



Ejercicios Adicionales SIMPLEX

EJERCICIO 2.1:

Identifique un conjunto de variables de decisión apropiadas para este ejercicio. Proporcione nombres simbólicos relevantes y una descripción completa de cada variable. No necesita formular el modelo.

Florida Citrus, Inc., procesa jugo de naranja y lo transforma en concentrado congelado en tres plantas localizadas en Tampa, Miami y Jacksonville. De cualquiera de los dos huertos ubicados cerca de Orlando y Gainesville se pueden enviar libras de naranja hacia cualquier planta. Dado el costo de embarque y el precio de venta del concentrado, el objetivo, sujeto a ciertas restricciones de oferta y demanda, es determinar como embarcar estas naranjas desde los dos huertos a las tres plantas procesadoras para maximizar la ganancia total.

EJERCICIO 2.2:

Identifique un conjunto de variables de decisión apropiadas para este ejercicio. Proporcione nombres simbólicos relevantes y una descripción completa de cada variable. No necesita formular el modelo.

Pensión Planners, Inc., administra una cartera particular que consiste en 1800, 1000 y 500 acciones de fondos mutuos. Dadas ciertas suposiciones sobre las condiciones económicas en los siguientes 2 meses, el administrador de la agenda desea determinar el número de acciones de cada fondo por vender o comprar en cada uno de los siguientes dos meses, para maximizar el valor esperado de la agenda.

EJERCICIO 2.3:

Para el ejercicio 2.1, el huerto que está cerca de Orlando tiene 20000 libras de naranjas y el huerto cercano a Gainesville tiene 12000 libras de naranjas.

La planta de Tampa requiere al menos 8000 libras de naranjas para cumplir su cuota de producción. Las plantas de Miami y Jacksonville requieren cada una al menos 11000 libras de naranjas. Use la técnica de agrupamiento para identificar todos los grupos de restricciones. No necesita formular las restricciones; sin embargo, especifique el número de restricciones de cada grupo.

EJERCICIO 2.4:

Al determinar el número de acciones por comprar o vender en el ejercicio 2.2, la administración nunca desearía vender más acciones de las que tiene. Asimismo, el fondo 1 en ningún caso debe tener más del doble de acciones del fondo 2, y este último tampoco debe tener más del doble del número de acciones del fondo 3.

Finalmente, la cantidad total invertida en cada fondo no debe exceder los \$75 000. Use la técnica de agrupamiento para identificar todos los grupos de restricciones. No necesita formular las restricciones; sin embargo, especifique el número de restricciones de cada grupo.

**EJERCICIO 2.5**

Para el ejercicio 2.1, use la técnica de descomposición para expresar la función objetivo de maximización de ganancias dados los siguientes datos de costo e ingresos:

EJERCICIO 2.6:

Para el ejercicio 2.2, suponga que al final del segundo mes se espera que el precio por acción del Fondo 1 sea \$28, que el del Fondo 2 sea \$60 y el del Fondo 3, \$45. Formule una restricción para asegurar que con estos precios, el valor de la cartera al final del segundo mes sea al menos \$ 125 000. Ilustre el uso de la descomposición.

EJERCICIO 2.7:

World Oil Company puede comprar dos tipos de petróleo crudo: crudo ligero a un costo de \$25 por barril, y petróleo pesado a \$22 por barril. Cada barril de petróleo crudo, ya refinado, produce tres productos: gasolina, turbosina y queroseno. La siguiente tabla indica las cantidades en barriles de gasolina, turbosina y queroseno producidos por barril de cada tipo de petróleo crudo:

	GASOLINA	TURBOSINA	QUEROSENO
Crudo ligero	0.45	0.18	0.30
Crudo pesado	0.35	0.36	0.20

La refinería se ha comprometido a entregar 1260000 barriles de gasolina, 900000 barriles de turbosina y 300000 barriles de queroseno. Como gerente de producción, formule un modelo para determinar la cantidad de cada tipo de petróleo crudo por comprar para minimizar el costo total al tiempo que se satisfaga la demanda apropiada. Defina todas las variables de decisión. Use el esquema de la sección 2.3 para clasificar su modelo.

EJERCICIO 2.8

Reconsidere el ejercicio 2.7. Cada barril de petróleo crudo refinado produce un desecho de 0.07 de barril que se tira a un costo de \$1 por barril de desecho. De manera similar, cada barril de petróleo crudo pesado produce un desecho de 0.09 de barril y su eliminación cuesta \$1.50 por barril. Formule un nuevo modelo para incorporar estos costos adicionales usando los mismos datos del ejercicio 2.7.

