PROBLEMAS DE PLANTEAMIENTO DEL LIBRO DE " BAZARAA"

1.1. Un molino agrícola produce alimento para vacas, ovejas y pollos. Esto se hace mezclando los siguientes ingredientes principales: Maíz, piedra caliza, frijol de soya y comida de pescado. Estos ingredientes contienen los siguientes nutrientes: vitaminas, proteínas, calcio y grasa cruda. A continuación se resumen el contenido de los nutrientes en cada kilogramo de los nutrientes.

	NUTRIENTE			
INGREDIENTE	VITAMINAS	PROTEINA	CALCIO	GRASA CRUDA
Maíz	8	10	6	8
Piedra caliza	6	5	10	6
Frijol de soya	10	12	6	6
Comida pescado	4	8	6	9

Se hace un pedido al molino para que produzca 10, 6 y 8 toneladas (métricas) de alimento para vacas, ovejas y pollos, respectivamente. Debido a la escasez de los ingredientes, sólo se dispone de una cantidad limitada de ellos a saber, 6 toneladas de maíz, 10 toneladas de piedra caliza, 4 toneladas de frijol de soya, 5 toneladas de alimento de pescado. El precio por kilogramo de estos ingredientes es $.20, $.12, $.24 y $.12, respectivamente. A continuación se resumen las unidades mínima y máxima que se permiten de los distintos nutrientes por cada kilogramo de alimento para vacas, ovejas y pollos.

	NUTRIENTE							
	VITAMINAS		PROTEINAS		CALCIO		GRASA CRUDA	
PRODUCTO	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
Alimento p/vaca	6	ý	6	ý	7	ý	4	8
Alimento p/oveja	6	ý	6	ý	6	ý	4	6
Alimento p/pollo	4	6	6	ý	6	ý	4	6

Formule este problema de mezcla alimenticia de tal manera que el costo total sea mínimo.

1.2 El personal técnico de un hospital desea elaborar un sistema computarizado para planear menús. Para empezar, deciden planear el menú del almuerzo. El menú se divide en tres grandes categorías: vegetales, carne y postre. Se desea incluir en el menú al menos el equivalente a una porción de cada categoría. A continuación se resumen el costo por ración de algunos de los artículos sugeridos, así como su contenido de carbohidratos, vitaminas, proteínas y grasas.

	CARBOHIDRATOS	VITAMINAS	PROTEINAS	GRASA	COSTO EN $ RACION
-VEGETALES					
Chicharos	1	3	1	0	0.10
Ejotes	1	5	2	0	0.12
Quimbombó	1	5	1	0	0.13
Maíz	2	6	1	2	0.09
Macarrones	4	2	1	1	0.10
Arroz	5	1	1	1	0.07
CARNES					
Pollo	2	1	3	1	0.70
Res	3	8	5	2	1.20
Pescado	3	6	6	1	0.63
POSTRES					
Naranja	1	3	1	0	0.28
Manzana	1	2	0	0	0.42
Budín	1	0	0	0	0.15
Gelatina	1	0	0	0	0.12

Supóngase que los requerimientos mínimos por comida de carbohidratos, vitaminas, proteínas y grasas son 5, 10, 10 y 2, respectivamente.

a) Formule el problema de planeación de menú como un programa lineal.

b) Muchos problemas prácticos se han omitido en el modelo anterior. Estos incluyen por ejemplo, la planeación conjunta de los menús del desayuno, la comida y la cena, la planeación semanal de tal manera que se puedan incluir distintas variedades de comida y menús especiales para pacientes en dietas particulares. Explicar con detalle como se pueden incorporar estos aspectos de una manera comprensiva en un sistema de planificación de menús.

1.4 Considérese el siguiente problema de lanzar un cohete a una altitud fija b en un tiempo dado T, y de tal manera que se gaste una cantidad mínima de combustible.

