



1. **[JUNIO 2010] (3.25 puntos)** Un proyecto de ingeniería está compuesto por 10 actividades, cuyas relaciones de precedencia se muestran en la siguiente tabla. Además, se indican los tiempos normales y acelerados (en días) de cada actividad, así como sus costes asociados (en euros).

Actividad	Predecesores	Tiempo Normal	Tiempo Acelerado	Coste Normal	Coste Acelerado
A	-	4	4	200	200
B	-	7	6	500	650
C	A	3	2	400	450
D	A	5	3	400	600
E	B	4	4	200	200
F	B	6	4	300	700
G	D, E	8	5	600	900
H	D, E	9	8	700	900
I	C, G	3	3	300	300
J	F, H	6	6	500	500

- (a) Determina el camino crítico, duración y coste del proyecto usando tiempos normales. **(0.5 ptos)**
- (b) ¿Qué actividad permite una mayor demora en su ejecución sin afectar a la duración del proyecto? ¿Cuál será el estado del proyecto a los 8 días desde el inicio? **(0.5 ptos)**
- (c) Determina el camino crítico, duración y coste del proyecto usando tiempos acelerados. **(0.4 ptos)**
- (d) Si disponemos de un presupuesto de 4500 euros, ¿en cuánto tiempo, como mínimo, podríamos completar el proyecto? Indica la ruta crítica en este caso, así como las actividades que deben acelerarse en la ejecución. **(0.6 ptos)**
- (e) Se sabe que es prioritario para la empresa reducir la duración del proyecto en 2 días de la forma más económica. ¿Cuál es el camino crítico y el coste de realización en este caso? ¿Qué actividades deben acelerarse? **(0.6 ptos)**
- (f) La empresa que nos encargó el proyecto de construcción espera su entrega en 25 días, bonificándonos con 400 euros por cada día de adelanto. Sin embargo, debemos indemnizarlos con 500 euros por cada día de retraso. ¿En cuánto tiempo realizaremos el proyecto de manera que nos cueste lo mínimo? Indica el coste de realización en este caso y el camino crítico con la duración de cada actividad. **(0.65 ptos)**
2. **[JUNIO 2010] (2.25 puntos)** El oleoducto Druzhba es el oleoducto más largo del mundo. Recoge el petróleo de tres zonas **muy productivas**: Siberia occidental, los Urales y el Mar Caspio y lo lleva hasta Mazyr, donde se bifurca en una rama sur y otra norte. La rama sur recorre Ucrania, Hungría, Eslovaquia y la República Checa. La rama norte llega hasta Polonia y Alemania. En la siguiente tabla se indica el volumen máximo (diario) de crudo que se puede enviar entre las posibles conexiones

(volumen medido en millones de litros).

	Mazyr	Ucrania	Hungría	Eslovaquia	Rep Checa	Polonia	Alemania
Siberia	75						
Urales	35						
Mar Caspio	20						
Mazyr		95				50	
Ucrania			70				
Hungría				50			
Eslovaquia					30		
Polonia							30

- (a) Representa el problema en forma de red o grafo. **(0.4 puntos)**
- (b) Determina el volumen máximo de crudo que se puede enviar diariamente desde los pozos situados en los Urales hasta Alemania. Indica de qué problema se trata y representa la solución en un grafo. **(0.6 puntos)**
- (c) ¿A qué tramo(s) aumentarías su capacidad para poder suministrar un 10% más de crudo entre ambos puntos? Responde a esta cuestión modificando el menor número de tramos posible y así abaratar costes. **(0.25 puntos)**
- (d) Determina la cantidad máxima de crudo que se puede enviar diariamente desde las tres zonas productoras hasta los cuatro países de la rama sur (representa la solución proporcionada por WinQSB en un grafo). ¿La solución es única? En caso negativo, muestra una solución alternativa. **(1 punto)**
3. **[SEPTIEMBRE 2010] (4 puntos)** Una empresa fabrica automóviles en tres plantas de producción P1, P2 y P3. Las capacidades de producción por mes son de 80, 70 y 60 unidades, respectivamente. Los automóviles se llevan a dos centros de venta V1 y V2, que solicitan para el próximo mes 100 unidades cada uno. Antes de poner a la venta un vehículo, éstos deben pasar una inspección en alguno de los dos centros de control existentes C1 y C2 para detectar posibles defectos de fabricación. La siguiente tabla muestra las capacidades máximas de transporte entre las posibles rutas:

