

TOP: Primer examen de prácticas

SOLUCIONES LINGO EN PÁGINA 3

- Variables de decisión:**

R_i = Número de responsables a contratar en cada turno según la alternativa i ($i = 1..6$)

I_i = Número de informadores a contratar en cada turno según la alternativa i ($i = 1..6$)

- Función objetivo:**

$$\begin{aligned} \min = & 6.25 * 8 * (R_1 + R_2 + R_3 + R_4) + R_6 * 8 * 1.4 + R_5 * 8 * 1.2 + 3.75 * 8 * (I_1 + I_2 \\ & + I_3 + I_4) + 3.75 * 8 * I_6 + I_5 * 8 * 1.2; \end{aligned}$$

- Problema técnico**

Problema técnico:

- Los turnos de trabajo son de 8 horas consecutivas.

Horas	Alternativas						Nº mínimo de responsables	Nº mínimo de informadores
	1	2	3	4	5	6		
0 - 4	1					1	1	2
4 - 8	1	1					2	4
8 - 12		1	1				4	8
12 - 16			1	1			4	10
16 - 20				1	1		2	6

20 - 24					1	1	2	3
---------	--	--	--	--	---	---	---	---

● **Restricciones:**

- [Rturno0_4] $R1 + R6 \geq 1$;
- [Iturno0_4] $I1 + I6 \geq 2$;
- [Rturno4_8] $R1 + R2 \geq 2$;
- [Iturno4_8] $I1 + I2 \geq 4$;
- [Rturno8_12] $R2 + R3 \geq 4$;
- [Iturno8_12] $I2 + I3 \geq 8$;
- [Rturno12_16] $R3 + R4 \geq 4$;
- [Iturno12_16] $I3 + I4 \geq 10$;
- [Rturno16_20] $R4 + R5 \geq 2$;
- [Iturno16_20] $I4 + I5 \geq 6$;
- [Rturno20_24] $R5 + R6 \geq 2$;
- [Iturno20_24] $I5 + I6 \geq 3$;
- **Condición de no negatividad de las variables de decisión:**
 - $R_i \geq 0$ ($i = 1..6$)
 - $I_i \geq 0$ ($i = 1..6$)

Soluciones LINGO

1. LINGO

$$\begin{aligned} \min = & 6.25 * 8 * (R1 + R2 + R3 + R4) + R6 * 8 * 1.4 + R5 * 8 * 1.2 + 3.75 * 8 * \\ & (I1 + I2 + I3 + I4) + 3.75 * 8 * I6 + I5 * 8 * 1.2; \end{aligned}$$

$$[Rturno0_4] R1 + R6 \geq 1;$$

$$[Iturno0_4] I1 + I6 \geq 2;$$

$$[Rturno4_8] R1 + R2 \geq 2;$$

$$[Iturno4_8] I1 + I2 \geq 4;$$

$$[Rturno8_12] R2 + R3 \geq 4;$$

$$[Iturno8_12] I2 + I3 \geq 8;$$

$$[Rturno12_16] R3 + R4 \geq 4;$$

$$[Iturno12_16] I3 + I4 \geq 10;$$

$$[Rturno16_20] R4 + R5 \geq 2;$$

$$[Iturno16_20] I4 + I5 \geq 6;$$

$$[Rturno20_24] R5 + R6 \geq 2;$$

$$[Iturno20_24] I5 + I6 \geq 3;$$

2. Empleados

Global optimal solution found.

Objective value:

768.0000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 9

Elapsed runtime seconds: 0.08

Variable	Value	Reduced Cost
R1	2.000000	0.000000
R2	0.000000	0.000000
R3	4.000000	0.000000
R4	0.000000	0.000000
R6	0.000000	1.600000
R5	2.000000	0.000000
I1	3.000000	0.000000
I2	1.000000	0.000000
I3	7.000000	0.000000
I4	3.000000	0.000000
I6	0.000000	20.400000
I5	3.000000	0.000000

3. Nuevo empleado

Variables de decisión:

R_i = Número de responsables a contratar en cada turno según la alternativa i ($i = 1..6$)

I_i = Número de informadores a contratar en cada turno según la alternativa i ($i = 1..6$)

V_i = Número de vigilantes a contratar en cada turno según la alternativa i ($i = 3..4$)

$$\begin{aligned} \min = & 6.25 * 8 * (R1 + R2 + R3 + R4) + R6 * 8 * 1.4 + R5 * 8 * 1.2 + 3.75 * 8 * \\ & (I1 + I2 + I3 + I4) + 3.75 * 8 * I6 + I5 * 8 * 1.2 + V3 * 4 * 6.25 + V4 * 4 * 6.25; \end{aligned}$$

$$[R_{\text{turno0_4}}] R1 + R6 \geq 1;$$

$$[I_{\text{turno0_4}}] I1 + I6 \geq 2;$$

$$[R_{\text{turno4_8}}] R1 + R2 \geq 2;$$

$$[I_{\text{turno4_8}}] I1 + I2 \geq 4;$$

$$[R_{\text{turno8_12}}] R2 + R3 \geq 3;$$

$$[I_{\text{turno8_12}}] I2 + I3 \geq 7;$$

$$[R_{\text{turno12_16}}] R3 + R4 \geq 3;$$

$$[I_{\text{turno12_16}}] I3 + I4 \geq 9;$$

$$[R_{\text{turno16_20}}] R4 + R5 \geq 2;$$

$$[I_{\text{turno16_20}}] I4 + I5 \geq 6;$$

$$[R_{\text{turno20_24}}] R5 + R6 \geq 2;$$

$$[I_{\text{turno20_24}}] I5 + I6 \geq 3;$$

○ **Condición de no negatividad de las variables de decisión:**

■ $R_i \geq 0$ ($i = 1..6$)

■ $I_i \geq 0$ ($i = 1..6$)

■ $V_i \geq 0$ ($i = 3, 4$)

