

TALLER INVESTIGACION DE OPERACIONES I

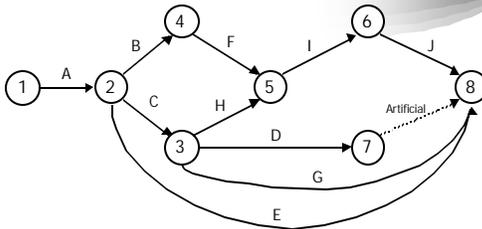
MODELOS DE REDES

EJERCICIO 1.

El promotor de un concierto de Rock debe realizar las tareas que se muestran en la siguiente tabla, antes de poder realizar el concierto (todas las duraciones están en días).

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	ANTECEDORES INMEDIATOS	a	b	m
A	Encontrar un lugar	-	2	4	3
B	Encontrar ingeniero	A	1	3	2
C	Contratar acto inicial	A	2	10	6
D	Anunciarse en radio y TV	C	1	3	2
E	Instalar venta de boletas	A	1	5	3
F	Instalaciones eléctricas	B	2	4	3
G	Imprimir Publicidad	C	3	7	5
H	Arreglar el Transporte	C	0.5	1.5	1
I	Ensayos	F, H	1	2	1.5
J	Detalles de último minuto	I	1	3	2

A) Dibuje la red del proyecto.



B) Determine la ruta crítica.

$$E(T_{ij}) = (a + 4m + b) / 6$$

$$\text{var}(T_{ij}) = (b - a)^2 / 36$$

ACTIVIDAD	a	b	m	T_e	σ^2
A	2	4	3		
B	1	3	2		
C	2	10	6		
D	1	3	2		
E	1	5	3		
F	2	4	3		
G	3	7	5		
H	0.5	1.5	1		
I	1	2	1.5		
J	1	3	2		

$$E(T_{12}) = (2 + 12 + 4) / 6 = 3$$

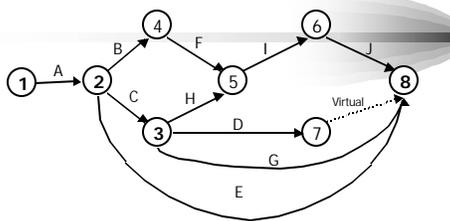
$$E(T_{23}) = (2 + 24 + 10) / 6 = 6$$

$$E(T_{38}) = (3 + 20 + 7) / 6 = 5$$

$$\text{var}(T_{12}) = (4 - 2)^2 / 36 = 1/9$$

$$\text{var}(T_{23}) = (10 - 2)^2 / 36 = 16/9$$

$$\text{var}(T_{38}) = (7 - 3)^2 / 36 = 4/9$$



La ruta crítica es A - C - G. La duración del proyectos es 14 días.

C) Si el promotor quiere tener una probabilidad del 99% de terminar la preparación para el 30 de junio, Cuándo deberá comenzar?

$$E(CP) = 3 + 6 + 5 = 14$$

$$\text{var} CP = 1/9 + 16/9 + 4/9 = 7/3$$

$$P(CP \leq X) = 0.99$$

$$P\left(Z \leq \frac{X - 14}{1.527}\right)$$

$$P(Z \leq 2.33) = 0.99$$

$$\frac{X - 14}{1.527} = 2.33$$

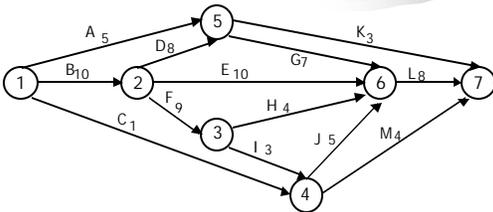
$$X = 17.5 \text{ días.}$$

Si el promotor quiere tener una probabilidad del 99% de terminar la preparación para el 30 de junio, debe comenzar los preparativos el 13 de Junio.

d) Establezca el PL que se podría utilizar para obtener la ruta crítica del proyecto.

