

Una Red de Transmisión Digital

Caso de Estudio

Sr. H. Leijon, UIT



**UNION INTERNATIONALE DES TELECOMMUNICATIONS
INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION
UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**



Caso de Estudio:

UNA RED DE TRANSMISION DIGITAL

Se ha planeado una red de transmisión digital para una ciudad de tamaño mediano, con 16 centrales. El planeamiento se basó en la necesidad prevista de canales entre las centrales, (ver Tabla 1). La red fue planeada con sistemas digitales de 2 Mb/s, (ver Figura 2). El número de sistemas paralelos de 2Mb/s será, sin embargo, bastante grande en ciertos enlaces. Por lo tanto, a usted se le solicita llevar a cabo un estudio de la red basado en la idea de “autopistas” en la red; esto es, el uso de sistemas MIC de más alto orden en ciertos enlaces. Por supuesto, tal parte central de alta capacidad de la red, atraerá tráfico, de modo que los sistemas de 2 Mb/s serán, en gran medida, usados como entradas a los sistemas de más alto orden.

Dos casos deben ser investigados:

2Mb/s + 34 Mb/s y 2 Mb/s + 140 Mb/s.

Un caso opcional para investigar puede ser 2Mb/s + 34 Mb/s + 140 Mb/s.

Debe investigarse la estructura de la red, el número de multiplexores diferentes, terminales de línea, etc., y los costos.

Más que hacer cálculos exactos, es más importante que todos los ítems sean cubiertos.

También compare la calidad de las diferentes soluciones concernientes a:

- Mantenimiento
- Posibilidades de encaminamiento en caso de averías
- Fiabilidad
- Costos

Apéndices:

- Tabla 1 No. de 30 grupos de 30 requeridos entre las centrales.
- Fig. 1 Distancias entre las centrales.
- Fig. 2 Red digital de 2Mb/s, propuesta presente.
- Tabla 2 Propiedades del sistema digital, repetidores.
- Tabla 3 Propiedades del multiplexor.
- Tabla 4 Propiedades del sistema digital, terminales de línea.
- Tabla 5 Propiedades del cable.
- Hojas de trabajo 1 - 4

↗	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		4	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3	5	3	3	4
2	4		18	7	3	7	2	2	7	2	5	4	9	3	3	7
3	4	18		12	4	14	4	3	14	4	11	7	16	6	5	12
4	3	7	12		3	7	2	2	5	1	3	2	5	2	2	7
5	3	3	4	3		3	1	1	2	1	2	1	3	1	1	4
6	3	7	14	7	3		3	3	6	2	6	3	6	3	3	7
7	3	2	4	2	1	3		1	3	1	2	1	2	1	1	3
8	2	2	3	2	1	3	1		2	1	1	1	2	1	1	3
9	4	7	14	5	2	6	3	2		3	8	6	9	4	3	6
10	3	2	4	1	1	2	1	1	3		2	4	3	2	1	2
11	3	5	11	3	2	6	2	1	8	2		4	7	3	3	4
12	3	4	7	2	1	3	1	1	6	4	4		6	3	2	3
13	5	9	16	5	3	6	2	2	9	3	7	6		6	5	6
14	3	3	6	2	1	3	1	1	4	2	3	3	6		3	2
15	3	3	5	2	1	3	1	1	3	1	3	2	5	3		3
16	4	7	12	7	4	7	3	3	6	2	4	3	6	2	3	
Σ	50	83	134	63	33	76	30	26	82	32	64	50	90	43	39	73

Tabla 1 - Número de grupos de 30 requeridos entre centrales 1-16
Note que la parte inferior de la matriz es justamente una repetición de la parte superior!

