



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

AÑO:	2016	PERIODO:	PRIMER TÉRMINO
MATERIA:	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I	PROFESORES:	M.Sc. ROXANA VILLALVA JARA
EVALUACIÓN:	SEGUNDA	FECHA:	30 DE AGOSTO DE 2016

COMPROMISO DE HONOR

Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

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 1: FORMULE EL PROBLEMA DE PROGRAMACIÓN ENTERA MIXTA (20 PUNTOS)

El problema real, busca determinar una mejor solución en el diseño de un plan de visitas, que permita verificar el correcto cumplimiento de actividades (fiscalización), minimizando con ello los costos y maximizando el uso de los recursos disponibles para la operación. Para la resolución de este problema se pretende determinar un conjunto de rutas para que una flota de vehículos (que transportan a supervisores), localizados en un depósito (la oficina), atiendan a un conjunto de clientes (nodos/áreas a ser visitados), distribuidos geográficamente.

Entre las consideraciones que se deben tener están:

1. La función objetivo busca minimizar el tiempo de recorrido.
2. Existe un tiempo máximo para efectuar las fiscalizaciones
3. El número de fiscalizadores en el vehículo no deben exceder la capacidad de éste.
4. Cada área debe ser visitada por un solo vehículo.
5. Los fiscalizadores deben ir en un solo vehículo.

TEMA 2: FORMULE EL SIGUIENTE PROBLEMA Y CODIFÍQUELO EN GAMS (10 PUNTOS)

El Director de Proyectos de una empresa desarrolladora de software debe asignar sus equipos de trabajo para los distintos tipos de proyectos que tienen planificados en los siguientes cuatro meses. Como muchos de sus equipos son rápidos en labores de planificación y ejecución, no es fácil decidir esta asignación. Seguido se muestran los cinco mejores equipos y sus mejores tiempos de ejecución (en días) en cada proyecto:

Tipo	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5
Proyecto 1	37	32	33	37	35
Proyecto 2	43	33	42	34	41
Proyecto 3	33	28	38	30	33
Proyecto 4	29	26	29	28	31

TEMA 3: FORMULE EL SIGUIENTE PROBLEMA DE TRANSPORTE (20 PUNTOS)

Una compañía maderera posee tres fuentes de suministro de madera y cinco mercados que abastecer. La disponibilidad anual de madera en los orígenes respectivos 1, 2 y 3 es 15, 20 y 15 millones de pies lineales. La cantidad que se puede vender cada año en los mercados 1, 2, 3, 4 y 5 es 11, 12, 8, 10 y 8 millones de pies lineales respectivamente. En el pasado, la compañía ha enviado madera por tren. Sin embargo, debido a que los costos de flete han aumentado, se investiga la alternativa de usar barcos para algunas entregas. Esta alternativa requiere que la compañía invierta en algunos barcos. Excepto por estos costos de inversión, los costos de envío en miles de dólares por millón de pies lineales por tren y por agua (cuando sea factible) son los siguientes:

Origen	costo unitario por tren (en miles de \$)					costo unitario por barco (en miles de \$)				
	Mercado					Mercado				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	61	72	45	55	66	31	38	24	-	35
2	69	78	60	49	56	36	43	28	24	31
3	59	66	63	61	47	-	33	36	32	26

La inversión de capital en los barcos (en miles de dólares) requerida por cada millón de pies lineales transportados al año junto con cada ruta es:

Origen	Inversión en barcos (en miles de \$)				
	Mercado				
	1	2	3	4	5
1	275	303	238	-	285
2	293	318	270	250	265
3	-	283	275	268	240

Al considerar la vida útil de los barcos y el valor del dinero en el tiempo, el costo anual equivalente de estas inversiones es un décimo de la cantidad que se muestra en la tabla. El objetivo es determinar el plan de envíos global que minimice el costo anual uniforme equivalente (incluidos costos de envío).

Usted está a cargo del equipo de IO al que se asignó la tarea de determinar este plan de envío de cada una de las tres opciones siguientes:

Opción 1: Continuar con envíos solo por tren.

Opción 2: Cambiar a envíos sólo por agua (excepto donde sólo el tren es factible)

Opción 3: Enviar por tren o por barco de acuerdo con el menor costo de la ruta específica.