

1. Un productor de electricidad opera dos generadores que tiene capacidades de 12 y 14 unidades por hora, respectivamente. Este productor vende la electricidad producida a \$1 por unidad y por hora. Las tres generadoras comparten un sistema de enfriamiento que restringe su operación, con limite inferior y superior. Específicamente, la suma de las horas de generación del generador 2 y dos veces las horas del generador 1 deben ser al menos 8 unidades. Además, la suma de las horas del generador 2 y dos-tercios de las horas del generador 1 no deben ser mayores a 18 unidades. El productor desea determinar las horas de producción para los dos generadores con el fin de maximizar los ingresos totales de la venta de energía.
2. Un productor de gas natural gestiona dos yacimientos y sirve a dos mercados. La tabla 1 resume la capacidad de cada yacimiento, y la tabla 2 informa sobre la demanda de cada mercado, la cual se debe satisfacer de manera exacta. La tabla 3, resume el costo por unidad de transportar gas desde cada yacimiento a cada mercado. La compañía quiere determinar como transportar el gas natural desde los yacimientos a los mercados con el fin de minimizar el costo total del transporte.

Table 1: Capacidad de cada yacimiento.

Yacimiento	Capacidad [unidades]
1	7
2	12

Table 2: Demanda de cada mercado.

Mercado	Demanda [unidades]
1	10
2	8

Table 3: Costo del transporte entre los yacimientos y los mercados.

	Mercado 1	Mercado 2
Yacimiento 1	5	4
Yacimiento 2	3	6

3. La red eléctrica mostrada en la figura 1 incluye dos plantas de producción, en los nodos 1 y 2, y demanda en el nodo 3. Las plantas de producción en los nodos 1 y 2 tienen capacidades de producción de 7 y 9 unidades, respectivamente, y sus costos de producción por unidad son \$1 y \$2, respectivamente. Existe una demanda de energía en el nodo 3 de 10 unidades. La operación de la red es gobernada por diferencias en las alturas eléctricas de los tres nodos. Mas específicamente, el flujo de electricidad a través de cualquier línea es proporcional a la diferencia de las alturas eléctricas de los nodos inicial y final de la línea. Esto significa que la cantidad de energía producida en el nodo 1 es igual a la diferencia entre las alturas eléctricas de los nodos 1 y 2 adicionando la diferencia entre las alturas eléctricas de los nodos 1 y 3. La electricidad producida en el nodo 2 es similarmente igual a la diferencia entre las alturas eléctricas de los nodos 2 y 1, sumando la diferencia de las alturas eléctricas de los nodos 2 y 3. Finalmente, la electricidad consumida en el nodo 3 esta definida como la diferencia entre

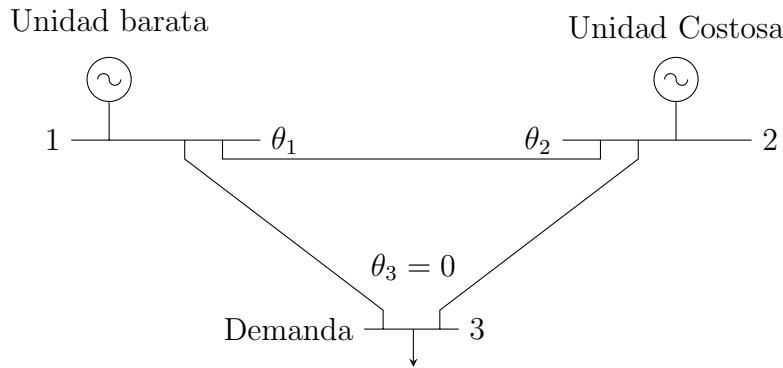


Figure 1: Red eléctrica para el problema de optimización.

las alturas eléctricas de los nodos 1 y 3 adicionando la diferencia de las alturas eléctricas entre los nodos 2 y 3 (la diferencia de las alturas eléctricas son opuestas a aquellas del nodo 1 y 2 porque la energía es consumida en el nodo 3 que es lo opuesto a ser producida).

El operador de la red busca producir electricidad en las plantas y operar la red de tal modo que cumpla la demanda en el nodo 3 con el mínimo costo.

Este problema tiene cinco variables. Sea x_1 y x_2 las unidades de electricidad producida en los nodos 1 y 2, respectivamente. También sea θ_1 , θ_2 y θ_3 las alturas eléctricas de los tres nodos.

4. Un granjero es propietario de 1000 acres. Sus opciones son criar ganado, o plantar trigo, maíz, o tomates. Se requieren 4 acres para soportar un cabeza de ganado. Anualmente, se disponen de 12.000 horas de labor (para simplicidad, asumimos que esas 12k horas pueden ser empleadas en cualquier momento durante el año, por ejemplo en temporadas de cosecha). La tabla 4 provee información sobre el beneficio, producción, y la cantidad de labor requerida para las cuatro actividades económicas.

Table 4: Valores usado en el problema de asignación de tierra

	Ganado	Trigo	Maiz	Tomate
Beneficio	\$1.600/cabeza	\$5/bushel	\$6/bushel	\$0.5/lb
Prod. por acre	1/4 cabezas/acre	50 bushels	80 bushels	1.000 lbs
Horas laborales al año	40hrs/head	10 hrs/acre	12 hrs/acre	25 hrs/acre

Adicionalmente, se requiere que al menos 20% del terreno que sea asignado debe ser usado para el propósito de ganadería, a lo sumo 30% de la tierra disponible puede ser usado para cultivar tomates, y la relación entre la cantidad de tierra asignada al crecimiento de Trigo y aquella dejada sin uso no debe exceder 2 a 1. Determinar como se deben asignar la tierra de tal manera que se maximice el beneficio del granjero.

5. Considere 4 estaciones de gas que pertenecen a la misma compañía y que deben ser evaluadas. Los factores de entrada importantes son el costo de manejar la estación, el numero de empleados, la cantidad de pies cuadrados de la tienda que están atados a la tienda. Los factores de salida son las ganancias y el numero de clientes. La información numérica es suministrada en la tabla 5.

Table 5: Información sobre las 4 estaciones de gas.

	Costos (por día)	Empleados	Pies cuadrados	Ganancia (por día)	Clientes (por día)
Sucursal 1	25	2	1,300	65	123
Sucursal 2	33	3	1,800	83	135
Sucursal 3	28	2	1,300	61	92
Sucursal 4	29	2	1,200	81	110

6. Una compañía musical compone modelos M_1 , M_2 y M_3 que tienen ganancias por unidad de \$200, \$450 y \$650 respectivamente. La producción mínima requiere 50 unidades del modelo M_1 , 150 unidades del modelo M_2 , y 100 unidades para el modelo M_3 . Cada modelo requiere cierta cantidad de tiempo para ser manufacturado de las partes para el ensamble y el empaquetado. Específicamente, una docena de unidades del modelo M_1 requieren 4 horas para la manufactura, 3 horas para el ensamblaje, y 2 horas para el empaquetado. Similarmente, para una docena de unidades del modelo M_2 se necesitan 3 horas, 4 horas, y 2 horas, y el modelo M_3 necesita 6 horas, 9 horas, y 5 horas, para el manufacturado, ensamble y empaquetado, respectivamente. Durante la semana siguiente, la compañía tiene disponible 150 horas de manufacturado, 180 horas de ensamblaje, y 55 horas de empaquetado. Formular este problema como un programa lineal que busque maximizar los ingresos totales de la compañía.