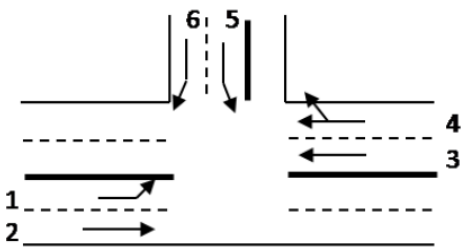
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE TRANSPORTE Y LOGÍSTICA
ICT2223 – Modelos de Tráfico
Profesor: Juan Carlos Herrera

Guía de Ejercicios (Capítulo 3.2)

1. En una intersección en que se instalará un semáforo confluye un flujo de 900 veh/hr y otro de 600 veh/hr. Debido al largo de cada una de las ramas, se estima que la cola máxima no debe superar los 12 vehículos para el primer flujo y los 6 vehículos para el flujo menor. Sabiendo que el tiempo perdido por etapa es de 5 segundos, determine los repartos de verde efectivo y el ciclo máximo que satisface estas restricciones. (c = 60 s ; v_{ef1} = 20 s ; v_{ef2} = 30 s).
2. Una intersección consta de dos movimientos. El primer movimiento tiene un flujo de 500 veh/hr, un factor de carga de 0,25 y un verde efectivo de 69 segundos. El segundo movimiento tiene un flujo de 300 veh/hr, un factor de carga de 0,2 y un verde efectivo de 21 segundos. El tiempo de ciclo es de 100 segundos. Se propone entregar dos segundos del verde efectivo del primer movimiento al segundo movimiento (manteniendo así el tiempo de ciclo constante). Determine como afecta esta medida la demora total en cada movimiento y la demora total en la intersección (ambas según Webster). ¿Le parece que vale la pena implementar esta medida?, ¿Por qué? Comente en base a sus resultados.
3. Se midió en una calle la descarga de vehículos durante 30 minutos. Las mediciones se efectuaron en intervalos de seis segundos, y la saturación no duró hasta el amarillo en todas las ocasiones. Como consecuencia sólo se entregan las cifras para los intervalos saturados. El verde del semáforo era de 24 segundos y el amarillo de 3 segundos. Calcule a partir de los datos anteriores, y asumiendo las definiciones dadas en esta parte, los valores del verde efectivo, el flujo de saturación, la perdida inicial y la ganancia final. (v_{ef}=24 s, s = 3600 veh/h, a_1=2 s, a_2=2 s)

Intervalo de 6 seg.	Nº de Observaciones	Vehículos en el total de observaciones
1º	30	120
2º	30	180
3º	28	165
4º	25	153
5º	15	30

4. La figura más abajo presenta una intersección en T, en donde todos los movimientos tienen una perdida inicial de 2 segundos y una ganancia final de 1 segundo. El tiempo de amarillo es de 3 segundos y el rojo-rojo de 1 segundo.



Movimiento	Flujo (veh/h)	Capacidad (veh/h)	Etapa	p_i
1	350	1500	2	0.80
2	400	1800	1 - 2	0.90
3	450	1800	1	0.90
4	380	1600	1	0.85
5	180	900	3	0.90
6	200	900	2 - 3	0.85

   a. Asumiendo que el reparto de verdes efectivos de cada etapa es proporcional a su factor de carga crítico, determine el ciclo mínimo de operación que asegura que para todos los movimientos de la intersección, todos los vehículos que llegan en un ciclo son atendidos en el mismo ciclo. (c_m = 47,3 s ≈ 48 s)
   b. Suponga ahora que el tiempo de ciclo es de 60 segundos. Realice el reparto de verdes efectivo de forma que el grado de saturación de los movimientos críticos de cada etapa sea el mismo. (v_{ef1} = 17 s ; v_{ef2} = 15 s ; v_{ef3} = 13 s).
   c. Dibuje el diagrama de etapas indicando claramente los tiempos en que comienzan y terminan los verdes, amarillos y rojos de cada etapa.
   d. Indique cuál es el movimiento crítico de la intersección y determine en cuanto debe aumentar o disminuir su demanda a fin que ese movimiento deje de ser crítico. (*mov crítico es el 1*)

5. Los movimientos críticos representativos de un semáforo de dos etapas tienen los siguientes grados de saturación: x_1 = 0,85, x_2 = 0,70. Si el verde efectivo de la segunda etapa es de 60 segundos y el de la primera etapa es de 30 segundos:
   a. Estime los nuevos verdes efectivos para tener una nueva saturación igual en ambos movimientos (v_{ef1}=34 s, v_{ef2} = 56 s)
   b. Si el factor de carga del movimiento 1 es de 0,255 ¿Cuál es el ciclo? (c = 100 s)
   c. ¿Cuál es el factor de carga del movimiento 2? (y_2=0,42)
   d. Calcule la pérdida total (L = 10 s)