Sea u(t) la fuerza de aceleración ejercida en el tiempo t y sea y(t) la altura del cohete en el tiempo t. El problema se puede formular como sigue:

$$\text{MINIMIZAR} \quad \int_{o}^{T} |u(t)|\, dt$$

SUJETO A:

$$y(t) = u(t) - g$$
$$y(T) = b$$
$$y(t) \quad 0 \qquad tE[o,T]$$

en donde g es la fuerza gravitacional y y es la segunda derivada de la altura y. Discretizar el problema y formularlo como un problema de programación lineal. En particular, formular el problema en el que T = 10, b = 15, y g = 32. (Sugerencia: Reemplazar la integral por una suma adecuada y la diferenciación por ecuaciones en diferencias. Hacer el cambio de variable |uj| =xj y observar que xl uj y xj -uj)

1.5 Una compañía desea planificar la producción de dos de sus artículos que tienen demanda de temporada en un período de 12 meses. La demanda mensual del artículo 1 es de 100,000 unidades durante los meses de octubre, noviembre y diciembre; de 10,000 unidades durante cualquier mes particular no puede ser mayor de 120,000. Además, cada unidad del artículo 1 ocupa 2 pies cúbicos de almacén y cada unidad del artículo 2 ocupa 4 pies cúbicos. Supóngase que el espacio máximo de almacén asignado a estos artículos es de 150,000 pies cúbicos y que el costo de arrendamiento por pie cúbico durante cualquier mes es de $0.10. Formular el problema de planeación de producción de tal manera que la producción total y los costos de inventario sean mínimos.

MES	DEM. ART 1	COSTO	DEM. ART 2	COSTO
Enero	60,000	5		8
Febrero	60,000	5		8
Marzo	10,000	5		8
Abril	10,000	5		8
Mayo	15,000	5		8
Junio	15,000	5		8
Julio	15,000	4.5		7
Agosto	15,000	4.5		7

Sept.	15,000	4.5	7
Octubre	150,000	4.5	7
Noviembre	150,000	4.5	7
Diciembre	150,000	4.5	7

1.6 Alfredo tiene $2200 para invertir durante los siguientes 5 años. Al principio de cada año puede invertir su dinero en depósitos a plazos fijo del 1 ó 2 años. El banco paga el 8% de interés en depósitos a plazo fijo de un año y el 17% (total) en depósitos a plazo fijo de 2 años. Además, al principio del segundo año, la compañía West World Limited ofrecerá certificados a tres años. Estos certificados tendrán una ganancia del 27% (total). Si Alfredo reinvierte su dinero disponible cada año, formular un programa lineal que le muestre como maximizar su ganancia total al final del quinto año.

ALTERNATIVA	DEPOSITO PLAZO FIJO	INTERES
1	1 - 2 Años	8%
2	1 - 5 Años	17%
3	2 - 5 Años	27%
4		

1) PRIMER AÑO
2) SEGUNDO AÑO
3) TERCER AÑO
4) NO INVERTIR

1.7 Un fabricante de acero produce 4 tamaños de vigas: pequeño, mediano, grande y extra grande. Estas vigas se pueden producir en cualquiera de tres tipos de máquinas A, B y C. A continuación se indican las longitudes (en pies) de las vigas I que pueden producir las máquinas por hora.

	MAQUINA			
Viga	A	B	C	Req. Prod/semana
Pequeña	300	600	800	10,000
Mediana	250	400	700	8,000
Larga	200	350	600	6,000
Extra larga	100	200	300	6,000
Costo op/hora	$30.00	$50.00	$80.00	

Supóngase que cada máquina se puede usar hasta 50 horas por semana y que los costos de operación por hora de estas máquinas son $30.00, $50.00 y $80.00 respectivamente. Supóngase, además, que semanalmente requieren 10,000, 8,000, 6,000 y 6,000 pies de los distintos tamaños de las vigas I. Formular el problema de programación de máquinas como un programa lineal.

1.8 Una fábrica de queso produce 2 tipos de quesos: queso suizo y queso agrio. La firma cuenta con 60 trabajadores experimentados y desean aumentar su fuerza de trabajo a 90 trabajadores durante las siguientes 8 semanas. Cada obrero experimentado puede entrenar a 3 nuevos empleados en un período de 2 semanas durante las cuales los obreros involucrados virtualmente no producen nada. Se necesita una hora para producir 10 libras de queso suizo y una hora para producir 6 libras de queso agrio. Una semana de trabajo es de 40 horas. A continuación se resumen (en miles de libras) la demanda semanal.

QUESO								
Tipo de queso	1	2	3	4	5	6	7	8
Queso suizo	12	12	12	16	16	20	20	20
Queso agrio	8	8	10	10	12	12	12	12

Supóngase que un empleado en entrenamiento recibe salario completo, como si fuera un obrero experimentado. Supóngase, además, que el sabor del queso se destruye con la caducidad, de manera que el inventario se limita a una semana. Si se desea minimizar el costo,)cómo debe la compañía contratar y entrenar a sus nuevos empleados?. Formular el problema como un programa lineal.

