



# Alquiler por Mes

## Programación Lineal Entera – Binaria – Asignación

Jose Ignacio González Gómez

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad - Universidad de La Laguna

[www.jggomez.eu](http://www.jggomez.eu)

Nombre	Descripción	Tipo PLB-PCE	Base	Informe	Modelo
Alquiler por Meses	Alquiler de Frio Minimizar el costo total de arrendamiento para cumplir con los requerimientos y necesidades de la empresa.	PL Entera - Binaria	Asignación de recursos	NO	Asignación de recursos

### Enunciado

Mayorista Norte compra y comercializa pescados y mariscos frescos internacionalmente por lo que necesita disponer de frio industrial en la dársena pesquera del puerto. En concreto, se estima que las necesidades de frio para los próximos 5 meses son las siguientes:

Necesidad de Frio Industrial		Logística de Frio	
		Tarifa	Coste m2
Mes 1	30.000 m2	1 Mes	65 €/m2
Mes 2	20.000 m2	2 Mes	100 €/m2
Mes 3	40.000 m2	3 Mes	135 €/m2
Mes 4	10.000 m2	4 Mes	160 €/m2
Mes 5	50.000 m2	5 Mes	190 €/m2

Así, por ejemplo en el mes 1 se necesita disponer de 30.000 m2 de frio industrial durante un mes para abastecer a nuestros proveedores nacionales e internacionales. Igualmente dentro de cuatro meses se estima que será necesario disponer de 10.000 m2 de frio industrial durante un mes.

Se sabe cuánto espacio necesitará cada mes; pero como varía mucho, puede ser más económico alquilar sólo la cantidad necesaria cada mes con contratos mensuales.

También presentamos los precios de nuestro proveedor “Logística de Frio” según contratemos un mes, dos meses, etc de frio industrial en sus naves.

Como podemos observar, el costo adicional de alquilar espacio para meses adicionales es menor que para el primero, y puede ser menos costoso alquilar el espacio máximo los 5 meses. Otra opción es el enfoque intermedio de cambiar la cantidad total de espacio alquilado (con un nuevo contrato y/o la terminación del anterior) al menos una vez pero no cada mes.

### Se pide:

Minimizar el costo total de arrendamiento para cumplir con los requerimientos y necesidades de la empresa.

**Planteamiento del problema****Planteamiento técnico**

	A	B	C	D	E	F	G	H
24	Variables de Decisión		Función Objetivo					
25	Planteamiento del Problema							
26			Espacio Necesario m2					
27		Cotes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Total
28		mes/m2	30.000 m2	20.000 m2	40.000 m2	10.000 m2	50.000 m2	
29	Por 1 mes		1	1	1	1	1	
30								
31		65 €/m2	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
32	Por 2 meses		1	1	1	1		
33								
34		100 €/m2	0 €	0 €	0 €	0 €		0 €
35	Por 3 meses		1	1	1			
36								
37		135 €/m2	0 €	0 €	0 €			0 €
38	Por 4 meses		1	1				
39								
40		160 €/m2	0 €	0 €				0 €
41	Por 5 meses		1					
42								
43		190 €/m2	0 €					0 €
44	Total Espacio Disponible		0 m2	0 m2	0 m2	0 m2	0 m2	0 €
45								
46	Restricciones							
47	Todas las variables deber ser no negativas y enteras							
48	Deben garantizarse la disponibilidad de espacio mensual							
49	Mes 1	0 m2	>=	30.000 m2	C44			
50	Mes 2	0 m2	>=	20.000 m2	D44			
51	Mes 3	0 m2	>=	40.000 m2	E44			
52	Mes 4	0 m2	>=	10.000 m2	F44			
53	Mes 5	0 m2	>=	50.000 m2	G44			

**Ilustración 1**

### Resolución con Solver

Parámetros de Solver

Establecer objetivo:

Para: ☐ Máx. ☒ Mín ☐ Valor de:

Cambiando las celdas de variables:

Sujeto a las restricciones:

\$B\$49:\$B\$53 >= \$D\$49:\$D\$53

\$C\$30:\$G\$30 = entero

\$C\$33:\$F\$33 = entero

\$C\$36:\$E\$36 = entero

\$C\$39:\$D\$39 = entero

\$C\$42 = entero

Agregar

Cambiar

Eliminar

Restablecer todo

Cargar/Guardar

☒ Convertir variables sin restricciones en no negativas

Ilustración 2

	A	B	C	D	E	F	G	H
24	Variables de Decisión		Función Objetivo					
25	Planteamiento del Problema							
26			Espacio Necesario m2					
27		Cotes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Total
28		mes/m2	30.000 m2	20.000 m2	40.000 m2	10.000 m2	50.000 m2	
29	Por 1 mes		1	1	1	1	1	
30			0 m2	0 m2	10.000 m2	0 m2	20.000 m2	
31		65 €/m2	0 €	0 €	650.000 €	0 €	1.300.000 €	1.950.000 €
32	Por 2 meses		1	1	1	1		
33			0 m2	0 m2	0 m2	0 m2		
34		100 €/m2	0 €	0 €	0 €	0 €		0 €
35	Por 3 meses		1	1	1			
36			0 m2	0 m2	0 m2			
37		135 €/m2	0 €	0 €	0 €			0 €
38	Por 4 meses		1	1				
39			0 m2	0 m2				
40		160 €/m2	0 €	0 €				0 €
41	Por 5 meses		1					
42			30.000 m2					
43		190 €/m2	5.700.000 €					5.700.000 €
44	Total Espacio Disponible		30.000 m2	30.000 m2	40.000 m2	30.000 m2	50.000 m2	7.650.000 €
45								
46	Restricciones							
47	Todas las variables deber ser no negativas y enteras							
48	Deben garantizarse la disponibilidad de espacio mensual							
49	Mes 1	30.000 m2	>=	30.000 m2	C44			
50	Mes 2	30.000 m2	>=	20.000 m2	D44			
51	Mes 3	40.000 m2	>=	40.000 m2	E44			
52	Mes 4	30.000 m2	>=	10.000 m2	F44			
53	Mes 5	50.000 m2	>=	50.000 m2	G44			

Ilustración 3

El resultado obtenido seria que el primer mes se deben arrendar 30.000 m2 por un período de 5 meses (celda C42 ), en el tercer mes se deben arrendar 10.000 m2 adicionales por un mes (celda E30) y en el quinto mes se deben arrendar 20.000 m2 adicionales por un mes (celda G30), generando un coste total de 7.650.000 €.