



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

AÑO:	2016	PERIODO:	SEGUNDO TÉRMINO
MATERIA:	MATG1029	PROFESORES:	ALFREDO ARMIJOS DE LA CRUZ
EVALUACIÓN:	PRIMERA – FILA I	FECHA:	01-DIC-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:.....

EXÁMEN DE OPTIMIZACIÓN I

Tema No.1 (10 puntos)

Petrobras tiene como proyecto la construcción de una refinería para elaborar cuatro productos: diésel, gasolina, lubricantes y combustible para aviones. Las demandas (en barriles/día) de esos productos son 14,000, 30,000, 10,000 y 8000, respectivamente. Ecuador y Venezuela tienen contrato para enviar crudo a Petrobras.

Debido a las cuotas de producción que especifica la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) la nueva refinería puede recibir al menos el 40% de su crudo de Ecuador, y el restante de Venezuela. Petrobras pronostica que estas cuotas de demanda y de crudo permanecerán estables durante los 10 años siguientes.

Las distintas especificaciones de los dos crudos determinan dos proporciones distintas de productos: un barril de crudo de Ecuador rinde 0.2 barril de diésel, 0.25 barril de gasolina, 0.1 barril de lubricante y 0.15 barril de combustible para avión. Los rendimientos correspondientes del crudo de Venezuela son: 0.1, 0.6, 0.15 y 0.1, respectivamente.

- a) Formule un modelo matemático que le permita a Petrobras necesita determinar la capacidad mínima de la refinería, en barriles de crudo por día.
- b) Determine, mediante el **Método Gráfico** en QM4W, una solución al problema de Petrobras que le permita optimizar sus procesos de producción de derivados.

Tema No.2 (20 puntos)

LATAM Airlines Group es la compañía aeronáutica más grande de América Latina, con un portafolio diverso de servicios de transporte de carga y pasajeros. Actualmente, el Gerente de Aviación posee el gran dilema de asignar su flota de aeronaves a cuatro rutas, de acuerdo con los datos detallados a continuación:

Tipo de avión	Capacidad (pasajeros)	Capacidad de aviones	Cantidad de viajes diarios en la ruta			
			1	2	3	4
1	50	5	3	2	2	1
2	30	8	4	3	3	2
3	20	10	5	5	4	2
Cantidad diaria de clientes			1000	2000	900	1200

Los costos asociados, incluidas las penalizaciones por la pérdida de clientes debido a la no disponibilidad de espacio, son los siguientes:

Tipo de avión	Costo de operación (\$) por viaje en la ruta			
	1	2	3	4
1	1000	1100	1200	1500
2	800	900	1000	1000
3	600	800	800	900
Penalización (\$) por pasajero perdido	40	50	45	70

- Formule un modelo matemático que le permita a LATAM Airlines Group determinar la asignación óptima de aviones a las rutas, así como la cantidad asociada de viajes.
- Determine en GAMS, una solución para LATAM Airlines Group para la asignación de aviones a las rutas adecuadas que le permita minimizar los costos asociados a su planificación aeronáutica.

Tema No.3 (20 puntos)

El Hospital Abel Gilbert Pontón en Guayaquil es una instalación pública con 600 camas, equipada con laboratorios, quirófanos y dispositivos de rayos X. En busca de mayores ingresos, la Gerencia del Hospital ha decidido hacer un anexo de 90 camas en una parte de terreno adyacente que, por lo pronto, se usa para estacionamiento del personal. Los gerentes piensan que los laboratorios, los quirófanos y el departamento de rayos X no se utilizan totalmente en la actualidad y no necesitan expandirse para manejar pacientes adicionales. Pero, agregar 90 camas implica decidir cuántas deberían asignarse al personal médico para los pacientes médicos y cuántas al personal de cirugía para pacientes quirúrgicos.

La contabilidad del hospital y los departamentos de registros médicos ofrecen la siguiente información pertinente. El promedio de estancia en el hospital para un paciente médico es de 8 días y el paciente médico promedio genera \$2,280 en ingresos. La estancia promedio para pacientes quirúrgicos es de 5 días y recibe una cuenta de \$1,515. El laboratorio es capaz de manejar anualmente 15,000 pruebas más que las que manejaba. El paciente médico promedio requiere 3.1 pruebas de laboratorio, y el quirúrgico promedio necesita 2.6 pruebas. Más aún, el paciente médico promedio necesita una placa de rayos X, en tanto que el paciente quirúrgico promedio requiere de dos.

Si se expande el hospital en 90 camas, el departamento de rayos X podría manejar hasta 7,000 rayos X sin costo adicional significativo. Por último, la gerencia estima que se pueden realizar hasta 2,800 operaciones adicionales en los quirófanos existentes. Los pacientes médicos, desde luego, no requieren cirugía, mientras que los pacientes quirúrgicos generalmente se operan una vez.

- Formule un modelo matemático que le permita al Hospital Abel Gilbert Pontón determinar cuántas camas médicas y cuántas camas quirúrgicas deberían agregarse, para maximizar sus ingresos.
- Determine en GAMS, una solución para Hospital Abel Gilbert Pontón que le permita optimizar su planificación hospitalaria, considerando que el hospital funciona los 365 días del año.



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

AÑO:	2016	PERIODO:	SEGUNDO TÉRMINO
MATERIA:	MATG1029	PROFESORES:	ALFREDO ARMIJOS DE LA CRUZ
EVALUACIÓN:	PRIMERA – FILA II	FECHA:	01-DIC-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:.....