1.10 Una refinería puede comprar dos tipos de petróleo: Petróleo crudo ligero y crudo pesado. El costo por barril de estos tipos de petróleo es de $11.00 y $9.00 respectivamente.

De cada tipo de petróleo se producen por barril las siguientes cantidades de gasolina, Keroseno y combustible para reactores.

	GASOLINA	KEROSENO	COMB. P\REACTORES
P. crudo ligero	0.4	0.2	0.35
P. crudo pesado	0.32	0.4	0.2

Obsérvese que durante el proceso de refinamiento se pierde el 5% y el 8% del crudo, respectivamente. La refinería tiene un contrato para entregar 1'000,0000 de barriles de gasolina, 400,000 barriles de keroseno, y 250,000 barriles de combustible para reactores. Formular como un programa lineal del problema de encontrar el número de barriles de cada tipo de barriles que satisface la demanda y que minimiza el costo total.

1.11 Una compañía produce un ensamblado que consiste de un bastidor, una barra y un cojinete. La compañía fabrica las barras y los bastidores pero tiene que comprar los cojinetes a otros fabricantes. Cada barra debe procesarse en una máquina de forja, un torno y un esmeril. Estas operaciones requieren de 0.5 horas, 0.2 horas y 0.3 horas por barra, respectivamente.

Cada bastidor requiere de 0.8 horas de trabajo de forja, 0.1 horas en el taladro, 0.3 horas en la fresadora, y 0.5 en el esmeril. La compañía tiene 5 tornos, 10 esmeriles, 20 máquinas de forja, 3 taladros y 6 fresadoras. Supóngase que cada máquina opera un máximo de 2400 horas por año. Formular como un programa lineal el problema de encontrar el número máximo de componentes ensamblados que se pueden producir.

MAQUINA	HRS.P\BASTIDOR	HRS\BARRA	CANT.MAQ	MAX.HRS
Forja	0.8	0.5	20	2400
Taladro	0.1		3	2400
Fresadora	0.3		6	2400
Esmeril	0.5	0.3	10	2400
Torno		0.2	5	2400

1.12 Una compañía fabricantes de aparatos de televisión tiene que decidir entre el número de televisores a color y en blanco y negro que debe producir. Una investigación del mercado indica que por mes se pueden vender a lo más 1000 unidades a color y 4000 unidades en blanco y negro. El número máximo de 20 horas-hombre disponibles es de 50,000 por mes. Un televisor a color requiere de 20 horas hombre y uno en blanco y negro requiere de 15 horas-hombre. La ganancia por unidad de los televisores a color y en blanco y negro es de $60.00 y $30.00 pesos, respectivamente. Se desea encontrar el número de unidades de cada tipo de televisor que la compañía debe producir para maximizar sus ganancias. Formular el problema.

	T.V A COLOR	T.V A B\N
Venta mensual	1000	4000
Horas\hombre	20	15
Ganancia	60	30

1.13 Un fabricante de plástico planea obtener un nuevo producto mezclando 4 compuestos químicos. Estos compuestos consistes principalmente de tres elementos químicos A, B Y C. A continuación se muestra la composición y el costo por unidad de estos compuestos.

COMPUESTOS QUIMICOS	1	2	3	4
Porcentaje de A	30	20	40	20
Porcentaje de B	20	60	30	40
Porcentaje de C	40	15	25	30
Costo\kilogramo	20	30	20	15

El nuevo producto de consiste del 20% del elemento A, al menos 30% del elemento del B y al menos de 20% del elemento C.

Debido a los efectos laterales del los compuesto 1 y 2,no deben de exceder del 30% y del 40% del contenido del nuevo producto. Formular como un programa lineal el problema de encontrar la formula menos costosa de obtener el nuevo producto.

1.14 Un gerente de producción esta planeando la programación de tres productos en cuatro máquinas. Cada producto se puede manufacturar en c\una de las máquinas. A continuación se resumen los costos de producción por unidad (en $).

