

# **RUTA CRÍTICA: EJERCICIOS RESUELTOS CON EL MÉTODO PERT CPM**

PERT es una técnica de planificación y control del tiempo. A diferencia de CPM, que es un método para controlar los costos y el tiempo. Si bien PERT ha evolucionado como un proyecto de investigación y desarrollo, CPM evolucionó como un proyecto de construcción. PERT se establece según los eventos, mientras que CPM está alineado con las actividades.

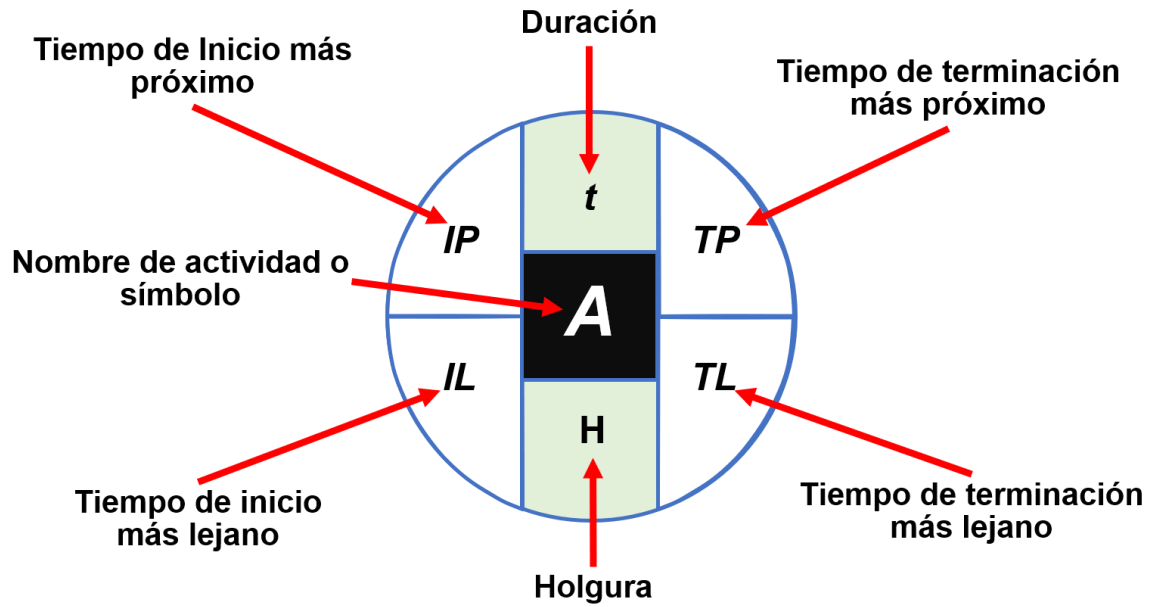
Cómo ya es costumbre, cada tema que tratamos en **Plan de Mejora** cuenta con su sección de ejemplos resueltos; es por ello que, para complementar nuestras entradas relacionadas con la gestión de proyectos, te presentamos “**Ruta Crítica: ejercicios resueltos con el método PERT CPM**”, que incluye un ejercicio resuelto de 25 actividades.

Antes de empezar te invitamos a revisar las siguientes entradas para interiorizar algunos conceptos:

Como material complementario, te recomendamos dar una mirada a nuestras entradas:

Te sorprenderás con lo fácil que es resolver ejercicios de proyectos con estas opciones.

Importante: Debes tener presente que se utilizará la siguiente estructura para representar cada actividad:



## Ejercicio 1:

Una firma de contadores públicos requiere las siguientes actividades para una auditoría:

Actividad	Precedentes inmediatos	Tiempo (días)
<b>a</b>	-	<b>3</b>
<b>b</b>	<b>a</b>	<b>2</b>
<b>c</b>	-	<b>5</b>
<b>d</b>	<b>b, c</b>	<b>2</b>
<b>e</b>	<b>a</b>	<b>4</b>
<b>f</b>	<b>b, c</b>	<b>6</b>
<b>g</b>	<b>e, d</b>	<b>5</b>

a. Dibuje una red para este proyecto.

