

Una empresa de servicios de computación planea atender seis ciudades. Se debe determinar en qué ciudades hay que instalar un centro de reparación a fin de mantener una mínima cantidad de ellos, pero asegurando que cada centro de reparación esté dentro de 20 minutos en tiempo de viaje de cada ciudad.

Los tiempos de viaje entre ciudades son los siguientes:

	Hacia					
Desde	Ciudad 1	Ciudad 2	Ciudad 3	Ciudad 4	Ciudad 5	Ciudad 6
Ciudad 1		12	20	30	33	22
Ciudad 2	12		25	35	20	10
Ciudad 3	20	25		14	30	20
Ciudad 4	30	35	14		15	25
Ciudad 5	33	20	30	15		14
Ciudad 6	22	10	20	25	14	

$$\text{MIN: } C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6$$

Sujeto a:

$$1) \quad C1 + C2 + C3 \geq 1$$

$$2) \quad C1 + C2 + C5 + C6 \geq 1$$

$$3) \quad C1 + C3 + C4 + C6 \geq 1$$

$$4) \quad C3 + C4 + C5 \geq 1$$

$$5) \quad C2 + C4 + C5 + C6 \geq 1$$

$$6) \quad C2 + C3 + C5 + C6 \geq 1$$

Siendo:

Ci enteros binarios y no negativos

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0
OBJECTIVE VALUE = 1.66666663

NEW INTEGER SOLUTION OF 2.0000000 AT BRANCH 0 PIVOT 0
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 2.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
C1	0.000000	1.000000
C2	1.000000	1.000000
C3	0.000000	1.000000
C4	1.000000	1.000000
C5	0.000000	1.000000
C6	0.000000	1.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
1)	0.000000	0.000000
2)	0.000000	0.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.000000	0.000000
5)	1.000000	0.000000
6)	0.000000	0.000000

ASIGNACIÓN

- DEBEN ASIGNARSE “n” PERSONAS A “n” TAREAS
- UNA PERSONA “i” INSUME EN PROMEDIO UN TIEMPO “ t_{ij} ” PARA REALIZAR LA TAREA “j”
- OBJETIVO: MINIMIZAR EL TIEMPO TOTAL

TAREAS - PERSONAS	1	2	3	4
1	3	4	6	2
2	1	5	2	2
3	3	3	2	4
4	2	4	5	3

	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	
P1	1	1	1	1													= 1
P2					1	1	1	1									= 1
P3									1	1	1	1					= 1
P4													1	1	1	1	= 1
T1	1				1				1				1				= 1
T2		1				1				1				1			= 1
T3			1				1				1				1		= 1
T4				1				1				1				1	= 1
Z	3	4	6	2	1	5	2	2	3	3	2	4	2	4	5	3	⇒ Min

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 9.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X11	0.000000	2.000000
X12	0.000000	1.000000
X13	0.000000	4.000000
X14	1.000000	0.000000
X21	0.000000	0.000000
X22	0.000000	2.000000
X23	1.000000	0.000000
X24	0.000000	0.000000
X31	0.000000	2.000000
X32	1.000000	0.000000
X33	0.000000	0.000000
X34	0.000000	2.000000
X41	1.000000	0.000000
X42	0.000000	0.000000
X43	0.000000	2.000000
X44	0.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
P1)	0.000000	1.000000
P2)	0.000000	1.000000
P3)	0.000000	1.000000
P4)	0.000000	0.000000
T1)	0.000000	-2.000000
T2)	0.000000	-4.000000
T3)	0.000000	-3.000000
T4)	0.000000	-3.000000