Máquina

Producto	1	2	3	4
1	4	4	5	7
2	6	7	5	6
3	12	10	8	11

Enseguida se resume el tiempo en horas requerido para producir cada unidad de producto en cada una de las máquinas

PRODUCTO	1	2	3	4
1	0.30	0.25	0.2	0.2
2	0.20	0.3	0.2	0.25
3	0.8	0.6	0.6	0.5
HRS. DISP.	1500	1200	1500	2000

Supóngase que se requieren 4000, 5000 y 3000 unidades de los productos, y que los horas-maquinas disponibles son 1500, 1200, 1500 y 2000, respectivamente. Formular el problema de programación como un programa lineal.

1.15 Un fabricante de muebles tiene tres plantas que requiere semanalmente, 500, 700 y 600 toneladas de madera. El fabricante puede comprar la madera a tres compañías madereras. Los primeros dos fabricantes de maderas tiene virtualmente un suministro ilimitado, mientras que por otro compromisos, el tercer fabricante no puede surtir más de 500 toneladas por semanas. El primer fabricante de madera usa el ferrocarril como medio de transporte y no hay un límite al peso que puede enviar a las fábricas de muebles. Por otra parte, las otras dos compañías madereras usan camiones, lo cual limita a 200 toneladas al peso máximo que puede enviar a cualquiera de las fábricas de muebles. En la siguiente tabla se da el costo de transporte de las compañías madereras a las fábricas de muebles ($ por tonelada).

	FABRICA DE MUEBLES			
CIA. MADERERA	1	2	3	REQUERIMIENTOS
1	2	3	5	500
2	2.5	4	4.8	700
3	3	3.6	3.2	600

1.16 Una compañía dispone de $30 millones para distribuirlos el próximo año entre sus tres sucursales. Debido a compromisos de la estabilidad del nivel de empleados y por otras razones, la cia. ha establecido un nivel mínimo de fondos para p\c sucursal. Estos fondos mínimos son de $3, $5 y $8 millones, respectivamente. Debido a la naturaleza de su operación, la sucursal 2 no puede utilizar más de $17 millones sin una expansión de capital grande. La cia. no está dispuesta a efectuar en este momento. Cada sucursal tiene la oportunidad de dirigir distinto proyectos con los fondos que recibe. Para cada proyecto se ha establecido una tasa de ganancia (como un porcentaje de la inversión). Por otra parte, algunos de los proyecto permiten sólo una inversión limitada. A continuación se dan los datos para cada proyecto.

SUCURSAL	PROYECTO	TASA GANANCIA	L.S.INV.	FONDO MINIMO
	1	8%	$ 6 MILLONES	
1	2	6%	$ 5 MILLONES	3 MILLONES
	3	7%	$ 9 MILLONES	
	4	5%	$ 7 MILLONES	
2	5	8%	$10 MILLONES	5 MILLONES
	6	9%	$ 4 MILLONES	
	7	10%	$ 6 MILLONES	
3	8	6%	$ 3 MILLONES	8 MILLONES

Formular este problema como un programa lineal.

17.- Un barrio de 10 acres en la ciudad de Nueva York se va a demoler y el gobierno municipal debe decidir sobre el nuevo plan de desarrollo. Se van a considerar dos proyectos habitacionales: viviendas a bajo costo y viviendas a medio costo. Se pueden construir 20 a 15 unidades por acre, de estos dos tipos de vivienda, respectivamente. Los costos por unidad de la vivienda a bajo y medio costo son $13,000.00 y $18,000.00. Los límites superior e inferior establecidos por el municipio sobre números de viviendas de bajo costo son 60 y 100. De igual manera el número de viviendas de costo medio debe estar entre 30 y 70. El mercado potencial combinado máximo se estima que es de 150 (que es menor que la suma de los limites individuales debido al traslape entre los dos mercados). Se desea que la hipoteca total comprometida al nuevo plan de desarrollo no exceda a $2'000,000.00. Finalmente, el asesor de la obra sugirió que el número de viviendas de bajo costo sea al menos 50 unidades mayor que la mitad del número de viviendas de costo medio.

Formular como un programa lineal.

PROBLEMAS DE PLANTEAMIENTO DE HILLIER Y LIEBERMAN

1.- Supóngase que una persona acaba de heredar $6,000.00 y que desea invertirlos. Al oír esta noticia dos amigos distintos le ofrecen la oportunidad de participar como socio en dos negocios, cada uno planeado por cada amigo. En ambos casos la inversión significa dedicar un poco de tiempo el siguiente verano, al igual que invertir efectivo. Con el primer amigo al convertirse en socio completo tendría que invertir $5,000.00 y 400 horas y la ganancia estimada (ignorando el valor del tiempo) sería de $4,500.00. Sin embargo, ambos amigos son flexibles y le permitirían entrar en el negocio con cualquier fracción de la sociedad; la participación en las utilidades sería proporcional a esa fracción.