6. En una intersección semaforizada que tiene cuatro movimientos. Las demandas, flujo de saturación y los verdes efectivos son las siguientes:

Movimiento	Demanda (veh/hora)	Flujo de Saturación (veh/hora)	Verde efectivo (seg)
1	600	1600	30
2	800	1800	30
3	1600	3000	26
4	1200	3400	26

El ciclo es de 66 segundos.

a. Calcule la capacidad de reserva o grado de sobresaturación de la intersección. (33.5% de tasa de sobresaturación)
b. Calcule la demora unitaria promedio según Webster, así como la demora total en la intersección, por hora. (d_1 = 24,6 s, d_2=103 s, d_3 = 18,1 s, d_4= 27.3 s, D= 44,15 veh-h/h)

7. Se tiene una intersección con las siguientes características:

Mov	q (veh/h)	s (veh/h)	Etapa	p
1	420	1950	2	0,9
2	220	900	1	0,85
3	350	1700	1 y 3	0,85
4	400	1900	2	0,9
5	450	2000	3	0,95

Etapa	Verde Efectivo (s)
1	24
2	21
3	22

a. Para un ciclo de 85 segundos, calcular el número total de paradas por hora según Allsop, la demora total del sistema por hora según Allsop y el largo de cola máximo para cada movimiento. (B = 1435 paradas/hora ; $D = 21{,}81\frac{veh-h}{h}$; $L_1 = 8{,}96\ veh$; $L_2 = 4{,}47\ veh$; $L_3 = 3{,}85\ veh$; $L_4 = 8{,}53\ veh$; $L_5 = 9{,}45\ veh$)
b. ¿Cuál debería ser el tiempo de ciclo para que la cola del movimiento 5 no supere los 8 vehículos? Asuma que se desea mantener constante la proporción de verde efectivo de este movimiento en el ciclo (i.e. el factor real del ciclo). (c = 72 s)

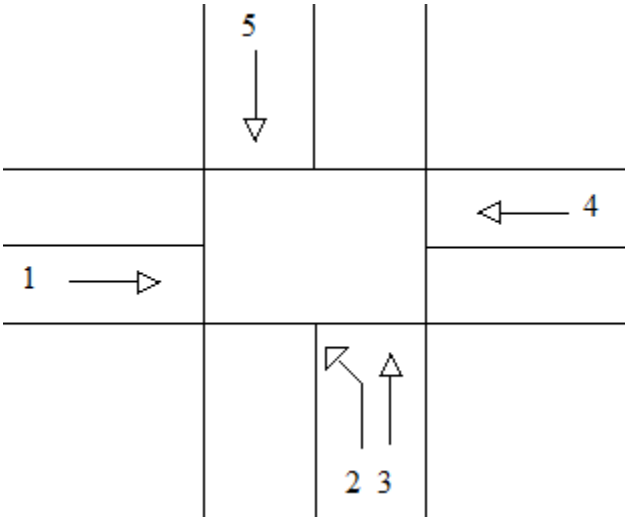
8. Un semáforo tiene el siguiente diagrama de operación:

Etapa 1	30		5	35	
Etapa 2	36			30	3

Calcule los siguientes parámetros asumiendo (a_1=3 s y a_2=2 s):

a. Verde efectivo de la fase 1 ($V_{ef} = 29$ s)
b. Rojo efectivo de la fase 2 ($R_{ef} = 41$ s)
c. Entreverde de las fases 1 y 2 ($EV_{ef1} = 7$ s, $EV_{ef2} = 5$ s)
d. Tiempo perdido de las fases 1 y 2 (*L=12 s*)

9. Se tiene la siguiente intersección semaforizada que funciona con un ciclo de 85 seg y un amarillo de 3 segundos:



Movimiento	q (veh/h)	s (veh/h)	Etapa	p	a_1 (s)	a_2 (s)
1	420	1950	2	0,9	3	1
2	220	900	1	0,85	2	0
3	350	1700	3	0,85	2	0
4	400	1900	2	0,9	3	1
5	450	2000	3	0,95	2	0

Determine el movimiento crítico e indique cuanta capacidad de reserva o sobresaturación presenta el cruce (mov 2, 1,7% de tasa de sobresaturación)