



UNIVERSIDAD DE MANAGUA

Al más alto nivel

PROBLEMAS DE REDES Y ANALISIS DE DECISIÓN INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II

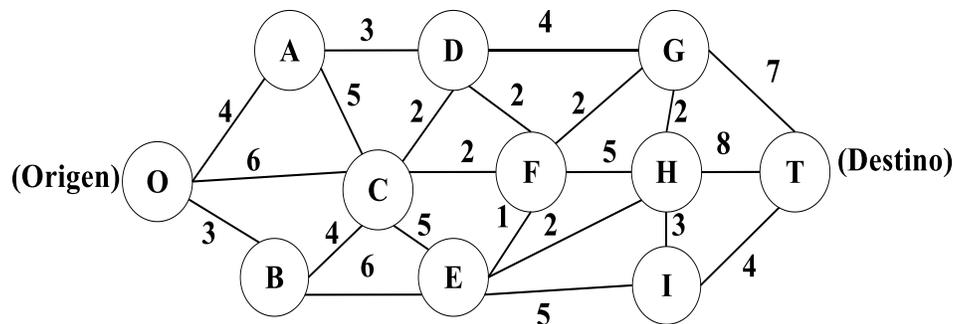


Prof.: MSc. Julio Rito Vargas A.

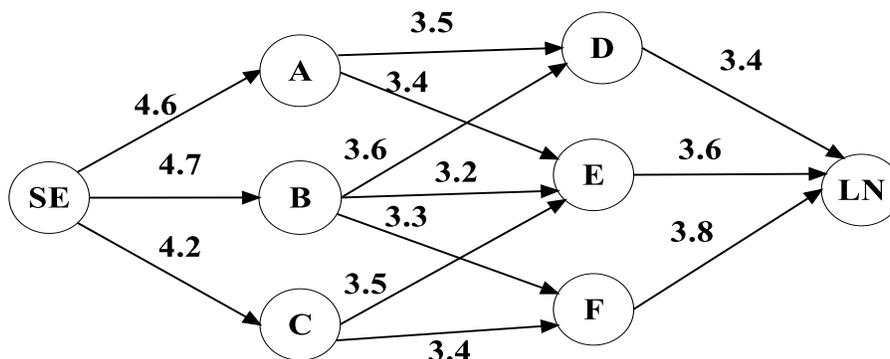
Grupo: Ingenierías /2016

PROBLEMAS DE OPTIMIZACIÓN DE REDES

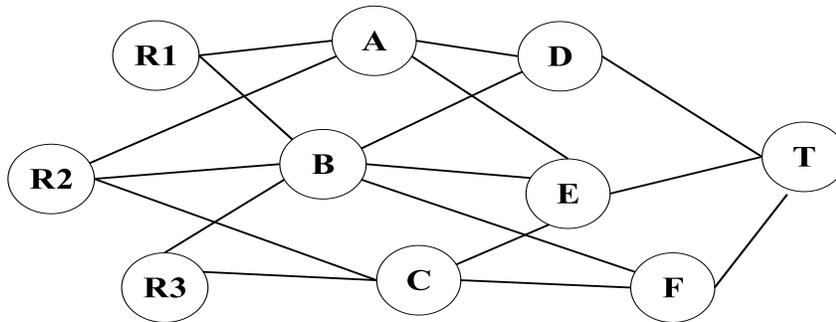
1. Encuentre la ruta más corta de la siguiente red. Los números representan las distancias correspondientes reales entre los nodos.



2. Un vuelo de Speedy Airlines está a punto de despegar de Seattle sin escalas a Londres. Existe cierta flexibilidad para elegir la ruta precisa, según las condiciones del clima. La siguiente red describe las rutas posibles consideradas, donde SE y LN, son Seattle y Londres respectivamente, y los otros nodos representan varios lugares intermedios. El viento a lo largo de cada arco, afecta de manera considerable el tiempo de vuelo, y por ende el consumo de combustible. Con base en el informe meteorológico actual, junto a los arcos de muestran los tiempos de vuelo (en horas). Debido al alto costo del combustible, la administración ha adoptado la política de elegir la ruta más corta que minimice el tiempo total de vuelo.
 - a. ¿Qué papel tienen “las distancias” en la interpretación de este problema?
 - b. Resuélvalo como un problema de la ruta más corta.