EXÁMEN DE OPTIMIZACIÓN I

Tema No.1 (10 puntos)

El Director de Publicidad de Mega Kywi considera la posibilidad de dos medios de comunicación. Un plan es una serie de anuncios de media página en el Diario El Universo dominical y la otra es tiempo de comerciales en el canal de televisión Ecuavisa. Las tiendas están expandiendo sus líneas de herramientas “hágalo usted mismo” y el Director de Publicidad está interesado en un nivel de exposición de, al menos, 40% dentro de los vecindarios de la ciudad, y 60% en las áreas suburbanas de noroeste.

El horario de televisión en consideración tiene una tasa de exposición de 5% por spot en los hogares de la ciudad y de 3% en los suburbios del noroeste. El periódico dominical tiene tasas correspondientes de exposición de 4% y 3% por anuncio. El costo de media página en el Diario El Universo es de \$925; un spot de televisión cuesta \$2,000. Mega Kywi quiere seleccionar la estrategia de publicidad de menor costo que satisfaga los niveles de exposición deseados.

- a) Formule un modelo matemático que le permita a Mega Kywi determinar la estrategia óptima de la publicidad de sus herramientas para incrementar sus ventas en sus localidades.
- b) Determine, mediante el **Método Gráfico** en QM4W, una solución al problema de Mega Kywi para minimizar sus costos de publicidad institucional en la región.

Tema No.2 (20 puntos)

Omni Hospital emplea voluntarios para atender la recepción entre las 8:00 A.M. y las 10:00 P.M. Cada voluntario trabaja tres horas consecutivas, excepto los que entran a las 8:00 P.M., que sólo trabajan 2 horas. Una aproximación a la necesidad mínima de voluntarios es por medio de una función escalonada en intervalos de dos horas, los cuales se inician a las 8:00 A.M. como 4, 6, 8, 6, 4, 6 y 8. Como la mayoría de los voluntarios son pensionados, están dispuestos a ofrecer sus servicios a cualquier hora del día (8:00 A.M. a 10:00 P.M.). Sin embargo, como la mayoría de las instituciones caritativas compiten por sus servicios, la cantidad requerida debe mantenerse lo más baja posible.

- a) Formule un modelo matemático que le permita a Omni Hospital determinar la estrategia óptima de asignación de voluntarios a sus turnos de recepción
- b) Determine en GAMS, una solución para Omni Hospital que le permita minimizar la cantidad de voluntarios a sus turnos de recepción

Tema No.3 (20 puntos)

Qualcomm es el mayor productor de dispositivos de comunicación por módem para microcomputadoras. Qualcomm vendió 9,000 del modelo regular y 10,400 del modelo inteligente en el mes de Octubre. Su Estado de Resultados (P&G) se detalla en la siguiente tabla. Los costos presentados son típicos de meses anteriores y se espera que permanezcan en los mismos niveles en un futuro próximo.

	MÓDEMS REGULARES	MÓDEMS INTELIGENTES
Ventas	\$450,000	\$640,000
Menos: Descuentos	10,000	15,000
Devoluciones	12,000	9,500
Reemplazos por garantía	4,000	2,500
Ventas totales	<u>\$424,000</u>	<u>\$613,000</u>
Costos totales		
Mano de obra directa	60,000	76,800
Mano de obra indirecta	9,000	11,520
Costo de materiales	90,000	128,000
Depreciación	40,000	50,800
Costo de ventas	<u>\$199,000</u>	<u>\$267,120</u>
Utilidad bruta	<u>\$225,000</u>	<u>\$345,880</u>
Gastos de ventas y generales		
Gastos generales: variables	30,000	35,000
Gastos generales: fijos	36,000	40,000
Publicidad	28,000	25,000
Comisiones por ventas	31,000	60,000
Costo operativo total	<u>\$125,000</u>	<u>\$160,000</u>
Ingresos antes de impuestos	<u>\$100,000</u>	<u>\$185,880</u>
Impuestos sobre ingresos (25%)	25,000	46,470
Ingreso neto	<u><u>\$ 75,000</u></u>	<u><u>\$139,410</u></u>

La empresa se enfrenta a varias restricciones conforme prepara su plan de producción de Diciembre. En primer lugar, ha experimentado una gran demanda y no ha sido capaz de mantener un inventario significativo en existencia. No se espera que cambie esta situación. En segundo lugar, la empresa está ubicada en un pequeño poblado de San Diego, donde no hay mano de obra adicional disponible. Sin embargo, los trabajadores se pueden alternar de la producción de un módem a otro. Para fabricar los 9,000 módem regulares en Octubre se requirieron 5,000 horas de mano de obra directa. Los 10,400 módem inteligentes absorbieron 10,400 horas de mano de obra directa.

En último lugar, Qualcomm está experimentando un problema que está afectando el modelo de módem inteligente: su proveedor de componentes solo puede garantizar 8,000 microprocesadores para entrega en Diciembre. Cada módem inteligente requiere uno de estos microprocesadores de fabricación especial. No hay proveedores alternos disponibles con poca antelación. Qualcomm quiere planear la combinación óptima de los dos modelos de módem para producir en Diciembre, con la finalidad de maximizar sus utilidades.

- Formule un modelo matemático que le facilite a Qualcomm determinar su estrategia de producción de los dos modelos de modem para el mes de Diciembre.
- Determine en GAMS, una solución para Qualcomm que le permita maximizar sus utilidades en función del volumen de producción requerido tanto para módems regulares como inteligentes.