



# Oficina Recaudatoria

*Programación Lineal Entera - Binaria - RRHH-  
Programación de horarios (turnos de caja)*

Jose Ignacio González Gómez

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad - Universidad de La Laguna

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

Ejercicio adaptado: [http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Aplicaciones\\_PL.pdf](http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Aplicaciones_PL.pdf)

Nombre	Descripción	Tipo PLB-PCE	Base	Informe	Modelo
Oficina Recaudatoria	Programación de horarios de caja	PL Entera - Binaria		NO	RRHH

## Enunciado

La “Oficina Recaudatoria Provincial de Impuestos” necesita diariamente entre 10 y 18 cajeros en función de la hora según se especifica en la tabla siguiente.

En la actualidad la oficina tiene 12 trabajadores a jornada completa (“full-time”), y dispone de una larga lista de gente dispuesta a trabajar a media jornada (“part-time”).

Un cajero que trabaje a media jornada ha de estar operativo 4 horas al día, y estar disponible para comenzar su trabajo a cualquier hora entre las 9 a.m. y la 1 p.m. Por su parte, los trabajadores a jornada completa están operativos de 9 a.m. a 5 p.m., teniendo libre una hora para comer (la mitad de ellos lo harán de 11 a.m. a 12 a.m. y la otra mitad de 12 a.m. a 1 p.m.).

### Programación de Horarios (Necesidad de Cajeros)

Franja Horaria		Cajeros Necesario
1	9:00 - 10:00	10
2	10:00-11:00	12
3	11:00-12:00	14
4	12:00-13:00	16
5	13:00-14:00	18
6	14:00-15:00	17
7	15:00-16:00	15
8	16:00-17:00	10

Hay que tener en cuenta además que cada uno de estos cajeros tiene una jornada semanal de 35 horas.

Las normas de la entidad limitan el número de horas realizadas por los “part-time” a, como máximo, el 50% de las horas diarias requeridas. Los “part-time” ganan una media de 4 € la hora (es decir, 16 € al día), por 50 € diarios que ganan los “full-time”.

### Se pide:

El Director de la oficina recaudatoria pretende establecer un horario que minimice sus costes salariales, estando dispuesto a desprenderse de algún trabajador “full-time” si ello resulta conveniente.

**Formulación algebraica del problema**

F = "nº trabajadores full-time"

P1 = "nº trabajadores part-time operativos de 9 a.m. a 1 p.m."

P2 = "nº trabajadores part-time operativos de 10 a.m. a 2 p.m."

P3 = "nº trabajadores part-time operativos de 11 a.m. a 3 p.m."

P4 = "nº trabajadores part-time operativos de 12 a.m. a 4 p.m."

P5 = "nº trabajadores part-time operativos de 1 p.m. a 5 p.m."

MIN 50 F + 16 P<sub>1</sub> + 16 P<sub>2</sub> + 16 P<sub>3</sub> + 16 P<sub>4</sub> + 16 P<sub>5</sub> - Queremos minimizar los costes salariales