3. El siguiente diagrama describe un sistema de acueductos que se origina en tres ríos (R1, R2, R3) y termina en una ciudad importante (nodo T), donde los otros nodos son puntos de unión del sistema.

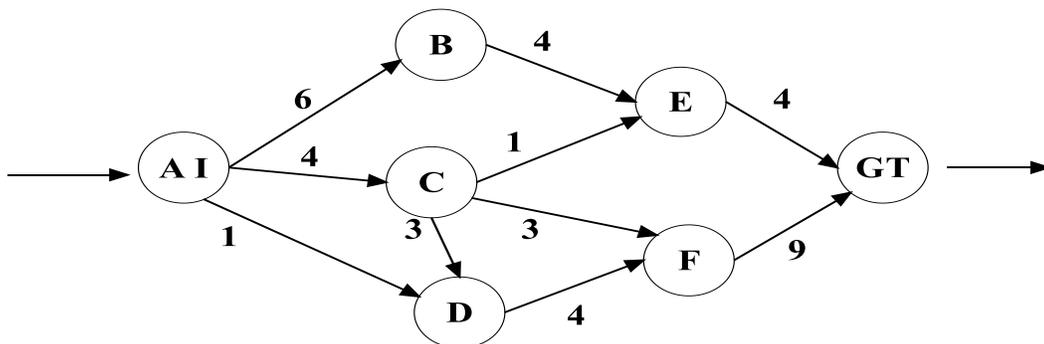


Utilice unidades de miles de acres –pie; las siguientes tablas muestran la cantidad máxima de agua que puede bombearse, a través de cada acueducto cada día.

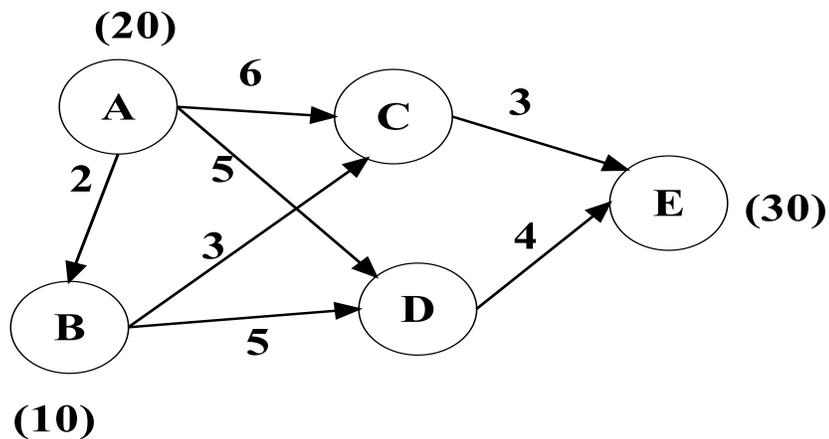
DE/A	A	B	C	DE/A	D	E	F	DE/A	T
R1	75	65	---	A	60	45	---	D	120
R2	40	50	60	B	70	55	45	E	190
R3	---	80	70	C	----	70	90	F	130

La comisión de agua desea determinar el plan que maximice el flujo de agua hacia la ciudad:

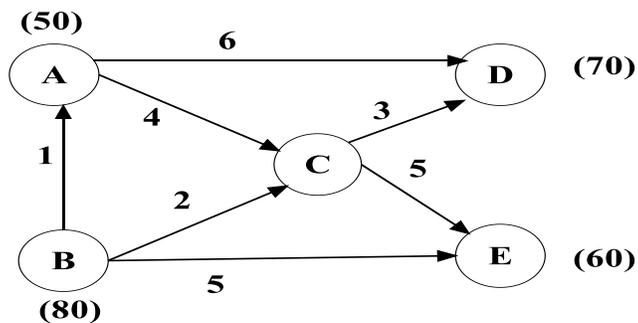
- Formule el problema como un problema de flujo máximo.
 - Identifique su origen, su destino, los nodos de trasbordo y trace la red completa que muestre la capacidad de cada arco.
4. Encuentre el flujo máximo de la red que se le muestra a continuación, donde el nodo inicial es (AI) y el terminal es (GT).