Como de todas maneras esta persona está buscando un trabajo interesante para el verano (600 horas a lo sumo), ha decidido participar en una o ambas propuestas, con la combinación que maximice la ganancia total estimada. Es necesario resolver el problema de obtener la mejor combinación.

Formúlese el modelo de programación lineal para este problema.

AMIGO	DINERO	TIEMPO	GANANCIA
1	5,000	400	4,500
2	4,000	500	4,500

2.- Una compañía manufacturera descontinuó la producción de cierta línea de productos no redituable. Esto creo un exceso considerable en la capacidad de producción. La gerencia quiere dedicar esta capacidad a uno o más de tres productos; llámeseles productos 1, 2 y 3.

En la siguiente tabla se resume la capacidad disponible que puede limitar a las máquinas.

TIPO DE MAQUINA	TIEMPO DISPONIBLE (EN HRS. MAQUINA POR SEMANA)
Fresadora	500
Torno	350
Rectificadora	150

El número de horas máquina que se requiere para cada producto es:

TIPO DE MAQUINA	PRODUCTO 1	PRODUCTO 2	PRODUCTO 3
Fresadora	9	3	5
Torno	5	4	0
Rectificadora	3	0	2

El departamento de ventas ha indicado que las ventas potenciales para los productos 1 y 2 exceden la tasa máxima de producción y que las ventas potenciales del producto 3 son 20 unidades por semana. La ganancia unitaria sería de $30.00, $12.00 y $15.00, respectivamente, para los productos 1, 2 y 3. El objetivo es determinar cuántos productos de cada tipo debe producir la compañía para maximizar la ganancia.

Formúlese el modelo de programación lineal para este problema.

7. Un granjero cría cerdos para venta y desea determinar que cantidades de los distintos tipos de alimento debe dar a cada cerdo para cumplir ciertos requisitos nutricionales a un costo mínimo. En la siguiente tabla se dan las unidades de cada clase de ingredientes nutritivo básico contenido en un kg. de cada tipo de alimento, junto con los requisitos nutricionales diarios y los costos de los alimentos:

INGREDIENTE NUTRITIVO	KILOGRAMO DE MAIZ	KILOGRAMO DE GRASAS	KILOGRAMO ALFALFA	REQUERIMIENTO MIN. DIARIO

-

Carbohidratos	90	20	40	200
Proteínas	30	80	60	180
Vitaminas	10	20	60	150
Costo(cvs.)	35	30	25	

Formúlese el modelo de programación lineal.

9. Cierta compañía tiene tres plantas con un exceso en su capacidad de producción. Las tres pueden fabricar un determinado producto y la gerencia ha decidido usar parte de la capacidad adicional para esto. El producto puede hacerse en 3 tamaños, grande, mediano y chico, que darán una ganancia neta de \$375, \$330 y \$275 respectivamente. Las plantas 1,2 y 3 tienen capacidad de mano de obra y equipo para producir 750, 900 y 450 unidades diarias cada una, sin importar en tamaño o la combinación de tamaños que se pida. Sin embargo, la cantidad de espacio disponible para almacenar material en proceso impone una limitación en las tasas de producción. Se cuenta con 13000, 12000 y 5000 pies cuadrados de espacio en las plantas, para los materiales en proceso de la producción diaria de este producto. Cada unidad grande, mediana y chica que se produce requiere 20,15 y 12 pies cuadrado respectivamente.

Los pronósticos de mercado indican que se pueden vender 900, 1200 y 750 unidades diarias, correspondientes a los tamaños, grande, mediano y chico.

Con el fin de mantener una carga de trabajo uniforme entre las plantas y para conservar alguna flexibilidad, la gerencia ha decidido que la producción adicional que se le asigne emplee un mismo % de la capacidad adicional con que cuenta.

El gerente quiere saber cuantas unidades debe producir en cada planta para maximizar la ganancia.

Formule el modelo de programación lineal para este problema.