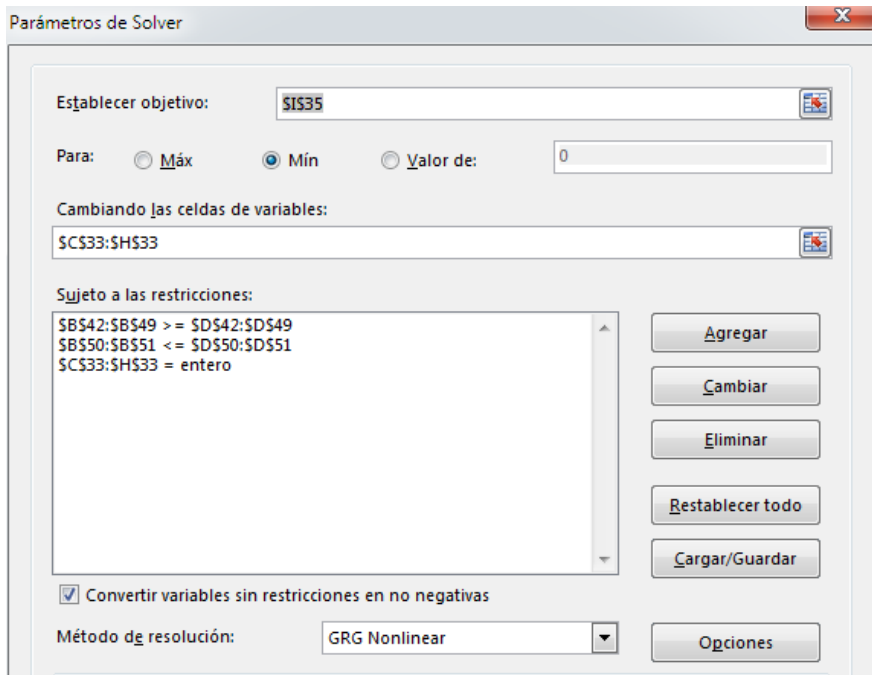
**Resolución en Excel**

**Planteamiento del problema**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
20	<b>Variables de Decisión</b>		<b>Función Objetivo</b>		<b>Restricciones</b>				
21	<b>Planteamiento del Problema</b>								
22			<b>Operarios</b>						
23			<b>Full-Time</b>	<b>Part-Time</b>				<b>Total</b>	
24			Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 4	Turno 5	Turno 6	
25		9:00 - 10:00	0 op	1					0 op
26		10:00-11:00	0 op	1	1				0 op
27		11:00-12:00	0 op	1	1	1			0 op
28		12:00-13:00	0 op	1	1	1	1		0 op
29		13.00-14:00	0 op		1	1	1	1	0 op
30		14:00-15:00	0 op			1	1	1	0 op
31		15:00-16:00	0 op				1	1	0 op
32		16:00-17:00	0 op					1	0 op
33		<b>Total Operarios</b>							0 op
34		<b>Coste Dia Cajero</b>	50 €/dia	16 €/dia	16 €/dia	16 €/dia	16 €/dia	16 €/dia	
35		<b>Coste Total</b>	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €	0,0 €
36									
37	<b>Restricciones</b>								
38	<i>Todas las variables deben ser enteras y no negativas</i>								
39	<i>Limitación de disponibilidad de Recursos - RESTRICCIONES</i>								
40	<b>Restricciones</b>	<b>Uso</b>	<b>Disponibilidad de Recursos y Restricciones</b>			<b>Holgura</b>			
41		<b>Consumo</b>	<b>RHS (Right Hand Side)</b>			<b>(Slack)</b>			
42	9:00 - 10:00	0 op	>=	10 op	I27	10			
43	10:00-11:00	0 op	>=	12 op	I28	12			
44	11:00-12:00	0 op	>=	14 op	I29	14			
45	12:00-13:00	0 op	>=	16 op	I30	16			
46	13.00-14:00	0 op	>=	18 op	I31	18			
47	14:00-15:00	0 op	>=	17 op	I32	17			
48	15:00-16:00	0 op	>=	15 op	I33	15			
49	16:00-17:00	0 op	>=	10 op	I34	10			
50	Condición 1 (*)	0 hr	<=	56 hr	Fórmula	56 hr			
51	Condición 2 (**)	0 op	<=	12 op	C33	12 hr			

Notas o condiciones:

- (\*) Las normas limitan el nº de horas realizadas por los "part-time" a, como máximo, el 50% de las hrs diarias requeridas
- (\*\*) En la actualidad la oficina tiene 12 trabajadores a jornada completa ("full-time")



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
20	<b>Variables de Decisión</b>		<b>Función Objetivo</b>		<b>Restricciones</b>				
21	<b>Planteamiento del Problema</b>								
22			<b>Operarios</b>						
23			<b>Full-Time</b>	<b>Part-Time</b>				<b>Total</b>	
24			Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 4	Turno 5	Turno 6	
25		9:00 - 10:00	10 op	1					14 op
26		10:00-11:00	10 op	1	1				14 op
27		11:00-12:00	5 op	1	1	1			14 op
28		12:00-13:00	5 op	1	1	1	1		19 op
29		13.00-14:00	10 op		1	1	1	1	20 op
30		14:00-15:00	10 op			1	1	1	20 op
31		15:00-16:00	10 op				1	1	15 op
32		16:00-17:00	10 op					1	10 op
33		Total Operarios	10 op	4 op	0 op	5 op	5 op	0 op	24 op
34		<b>Coste Dia Cajero</b>	50 €/dia	16 €/dia	16 €/dia	16 €/dia	16 €/dia	16 €/dia	
35		<b>Coste Total</b>	500,0€	64,0€	0,0€	80,0€	80,0€	0,0€	724,0€
36									
37	<b>Restricciones</b>								
38	<i>Todas las variables deben ser enteras y no negativas</i>								
39	<b>Limitación de disponibilidad de Recursos - RESTRICCIONES</b>								
40	<b>Restricciones</b>	<b>Uso</b>	<b>Disponibilidad de Recursos y Restricciones</b>			<b>Holgura</b>			
41		<b>Consumo</b>	<b>RHS (Right Hand Side)</b>			<b>(Slack)</b>			
42	9:00 - 10:00	14 op	>=	10 op	I27	-4			
43	10:00-11:00	14 op	>=	12 op	I28	-2			
44	11:00-12:00	14 op	>=	14 op	I29	0			
45	12:00-13:00	19 op	>=	16 op	I30	-3			
46	13.00-14:00	20 op	>=	18 op	I31	-2			
47	14:00-15:00	20 op	>=	17 op	I32	-3			
48	15:00-16:00	15 op	>=	15 op	I33	0			
49	16:00-17:00	10 op	>=	10 op	I34	0			
50	Condición 1 (*)	56 hr	<=	56 hr	Fórmula	0 hr			
51	Condición 2 (**)	10 op	<=	12 op	C33	2 hr			