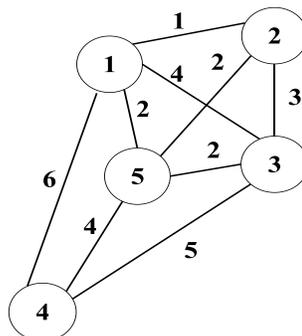
5. Considere y resuelva el problema de costo mínimo que se le presenta a continuación.



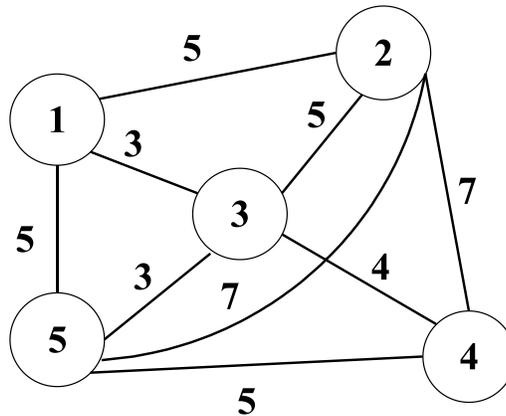
6. Considere y resuelva el problema de flujo de costo mínimo que se le muestra a continuación:



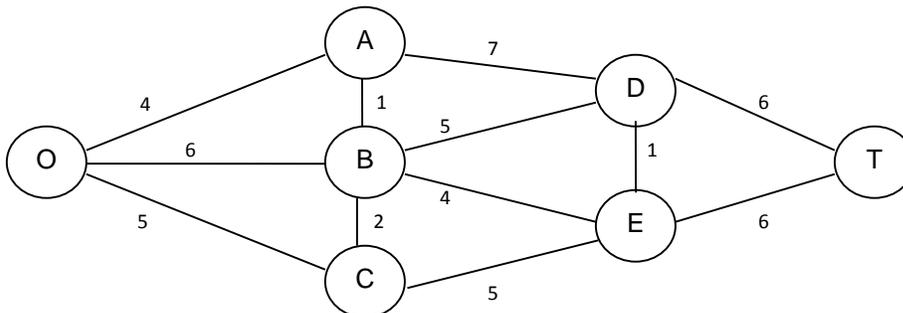
7. El campus de la universidad estatal tiene cinco mini computadoras, dan las distancias entre cada par de computadoras (expresada en las computadoras que deben conectarse mediante el cable subterráneo). La universidad desea conocer la mínima cantidad de cable que necesita. Observe que si no hay un par de nodos, esto significa que no se puede colocar un cable de computadoras; debido al subsuelo rocoso. Se desea obtener el árbol de extensión mínima.



8. La ciudad de Smalltown tiene cinco subdivisiones. El alcalde desea instalar líneas telefónicas, para asegurar la comunicación entre todas las subdivisiones. En la figura se dan las distancias entre las subdivisiones. ¿Cuál es la longitud mínima necesaria de la línea telefónica? Supóngase que ninguna línea puede colocarse entre las subdivisiones 1 y 4.



9. Utilice el algoritmo adecuado para encontrar la ruta más corta a través de la red que se muestra a continuación, en donde los números representan las distancias reales entre los nodos correspondientes. Formule el problema de la ruta más corta como uno de PL.

