

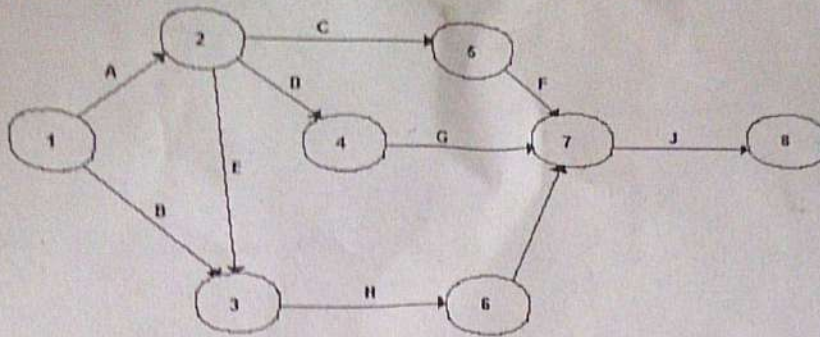
1. ELABORAR MATRIZ DE SECUENCIA, DIAGRAMA DE RED (no se admite cruces entre las actividades). DETERMINAR RUTA CRÍTICA. Comentar procesos.

C.A	D	A. P		C.A	D	A.P
A	3	-		M	4	H
B	6	-		N	2	H
C	7	-		P	6	J
D	1	-		Q	4	K
E	6	-		R	12	L,M
F	8	A		S	3	I,N,P
G	10	B,C		T	5	J
H	3	C		U	3	Q,R
I	5	D		V	11	R
J	10	E,D		X	9	V
K	4	F,G		Y	7	S
L	6	F,G		Z	6	S,T

2. Caso: XYZ es una compañía que ha fabricado durante varios años sistemas industriales de limpieza por aspiración. Recientemente, un integrante del equipo de investigación de productos nuevos de la compañía presentó un reporte en el que sugería a la compañía considerar la fabricación de una aspiradora sin cordón de enchufe. Esta aspiradora, a la que se denominó Porta podría contribuir a la ampliación de las actividades de la XYZ en el mercado doméstico. Los administradores esperan que pueda fabricarse el producto nuevo con un costo razonable y que sus características de ser portátil y carecer de cordón lo conviertan en un producto muy atractivo. A los administradores de XYZ les gustaría comenzar un proyecto para estudiar la factibilidad de la fabricación del Porta. El resultado final de tal estudio será un reporte en el que se recomiende la acción a emprender respecto al nuevo producto. Para efectuar el estudio de factibilidad, debe obtenerse información de los grupos de investigación y desarrollo (I & D), pruebas de productos, manufactura, estimación de costos e investigación de mercado. ¿Cuánto tiempo considera que se requeriría para realizar este proyecto de estudio de factibilidad? ¿Cuándo se debe pedir al grupo de pruebas de productos que programe su trabajo?

2.1 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA del proyecto. Orden y propiedades de las secuencias y construcción del modelo.

C.A	Descripción	A.P
A	Elaborar el diseño del producto en investigación y desarrollo	----
B	Investigación del plan de mercado	----
C	Preparar las rutas (ingeniería de manufactura)	A
D	Construir el modelo prototipo	A
E	Preparar el folleto de mercadotecnia	A
F	Preparar las estimaciones de costos (ingeniería industrial)	C
G	Realizar las pruebas preliminares del producto	D
H	Terminar la investigación de mercado	B, E
I	Preparar la determinación de precios y el reporte sobre pronósticos	H
J	Preparar el reporte final	F, G, I



Modelo o red

2.2 ANÁLISIS DE TIEMPO. Para el presente proyecto las actividades tienen tiempos inciertos, puesto que es la primera vez que se realizan por ser un producto nuevo, es necesario obtener tres estimaciones de tiempo para cada actividad. Estas se presentan a continuación:

Actividad	Optimista (t. o)	Más probable (t. m)	Pesimista (t. p)
A	4	5	12
B	1	1.5	5
C	2	3	4
D	3	4	11
E	2	3	4
F	1.5	2	2.5
G	1.5	3	4.5
H	2.5	3.5	7.5
I	1.5	2	2.5
J	1	2	3

1. Hallar el tiempo esperado por actividad, 2. Varianza. 3. Listar programa detallado para todas las actividades, en donde se puede saber cuáles son los tiempos más cercanos y más lejanos de comienzo y de terminación para las actividades. 4. Hallar la holgura para cada actividad 5. Listar las actividades que conforman la ruta crítica. 6. Duración del proyecto si se terminan las actividades individuales según lo programado. 7. Actividades críticas, las cuales deben finalizar exactamente según lo programado para mantener el proyecto dentro del programa. 8. Si los administradores asignan 18 semanas para el proyecto, calcula la probabilidad de que se cumpla con este límite. Analizar y concluir procesos.