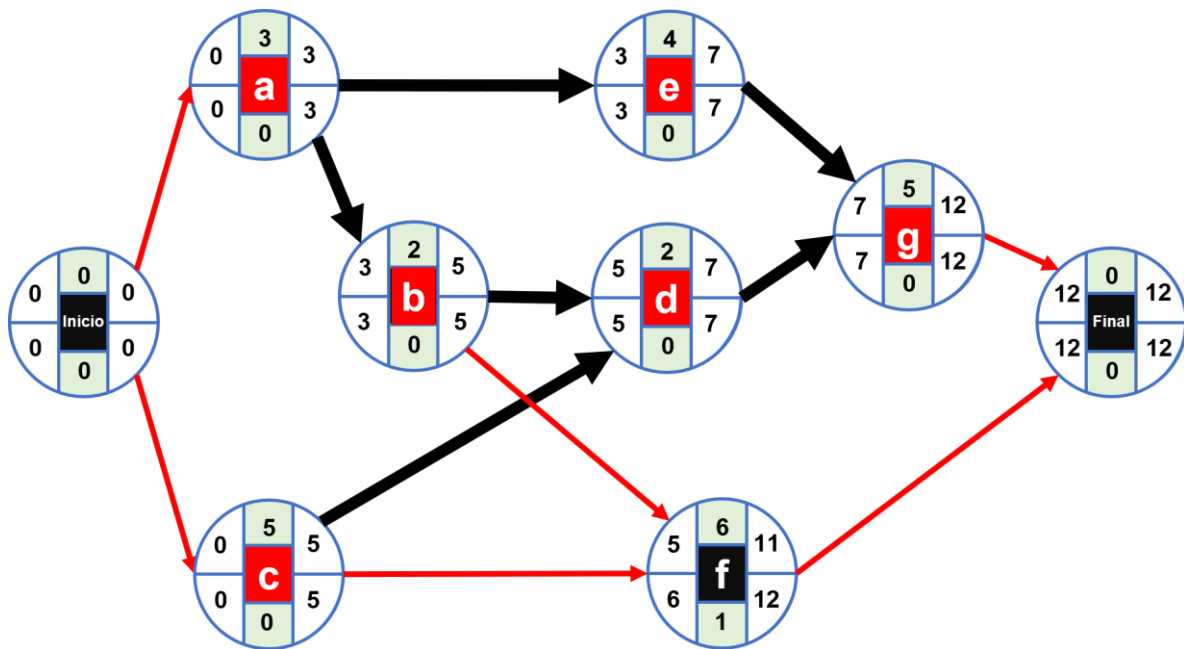
b. Haga un pase hacia adelante y un pase hacia atrás para determinar el IP, TP, IL y TL.

c. ¿Cuál es la ruta crítica y el tiempo de terminación del proyecto?

## Solución 1:

### *Parte a y b:*

En el siguiente gráfico se presenta la red del proyecto y los valores del IP, TP, IL y TL de cada actividad:



### Parte c:

En este ejemplo tenemos 3 rutas críticas:

- a - e - g
- a - b - d - g
- c - d - g

Con una duración total de **12 días**.

## Ejercicio 2:

El arranque de una planta se basa en la siguiente red:

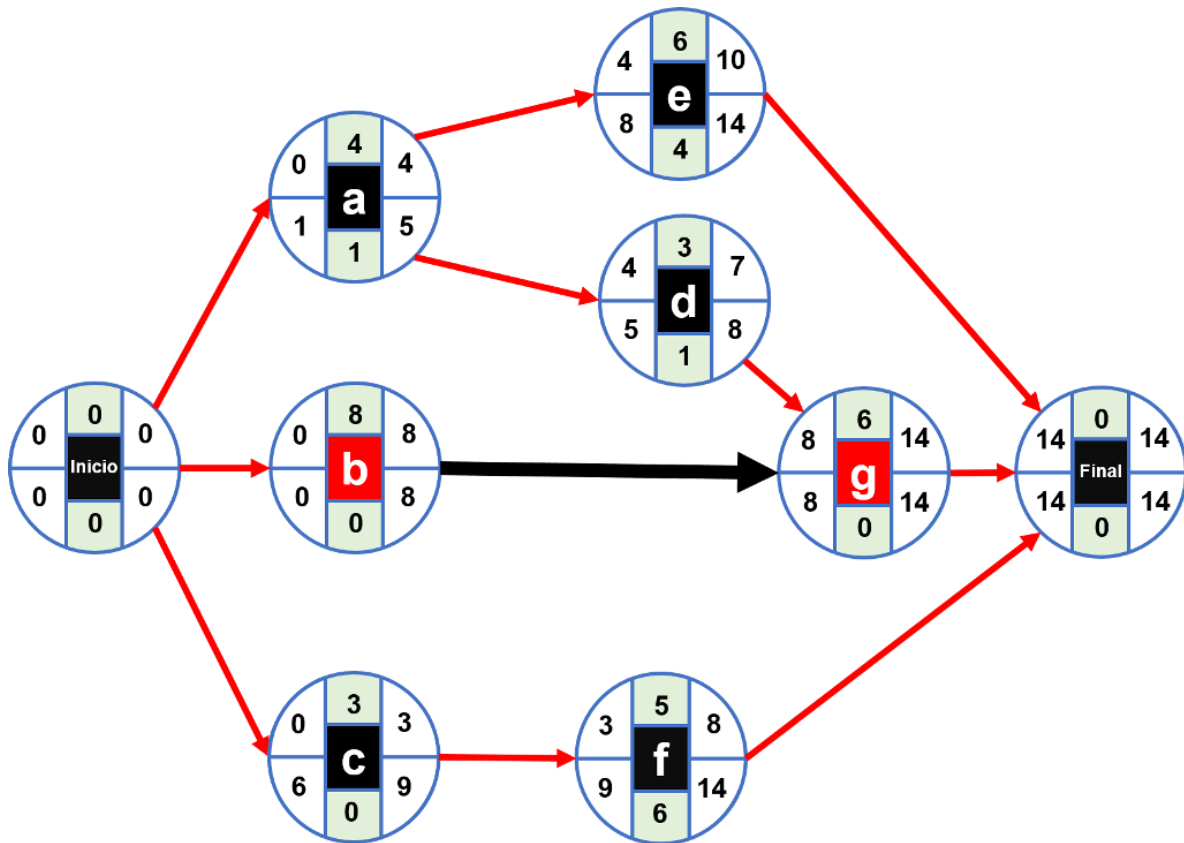
Actividad	Precedentes inmediatos	Tiempo (días)
<b>a</b>	-	<b>4</b>
<b>b</b>	-	<b>8</b>
<b>c</b>	-	<b>3</b>
<b>d</b>	<b>a</b>	<b>3</b>
<b>e</b>	<b>a</b>	<b>6</b>
<b>f</b>	<b>c</b>	<b>5</b>
<b>g</b>	<b>b, d</b>	<b>6</b>