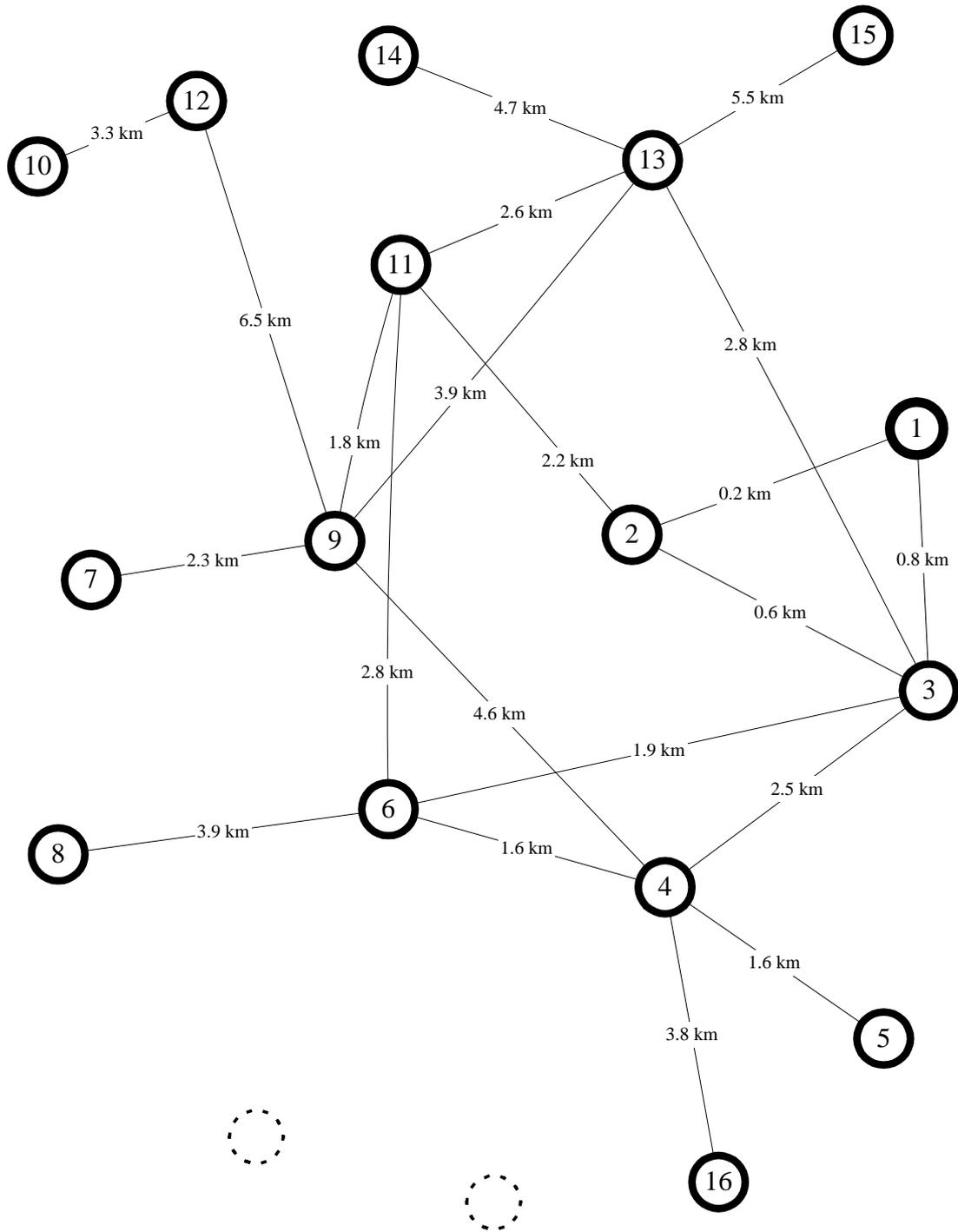


Figura 1 - Distancias entre centrales.