EJERCICIO 2.9:

Carmac Company fabrica carros compactos y subcompactos. La producción de cada carro requiere una cierta cantidad de materia prima y mano de obra, como se especifica en la siguiente tabla:

	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA
	(libras)	(horas)



Compactos	200	18
Subcompactos	150	20
Costo unitario (\$)	10	70
Total disponible	80000	9000

La división de comercialización ha estimado que a lo más 1500 compactos pueden venderse a \$ 10 000 cada uno y que a lo más 200 subcompactos pueden venderse a \$8000 cada uno. Como vicepresidente de programación, formule un modelo para determinar la cantidad a fabricar de cada tipo de carro para maximizar la ganancia total (ingresos menos gastos). Defina todas las variables de decisión.

EJERCICIO 2.10:

Fresh Dairy Farms tiene dos máquinas distintas para procesar leche pura y producir leche descremada, mantequilla o queso. La cantidad de tiempo requerido en cada máquina para producir cada unidad de producto resultante y las ganancias netas se proporcionan en la siguiente tabla:

	LECHE DESCREMADA	MANTEQUILLA	QUESO
Máquina 1	0.2 min/gal	0.5 min/lb	1.5 min/lb
Máquina 2	0.3 min/gal	0.7 min/lb	1.2 min/lb
Ganancia neta	\$0.22/gal	\$0.38/lb	\$0.72/lb

Suponiendo que se dispone de 8 horas en cada máquina diariamente, como gerente del departamento de producción, formule un modelo para determinar un plan de producción diaria que maximice las ganancias corporativas netas y produzca un mínimo de 300 galones de leche descremada, 200 libras de mantequilla y 100 libras de queso.

EJERCICIO 2.11:

Cada galón de leche, libra de queso y libra de manzanas proporciona un número conocido de miligramos de proteínas y vitaminas A, B y C. La siguiente tabla incluye esos datos junto con los requerimientos diarios de los ingredientes nutricionales, según lo recomendado por el Departamento de Agricultura de los EE.UU. La tabla también incluye la cantidad mínima de cada alimento que debe incluirse en la comida y su costo.

	LECHE	QUESO	MANZANAS	REQUERIMIENTOS
	(mg/gal)	(mg/lb)	(mg/lb)	MÍN. DIARIOS (mg)
Proteínas	40	30	10	80
Vitamina A	5	50	30	60
Vitamina B	20	30	40	50
Vitamina C	30	50	60	30
Cantidad mínima	0.5gal	0.5lb	0.5lb	
Costo unitario (\$)	2.15	2.25	1.25	



Como dietista de una escuela pública, formule un modelo para determinar la comida de costo mínimo que reúna todos los requerimientos nutricionales.

EJERCICIO 2.13:

Rich Oil Company, cerca de Cleveland, suministra gasolina a sus distribuidores en camiones. La compañía recientemente recibió un contrato para iniciar el suministro de \$800 000 galones de gasolina por mes a distribuidores de Cincinnati. La compañía tiene \$500 000 disponibles para crear una flota consistente en tres tipos diferentes de camiones. En la siguiente tabla se muestra la capacidad relevante, costo de compra, costo operativo y número máximo de viajes por cada tipo de camión:

TIPO DE CAMIÓN	CAPACIDAD (galones)	COSTO DE COMPRA (\$)	COSTO DE OPERACIÓN (\$/mes)	MÁXIMO DE VIAJES/MES
1	6000	50 000	800	20
2	3000	40 000	650	25
3	2000	25 000	500	30

Sobre la base del mantenimiento y la disponibilidad de conductores, la compañía no desea comprar mas de 10 vehículos para su flota. Asimismo, la compañía desearía asegurarse que se compren al menos tres de los camiones del tipo 3 (se requieren para su uso en las rutas de trayecto corto/baja demanda). Finalmente, la compañía no desea que más de la mitad de la flota sea de camiones del tipo 1.

Como gerente de operaciones, formule un modelo para determinar la composición de la flota que minimice los costos operativos mensuales al tiempo que satisfagan las demandas, no saliéndose del presupuesto y satisfaciendo los requerimientos de las otras compañías.

