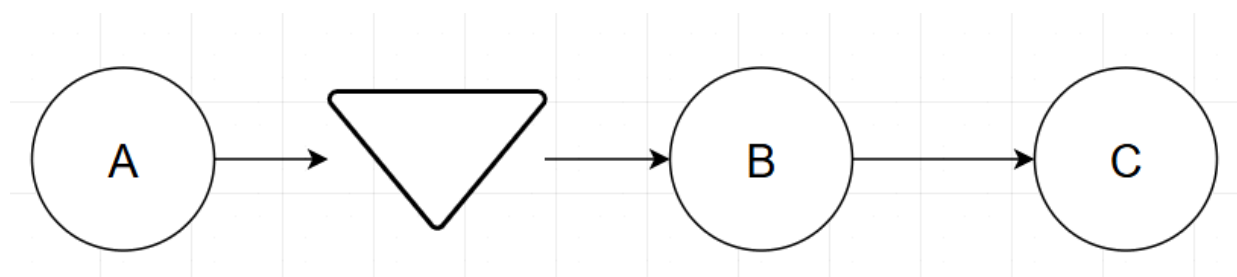
Resolución

Para efectos prácticos, tomaremos los siguientes supuestos.

- Por cada 🧑 en la fila solo hay un 🐕.
- La estación de inscripción y entrega de documentos usan a la misma persona, pero, como el tiempo de espera entre la estación de inscripción y vacunación es de 30 segundos, y la entrega de documentos se demora lo mismo, jamás va a haber una espera en el caso ideal. Por lo tanto se considera un inventario entre estas dos estaciones.

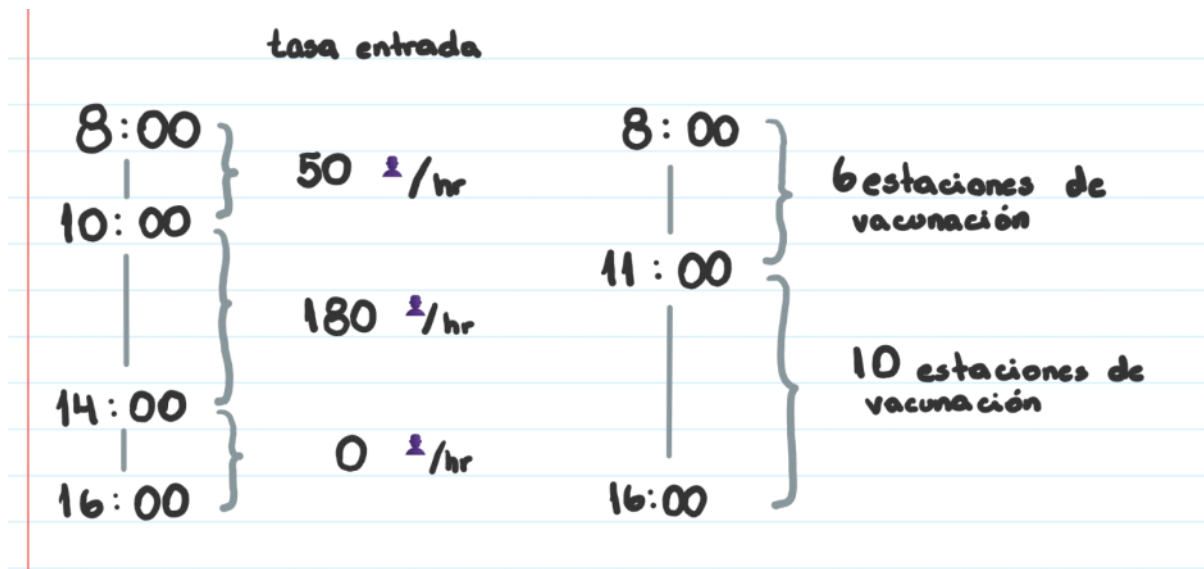
Diagrama

A continuación explicitamos el diagrama del proceso en conjunto con su tabla de actividades.