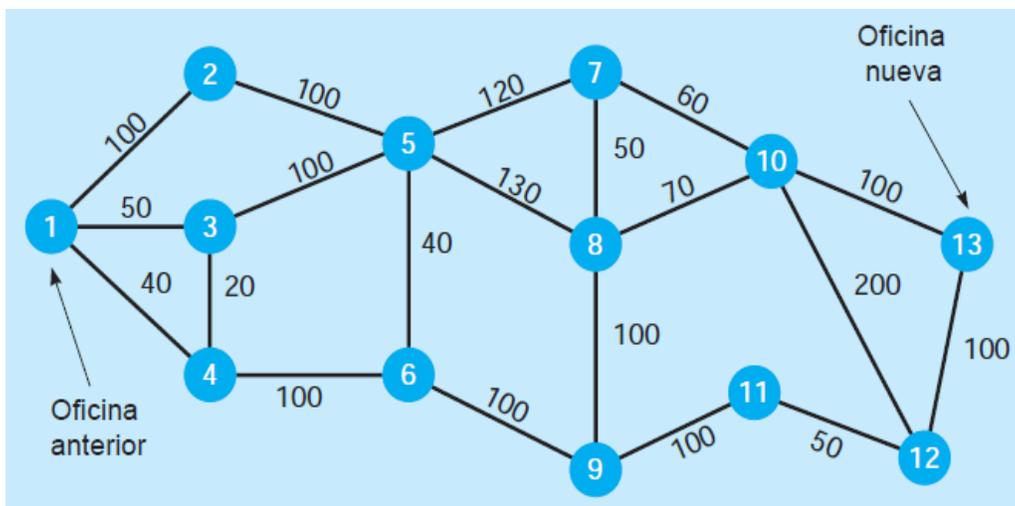


10. El servicio de Parques Nacionales planea desarrollar una zona campestre para el turismo. Se han señalado cuatro sitios en el área para llegar a ellos en automóviles. Estos sitios y las distancias (en millas) entre ellos, se presentan en la tabla.

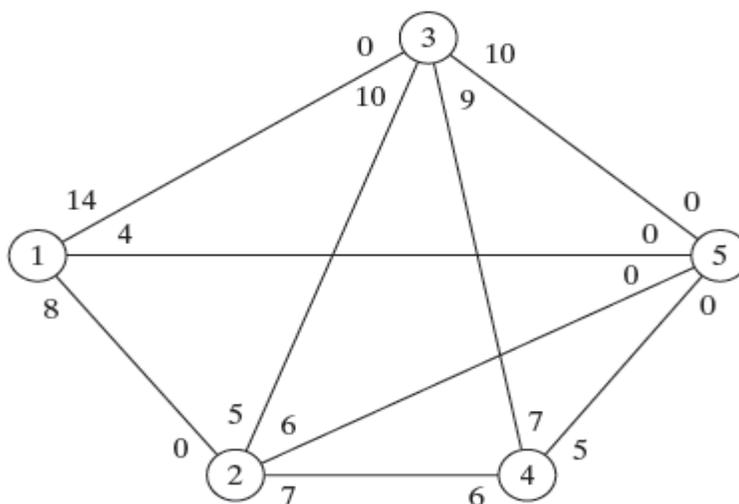
	Entrada al parque	Cascada	Formación rocosa	Mirador	Pradera
Entrada al parque	....	7.1	19.5	19.1	25.7
Cascada	7.1	....	8.3	16.2	13.2
Formación rocosa	19.5	8.3	....	18.1	5.2
Mirador	19.1	16.2	18.1	....	17.2
Pradera	25.7	13.2	5.2	17.2	....

Para dañar lo menos posible al medio ambiente, el Servicio de Parques desea minimizar el número de millas de caminos necesario para proporcionar el acceso deseado. Determinése cómo deberán construirse los caminos para lograr este objetivo. (Problema de expansión mínima)

11. Se contrató a Transworld Moving para trasladar mobiliario y equipo de oficina de Cohen Properties a sus nuevas instalaciones. ¿Qué ruta le recomienda para minimizar costos? La red de caminos se ilustra a continuación.