2.2 ANALISIS DE COSTO. Con base en la siguiente información μ_t y K_{ij}

C.A.	t_{ij}	c_{ij}	$*t_{ij}$	$*c_{ij}$	μ_t	yK_{ij}
A	6	300	2	360	4	15
B	2	500	1	900	1	400
C	3	1000	1	1600	2	300
D	5	600	3	650	2	25
E	3	1200	2	1500	1	300
F	2	500	1	500	1	0
G	3	800	1	1050	2	125
H	4	900	2	1200	2	150
I	2	500	1	750	1	250
J	2	800	1	1000	1	200

Qué actividades hay que reducir y en qué cantidad para que el proyecto se realice en 12 semanas y cuál sería el nuevo costo? Analizar y concluir el proceso.

1) Matriz de Antecedentes

CA	D	AP	CA	D	AP
A	3	-	M	4	H
B	6	-	N	2	H
C	7	-	P	6	J
D	1	-	Q	4	K
E	6	-	R	12	L, M
F	8	A	S	3	N, P
G	10	B, C	T	5	J, Q, R
H	3	C	U	3	R, R
I	5	D	V	11	V
J	10	E, D	X	9	U
K	4	F, G	Y	7	S, T
L	6	F, G	Z	6	

Matriz de Secuencia

Actividad	Secuencias	Actividad	Secuencias.
-	A, B, C, D, E	M	R
A	F	N	S
B	G	P	S
C	G, H	Q	S
D	I, J	R	U, U, V
E	J, J	S	Y, Z
F	K, L	T	
G	K, L	U	
H	M, N	V	X
I	S	X	
J	P, T	Y	
K	R	Z	
L			

