

**Escuela Superior Politécnica del Litoral**  
**Examen Final**  
**Término I 2012-2013**  
**Investigación de Operaciones I**  
**Andrés G. Abad, Ph.D.**

Responda las preguntas en las hojas adicionales.  
 ¡Buena suerte!

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Número de matrícula: \_\_\_\_\_

Tema:	1	2	<b>TOTAL</b>
Puntos:	50	50	100
Nota:			

1. Los estudiantes de la ESPOL frecuentemente deben visitar diferentes lugares al día en uno de los campus más grandes del país. Considere los localidades etiquetadas con los número del 0 al 5 mostrados en la Figura 1.

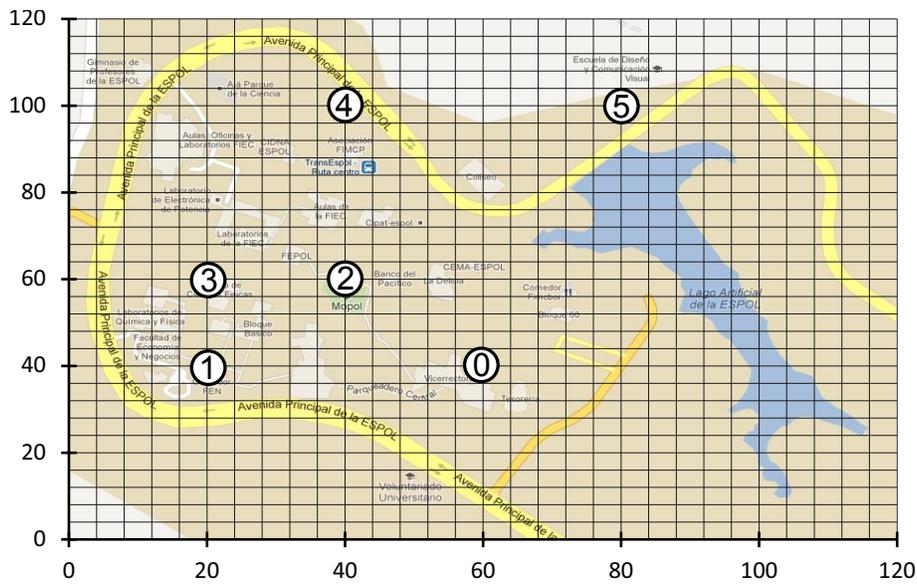


Figure 1: Mapa con puntos a visitar

- (a) Formule un modelo de programación que le permita encontrar el recorrido óptimo para visitar todos los puntos exactamente una vez y recorriendo la menor distancia posible. Utilice la distancia euclidiana para determinar el costo de viajar entre dos puntos. (20)

- (b) Incluya una restricción para que el punto 2 sea el último en ser visitado. (10)
- (c) Incluya una restricción para que vayamos al punto 5 inmediatamente después de visitar el punto 4. (10)
- (d) Supongamos que el recorrido óptimo fuese 0, 1, 3, 4, 5, 2, que salimos del punto 0 a las 11h00, y que usted se mueve a una velocidad de 4 unidades de distancia por minuto. ¿Visitaremos todos los puntos hasta antes de las 12h00? Justifique su respuesta. (10)
2. La compañía Fagersta Steelworks explota dos minas para obtener hierro. El hierro es luego enviado a una de dos locaciones de almacenamiento. Cuando es necesitado, es enviado a la planta de hierro de la compañía. La Figura 2 describe esta red de distribución, en donde M1 y M2 son las dos minas, S1 y S2 son las dos locaciones de almacenamiento, y P es la planta de hierro. El diagrama también muestra las cantidades mensuales producidas en las dos minas y necesitadas en la planta, así como los costos de envío y la cantidad máxima que puede ser enviada mensualmente a través de cada segmento de la red.

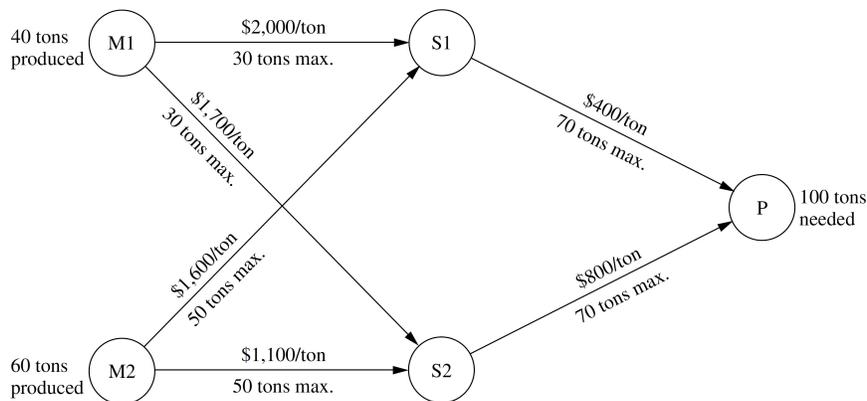


Figure 2: Diagrama con flujos máximos y costos por segmentos

- (a) Formule un modelo de programación que le permita determinar el flujo máximo de toneladas de hierro que se pueden enviar hacia la planta P. Note que no se puede enviar más de 40 toneladas desde la mina M1, ni más de 60 toneladas desde la mina M2. (20)
- (b) Incluya una restricción para que la respuesta no supere un costo de \$200,000. (10)
- (c) Formule un modelo de programación que determine como enviar al menos 80 toneladas al mínimo costo. (20)