12. Determine el flujo máximo teniendo como origen el nodo (1) y como destino el nodo (5), para la red siguiente:



13. El Premiere Bank ha decidido conectar terminales de computadora de cada sucursal a la computadora central de su oficina matriz mediante líneas telefónicas especiales con dispositivos de telecomunicaciones. No es necesario que la línea telefónica de una sucursal esté conectada directamente con la oficina matriz. La conexión puede ser indirecta a través de otra sucursal que esté conectada (directa o indirectamente) a la matriz. El único requisito es que exista alguna ruta que conecte a todas las sucursales con la oficina matriz. El cargo por las líneas telefónicas especiales es directamente proporcional a la distancia cableada, donde la distancia (en millas) entre cada par de oficinas es:

	Distancia entre pares de oficinas					
	Principal	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5
Oficina principal	—	190	70	115	270	160
Sucursal 1	190	—	100	110	215	50
Sucursal 2	70	100	—	140	120	220
Sucursal 3	115	110	140	—	175	80
Sucursal 4	270	215	120	175	—	310
Sucursal 5	160	50	220	80	310	—

La administración desea determinar qué pares de sucursales conectar directamente con las líneas telefónicas especiales para que todas queden conectadas (de modo directo o indirecto) a la oficina matriz con un costo total mínimo.

- a) Explique cómo se ajusta este problema a la descripción del problema del árbol de expansión mínima y resuélvalo.

14. La Texago Corporation tiene cuatro campos de petróleo, cuatro refinerías y cuatro centros de distribución. Una fuerte huelga en la industria del transporte ha reducido de manera considerable la capacidad de Texago para enviar petróleo de sus campos a las refinerías y los productos derivados a los centros de distribución. Use unidades en miles de barriles de petróleo crudo (y su equivalente en productos refinados); las tablas siguientes muestran el número máximo de unidades que puede enviar al día de cada campo a cada refinería y de éstas a cada centro de distribución.

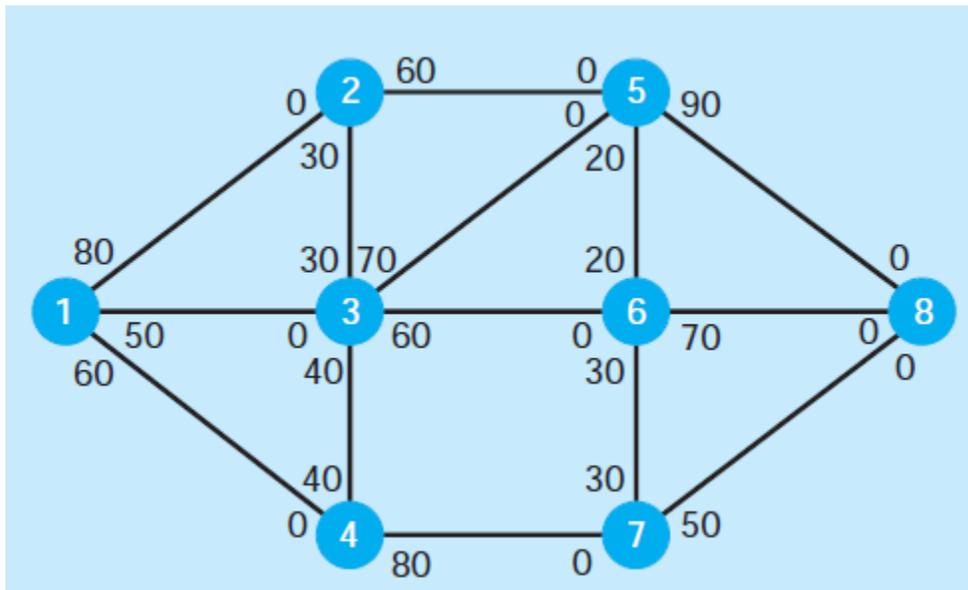
Campo	Refinería			
	N. Orleans	Charleston	Seattle	San Luis
Texas	11	7	2	8
California	5	4	8	7
Alaska	7	3	12	6
Medio oeste	8	9	4	15