Ruta Crítica

B, G, L, R, V, X

El tiempo de terminación es de 55 unidades

DIAGRAMA DE RED

Números en verde
Tiempo más temprano
de ocurrencia

Números en azul
Tiempo más tardío
de ocurrencia

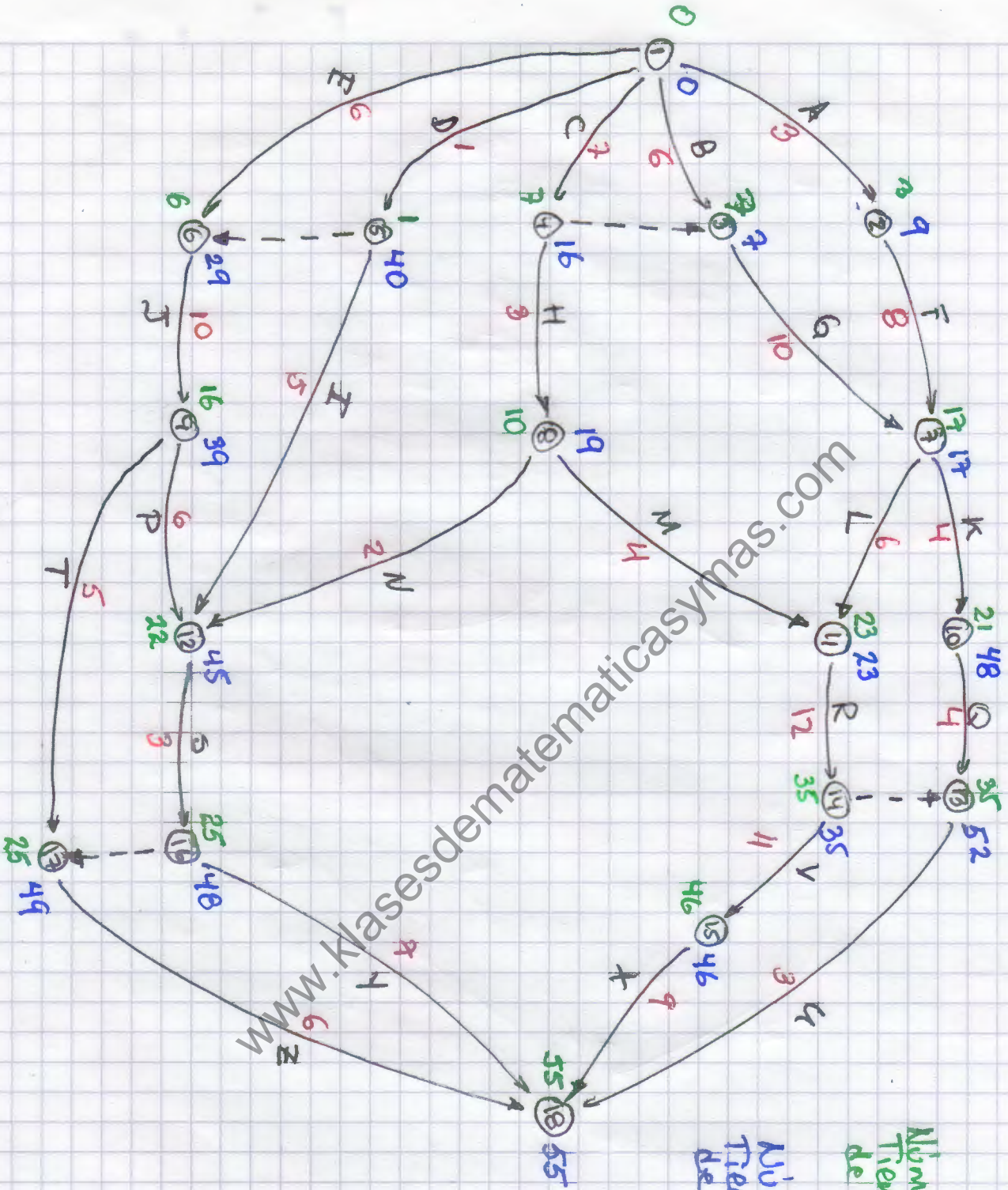
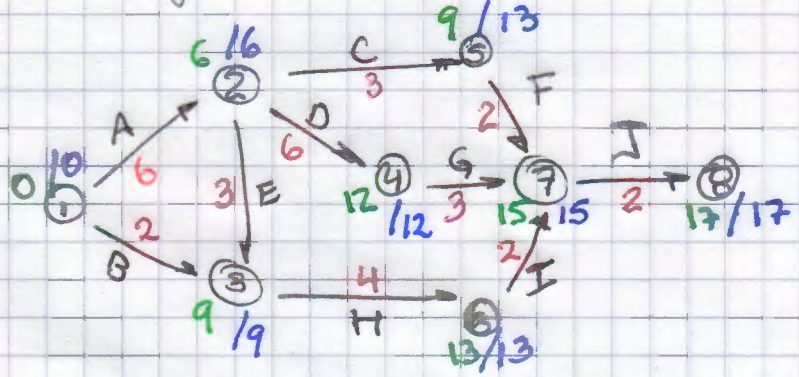


Diagrama de Red.



Actividad	AP
A	—
B	—
C	A
D	A
E	A
F	C
G	D
H	B, E
I	H
J	F, G, I

Actividad	t_0	t_m	t_p	tiempo Esperado	Varianza
A	4	5	12	6	1,77
B	1	1,5	5	2	0,44
C	2	3	4	3	0,11
D	3	4	11	6	1,77
E	2	3	4	3	0,11
F	1,5	2	2,5	2	0,027
G	1,5	3	4,5	3	0,25
H	2,5	3,5	7,5	4	0,694
I	1,5	2	2,5	2	0,027
J	1	2	3	2	0,11

$$\text{Tiempo esperado} = \frac{t_0 + 4t_m + t_p}{6}$$

$$\text{Varianza} = \frac{(t_p - t_0)^2}{36}$$

Nodo	Tiempo más cercano	Tiempo más lejano
1	0	0
2	6	6
3	9	9
4	12	12
5	9	13
6	13	13
7	15	15
8	17	17
	(En Verde)	(En Azul)