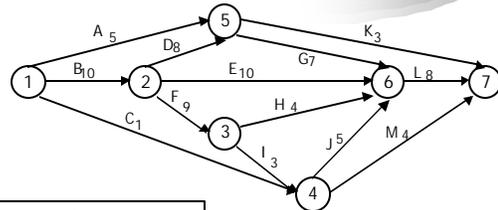
$$\begin{aligned} \text{Min } z &= X_8 - X_1 & X_6 &\geq X_5 + 1.5 \\ \text{s.a. } X_2 &\geq X_1 + 3 & X_8 &\geq X_6 + 2 \\ X_3 &\geq X_2 + 6 & X_8 &\geq X_7 & (X_7 &\geq X_3 + 2) \\ X_4 &\geq X_2 + 2 & X_8 &\geq X_2 + 3 \\ X_5 &\geq X_4 + 3 & X_8 &\geq X_3 + 5 \\ X_5 &\geq X_3 + 1 & X_i &\text{ sin restricción de signo.} \end{aligned}$$

PROBLEMA DE REDES. Determine la ruta crítica para el siguiente proyecto:



La ruta crítica para el proyecto es la siguiente:

$$\text{TIP}_j = \max\{\text{TIP}_i + D_j\} \quad \text{TTT}_i = \min\{\text{TTT}_j - D_j\}$$

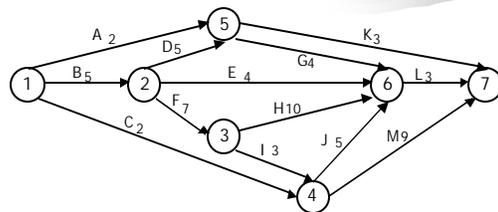


La duración del proyecto es de 35 días.

Para la red anterior, dados los siguientes datos para los costos directos de las duraciones normal y mínima, determine los diferentes programas de costo mínimo entre los puntos a duración normal y mínima.

Actividad	NORMAL		MÍNIMA	
	Duración	Costo	Duración	Costo
A	2	150	1	180
B	5	100	2	200
C	2	50	1	80
D	5	20	2	40
E	4	20	2	40
F	7	200	5	250
G	4	100	1	130
H	10	30	6	60
I	3	60	1	80
J	5	10	2	20
K	3	140	1	160
L	3	200	1	240
M	9	70	5	90

La red y los costos normales del proyecto:



Tiempo más próximo de un evento.

Evento	Evento Anterior	Tiempo mas proximo	+	Tiempo actividad	Máximo = tiempo mas próximo
1	-	-			0
2	1	0	+	5	5
3	2	5	+	7	12
4	1	0	+	2	
	3	12	+	3	15
5	1	0	+	2	
	2	5	+	5	10
6	2	5	+	4	
	3	12	+	10	22
	4	15	+	5	
	5	10	+	4	
7	4	15	+	9	
	5	10	+	3	
	6	22	+	3	25

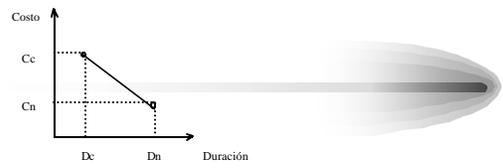
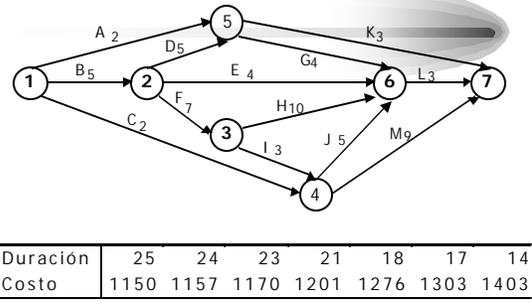
Tiempo más lejano de un evento.

Evento	Evento inmediato Anterior	Tiempo mas lejano	-	Tiempo actividad	Mínimo = tiempo mas lejano
7	-	-			25
6	7	25	-	3	22
5	7	25	-	3	
	6	22	-	4	18
4	7	25	-	9	16
	6	22	-	5	
3	6	22	-	10	12
	4	16	-	3	
2	6	22	-	4	
	5	18	-	5	
	3	12	-	7	5
1	5	18	-	2	
	4	16	-	2	
	2	5	-	5	0

TABLA DE HOLGURAS.

Evento	HOLGURA	Actividad	Holgura Lj - (Ei + ti)
1	0-0 = 0	A	16-0 = 16
2	5-5 = 0	B	5-5 = 0
3	12-12 = 0	C	14-0 = 14
4	16-15 = 1	D	13-5 = 8
5	18-10 = 8	E	18-5 = 13
6	22-22 = 0	F	12-12 = 0
7	25-25 = 0	G	18-10 = 8
		H	12-12 = 0
		I	13-12 = 1
		J	17-15 = 2
		K	22-10 = 12
		L	22-22 = 0
		M	16-15 = 1

LA RUTA CRITICA SERÍA:



$$pendiente = \left(\frac{C_c - C_n}{D_n - D_c} \right)$$