Refinería	Centro de distribución			
	Pittsburgh	Atlanta	Kansas City	San Francisco
N. Orleans	5	9	6	4
Charleston	8	7	9	5
Seattle	4	6	7	8
San Luis	12	11	9	7

La administración de Texago desea elaborar un plan para determinar cuántas unidades debe enviar de cada campo petrolero a cada refinería y de cada refinería a cada centro de distribución de manera que se maximice el número total de unidades que llegan a los centros de distribución.

- Bosqueje un plano que muestre la ubicación de los campos, refinерías y centros de distribución de Texago. Agregue el flujo del petróleo crudo y de los productos del petróleo a través de la red de distribución.
- Dibuje de nuevo la red alineando en una columna los nodos de los campos, en otra los de refinерías y en una tercera los de centros de distribución. Después agregue arcos para mostrar el flujo posible.
- Modifique la red del inciso b) para formular este problema como uno de flujo máximo con sólo una fuente, un destino y una capacidad de cada arco.

15. La red siguiente representa las calles de una ciudad e indica el número de automóviles por hora que pueden circular por dichas calles. Encuentre el número máximo de autos que pueden viajar por el sistema. ¿Cuántos automóviles circularían por cada calle (arco) para permitir este flujo máximo?



PROBLEMAS DE ANALISIS DE DECISIÓN

- I. **Frank es un estudiante de último año de la Titulación en Informática y quiere** empezar a hacer curriculum. El servicio Central de Informática de una Universidad ha convocado unas becas para trabajar en el servicio. Los solicitantes deben superar dos pruebas: una teórica que se realizara el próximo 30 de noviembre y una práctica para quienes superen la prueba teórica que aún no está programada. La beca está dotada de una retribución mensual de 1000 dólares libres de todo impuesto.

Por otra parte, la Alcaldía ha convocado mediante concurso la provisión de un puesto de Ayudante de Informática que se dedicara a la formación técnica de los empleados. El puesto tiene una remuneración mensual de 1500 dólares y habrá que superar una entrevista personal con el jefe del servicio en el ayuntamiento programada para el 30 de noviembre y un examen teórico-práctico para quienes superen la prueba teórica.

Frank está nervioso, pues no sabe a qué carta jugar. Por un lado se siente seguro de sus conocimientos teóricos y piensa que si solicita la beca tiene un 70% de posibilidades de aprobar la prueba teórica y un 40% de aprobar la práctica, pero si opta por concursar por el puesto en la Alcaldía considera que con su nerviosismo las posibilidades de superar la entrevista se reducen al 40% y la probabilidad de superar el examen teórico-práctico la estima en el 50%. Dado que la primera prueba para la beca y para la Alcaldía coinciden, decidir:

- a. construir el árbol decisión con las alternativas, probabilidades asociadas y resultados.
 - b. Tomar la mejor decisión.
- II. Una empresa analiza el lanzamiento de un nuevo producto. se pregunta si lanzarlo o no, y en el caso que lo lance, determinar a qué precio hacerlo (alto, medio, bajo). Los resultados que obtenga en el caso de lanzarlo, dependerán de la existencia o no de competencia y el precio al que la competencia hace el producto.
- Si no hay competencia, se prevé que si el precio es elevado obtendría un beneficio de 80 u.m., si el precio es medio obtendría un beneficio de 50 u.m. si es bajo, obtendría un beneficio de 30 u.m.
 - La probabilidad que no exista competencia es de un 40%.
 - En caso que exista competencia, los beneficios dependen tanto del precio de nuestro producto como del precio del competidor.
 - La siguiente tabla presenta los beneficios que se obtendrían para los diferentes niveles de precios:

Beneficios				
		Precios del competidor		
		Elevado	Medio	Bajo
Precios de la empresa	Elevado	20	-20	-60
	Medio	15	-15	-25
	Bajo	10	0	-10

La siguiente tabla presenta las probabilidades de establecimiento de precios de la empresa y del competidor

Probabilidades				
		Probabilidades del competidor		
		Elevado	Medio	Bajo
Probabilidades de la empresa	Elevado	0,4	0,4	0,2
	Medio	0,2	0,5	0,3
	Bajo	0,1	0,1	0,8

Construya el árbol de decisión del problema y encuentra la mejor decisión.

