

INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

<b>AÑO:</b>	2020	<b>TÉRMINO:</b>	SEGUNDO
<b>MATERIA:</b>	OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA	<b>PROFESORES:</b>	DAVID DE SANTIS
<b>EXAMEN:</b>	SEGUNDO	<b>FECHA:</b>	28-01-2021

**COMPROMISO DE HONOR**

Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar un lápiz o esferográfico, calculadora y cualquier otra herramienta digital que el profesor me indique ; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen;

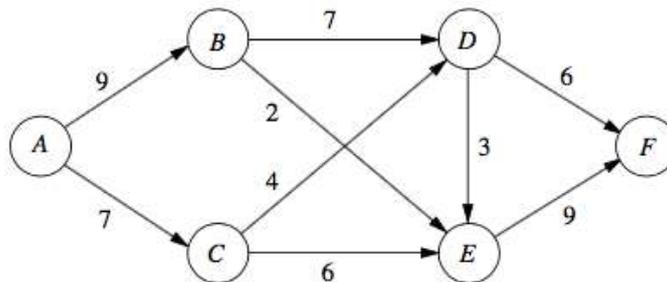
*Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.*

“Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni deajo copiar”.

Firma.....NÚMERO DE MATRÍCULA.....PARALELO: 1

**Tema No.1 (20 puntos)**

El siguiente diagrama describe un sistema de acueductos que se origina en el río (nodo A) y termina en una ciudad importante (nodo F), donde los otros nodos son puntos de unión del sistema. En la figura adjunta, se muestran la cantidad máxima de agua (miles de acres-pie) que puede bombearse, a través de cada acueducto, cada día.



- (5 puntos) Plantee el problema utilizando modelización matemática, de tal manera que se pueda determinar la cantidad máxima de agua que se puede enviar desde el río hasta la ciudad, respetando las capacidades máximas por tramos.
- (5 puntos) Resuelva el problema utilizando el algoritmo de etiquetamiento. ¿Cuánto es la cantidad máxima de agua que llegaría a la ciudad por día?
- (5 puntos) Si ahora quisiera evitar que el agua llegue del río hacia la ciudad, ¿Qué tramos debería cortar para conseguirlo, de tal manera que la capacidad disminuida por los cortes sea la mínima?
- (5 puntos) Usted tiene la posibilidad de aumentar la capacidad de uno de los tramos en mil acres-pies. Donde usted elegiría aumentarlo de tal manera que se maximice la cantidad de agua que llega a la ciudad por día.

### **Tema No.2 (20 puntos)**

Suponga que usted quiere visitar los 4 estadios más importantes de Guayaquil partiendo y terminando en el estadio Monumental y, recorriendo la menor distancia posible, para esto usted ha calculado la distancia entre cada par de puntos tal como se muestra en la matriz de distancias.

	Monumental	Capwel	Modelo	Samanes
Monumental	0	6,152	5,906	13,485
Capwel	5,635	0	5,073	13,283
Modelo	5,295	5,627	0	10,844
Samanes	15,747	15,564	12,434	0

- a) (10 puntos) Formule el modelo matemático de programación lineal entera NO INDEXADA que permita encontrar un ciclo hamiltoniano de mínimo costo.
- b) (5 puntos) Utilizando el método de enumeración exhaustiva, escriba todas las posibles soluciones y escoja la mejor. ¿Podemos decir que esta solución es óptima? Adicional, si en vez de 4 fueran 10 estadios, ¿Cuántas soluciones se tendrían?
- c) (5 puntos) Utilizando el algoritmo de ahorro encuentre una solución este problema, ¿Esta solución es óptima?

### **Tema No.3 (10 puntos)**

Demostrar el siguiente teorema:

“En un grafo G no dirigido se verifica que el número de nodos de grado impar siempre es par”

y proponga un ejemplo en el que se ilustre el mismo.