	C1	C2	V1	V2
P1	50	40		
P2	50	30		
P3	60	10		
C1			50	60
C2			60	50

- (a) Representa el problema en forma de red o grafo. **(0.4 ptos)**
- (b) Se desea determinar el número máximo de vehículos que se podrán poner a la venta el próximo mes. Resuélvelo con WinQSB indicando el tipo de problema (representa la solución en un grafo). **(1.8 ptos)**
- (c) Supongamos que, en lugar de capacidades máximas de transporte, la tabla del problema representa costes unitarios de transporte. Se desea determinar el plan de distribución más barato satisfaciendo la demanda. Resuélvelo con WinQSB indicando el tipo de problema (representa la solución en un grafo). **(1.8 ptos)**
4. **[JUNIO 2009] (3.5 ptos)** Una empresa fabrica automóviles en tres plantas de producción P1, P2 y P3. Las capacidades de producción por mes son de 80, 70 y 60 unidades, respectivamente. Existen dos centros de venta V1 y V2, que solicitan para el próximo mes 100 unidades cada uno. Antes de poner a la venta un vehículo, éstos deben pasar una inspección en alguno de los dos centros de control existentes C1 y C2 para detectar posibles defectos de fabricación. **Se sabe que los centros de**

control C1 y C2 sólo pueden atender mensualmente la inspección de 120 vehículos cada uno. La siguiente tabla muestra las capacidades máximas de transporte entre las posibles rutas:

	C1	C2	V1	V2
P1	50	40		
P2	50	30		
P3	60	10		
C1			50	60
C2			60	50

Se desea determinar el número máximo de vehículos que se podrán poner a la venta el próximo mes.

- (a) Representa el problema en forma de red o grafo. **(0.5 ptos)**
- (b) Resuélvelo con WinQSB indicando el procedimiento utilizado y comenta la solución obtenida (representada en un grafo). **(3 ptos)**
5. **(2 ptos)** Una empresa textil de la región busca personal para contratar en plantilla. La actividad de la empresa consiste en la realización de 3 tareas en cadena, cada una de las cuales debe realizarse íntegramente por el mismo individuo, así que dispone de 3 puestos a cubrir. En el proceso de selección, el director de la empresa ha decidido poner a prueba a todos los candidatos en cada uno de los tres puestos, obteniéndose la siguiente tabla de tiempos de realización (horas):

	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3
Candidato 1	4	3	5
Candidato 2	3	4	5
Candidato 3	6	5	4
Candidato 4	5	6	2
Candidato 5	4	3	3

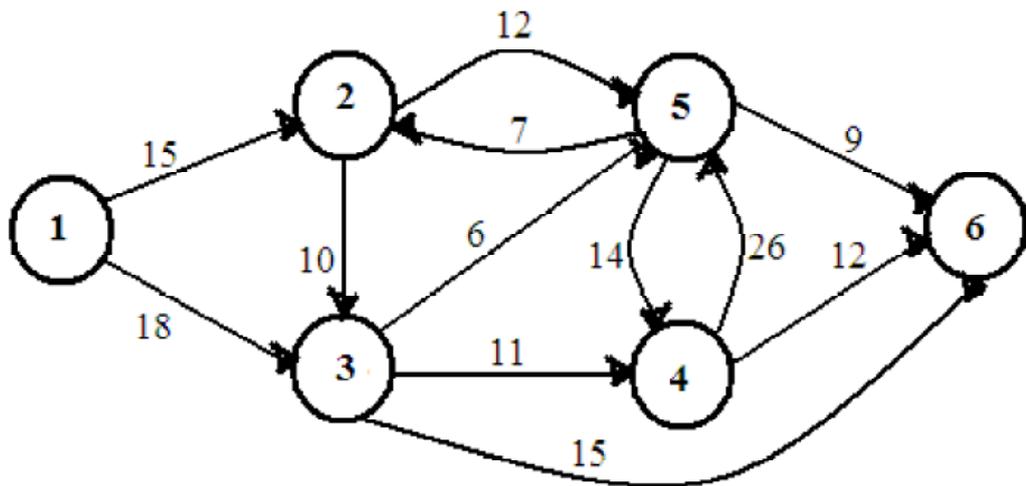
Se desea determinar qué candidatos escoger y qué puestos desempeñarán con el fin minimizar el tiempo total necesario en la realización de las tareas.

