



**INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE**

<b>AÑO:</b>	2020	<b>TÉRMINO:</b>	PRIMERO
<b>MATERIA:</b>	OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA	<b>PROFESORES:</b>	DAVID DE SANTIS ERWIN DELGADO
<b>EXAMEN:</b>	TERCERO	<b>FECHA:</b>	24-09-2020

**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 dejo copiar”.

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

**Tema No.1 (50 puntos)**

Cada vez más estadounidenses se mudan a un clima más templado cuando se retiran. Para aprovechar esta tendencia, Sunny Skies Unlimited emprenderá un proyecto de desarrollo urbano. Se creará una comunidad nueva por completo (llamada Pilgrim Heaven) que cubrirá varias millas cuadradas. Una de las decisiones que se debe tomar es la ubicación más conveniente de las dos estaciones de bomberos que se le asignaron a la comunidad. Para propósitos de planeación, se dividió Pilgrim Heaven en cinco sectores, con sólo una estación de bomberos en cada uno de ellos. Cada estación debe responder a todos los llamados que reciba del sector en el que se localiza y las de otros que se le asignen. Entonces, las decisiones son: 1) los sectores que albergarán una estación de bomberos y 2) la asignación de cada uno de los otros sectores a una de las estaciones, cada zona tiene que ser asignado exactamente a un centro de bomberos. El objetivo es minimizar el promedio global de los tiempos de respuesta a los incendios.

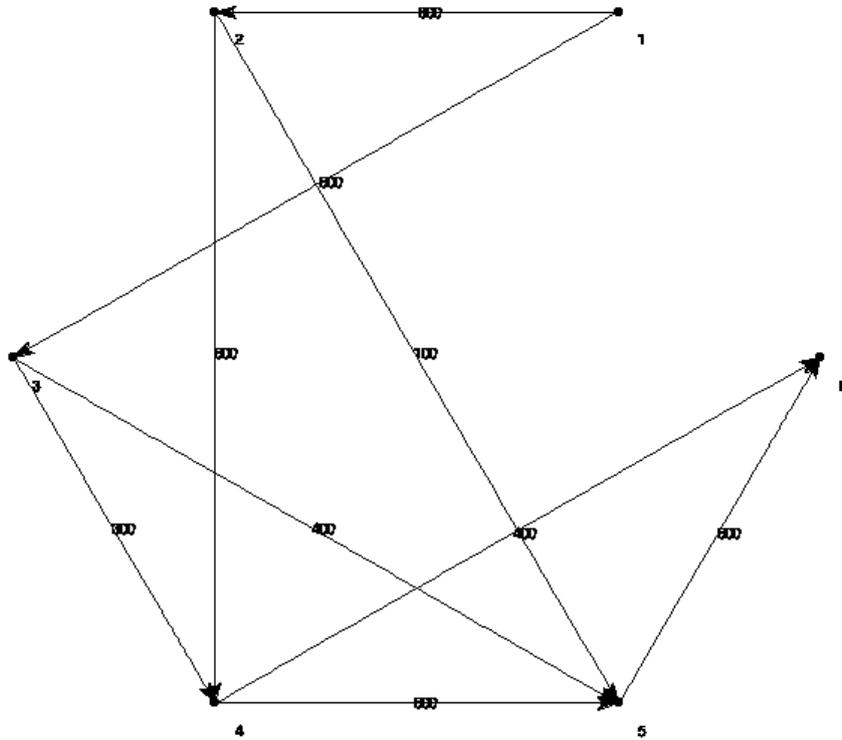
La siguiente tabla proporciona el tiempo promedio de respuesta (en minutos) a un incendio en cada sector (columnas) si el servicio se presta desde la estación de un sector dado (renglones). El último renglón proporciona el pronóstico del número promedio de incendios diarios que ocurrirán en cada uno de los sectores.

Estación asignada localizada en el sector	Tiempos de respuesta en minutos Incendios en el sector				
	1	2	3	4	5
1	5	12	30	20	15
2	20	4	15	10	25
3	15	20	6	15	12
4	25	15	25	4	10
5	10	25	15	12	5
Frecuencia de emergencia (por día)	2 por día	1 por día	3 por día	1 por día	3 por día

Formule un modelo completo de programación entera para representar el problema.

**Tema No.2 (50 puntos)**

La red adjunta representa la red vial de un sector de la ciudad de Guayaquil, donde el número arriba de cada arco, es el número máximo de automóviles que pueden pasar por el arco por cada hora.



Cada hora, un promedio de 900 automóviles entra en la red , en el nodo 1 y busca viajar al nodo 6. El tiempo que tarde un automóvil en recorrer cada arco se muestra en la tabla adjunta.

ARCOS	Tiempo(min)
( 1 , 2 )	10
( 1 , 3 )	50
( 2 , 4 )	70
( 2 , 5 )	30
( 3 , 4 )	30
( 3 , 5 )	30
( 4 , 5 )	60
( 4 , 6 )	60
( 5 , 6 )	10

- a) Con los datos expuestos formule un modelo de programación matemática que minimice el tiempo total requerido para que los automóviles viajen del nodo 1 al nodo 6.
- b) Suponga que desde el nodo 3 también ingresan un flujo de vehículos de 400 automóviles cada hora. Modifique el modelo matemático planteado en a, para que contemple este cambio.