

PROBLEMA 1. CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS SUPERFICIES [Video]

ALMACENES DE CADENA S.A. desea expandirse para lo cual debe decidir dónde construir nuevas superficies. Hay 10 posibles sitios de construcción. Los proyectos de construcción tienen cada uno una duración de 5 años y los que se decidan hacer se empezarán y terminarán de forma simultánea. Para la construcción de cada nueva superficie se requiere una inversión diferente en cada año, dependiendo de las características de cada lugar. Un estudio de mercados evaluó los ingresos que potencialmente se recibirán en ventas durante los 10 años posteriores a la construcción, en cada sitio que se construya una superficie.

Sitio	Inversión requerida en cada año (millones de dólares)					Ingreso potencial en los 10 años posteriores a la construcción (millones de dólares)
	1	2	3	4	5	
1	2	4	5	5	4	20
2	7	7	8	7	6	70
3	3	4	3	4	2	20
4	8	5	8	6	7	50
5	5	3	3	4	4	50
6	11	11	8	7	11	70
7	8	6	10	7	9	80
8	3	3	2	1	1	10
9	7	9	9	5	5	90
10	8	11	10	8	9	90
Presupuesto anual (millones de dólares)	30	30	35	28	31	

Plantear el modelo matemático para maximizar los ingresos potenciales considerando adicionalmente estas condiciones:

- Si se invierte en el sitio 9 se debe invertir en los sitios 2 y 5 para tener mayor cobertura del mercado
- Si se invierte en los sitios 4 y 6 no se puede invertir en el sitio 10 porque están en la misma zona y eso disminuiría sus ingresos potenciales
- Como los sitios 1 y 2 son del mismo dueño, la empresa debe comprarlos ambos o ninguno dado que el dueño no los quiere vender por separado.

RESULTADOS

los ingresos potenciales totales serán 310 millones de dólares

se debe construir una superficie en el sitio 1

se debe construir una superficie en el sitio 2

se debe construir una superficie en el sitio 5

se debe construir una superficie en el sitio 7

se debe construir una superficie en el sitio 9

PROBLEMA 2. HABITAT FOR HUMANITY [Modificado de Taha, 2012]

Habitat for Humanity es una fundación que construye casas para familias necesitadas por medio de mano de obra voluntaria y donaciones de materiales de construcción. Una familia elegible selecciona en el formulario uno de los siguientes tres tamaños de casa: 90, 100 y 110 m². Para construir una casa de cada tamaño se requieren respectivamente 4, 5 y 6 voluntarios. La sucursal de Fayetteville, Arkansas, ha recibido diez solicitudes para los 6 meses venideros. El comité a cargo asigna una calificación a cada solicitud basado en varios factores. Una alta calificación significa una alta necesidad. Durante los 6 meses siguientes, la sucursal puede contar con un máximo de 30 voluntarios. Adicionalmente, las donaciones de material que se recibirán en los próximos seis meses alcanzan para construir un máximo de 730 m². Los siguientes datos resumen las calificaciones de las solicitudes y la cantidad requerida de voluntarios.

Adicionalmente se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Si se aprueba la solicitud 2 entonces la solicitud 11 no debe aprobarse ya que pertenecen a personas con un parentesco cercano
- Si se aprueban las solicitudes 4 o 5 entonces la solicitud 7 debe aprobarse ya que serían financiadas por donaciones de una misma entidad

¿Cuáles solicitudes debe aprobar el comité?

Solicitud	Área de la casa (m ²)	Calificación
1	110	78
2	90	64
3	100	68
4	90	62
5	110	85
6	100	79
7	110	91
8	100	63
9	90	75
10	90	90
11	110	72
12	100	88

RESULTADOS

la calificación total de la solicitudes aprobadas es 508

se debe aprobar la solicitud 5

se debe aprobar la solicitud 6

se debe aprobar la solicitud 7

se debe aprobar la solicitud 9

se debe aprobar la solicitud 10

se debe aprobar la solicitud 12

PROBLEMA 3. CARGAR ARTÍCULOS EN BUQUE [Modificado de Taha, 2012]

Se van a cargar diferentes cantidades de cinco tipos artículos en un buque. A continuación se tabulan el peso w_i , el volumen v_i , el precio de venta r_i al que se venderá cada unidad del artículo i cargado, y la cantidad de unidades disponibles de cada artículo.

Artículo i	w_i en toneladas/artículo	v_i (en yd ³ /artículo)	r_i (en cientos de euros/artículo)	c_i (unidades disponibles del artículo i)
1	0.5	0.1	4	50
2	0.8	0.8	7	40
3	0.3	0.6	6	70
4	0.2	0.5	5	80
5	0.7	0.4	4	100

El peso y el volumen de la carga máximos permisibles son de 112 toneladas y 109 yd³, respectivamente. Como mínimo se debe cargar el 20% de las unidades disponibles de cada artículo. Formule el modelo de programación lineal entera, y determine la carga más valiosa.

RESULTADOS

la función objetivo en cientos de euros es 1232
se deben cargar 50 unidades de artículo tipo 1 en el buque
se deben cargar 8 unidades de artículo tipo 2 en el buque
se deben cargar 70 unidades de artículo tipo 3 en el buque
se deben cargar 80 unidades de artículo tipo 4 en el buque
se deben cargar 39 unidades de artículo tipo 5 en el buque