- III. Una empresa está analizando la conveniencia de construir una nueva planta industrial, para lo que tiene dos alternativas. Una planta grande, para la que será necesaria una inversión de 100 millones con la que obtendría unos beneficios de 15 millones si la demanda es alta, 5 millones si esta es intermedia y una pérdida de 10 millones si la demanda es baja.

La otra alternativa consiste en construir una planta pequeña que precisa una inversión de 50 millones. En este caso los beneficios serán de 10, 4 y 2 millones para demanda alta, media y baja, respectivamente.

De la información que obra en poder de esta empresa se desprende que las probabilidades de los distintos estados de la naturaleza son:

- Demanda alta, 25%.
- Demanda media, 40%.
- Demanda baja, 35%.

Construya un árbol de decisión y determina la mejor decisión.

- IV. Un agricultor debe decidir si usar 1 parcela de terreno en sembrar trigo o dedicarla para pastar ganado. Si siembra trigo y la temporada es buena estima que obtendrá una ganancia de \$10 000 al año.

Sin embargo, si la temporada es muy húmeda, la cosecha sería buena solamente para alimento de ganado, lo cual le permitiría solamente un ingreso de \$ 4000. El cree que la probabilidad de una buena temporada es de 0.8. Si él escoge pastar ganado en este terreno, la ganancia a obtener dependerá del precio de la carne en el mercado en tal momento. El cree que el mercado de la carne podría crecer hasta tal punto que le proporcionaría una ganancia neta estimada de \$ 12 000 o podría permanecer constante y en tal caso su ganancia sería de \$ 8 000.

Construya un árbol de decisión y determina la mejor decisión.

- V. Mónica Britt ha disfrutado la navegación en barcos pequeños desde que tenía 7 años, cuando su madre comenzó a navegar con ella. En la actualidad Mónica considera la posibilidad de comenzar una compañía para fabricar veleros pequeños para el mercado recreacional. A diferencia de la producción de veleros en masa, estos veleros se harían específicamente para niños de entre 10 y 15 años. Los botes serán de la más alta calidad y extremadamente estables, y el tamaño de las velas se reducirá para evitar que se volteen.

Su decisión básica es si construir una planta de manufactura grande, una pequeña o no construir ninguna. Con un mercado favorable, Mónica puede esperar un ingreso de \$90,000 con la planta grande, o bien, \$60,000 con la planta más pequeña. Sin embargo, si el mercado es desfavorable, Mónica estima que perdería \$30,000 con una planta grande y tan solo \$20,000 con una planta pequeña. Debido a los gastos para desarrollar los moldes iniciales y adquirir el equipo necesario para producir veleros de fibra de vidrio para niños, Mónica ha decidido realizar un estudio piloto para asegurarse de que el mercado de veleros será adecuado. Estima que el estudio piloto le costará \$10,000. Asimismo, el estudio puede ser favorable o desfavorable.

Mónica estima que la probabilidad de un mercado favorable dado que el estudio piloto fue favorable es de 0.8. La probabilidad de un mercado desfavorable dado que el estudio fue desfavorable se estima en 0.9. Mónica piensa que hay una posibilidad de 0.65 de que el estudio piloto sea favorable. Desde luego, Mónica puede saltarse el estudio piloto y simplemente tomar la decisión de construir una planta grande, una pequeña o ninguna. Sin hacer pruebas con un estudio piloto, estima que la probabilidad de un mercado favorable es de 0.6. ¿Qué le recomendaría? Calcule el VEIM.

Resuélvalo por árbol de decisión.