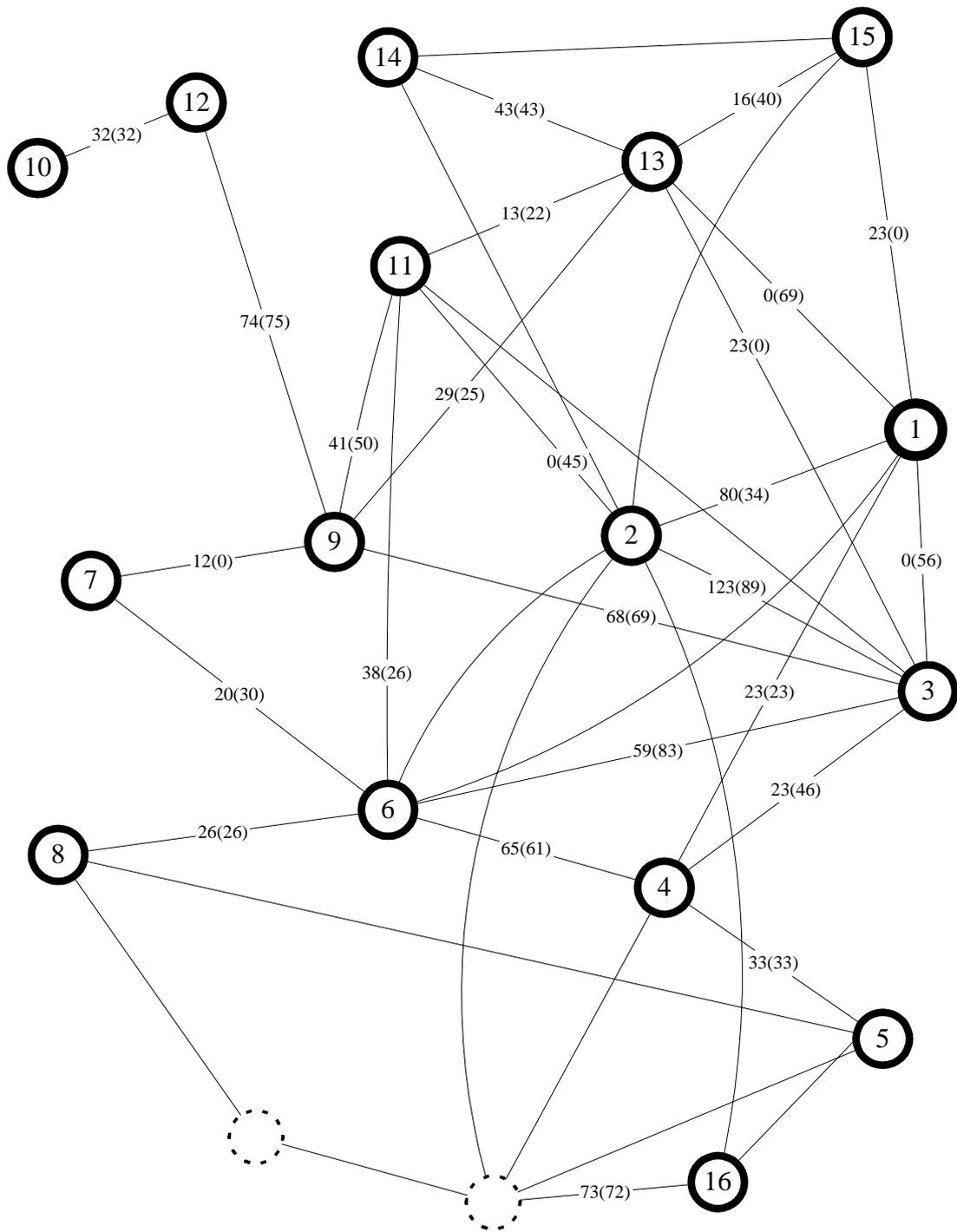


Figura 2 - Red digital de 2 Mb/s. Propuesta presente.
No. de Sistemas MIC (30 c.) y Posible No. de Sistemas MIC en Cable Existente ()

SISTEMA	Costo por repetidor, UM	Distancia repetidor, km	Costo por caja repetidor, UM	No. de sistemas por caja
2Mb/s en cable par	1	1.8	6	24
8Mb/s en cable par especial	7	3.6	13	10
34 Mb/s en fibra óptica	48	10	15	4
140 Mb/s en pequeño coax.	25	2	10 / 15	3 / 6
140 Mb/s en fibra óptica	80	8	15	4

Tabla 2.

MUX DIGITAL	Canales	Costo por unidad, UM
M₂	30 / 120	16
M₃	120 / 480	18
M₄	480 / 1920	50