Actividad	Holgura Total	Holgura Libre
A	$6 - 0 - 6 = 0$	$6 - 0 - 6 = 0$
B	$9 - 0 - 2 = 7$	$9 - 0 - 2 = 7$
C	$13 - 6 - 3 = 4$	$9 - 6 - 3 = 0$
D	$12 - 6 - 6 = 0$	$12 - 6 - 6 = 0$
E	$9 - 6 - 3 = 0$	$9 - 6 - 3 = 0$
F	$15 - 9 - 2 = 4$	$15 - 9 - 2 = 4$
G	$15 - 12 - 3 = 0$	$15 - 12 - 3 = 0$
H	$13 - 9 - 4 = 0$	$13 - 9 - 4 = 0$
I	$15 - 13 - 2 = 0$	$15 - 13 - 2 = 0$
J	$17 - 15 - 2 = 0$	$17 - 15 - 2 = 0$

Actividades que conforman la ruta crítica

Existen dos rutas que pueden ser ruta crítica.

Ruta 1: A, D, G, J Tiempo esperado para terminar = 17 ^{Semanas}

Ruta 2: A, E, H, I, J Tiempo esperado 17 semanas.

Actividades críticas: Deben terminar según lo programado

A, D, E, G, H, I, J Si alguna de estas actividades se retrasa, el proyecto se retrasa

Si los administradores asignan 18 semanas

Ruta 1 Tiempo esperado = 17 semanas

$$\text{Varianza} = 1,7 + 1,77 + 0,25 + 0,11 = 3,91$$

$$\text{Desviación } \sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{3,91} = 1,98$$

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{18 - 17}{1,98} = 0,50$$

$$P(z < 0,50) = 0,6915$$

Existe un 69,15% de probabilidad de terminar el proyecto en 18 semanas

Para la ruta 2

Tiempo esperado 17 semanas

$$\sigma^2 = \text{Varianza} = 1,7 + 0,11 + 0,69 + 0,027 + 0,11$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 2,63$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 1,62$$

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{18 - 17}{1,62} = 0,61$$

$$P(z < 0,61) = 0,7291$$

Para esta ruta existe un 72,91% de posibilidad de aceptar el proyecto en 18 semanas.

El hecho de que se presenten de manera simultánea dos rutas críticas habla de la gran cantidad de actividades críticas, que deben iniciar obligatoriamente según lo programado.

Por tanto a la compañía XYZ se le puede dar un tiempo de realización del proyecto superior a 17 días. Entre más días adicionemos, más probable es cumplir con la fecha.

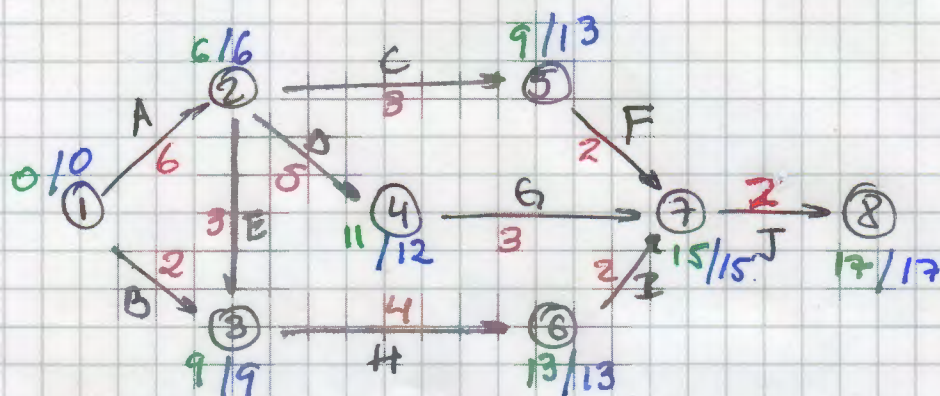
La actividad G es realizar las pruebas preliminares del producto, por tanto, según el diagrama de red después de 12 días se debe pedir al grupo de pruebas de productos que programe su trabajo, y que lo termine en un tiempo esperado de 3 días.