EJERCICIO 2.14:

World Airlines reabastece sus aeronaves regularmente en los cuatro aeropuertos en donde da servicio. La turbosina puede comprarse a tres vendedores posibles en cada aeropuerto. La tabla indica (1) el costo de entrega (compra mas embarque) por mil galones de cada vendedor a cada aeropuerto, (2) el número disponible de miles de galones que cada vendedor puede suministrar cada mes y (3) el requerimiento mensual de turbosina (en miles de galones) en cada aeropuerto.

	COSTO DE ENTREGA			CANTIDAD DE COMBUSTIBLE REQUERIDO
AEROPUERTO	Vendedor 1	Vendedor 2	Vendedor 3	
1	900	800	900	150
2	900	1200	1300	250
3	800	1300	500	350
4	1000	1400	1000	480
Provisión máxima	300	600	700	



Formule un modelo para determinar las cantidades que se deben comprar y enviar por parte de cada vendedor a cada aeropuerto para minimizar el costo total, satisfaciendo al mismo tiempo por lo menos la demanda mensual a cada aeropuerto y no excediendo el suministro de cualquier vendedor.

EJERCICIO 2.15:

Mason Communication Commision ha recibido solicitudes de asignación de frecuencias de cuatro nuevas estaciones de radio. Dos frecuencias de radio interfieren si están a 0.5 megahertz de distancia. Las siguientes frecuencias (en meagahertz) están actualmente disponibles: 100.0, 100.1, 100.3, 100.7, 101.0, 101.1, 101.4, 101.8. Formule un modelo para determinar si la comisión puede asignar cuatro nuevas frecuencias y, si es así, cuáles. (Sugerencia: es usted libre para asignar o no cada frecuencia, así que considere las variables 0-1.)

EJERCICIO 2.16:

La ciudad de Dakota Heigts desea determinar cuántas subestaciones postales se requieren para dar servicio a su población. La ciudad ha sido dividida en ocho zonas postales. Se han identificado cinco ubicaciones posibles para las subestaciones. Cada ubicación puede dar servicio a un número de zonas, como se indica en la siguiente tabla:

UBICACIÓN	ZONAS QUE SE PUEDEN ATENDER
1	1,2,3
2	1,4,5
3	2,4,5,8
4	3,5,6,8
5	6,7,8

Formule un modelo para determinar el menor número de subestaciones (y sus ubicaciones) necesarias para dar servicio a las ocho zonas postales. Use el esquema de la sección 2.3 para clasificar su modelo. (Sugerencia: defina una variable apropiada para cada ubicación.)

EJERCICIO 2.17:

Tres divisiones de Twinsburg Company fabrican un producto en el que cada unidad completa consiste en 4 unidades de componente A y 3 unidades del componente B. Los dos componentes (A y B) se fabrican a partir de 2 materias primas diferentes. Existen 100 unidades de la materia prima 1 y 200 unidades de la materia prima 2 disponibles c/1 . Cada una de las tres divisiones usa un método diferente para fabricar los componentes, dando como resultado distintos requerimientos de materia prima por corrida de producción en cada división y el numero de cada componente producido por esa corrida.



	ENTRADA	SALIDA		
	MATERIA PRIMA	COMPONENTE		
DIVISION	1	2	A	B
1	8	6	7	5
2	5	9	6	9
3	3	8	8	4

Por ejemplo cada corrida de producción de la división 1 requiere 8 unidades de la materia prima 1 y 6 unidades de la materia prima 2. El producto de esta corrida es 7 unidades de A y 5 unidades de B.

Como gerente de producción, formule un modelo de producción para determinar el número de corridas de producción para cada división que maximice el número total de unidades terminadas del producto final.

EJERCICIO 2.18:

Los dos productos que produce case chemicals, CS-01 y CS-02, generan cantidades excesivas de tres contaminantes diferentes A, B, C. El gobierno estatal le ha ordenado a la compañía que instale y emplee dispositivos anticontaminantes. La siguiente tabla proporciona las emisiones diarias actuales en kg/1000 litros y el máximo de cada contaminante permitido en kg.

CONTAMINANTE	CS-01	CS-02	MAXIMO PERMITIDO
A	25	40	43
B	10	15	20
C	80	60	50

El gerente del departamento de producción aprobó la instalación de dos dispositivos anticontaminantes. Las emisiones de cada producto pueden ser manejadas por cualquiera de los dos dispositivos en cualquier proporción. (las emisiones se envían a través de un dispositivo solamente una vez, es decir, la salida de un dispositivo no puede ser la entrada del otro o de si mismo). La siguiente tabla muestra el porcentaje de cada contaminante proveniente de cada producto que es eliminado por cada dispositivo.