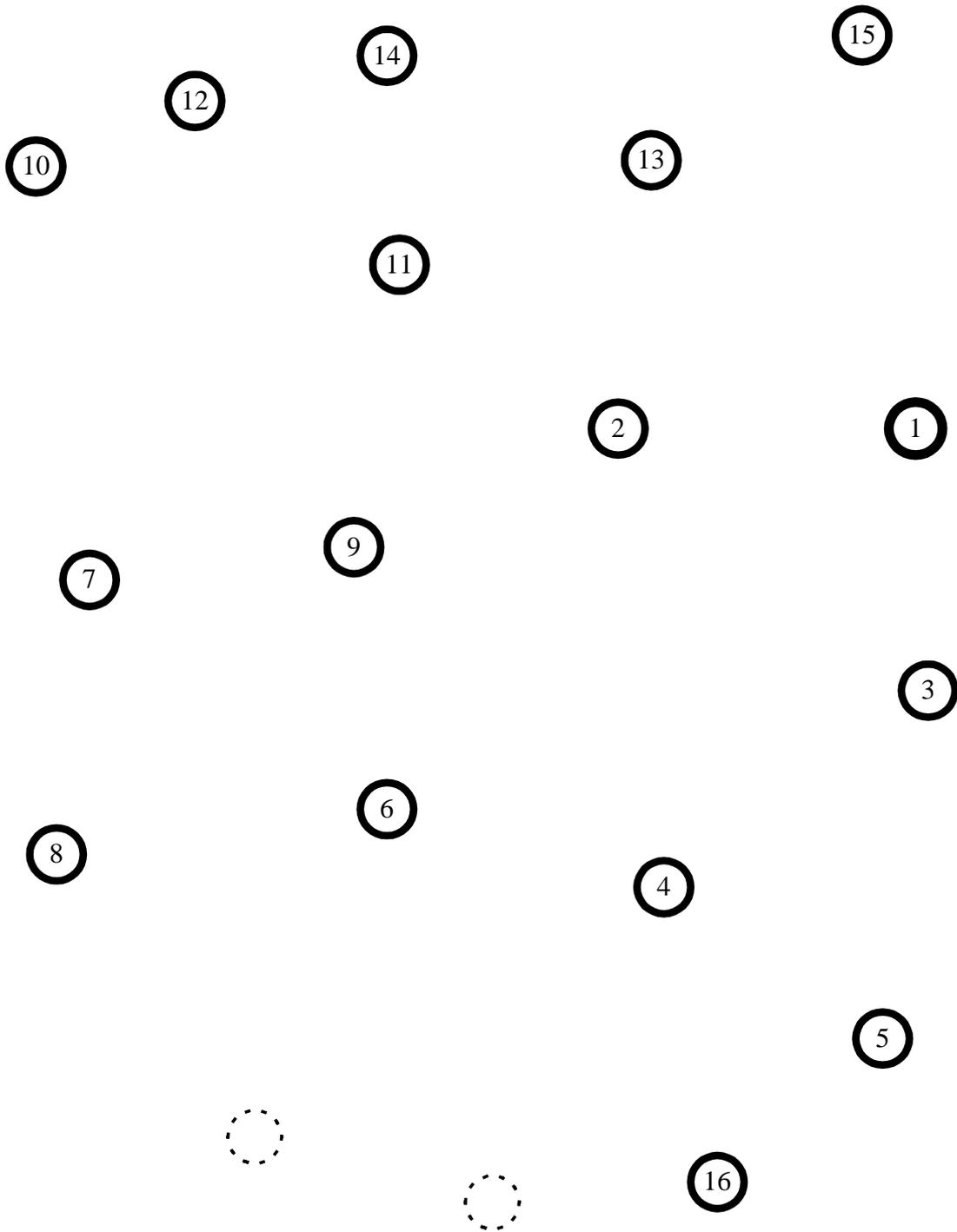
Tabla 3.

SISTEMA	Costo por línea terminal excl. suministro de energía UM	Distancia sin energía, km	Costo por unidad de fuente de poder, UM
2Mb/s en cable par	2	1.2	-
8Mb/s en cable par especial	6	3.3	1
34 Mb/s en fibra óptica	32	10	12
140 Mb/s en pequeño coax.	62	2	12
140 Mb/s en fibra óptica	64	8	12

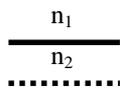
Tabla 4

TIPO DE CABLE (SISTEMA)	Costo por cable, UM / km, para estas capacidades (canales de voz)				
	480	960	1920	3840	7680
Cable par (2 Mb/s)	12.5	25	50	100	200
Cable par Especial (8Mb/s)	16	16	30	60	120
Fibra Optica (34 Mb/s)	18	26	42	74	140
Pequeño coax. (140 Mb/s)	20	20	20	30	50
Fibra Optica (140Bb/s)	20	20	20	30	50