NO. ITERATIONS= 7

MAX $P1 + P2 + P3 + P4 + T1 + T2 + T3 + T4$
ST

X11) $P1 + T1 < 3$

X12) $P1 + T2 < 4$

X13) $P1 + T3 < 6$

X14) $P1 + T4 < 2$

X21) $P2 + T1 < 1$

X22) $P2 + T2 < 5$

X23) $P2 + T3 < 2$

X24) $P2 + T4 < 2$

X31) $P3 + T1 < 3$

X32) $P3 + T2 < 3$

X33) $P3 + T3 < 2$

X34) $P3 + T4 < 4$

X41) $P4 + T1 < 2$

X42) $P4 + T2 < 4$

X43) $P4 + T3 < 5$

X44) $P4 + T4 < 3$

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 9.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
P1	0.000000	0.000000
P2	0.000000	0.000000
P3	0.000000	0.000000
P4	1.000000	0.000000
T1	1.000000	0.000000
T2	3.000000	0.000000
T3	2.000000	0.000000
T4	2.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
X11)	2.000000	0.000000
X12)	1.000000	0.000000
X13)	4.000000	0.000000
X14)	0.000000	1.000000
X21)	0.000000	1.000000
X22)	2.000000	0.000000
X23)	0.000000	0.000000
X24)	0.000000	0.000000
X31)	2.000000	0.000000
X32)	0.000000	0.000000
X33)	0.000000	1.000000
X34)	2.000000	0.000000
X41)	0.000000	0.000000
X42)	0.000000	1.000000
X43)	2.000000	0.000000
X44)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 7

DISTRIBUCIÓN

	Centro de venta							
Centro de Distribución	A	B	C	D	E	Capacidad Máxima	Costo Fijo	Costo Variable
1	8	21	42	12	37	80	1000	20
2	21	10	31	34	40	80	1500	17
3	42	31	4	14	32	80	1700	13
4	12	24	14	7	12	80	1400	25
5	37	40	32	12	10	80	1200	33
Demanda	30	40	50	35	40			

$$\begin{aligned} \text{MIN} \quad & 8 x_{1A} + 21 x_{1B} + 42 x_{1C} + 12 x_{1D} + 37 x_{1E} + \\ & 21 x_{2A} + 10 x_{2B} + 31 x_{2C} + 34 x_{2D} + 40 x_{2E} + \\ & 42 x_{3A} + 31 x_{3B} + 4 x_{3C} + 14 x_{3D} + 32 x_{3E} + \\ & 12 x_{4A} + 24 x_{4B} + 14 x_{4C} + 7 x_{4D} + 12 x_{4E} + \\ & 37 x_{5A} + 40 x_{5B} + 32 x_{5C} + 12 x_{5D} + 10 x_{5E} + \\ & 1000 I_1 + 1500 I_2 + 1700 I_3 + 1400 I_4 + 1200 I_5 + \\ & 20 x_1 + 17 x_2 + 13 x_3 + 25 x_4 + 33 x_5 \end{aligned}$$

ST

$$x_{1A} + x_{2A} + x_{3A} + x_{4A} + x_{5A} = 30$$

$$x_{1B} + x_{2B} + x_{3B} + x_{4B} + x_{5B} = 40$$

$$x_{1C} + x_{2C} + x_{3C} + x_{4C} + x_{5C} = 50$$

$$x_{1D} + x_{2D} + x_{3D} + x_{4D} + x_{5D} = 35$$

$$x_{1E} + x_{2E} + x_{3E} + x_{4E} + x_{5E} = 40$$

$$x_{1A} + x_{1B} + x_{1C} + x_{1D} + x_{1E} - x_1 = 0$$

$$x_{2A} + x_{2B} + x_{2C} + x_{2D} + x_{2E} - x_2 = 0$$

$$x_{3A} + x_{3B} + x_{3C} + x_{3D} + x_{3E} - x_3 = 0$$

$$x_{4A} + x_{4B} + x_{4C} + x_{4D} + x_{4E} - x_4 = 0$$

$$x_{5A} + x_{5B} + x_{5C} + x_{5D} + x_{5E} - x_5 = 0$$

$$x_1 - 80 \leq 0$$

$$x_2 - 80 \leq 0$$

$$x_3 - 80 \leq 0$$

$$x_4 - 80 \leq 0$$

$$x_5 - 80 \leq 0$$

END

INT I1

INT I2

INT I3

INT I4

INT I5

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 9880.000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
I1	1.000000	1000.000000
I3	1.000000	1300.000000
I4	1.000000	1400.000000
X1A	30.000000	0.000000
X1B	40.000000	0.000000
X1D	5.000000	0.000000
X3C	50.000000	0.000000
X3D	30.000000	0.000000
X4E	40.000000	0.000000
X1	75.000000	0.000000
X3	80.000000	0.000000
X4	40.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 143

BRANCHES= 13 DETERM.= 1.000E 0