

## IN4273 - Gestión de Operaciones

### Auxiliar N° 2 - Tiempos de espera y predicción de demanda

Profesores: Rodrigo Mahaluf, Andrés Weintraub y Pablo Jofre

Auxiliares: Gonzalo Alfaro, Vicente Bossa, Camilo Escalante, Rocio Figueroa, Agustín Hilcker, Camila Jauregui, Catalina Lagos, Leonardo Meneses, Mariana Quiroga y Diego Riveros

**P1.** Usted acaba de sacar su licencia de conducir, por lo que decide contratar un seguro para su automóvil. Cuando un cliente tiene un accidente se activa un procedimiento de siniestros:

- 1) Se inspeccionan las fotos del auto chocado para revisar los daños. Hay 40 inspectores disponibles para esta actividad, la cual toma 10 minutos.
- 2) El inspector le entrega un documento al analista de riesgo, quien lo revisa y aprueba la reparación. Hay 10 analistas disponibles para esta actividad, la cual toma 4 minutos por cada siniestro.
- 3) Un ejecutivo de compras ingresa a un software la cotización de las partes para reparar el vehículo. Hay 30 ejecutivos disponibles para esta actividad, la cual toma 6 minutos.
- 4) Una vez comprada las partes, el auto es asignado a uno de los muchos talleres que tienen para repararlo.

Responda las siguientes preguntas:

- a) Dibuje el diagrama del proceso. Suponga que no hay inventarios entre las actividades. ¿Cuánto demora en procesarse una solicitud si el sistema se encuentra vacío?
- b) Calcule la capacidad de cada etapa. ¿Cuál es el cuello de botella?, ¿Cuál es la capacidad máxima del sistema?
- c) Suponiendo que el proceso funciona a capacidad máxima, ¿Cuántos siniestros son procesados en 8 horas? (considere el sistema en estado estacionario durante esas 8 horas).
- d) Suponga ahora que el proceso se digitaliza, por lo que los inspectores ya no tienen que entregar el documento físico, sino que éstos se almacenan digitalmente en una cola a la que los analistas pueden acceder. Los inspectores trabajan inspeccionando vehículos entre las 9 am y las 3pm, mientras que los analistas trabajan de 9am a 6pm con la posibilidad de trabajar horas extra.
  - i) ¿Alcanzan los analistas a dejar la cola vacía al final del día (6pm)? ¿Necesitan horas extra? ¿Cuántas? Asuma que los inspectores están a máxima utilización durante las horas en que éstos trabajan.
  - ii) ¿Cuánto tiempo pasa en promedio un siniestro en la cola?

**P2.** Usted es el nuevo gerente de operaciones de una conocida pastelería de la capital. Los últimos meses ha tenido problemas para satisfacer la demanda de sus clientes, produciéndose quiebres de stock de manera regular. Usted decide aplicar el conocimiento adquirido sobre pronósticos de demanda, generando un modelo cuantitativo de predicción. A continuación, se detalla la información histórica de la demanda.

Cuadro 1: Demanda historica

Meses	Demanda
Enero	106
Febrero	116
Marzo	123
Abril	120
Mayo	122
Junio	?
Julio	?

- Basándose en los datos ¿Que modelo de pronostico de demanda utilizaría? Justifique su decisión.
- Realice un pronóstico de demanda para Julio, para esto utilice el modelo de suavización exponencial con tendencia. Considere los siguientes valores:  $\alpha = 0.5$ ,  $\beta = 0.5$ ,  $A_0 = 100$ ,  $T_0 = 5$ .
- Realice un nuevo pronóstico considerando que la demanda de Junio fue de 125. Compare el nuevo pronóstico con el calculado en la parte anterior. En caso de existir diferencias, explique a qué se deben.

**Propuesto:** Su empresa utiliza un modelo de predicción de medias móviles ponderadas para pronosticar la demanda, debido a los constantes errores que han tenido los últimos pronósticos usted decide ajustar nuevamente los parámetros del modelo. Para esto utilizará un **modelo de programación lineal**.

Asuma que cuenta con los datos de las demandas históricas ( $D_t$ ) para pronosticar N periodos. Además, en cada periodo utiliza T demandas históricas para pronosticar, considere T como dato en su modelo. Para responder las siguientes preguntas, se define la desviación del pronóstico como el valor absoluto de la diferencia entre la demanda y lo pronosticado.

- Formule un modelo que obtenga el menor valor para la máxima desviación.
- Cómo modificaría el modelo para que minimice la suma de las desviaciones.
- Comente en qué ocasiones puede preferir una métrica por sobre la otra.

**P3.** Suponga que usted trabaja para una notaria de su comuna. En esta notaria, se atiende a los clientes que van llegando por diversos tramites de manera homogénea, es decir, todos entran en un mismo procedimiento, el cual se describe de la siguiente forma:

Primero, deben registrarse en una de las 2 maquinas a disposición en la entrada, lo que tarda 2 minutos. Luego deben esperar a ser atendidos por uno de los 8 notarios, donde primero se solicitan los documentos, demorando 4 minutos, y luego el notario realiza el tramite y papeleo tardando otros 11 minutos. Luego, se le entrega al cliente una boleta o factura dependiendo de como pague con el cual debe pasar por una de las 3 cajas, para pagar y recibir sus documentos listos, lo que tarda 4 minutos, con lo que finaliza la atención y el cliente abandona el local.

1. Dibuje el diagrama del proceso. Calcule la capacidad y tiempos de flujo de cada etapa (asuma que no se genera fila). ¿Cuál es el cuello de botella?, ¿Cuál es la capacidad máxima del sistema?
2. Suponga ahora, que trabajan desde las 10hrs, hasta atender al ultimo cliente. Además los clientes hacen su ingreso en recepción entre las 10-16hrs con una tasa de 40 personas por hora, ¿cuanto tiempo promedio pasan los clientes en el sistema? ¿A que hora atienden al ultimo cliente?
3. Suponga ahora que no se quedaran ningún minuto después de las 17hrs y que por contrato deben atender a todas las personas que lleguen antes de cerrar, ¿cuantas personas deben contratar para ser capaces de cumplir con dicho requerimiento?
4. **Propuesto** Ahora la tasa de llegada aumenta a 57 personas por hora, ¿que pasa con las contrataciones en esta ocasión para cumplir el requisito anterior?