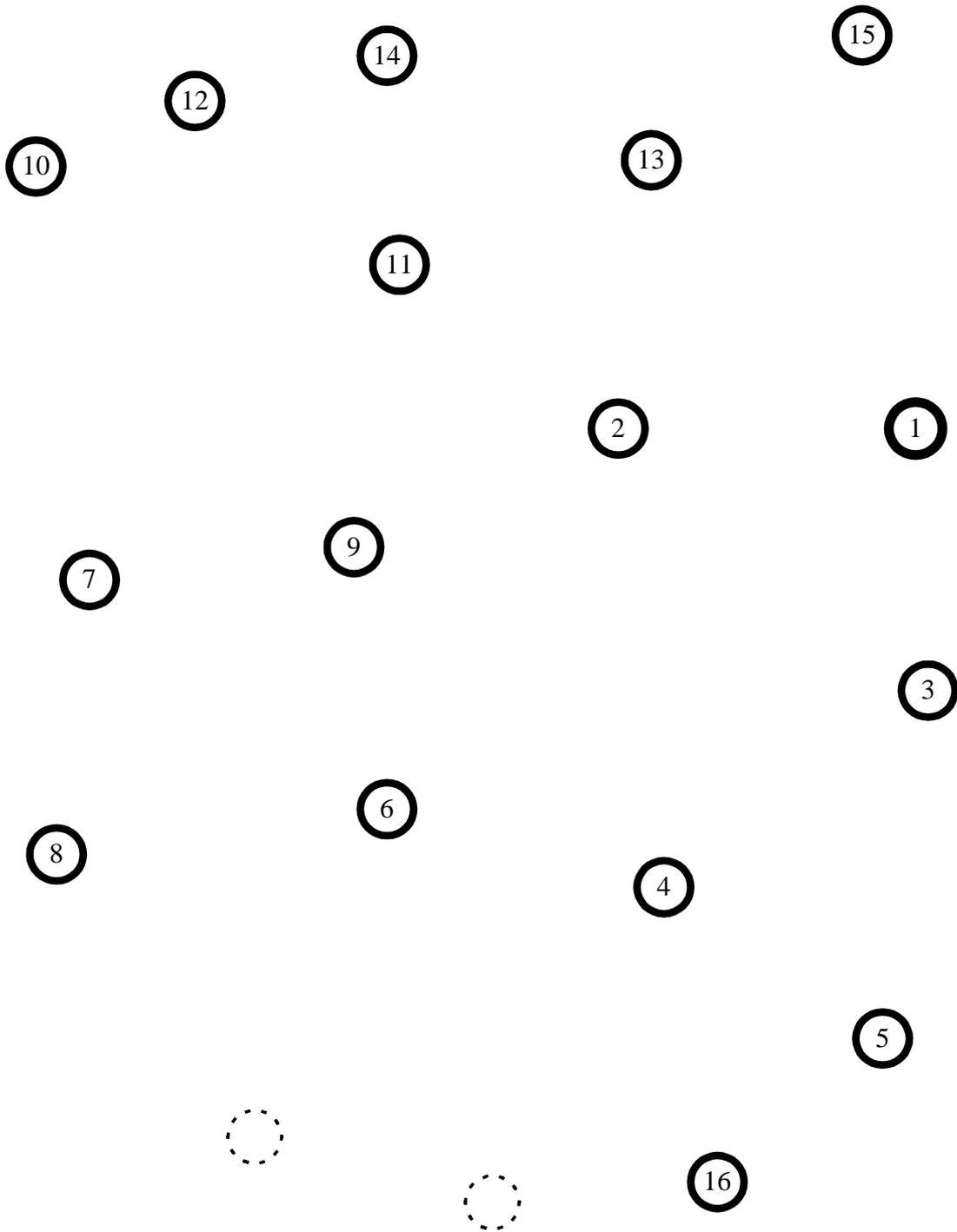
Tabla 5 - Añadir 20 UM/km por Instalación!



