

## **Ejercicio 20**

# Tabla de contenidos

Enunciado . . . . .	2
Solución . . . . .	3
Apartado 1 . . . . .	3
Apartado 2. . . . .	6

## Enunciado

Considere el proyecto cuya información se adjunta.

1. Dibuje el diagrama Pert y determine el camino crítico.
2. Reduzca la duración del proyecto dos unidades de tiempo con el menor incremento de coste posible.

	precedentes	b	m	a	coste_duracion_pert	coste_duracion_tope	duracion_tope
actividad							
A	---	6	2.50	2	1600	1800	2
B	---	6	6.00	6	2800	2820	1
C	---	1	1.00	1	600	600	1
D	---	3	3.00	3	600	607	2
E	A,B	12	5.00	4	1600	2200	2
F	A,B	12	2.50	2	2000	2200	1
G	B,C,P	6	1.25	1	600	700	1
H	B,C,P	20	15.00	10	3500	3620	3
I	D	28	18.00	8	3500	3503	17
J	E,M	4	4.00	4	1500	1500	2
K	F	7	7.00	7	2000	2000	3
L	J,K,G	1	1.00	1	1000	1000	1
M	F	3	3.00	3	500	500	1
N	J,K,G	1	1.00	1	1000	1000	1
P	D	3	3.00	3	1000	1150	1

# Solución

## Apartado 1

Dibuje el diagrama Pert y determine el camino crítico.

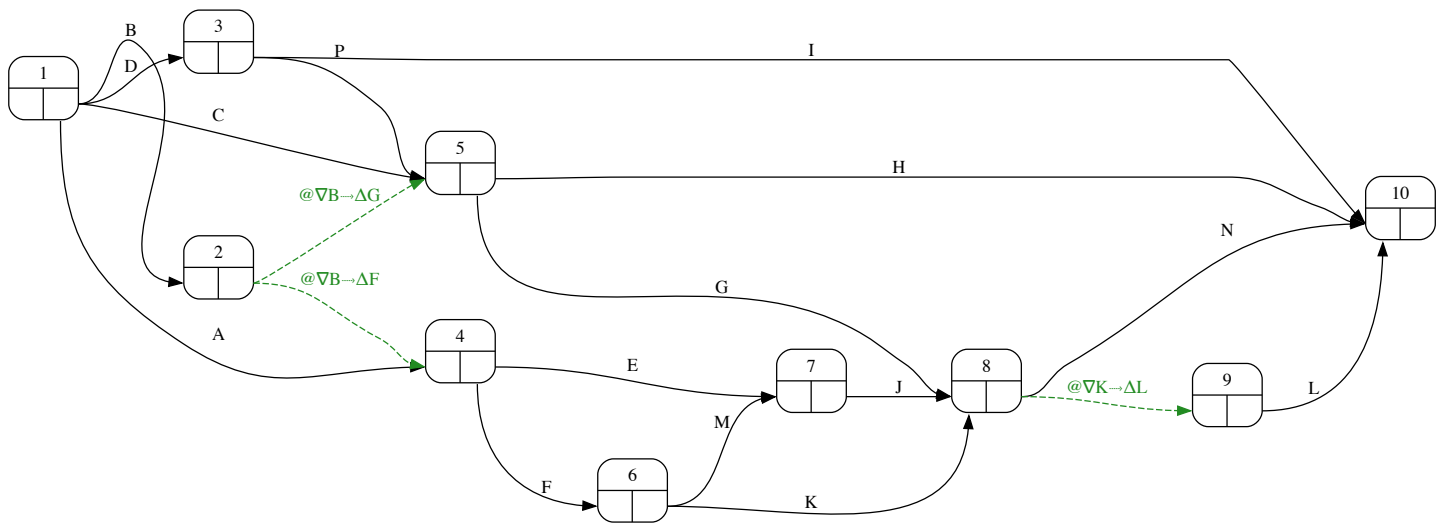
Tabla 2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P
activities															
A															
B															
C															
D															
E	True	True													
F	True	True													
G		True	True												True
H		True	True												True
I				True											
J					True								True		
K						True									
L							True			True	True				
M						True									
N							True			True	True				
P				True											

##### Precálculo de variables de interés

A partir de los datos del enunciado podemos calcular la duración media, y el coste unitario de reducción que utilizaremos para contestar las preguntas realizadas.

	b	m	a	duracion	cur
actividad					
A	6	2.50	2	3.0	200.000000
B	6	6.00	6	6.0	4.000000
C	1	1.00	1	1.0	NaN
D	3	3.00	3	3.0	7.000000
E	12	5.00	4	6.0	150.000000
F	12	2.50	2	4.0	66.666667
G	6	1.25	1	2.0	100.000000
H	20	15.00	10	15.0	10.000000
I	28	18.00	8	18.0	3.000000
J	4	4.00	4	4.0	0.000000
K	7	7.00	7	7.0	0.000000
L	1	1.00	1	1.0	NaN
M	3	3.00	3	3.0	0.000000
N	1	1.00	1	1.0	NaN
P	3	3.00	3	3.0	75.000000



## Grafo PERT con numeración de nodos

### Matriz de Zaderenko

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	early
1		6.0	3.0	3.0	1.0						0.0
2				0.0	0.0						6.0
3					3.0					18.0	3.0
4						4.0	6.0				6.0
5								2.0		15.0	6.0
6							3.0	7.0			10.0
7								4.0			13.0
8									0.0	1.0	17.0
9										1.0	17.0
10											21.0
late	0.0	6.0	3.0	9.0	6.0	13.0	16.0	20.0	20.0	21.0	

	early	late
1	0	0
2	6	6
3	3	3
4	6	9
5	6	6
6	10	13
7	13	16
8	17	20
9	17	20
10	21	21