TAMAÑO	GANANCIA	AREA\PRODUC.POR UNIDAD	VTAS POR DIA
Grande	375	20	900
Mediano	330	15	1200

Chico	275	12	750

PLANTA	ESPACIO DISPONIBLES EN PIES CUADRADOS	CAPACIDAD DE PRODUCCION POR DIA
1	13000	750
2	12500	900
3	5000	450

10. Una familia campesina es propietaria de 125 acres y tiene fondos por $40 000 para invertir. Sus miembros pueden producir un total de 3500 horas-hombre de mano de obra durante los meses de invierno (mediados de septiembre mediados de mayo) y 4000 horas-hombre durante el verano. En caso de que no se necesite una parte de estas horas-hombre, los jóvenes de la familia las emplearan para trabajar en un campo vecino por $5.00 la hora durante los meses de invierno y por $6.00 la hora en verano.

Pueden obtener el ingreso en efectivo a partir de tres tipos de cosecha y dos tipos de animales de granja: vacas lecheras y gallinas ponedoras. Para las cosechas no se necesita inversión, pero cada vaca requerirá un desembolso de $1200.00 y cada gallina costará $9.00.

Cada vaca necesita 1.5 acres, 100 horas hombre durante el invierno y otras 50 horas hombre durante el verano; cada una producirá un ingreso anual neto de $1,000.00 para la familia. Las cifras correspondientes para cada gallina son: nada de terreno, .6 horas hombre en invierno y .3 horas hombre en el verano, y un ingreso anual neto de $5.00. Caben 3,000 gallinas en el gallinero y el corral limita el ganado a un máximo de 32 vacas.

Las estimaciones de las horas hombre e ingreso por acre plantado en cada tipo de cosecha son:

	SOYA	MAIZ	AVENA

Horas hombre en invierno	20	35	10
Horas hombre en verano	50	75	40
Ingreso neto anual ($)	500	750	350

La familia quiere determinar cuantos acres debe sembrar en cada tipo de cosecha y cuantas vacas y gallinas debe mantener para maximizar su ingreso neto.

Formúlese el modelo de programación lineal para este problema.

	HORAS-HOMBRE				
	I	V	PROD. $	COSTO	ESPACIO
CULTIVO					
Soya	20	50	500		
Maíz	35	75	750		
Avena	10	40	350		
ANIMALES					
Vacas	100	50	1000	1200	1.5
Gallinas	.6	.3	5	9	0

11. Un avión de carga tiene tres compartimientos para almacenar: delantero, central y trasero. Estos compartimientos tienen un límite de capacidad tanto en peso como en espacio. Los datos se resumen enseguida:

COMPARTIMIENTO	CAPACIDAD DE PESO (TON.)	CAPACIDAD DE ESPACIO (PIES CUBICOS)
Delantero	12	7,000
Central	18	9,000
Trasero	10	5,000

Para mantener el avión balanceado, el peso de la carga en los respectivos compartimientos debe ser proporcional a su capacidad.

Se tiene las ofertas para los siguientes cuatro envíos en un vuelo próximo, ya que se cuenta con espacio:

CARGA	PESO (TON.)	VOLUMEN (PIES^3/TON.)	GANANCIA ($/TON.)
1	20	500	280
2	16	700	360
3	25	600	320
4	13	400	250

Se puede aceptar cualquier porción de éstas cargas. El objetivo es determinar que cantidad de cada carga debe de aceptarse (si se acepta) y cómo distribuirla en los compartimientos para maximizar la ganancia del vuelo, formúlese el modelo de programación lineal para éste problema.

12. Un inversionista tiene oportunidad de realizar las actividades A y B, al principio de cada uno de los próximos 5 años (llámense del 1 al 5). Cada dólar invertido en A al principio del año 1 retribuye $1.40 (una ganancia de .40), dos años después (a tiempo para la reinversión inmediata). Cada dólar invertido en B al principio del año 1 retribuye $1.70 (tres años después).

Además las actividades C y D estarán disponibles para la inversión una sola vez en el futuro. Cada dólar invertido en el en C al principio del año 2 da $1.90 al final del año 5. Cada dólar invertido en D al principio del año 5 retribuye $1.30 al final de ese año.

El inversionista tiene $50,000.00 para iniciar y desea saber cual plan de inversión maximiza la cantidad de dinero acumulada al principio del año 6. Formúlese el modelo de programación lineal para este problema.