



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

AÑO:	2016	PERIODO:	SEGUNDO TÉRMINO
MATERIA:	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I	PROFESORES:	M.Sc. ROXANA VILLALVA JARA
EVALUACIÓN:	SEGUNDA	FECHA:	14 DE FEBRERO DE 2017

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... (20 puntos)

Un bróker de seguros, persona natural, con tres años de experiencia ha tenido un importante volumen de ventas en el último año y ya cuenta con una cartera de clientes considerable y se dedica exclusivamente a vender seguros de vida. Mantiene clientes individuales y corporativos, a quienes vendió seguros de vida y recibe comisión diferenciada como sigue: Comisión Seguro individual 18%, Comisión Seguro Corporativos 15%. El bróker vende exclusivamente para una sola compañía, él sigue el proceso tradicional de ventas, el cual incluye visitas en la etapa de seguimiento. Un cliente potencial individual puede requerir un promedio de 1,8 visitas hasta saber si será o no un cliente. Mientras que un cliente corporativo requiere 2,7 visitas hasta concretar la venta. Las visitas requieren de tiempo. Cada visita toma, incluido transporte, 1,2 horas para los clientes potenciales individuales y 1,6 horas para los clientes corporativos. Las visitas no garantizan la venta, hay una probabilidad de éxito al final de la etapa de seguimiento para concretar la venta: Probabilidad de éxito clientes individuales 0,30; Probabilidad de éxito clientes corporativos 0,10.

El bróker solo dispone del 60% del tiempo laborable para gestionar sus nuevos clientes en las visitas. Considere que cada día tiene 8 horas laborables, 4 semanas por mes. La intención del bróker es hacer un plan comercial que le indique qué hacer para lograr el máximo de comisiones. Para entender, las primas promedio por tipo de cliente son: Clientes individuales \$180, Clientes corporativos \$600.

Aunque los clientes corporativos son muy atractivos, también es cierto que es un mercado donde los brokers compiten agresivamente, por lo que considera establecer una cuota mínima de clientes individuales para reducir el riesgo de pérdidas posteriores de cartera. Así, desea que el 30% al menos de clientes sean individuales y al menos el 40% sean clientes corporativos.

1. ¿Cuál sería el modelo de programación lineal o problema primal? (10 puntos)
2. A partir del problema primal, formule el problema dual. (10 puntos)

TEMA 2... (20 puntos)

Una compañía tiene 4 equipos de programadores y tiene solicitudes de 5 proyectos. Los equipos podrían desarrollar cualquier proyecto, sin embargo un equipo sólo puede estar asignado a un proyecto. Los equipos han valorado esfuerzos y éstos tienen asignación de presupuesto y tiempos máximos que cumplir. Se requiere maximizar las ganancias de toda la operación. Como datos del problema se tienen los puntos de esfuerzo calificados para los miembros de cada equipo, en donde cada punto significa 15 días hábiles.

Puntos (esfuerzo)	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Proy. 1	4	3	5	3
Proy. 2	7	6	6	4
Proy. 3	3	2	3	2
Proy. 4	5	2	3	4
Proy. 5	3	5	4	2

Los equipos con mayor experiencia ganan más por punto y cada punto se paga de la siguiente manera: Equipo 1: \$12 mil, Equipo 2: \$14 mil, Equipo 3: \$16 mil, Equipo 4: \$18 mil. El tiempo máximo de ejecución de los proyectos una vez que inicie se muestra en la siguiente tabla:

	Ganancias En miles \$	Pspto. Nómina en miles \$	Máximo de días hábiles
Proy. 1	50	45	36
Proy. 2	100	75	70
Proy. 3	58	40	40
Proy. 4	42	38	30
Proy. 5	50	30	22

1. Formule el modelo.

TEMA 3... (10 puntos)

La demanda de un artículo perecedero durante los cuatro meses próximos es 400, 300, 420, y 380 toneladas respectivamente. Las posibilidades de la oferta durante los mismos meses son 500, 600, 200 y 300 toneladas. *El precio de compra por tonelada varía de un mes al otro, y se estima en \$100, \$140, \$120 y \$150, respectivamente. Como el artículo es perecedero, se debe consumir la oferta del mes en curso en menos de tres meses. El costo de almacenamiento por tonelada y por mes es de \$3. La naturaleza del artículo no permite surtir pedidos atrasados.* Formule el problema como modelo de transporte, que permita determinar el programa óptimo de entrega durante los cuatro meses siguientes. El costo de transporte por unidad del periodo i al periodo j se calcula como sigue:

$$c_{ij} = \begin{cases} \text{precio de compra en } i, & i = j \\ \text{Precio de compra en } i + \text{precio de retención (costo de almacenamiento) de } i \text{ a } j, & i < j \\ \text{precio de compra en } i + \text{costo de penalización de } i \text{ a } j, & i > j \end{cases}$$

1. Formule el modelo y codifíquelo en GAMS