	DISPOSITIVO 1	DISPOSITIVO 1	DISPOSITIVO 2	DISPOSITIVO 2
CONTAMINANTE	CS-01	CS-02	CS-01	CS-02
A	40	40	30	20
B	60	60	0	0
C	55	55	65	80

Por ejemplo, si la emisión de CS-01 se envía a través del dispositivo 1, se elimina 40% del contaminante A, 60% del contaminante B y 55% del contaminante C. Las consideraciones de fabricación dictan que CS-01 y CS-02 deben producirse en la proporción de dos a uno. Formule un



modelo para determinar un plan que maximice la producción diaria total (cantidad de CS-01 + CS-02) al mismo tiempo que satisfaga los requerimientos gubernamentales.

EJERCICIO 2.19:

Philadelphia Paint Company produce 3 tipos de pinturas: Standard, Quality y Premium. Las instalaciones actuales pueden producir un máximo de 18000 gal de Standard, 10000 gal de Quality y 500 gal de Premium al día. Debido a la economía de escala, el costo de producir cada tipo de pintura disminuye al aumentar el número de gal producidos. Por ejemplo si se producen X gal de pintura Standard, entonces el costo por gal es $a-b*x$. La siguiente tabla proporciona los valores de a y b; el precio de venta por gal, y la demanda diaria mínima por cada tipo de pintura.

	VALORES DE	VALORES DE		
TIPO DE PINTURA	a	b	Precio de venta (\$/gal)	Demanda mínima (gal)
Standard	3	0.0001	6.50	10000
Quality	4	0.0002	8.50	6000
Premium	5	0.0003	11.00	2500

La compañía puede producir un total combinado de hasta 25000 gal de pintura al día. Como supervisor de producción, formule un modelo para determinar la cantidad de pintura a producir para maximizar la ganancia (ingreso menos costo).

EJERCICIO 2.20:

Formule el problema de agenda de High Tech en el ejercicio 2.4 sección 2.2.3 usando como variable de decisión 1 si High Tech no debe invertir y 0 si High Tech debe invertir.

Proyectos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Rendimiento Total
Bio-Tech	60	10	10	10	250
Tele-comm	35	35	35	35	375
Laser-Optics	10	50	50	10	275
Compu-Ware	15	10	10	40	140
Fondo de inversión	90	80	50	50	

EJERCICIO 2.21:

Containers Inc. ha recibido un pedido para hacer tambores de acero cilíndricos con la base y la tapa circulares. El volumen total de container debe ser al menos de 10 pies cúbicos. El costo del acero para hacer el costado del contenedor es de 3 \$/pie cuadrado. El costo de la base y la tapa es de 3.82 \$/pie cuadrado. Formule un modelo para minimizar el costo de acero requerido.

EJERCICIO 2.24:



Lether Company produce guantes de béisbol, balones y correas de piel de cuero que es procesado en una maquina. Para la próxima semana se tienen en existencia 1000 metros cuadrados de cuero y 40 hs de maquina. Se desea determinar un plan de producción de la semana que maximice las ganancias netas.

- a- Identifique las variables.
 G: cantidad de guantes a producir.
 B: cantidad de balones a producir.
 C: cantidad de correas a producir.
- b- Identifique los datos adicionales.
 CG: cantidad de m^2 de cuero para producir un guante.
 CB: cantidad de m^2 de cuero para producir un balón.
 CC: cantidad de m^2 de cuero para producir una correa.
 TG: cantidad de hs para producir un guante.
 TB: cantidad de hs para producir un balón.
 TC: cantidad de hs para producir una correa.
 PG: precio de venta de un guante.
 PB: precio de venta de un balón.
 PC: precio de venta de una correa.
 CoG: precio de costo de producción de un guante.
 CoB: precio de costo de producción de un balón.
 CoC: precio de costo de producción de una correa.

- c- Formule el modelo.

EJERCICIO 2.25:

Los nutriólogos de HealthNut Company están diseñando un nuevo bocadillo hecho de palomitas de maíz inflado y mantequilla de cacahuete natural. El objetivo es minimizar el costo total de estos ingredientes, pero el producto final debe contener al menos 4 gramos de proteína, no mas de 10 gramos de carbohidratos y 2 gramos de grasa saturada.

