



Taller 2: Programación Lineal

Marzo 28, 2019

Problemas

1. **(40%)** ENAP desea producir y vender dos tipos de gasolina: corriente y especial. Para ello utiliza dos tipos de petróleo crudo: liviano y pesado, que tienen un costo de US\$15 y US\$20 por barril, respectivamente. La densidad [kg/lt] del petróleo liviano y pesado es 0,65 y 0,85 respectivamente. El octanaje del petróleo liviano y pesado es 70 y 102, respectivamente. Además, la empresa sabe que la disponibilidad máxima de petróleo liviano y pesado con la que puede contar es de 800 y 600 barriles respectivamente.

Las especificaciones exigidas para los productos finales: gasolina corriente y especial, y los precios de venta se muestra en la tabla de abajo.

Combustible	Densidad (kg/lt)	Octanaje	Precio (US\$/barril)
Gasolina corriente	Min = 0,7 - Max = 0,75	85	25
Gasolina especial	Min = 0,7 - Max = 0,75	94	30

Por último, considere que cada barril puede contener 40kg de petróleo liviano, o 50 kg de petróleo pesado, o 60 lt de gasolina

- (a) **(20%)** Formule un modelo de programación lineal para determinar qué tipos de mezclas utilizar para cada combustible y cuál debe ser el nivel de producción, de manera que se obtenga la mayor utilidad posible.
- (b) **(20%)** Utilice la herramienta Solver de Microsoft Excel para determinar la solución óptima del problema
2. **(30%)** Una empresa transnacional exportadora de frutas que opera en América del Sur desea determinar un plan de distribución de la fruta desde las plantas empacadoras hasta los centros de distribución para el periodo de verano. Las plantas se encuentran ubicadas en Rancagua, San Pablo y Bogotá. El mercado se ha agrupado en cuatro regiones, como se muestra en la figura de abajo, siendo cada una de ellas atendida por un distribuidor. Los centros de distribución están localizados en Santiago, Río de Janeiro, Quito y Caracas.



En la tabla de abajo se señalan los costos unitarios de transporte en M\$, los requerimientos de cada región y la producción de fruta en las plantas, para el periodo de verano.

Orígenes	Costos de Transporte (M\$/ton)				Producción (ton)
	Destinos				
	Santiago	Rio de Janeiro	Quito	Caracas	
Rancagua	3	20	30	35	300
San Pablo	15	5	35	40	250
Bogotá	45	25	10	12	200
Requerimientos (ton)	120	300	80	200	

- (10%) Formule un modelo de programación lineal que permita minimizar el costo total de transporte del problema de distribución de la empresa. Indique los supuestos usados para formular el problema, así como las variables de decisión, función objetivo y restricciones
- (10%) Utilice la herramienta Solver de Microsoft Excel para determinar la solución óptima del problema
- (10%) Generalice la solución del problema de programación lineal para m orígenes y n destinos.

3. **(30%)** Una fábrica puede producir dos tipos de aceite para automóviles: normal y premium. Para obtener cada uno de estos productos se agregan tres tipos de aditivo: K1, H4 y SP a un aceite base. La cantidad de aditivo que requiere cada tipo de aceite y la cantidad disponible de cada aditivo se muestra en la tabla de abajo:

Aditivo	Cantidad de aditivo (cm ³ /lt)		Disponibilidad (cm ³)
	Normal	Premium	
K1	0,02	0,01	100
H4	0,03	0,02	70
SP	0,02	0,05	50
Precio (\$/lt)	800	2.000	

- (a) **(10%)** Formule un modelo de programación lineal que permita decidir la cantidad de cada uno de los dos tipos de aceite que es conveniente producir, de modo que no se exceda la disponibilidad de los aditivos y se maximice el ingreso total. Indique los supuestos usados para formular el problema, así como las variables de decisión, función objetivo y restricciones
- (b) **(10%)** Resuelva el modelo de a) mediante análisis gráfico. Describa las características de la solución óptima, indicando cuales son las restricciones activas del problema, la cantidad de recursos que no son utilizados y la cantidad producida de cada tipo de aceite
- (c) **(10%)** Determine, gráficamente, cuanto debe aumentar el precio del aceite normal para que sea conveniente producirlo