Actividad	Letra asignada	Estaciones	Tiempo
Inscripción y revisión de papeles	A	10	1.5 min/🧑

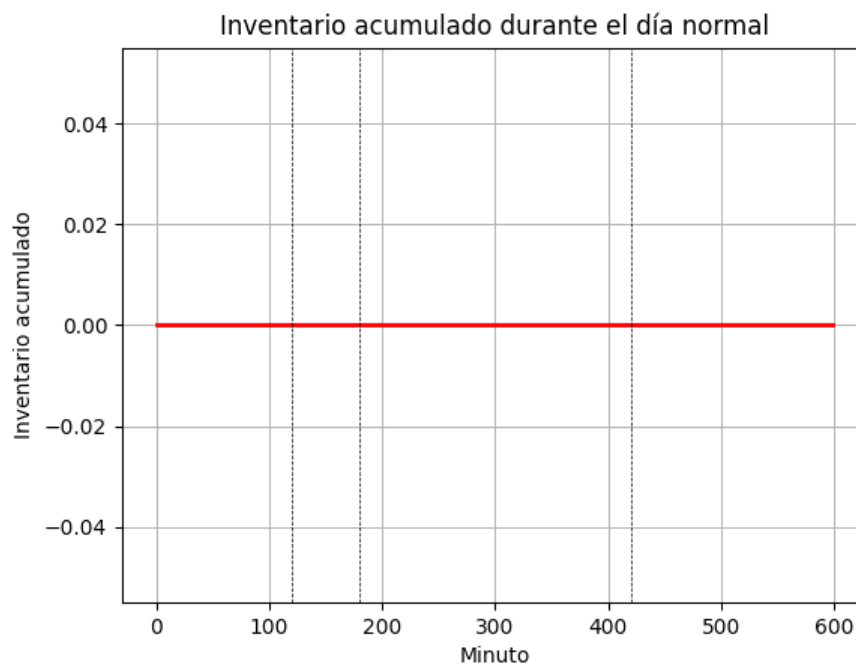
Vacunación	B	10	2 min/👤
Entrega de documentos	C	10	0.5 min/👤



En donde una persona se demora 4 minutos en ser atendido, es decir, en vacunar a un perro 🐕👤.

Tiempos de espera

Vemos una gráfica de la acumulación de inventario en el día laboral.



Con lo que podemos obtener los tiempos promedio de espera en base al inventario promedio de acuerdo con los cambios del sistema durante el día.

- De 08:00 AM a 10:00 AM: 0 minutos
- De 10:00 AM a 11:00 AM: 0 minutos
- De 11:00 AM a 14:00 PM: 0 minutos
- De 14:00 PM a 16:00 PM: 0 minutos

Costos

Vemos una gráfica de la acumulación de inventario en el día laboral considerando desparasitación.



Con lo que podemos obtener los tiempos promedio de espera en base al inventario promedio de acuerdo con los cambios del sistema durante el día.

- De 08:00 AM a 10:00 AM: 0 minutos
- De 10:00 AM a 11:00 AM: 3 minutos
- De 11:00 AM a 14:00 PM: 0 minutos
- De 14:00 PM a 16:00 PM: 0 minutos

Luego, considerando que tenemos 6 estaciones de veterinarios durante 3 horas, y durante las siguiente 5 horas tenemos 10 estaciones, entonces podemos calcular los costos asociados.

- Costos fijos de espera: $1 \text{ USD/hora} \times 3/60 \text{ hora} = 0.05 \text{ USD}$
- Costos fijos de veterinarios: $120 \text{ USD/hora} (6 \text{ estaciones} \times 3 \text{ horas} + 10 \text{ estaciones} \times 5 \text{ horas}) = 8160 \text{ USD}$

Costos fijos totales del día: 8160.05 USD

Una forma de reducir estos costos es proponiendo un sistema de voluntariado con inscripciones considerando una pertinente antelación, para así atender a los perros de manera gratuita, reduciendo los costos al mínimo.

Disminuir la espera

Actualmente no se posee espera, por lo que lo que se debe proponer es una solución para los costos asociados al servicio que se quiere entregar para que sea factible y realizable.

En el caso que hubiese espera, se sugieren las siguientes mejoras.

- Realizar una preinscripción digital por parte de los clientes, de manera de solo contrastar con un código QR que la inscripción sea correcta y los datos correspondan.
- Minimizar la cantidad de personas que vayan a venir a vacunar a sus mascotas realizando campañas más cercanas entre sí: aumentar la oferta a lo largo del tiempo.
- Definir plazos para vacunación en virtud del RUT de la persona, es decir, todos los terminados en el dígito verificador 1, se atienden el día lunes, y así hasta la K.
- Realizar reservas online con hora y día, admitiendo solamente la cantidad total para que jamás haya espera, y en caso de atrasos, que esté estipulado que la hora se pierde.