- a. Identifique las variables.
- b. Identifique y asigne un nombre a cada valor de datos adicional que tendrá obtener para poder formular un modelo matemático.
- c. Formule un modelo matemático usando los nombres de variables de (a) y los nombres simbólicos para los datos de (b).

EJERCICIO 2.26:

El departamento de Investigación ha identificado seis proyectos en los que Hight Tech puede elegir invertir o no. Cada proyecto ha sido evaluado para determinar la cantidad de capital que debe invertirse, la tasa esperada de devolución y también un factor de riesgo usando un algoritmo patentado. Estos datos se resumen en la siguiente tabla:

Proyecto	Capital requerido \$	Tasa de devolución (%)	Riesgo
----------	-------------------------	---------------------------	--------



1	100000	10	0.50
2	400000	5	0.40
3	170000	20	0.70
4	250000	15	0.65
5	200000	7	0.45
6	250000	30	0.80

Los socios generales han acordado que el riesgo total, obtenido añadiendo los factores de riesgo para cada proyecto respaldado, no debe exceder de 3, y que no deben emprenderse mas de dos proyectos con un factor de riesgo mayor de 0,6. Usando las variables:

1, si se emprende el proyecto i

$P_i =$ $i = 1, \dots, 6$

0, si no se emprende el proyecto i

un socio general ha formulado el siguiente modelo para determinar que proyecto respaldar para maximizar el rendimiento esperado en un año sobre la cantidad invertida y mantenerse en un presupuesto de \$1 millón:

Maximizar $10 P_1 + 20 P_2 + 34 P_3 + 37.5 P_4 + 14 P_5 + 75 P_6$
 Condicionado por $100 P_1 + 40 P_2 + 170 P_3 + 250 P_4 + 200 P_5 + 250 P_6 \leq 100$
 $0.50 P_1 + 0.40 P_2 + 0.70 P_3 + 0.65 P_4 + 0.45 P_5 + 0.80 P_6 \leq 3$
 $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6 \geq 0$

¿ Es correcto este modelo? Si no es así, identifique y corrija todos los errores.

EJERCICIO 2.27:

Chirality Company debe producir al menos 600000 tornillos pequeños y 400000 tornillos grandes para satisfacer de la demanda de las sig. 4 semanas. Estos tornillos pueden producirse en 2 maquinas distintas, cada una de las cuales esta disponible 40 horas a la semana. Los requerimientos de costo y tiempo para producir cada tamaño de tornillo en cada maquina y el precio de venta de cada tamaño de tornillo se muestran en la sig. Tabla:

	Tornillos pequeños	Tornillos grandes
Precio de venta(\$/1000)	27.50	32.50
Costo en la maquina 1 (\$/1000)	6.25	7.75
Costo en la maquina 2 (\$/1000)	8.00	9.25
Tiempo en la maquina 1 (min/lb)	1.50	1.75
Tiempo en la maquina 2 (min/lb)	1.00	1.25

En cada libra hay aproximadamente 60 tornillos pequeños y 40 tornillos grandes.

Usando las variables:

S_1 = el numero de miles de tornillos pequeños por producir en la maquina 1 durante las sig. 4 semanas.

S_2 = el numero de miles de tornillos pequeños por producir en la maquina 2 durante las sig. 4 semanas.

L_1 = el numero de miles de tornillos grandes por producir en la maquina 1 durante las sig. 4 semanas.

L_2 = el numero de miles de tornillos grandes por producir en la maquina 2 durante las sig. 4 semanas.



El gerente de producción ha formulado el sig. modelo para maximizar la ganancia y satisfacer la demanda con la disponibilidad limitada de tiempo de maquina en las sig. 4 semanas:

$$\text{Maximizar} \quad 27.50 S_1 + 27.50 S_2 + 32.50 L_1 + 32.50 L_2$$

$$\begin{aligned} \text{Condicionado por:} \quad & S_1 + S_2 &>= 600000 \\ & L_1 + L_2 &>= 400000 \\ & 1.5 S_1 + 1.75 L_1 &<= 40 \\ & 1.0 S_2 + 1.25 L_2 &<= 40 \\ & S_1, S_2, L_1, L_2 &>= 0 \end{aligned}$$

¿Es correcto este modelo? Si no es así, identifique y corrija todos los errores.