- (a) Resuelve con WinQSB comentando de qué tipo de problema se trata. **(1.5 ptos)**
- (b) ¿Qué método de resolución resulta eficiente para este tipo de problemas? Comenta brevemente en qué consiste. **(0.5 ptos)**
6. **[SEPTIEMBRE 2009 Y SEPTIEMBRE 2008] (3.25 puntos)** Un proyecto de construcción está formado por 9 actividades, cuyas relaciones de precedencia se muestran en la siguiente tabla. Además, se indican los tiempos normales y acelerados (en meses) de cada actividad, así como sus costes asociados (en euros).

Actividad	Predecesores	Tiempo normal	Tiempo acelerado	Costo normal	Costo acelerado
A	-	3	2	6000	8000
B	-	5	1	5000	7000
C	A	4	2	16000	25000
D	B	3	2	18000	26000
E	B	1	1	20000	20000
F	C, D, E	4	2	16000	18000
G	C, D	2	1	2000	4000
H	F, G	2	1	6000	10000
I	F	3	2	9000	12000

- (a) Determina el camino crítico, duración y coste del proyecto usando tiempos normales. ¿Qué actividad permite una mayor demora en su ejecución sin afectar a la duración del proyecto? ¿Cuál será el estado del proyecto a los 8 meses desde el inicio? **(0.75 puntos)**
- (b) Determina el camino crítico, duración y coste del proyecto usando tiempos acelerados. **(0.5 puntos)**
- (c) Si disponemos de un presupuesto de 110.000 euros, ¿en cuánto tiempo, como mínimo, podríamos completar el proyecto? Indica la ruta crítica en este caso, así como las actividades que deben acelerarse en la ejecución. **(0.75 puntos)**
- (d) Se sabe que es prioritario para la constructora realizar el proyecto en un año de la forma más económica. ¿Cuál es el camino crítico y el coste de realización en este caso? ¿Qué actividades deben acelerarse en la ejecución? **(0.75 puntos)**
- (e) La empresa que nos encargó el proyecto de construcción espera su entrega en un año, bonificándonos con 4.000 euros por cada mes de adelanto. Sin embargo, debemos indemnizarlos con 10.000 euros por cada mes de retraso. ¿En cuánto tiempo realizaremos el proyecto de manera que nos cueste lo mínimo? ¿Cuál sería el coste final? **(0.5 puntos)**

7. [JUNIO 2008] (2 ptos) La siguiente red de comunicaciones permite transferir información entre 6 servidores distintos. Los números sobre los arcos indican las capacidades máximas de transferencia (en Terabytes) de cada línea.



- (a) Determina la cantidad máxima de información que se puede transferir del servidor 1 al 6 e indica en un grafo la forma de enviar dicha información. **(1 pto)**
- (b) ¿A qué línea(s) aumentarías su capacidad para poder transferir un 8% más de información del servidor 1 al 6? Responde a esta cuestión modificando el menor número de líneas posible y así abaratar costes. **(0.75 ptos)**
- (c) Si se envía información desde los servidores 1 y 2 simultáneamente, ¿qué cantidad máxima de información podría llegar al servidor 6? Muestra la solución en un grafo. **(0.75 ptos)**