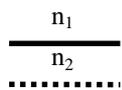
Leyenda :



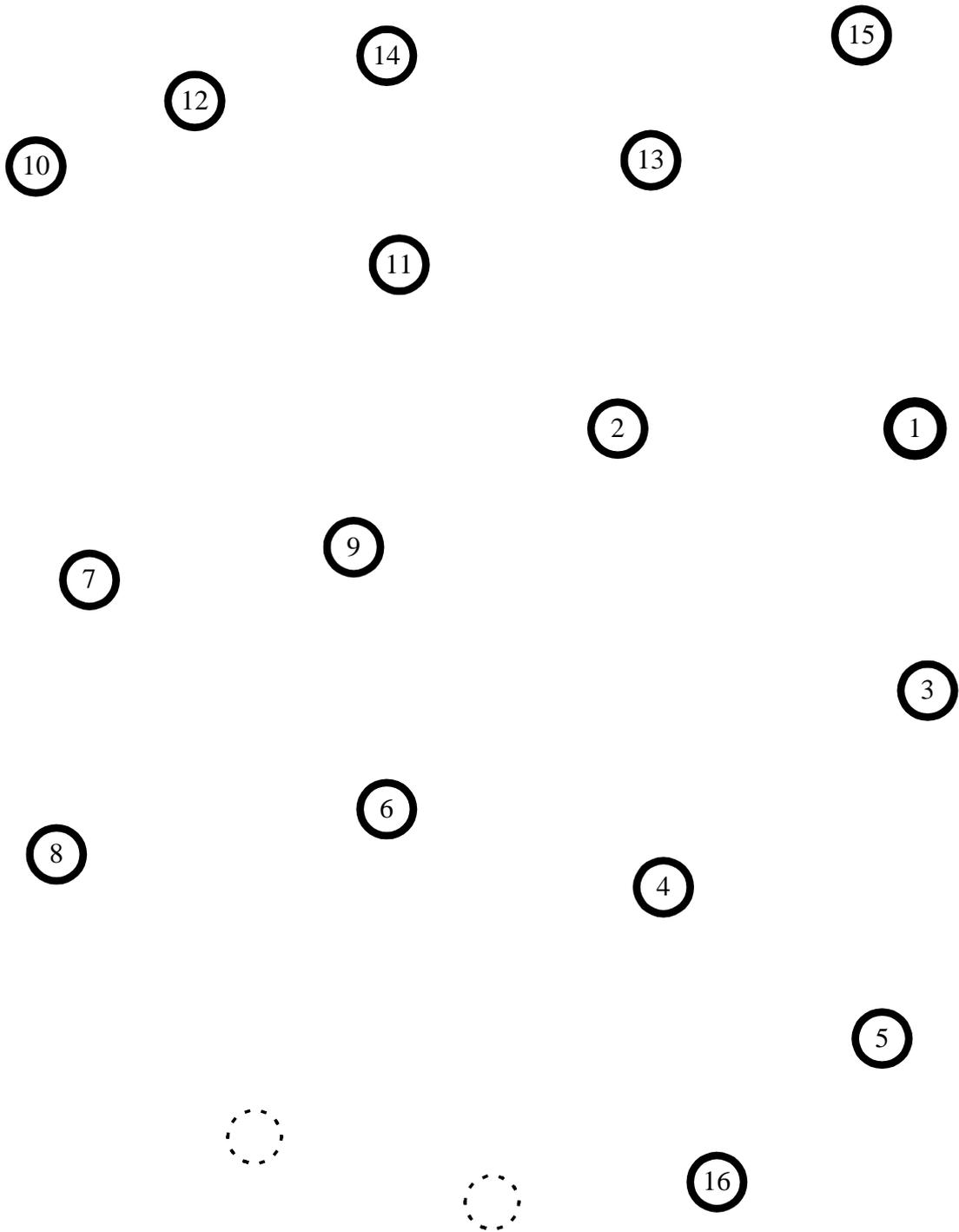
n_1 = no. de sistemas 30-c. (2Mb/s)
 n_2 = no. de sistemas 480-c. (34Mb/s)



Leyenda :



n_1 = no. de sistemas 30 c. (2Mb/s)
 n_2 = no. de sistemas 1920-c. (140Mb/s)



Leyenda :

Equipo		2 Mb / s	2 Mb/s + 140 Mb/s Transconexión:		2 Mb/s + 34 Mb/s Transconexión:	
			alt. 1	alt. 2	alt. 1	alt. 2
Terminales de Línea	TL ₁					
	TL ₃					
	TL ₄					
MUX Digital	M ₂					
	M ₃					
	M ₄					
Repetidores	R ₁					
	R ₃					
	R ₄					
Cajas de Repetidores	B ₁					
	B ₃					
	B ₄					

Alt. 1 : Transconexión basada en grupos de 30

Alt. 2 : Transconexión al nivel más alto posible, esto es, una mezcla de grupos de 480-, 120 y 30.

Hoja de Trabajo 4