2.2 Análisis de Costo

Actividad	t_{ij}	C_{ij}	$*t_{ij}$	$*C_{ij}$	μ_b	γK_{ij}
A	6	300	2	360	4	15
B	2	500	1	900	1	400
C	3	1000	1	1600	2	300
D	5	600	3	650	2	25
E	3	1200	2	1500	1	300
F	2	500	1	500	1	0
G	3	800	1	1050	2	125
H	4	900	2	1200	2	150
I	2	500	1	750	1	250
J	2	800	1	1000	1	200

Según los tiempos dados en la tabla de datos la nueva RED queda

Preparado por: Oscar Restrepo



Con estos tiempos existe una sola ruta crítica

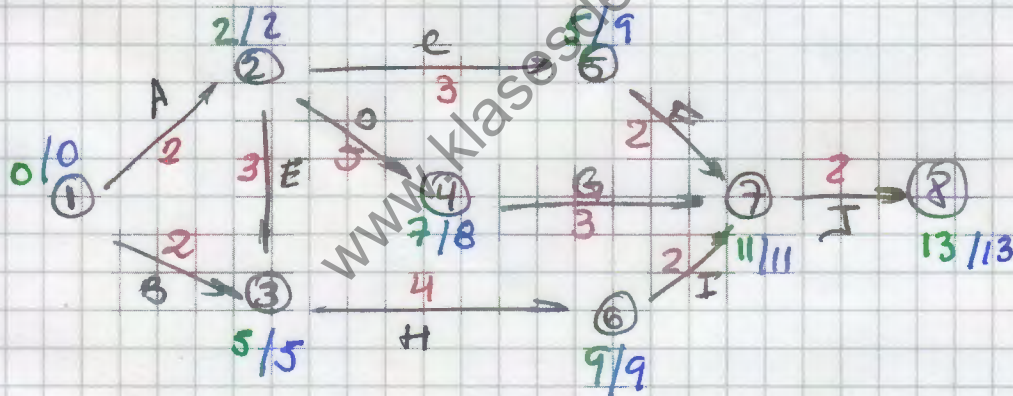
A, E, H, I, J Tiempo de terminación 17 semanas

Para terminarlo en 12 semanas se debe reducir en 5
Invertimos en las actividades más económicas

El costo inicial del proyecto es

$$300 + 500 + 1000 + 600 + 1200 + 500 + 800 + 900 + 500 + 1800 = 7100$$

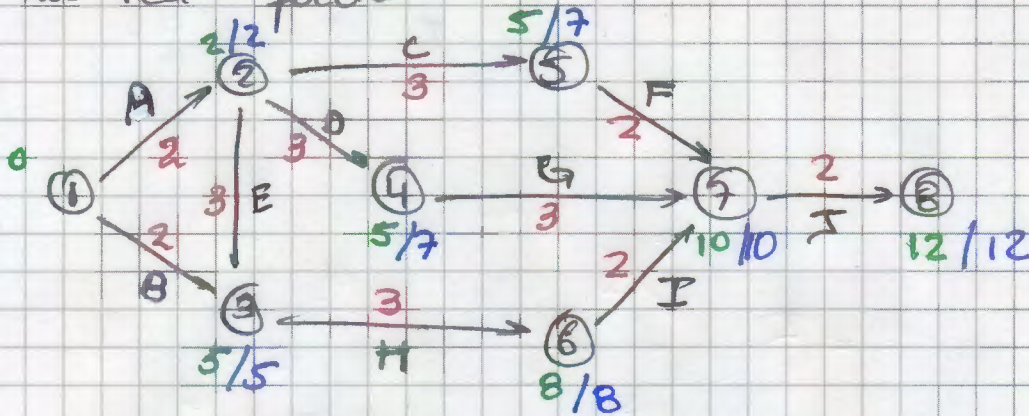
La actividad A es la más económica con \$60 se puede reducir en 4 semanas. La red queda:



La ruta crítica no cambia, el costo ahora es de 7160 y se termina en 13 semanas.

De las actividades críticas la más económica es H
Adicionando \$150, se pasa de 4 a 3 días

La red queda



De esta manera el proyecto se termina en 12 semanas con un costo de $7160 + 150 = 7310$

Es decir que con un costo adicional de $\frac{7310 - 7100}{7100} \times 100\%$ 2,95% se puede cumplir con terminar la actividad en 12 semanas y la ruta crítica sigue siendo A, E, H, I, J.