CI43A – Análisis de Sistemas de Transporte
Auxiliar n°11

Profesor: Francisco Martínez C.
Prof. Auxiliar: Alejandro Tirachini H.
20 de junio de 2005

OBJETIVO
Entender conceptualmente el sistema cíclico simple y resolver una aplicación.

Pregunta 1

En un sistema cíclico simple sin carga de retorno se pide:

a) Establezca una relación entre el tamaño de flota (B) y el tamaño de embarque (k), asumiendo conocidas la intensidad media de flujo y la tasa media de carga/descarga $\left(\frac{1}{\mu}=\frac{1}{2}\left[\frac{1}{\mu^+}+\frac{1}{\mu^-}\right]\right)$ y sabiendo que $t_{viaje}=t_o+\alpha k^n$ (n>1, t en horas y k en toneladas)

b) Encuentre una expresión para la elasticidad de sustitución entre B y k ¿Qué signo debería tener esta elasticidad? ¿Qué condición se debe verificar para que ello suceda? Analice por casos

Pregunta 2

Una empresa frutícola dispone de 20 camiones con capacidad de cargar 2 toneladas para el transporte de sus productos hasta un centro de consumo.

Por razones de seguridad, existe permanentemente un 10% de los camiones fuera de servicio. El tiempo de viaje entre el origen y el destino es de 1,2 horas en cada sentido. La tasa de carga y descarga son iguales y, en principio, desconocidas. Considerando que cada camión retorna sin carga hasta la planta y que no hay tiempo de posicionamiento:

a) Grafique la capacidad de transporte de la flota en función de la tasa de carga y de descarga.

b) Si el número de sitios disponibles para descargar en la ciudad es de 3, determine la capacidad de transporte y la tasa de carga y descarga admisible en este caso.

c) Si la planta duplica tanto la producción máxima, como la tasa de carga y descarga determinada en b), calcule el número de camiones extra y el número de sitios de descarga que necesita para satisfacer este servicio. ¿Cuál sería la frecuencia de los camiones?

Pauta Clase Auxiliar n°11

Pregunta 1

a) $\eta B = f t_c$; $\eta B = (\lambda/k) t_c$

pero $t_c = t_v(k) + k/\mu^+ + k/\mu^- + t_v(0)$

$= t_0 + \alpha k^n + 2k/\mu + t_0 = 2t_0 + \alpha k^n + 2k/\mu$

=> $\eta B = 2(\lambda/k)t_0 + \alpha\lambda k^{n-1} + 2\lambda/\mu$

b) $\frac{\partial B}{\partial k} = \frac{-2\lambda t_0}{\eta k^2} + \frac{\alpha\lambda(n-1)k^{n-2}}{\eta}$ $\quad \varepsilon = \frac{\partial B}{\partial k}\frac{k}{B} = \frac{-2\lambda t_0}{\eta k B} + \frac{\alpha\lambda(n-1)k^{n-1}}{\eta B}$

intuitivamente, para una capacidad de transporte λ constante, se debiera tener $\varepsilon < 0$, pues a medida que aumenta el tamaño de embarque requiero menos vehículos *ceteris paribus*. Sin embargo, si aumenta el tamaño de embarque también aumenta el tiempo de ciclo, por lo que el signo no se puede determinar a priori.

Caso 1

$$\frac{\partial B}{\partial k} < 0 \;\Rightarrow\; \frac{2\lambda t_0}{\eta k^2} > \frac{\alpha\lambda(n-1)k^{n-2}}{\eta} \;\Rightarrow\; \boxed{k^n < \frac{2t_0}{\alpha(n-1)}} \text{ condición a verificar}$$

Caso 2

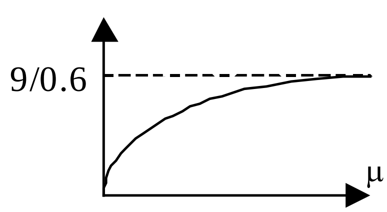
$$\frac{\partial B}{\partial k} > 0 \;\Rightarrow\; \frac{2\lambda t_0}{\eta k^2} < \frac{\alpha\lambda(n-1)k^{n-2}}{\eta} \;\Rightarrow\; \boxed{k^n > \frac{2t_0}{\alpha(n-1)}}$$

Propuesto: Interpretar y explicar la razón de estas condiciones

Pregunta2

a) No se dice el tamaño de embarque, pero supondremos igual a la capacidad pues ese es el óptimo (Propuesto: Verificar que esto se cumple usando la Pregunta 1), salvo que el tiempo de viaje se vea afectado y en este caso es fijo.

$$\lambda = \frac{\eta B k}{t_c} = \frac{\eta B k}{t_1 + t_2 + \frac{k}{\mu^+} + \frac{k}{\mu^-}} = \frac{\eta B k}{t_1 + t_2 + 2\frac{k}{\mu}} = \frac{0{,}9 * 20 * 2}{2{,}4 + 2\frac{2}{\mu}} \quad \lambda = \frac{9}{0{,}6 + \frac{1}{\mu}}$$



b) $S^{-} = 3 \geq \frac{\lambda}{\mu^{-}} + \cancelto{0}{t_p f}$

Como no hay tiempo de posicionamiento, el número de sitios sólo está dado por las operación de descarga. Para encontrar la capacidad de transporte se utilizan todos los sitios, luego, en el óptimo se produce la igualdad en la inecuación anterior.

$3 = \frac{9}{0{,}6 + \frac{1}{\mu}} \frac{1}{\mu}$ = > μ = 3,33 [Ton/h] = > λ = 10[Ton/h]

c) Si se duplica la producción λ = 20 [Ton/h] = >μ = 6,66 [Ton/h]

$$B = \frac{\lambda t_c}{k\eta} = \frac{20(2{,}4 + 4/6{,}66)}{2 * 0{,}9} = 33{,}33 \Rightarrow 34[veh]$$

$$f = \frac{\lambda}{k} = \frac{20}{2} = 10[veh/hr]$$

$$S^{-} = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{20}{6{,}66} = 3\,sitios$$