## Holguras

	H_total
@ B ΔF	3
@ B ΔG	0
@ K ΔL	3
A	6
B	0
C	5
D	0
E	4
F	3
G	12
H	0
I	0
J	3
K	3
L	3
M	3
N	3
P	0

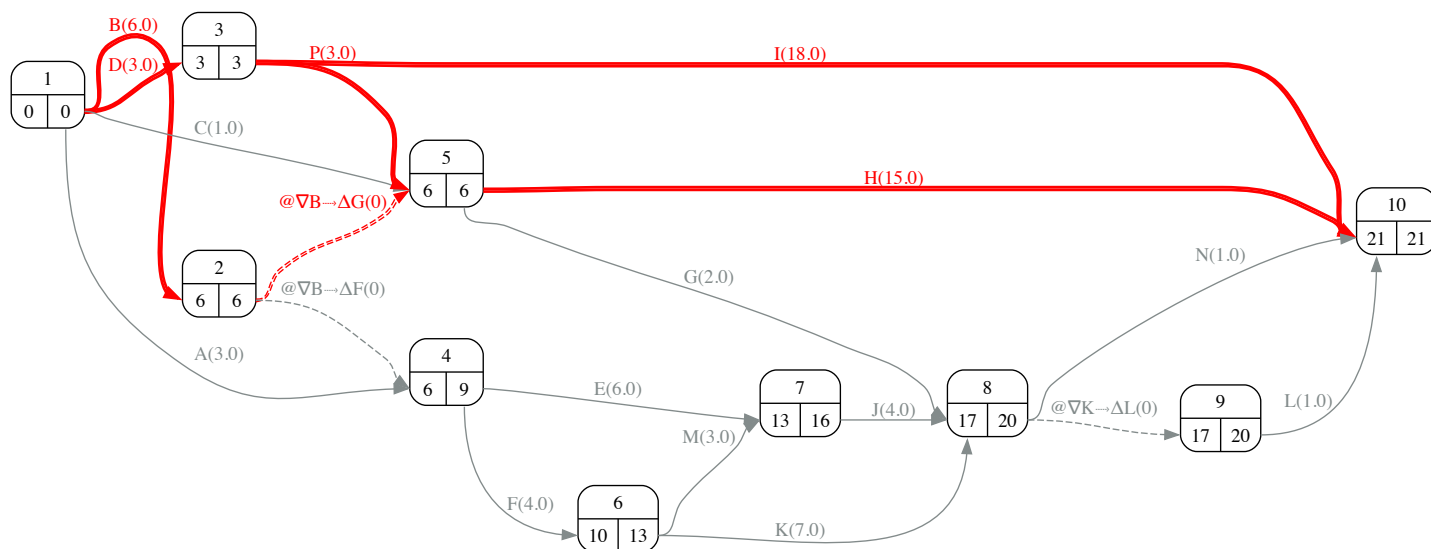
## Camino crítico

Route\_15: B, H

Route\_19: D, I

Route\_22: D, H, P

## Grafo PERT con indicación de tiempos



## Apartado 2.

Reduzca la duración del proyecto dos unidades de tiempo con el menor incremento de coste posible.

Actividades a recortar en iteración 0: ['D', 'B']

Actividades a recortar en iteración 1: ['H', 'I']

Tabla 7

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	0	1	2
Route_1	200.0				150.0					0.0						14.0	14.0	14.0
Route_2	200.0				150.0					0.0						14.0	14.0	14.0
Route_3	200.0					66.7					0.0					15.0	15.0	15.0
Route_4	200.0					66.7					0.0					15.0	15.0	15.0
Route_5	200.0					66.7				0.0			0.0			15.0	15.0	15.0
Route_6	200.0					66.7				0.0			0.0			15.0	15.0	15.0
Route_7		4.0			150.0					0.0						17.0	16.0	16.0
Route_8		4.0			150.0					0.0						17.0	16.0	16.0
Route_9		4.0				66.7					0.0					18.0	17.0	17.0
Route_10		4.0				66.7					0.0					18.0	17.0	17.0
Route_11		4.0				66.7				0.0			0.0			18.0	17.0	17.0
Route_12		4.0				66.7				0.0			0.0			18.0	17.0	17.0
Route_13		4.0					100.0									9.0	8.0	8.0
Route_14		4.0					100.0									9.0	8.0	8.0
Route_15		4.0						10.0								21.0	20.0	19.0
Route_16							100.0									4.0	4.0	4.0
Route_17							100.0									4.0	4.0	4.0
Route_18								10.0								16.0	16.0	15.0
Route_19				7.0					3.0							21.0	20.0	19.0
Route_20				7.0			100.0								75.0	9.0	8.0	8.0
Route_21				7.0			100.0								75.0	9.0	8.0	8.0
Route_22				7.0				10.0							75.0	21.0	20.0	19.0
0	1.0	5.0	0.0	1.0	4.0	3.0	1.0	12.0	1.0	2.0	4.0	0.0	2.0	0.0	2.0			
1	1.0	4.0	0.0	0.0	4.0	3.0	1.0	12.0	1.0	2.0	4.0	0.0	2.0	0.0	2.0			
2	1.0	4.0	0.0	0.0	4.0	3.0	1.0	11.0	0.0	2.0	4.0	0.0	2.0	0.0	2.0			