- Dibuje una red para este proyecto.
- ¿Cuál es el tiempo de terminación del proyecto?
- Identifique la ruta crítica.

## Solución 2:

### *Parte a:*

En el siguiente gráfico se presenta la red del proyecto:



**Parte b:**

La duración del proyecto es de **14 días**.

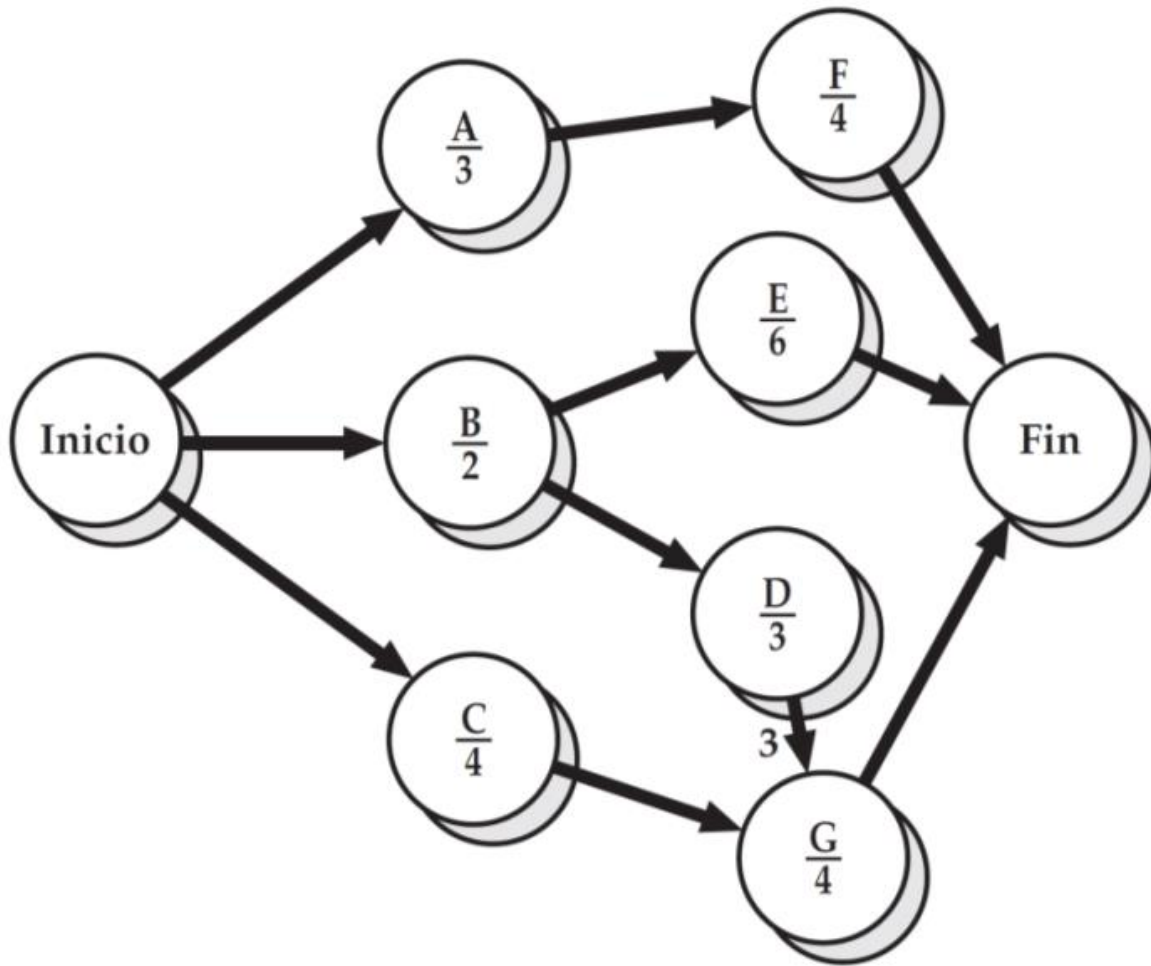
**Parte c:**

La ruta crítica es **b – g**.

## Ejercicio 3:

Al prepararse para la enseñanza de un nuevo curso, un profesor estima los siguientes tiempos de las actividades:

**Artículos Relacionados** [Dashboard para seguimiento de Proyectos en excel + Descarga gratis](#)

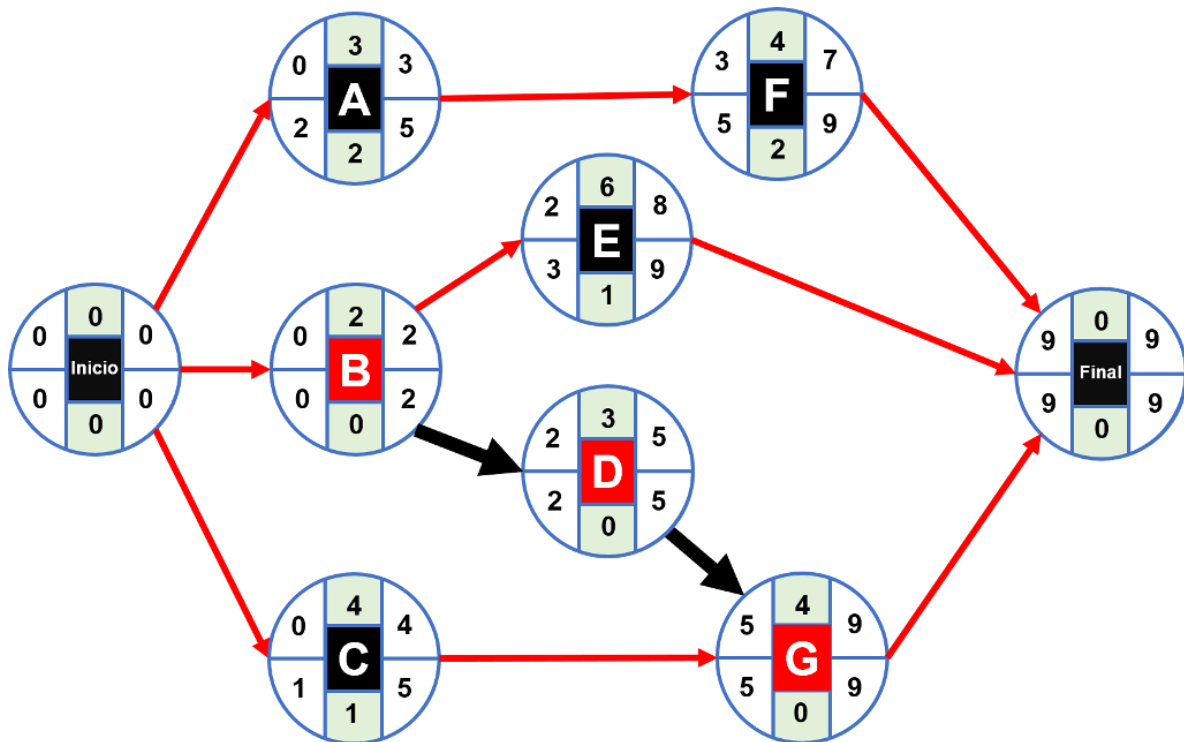


- Encuentre la fecha de terminación del proyecto.
- ¿Cuál es la ruta crítica?

### Solución 3:

#### Parte a:

En el siguiente gráfico se presenta la red completa del proyecto:



La fecha de terminación es dentro de **9 días**.

**Parte b:**

La ruta crítica es **b - d - g**.

## Ejercicio 4:

Las siguientes actividades son parte de un proyecto para programarse con CPM:



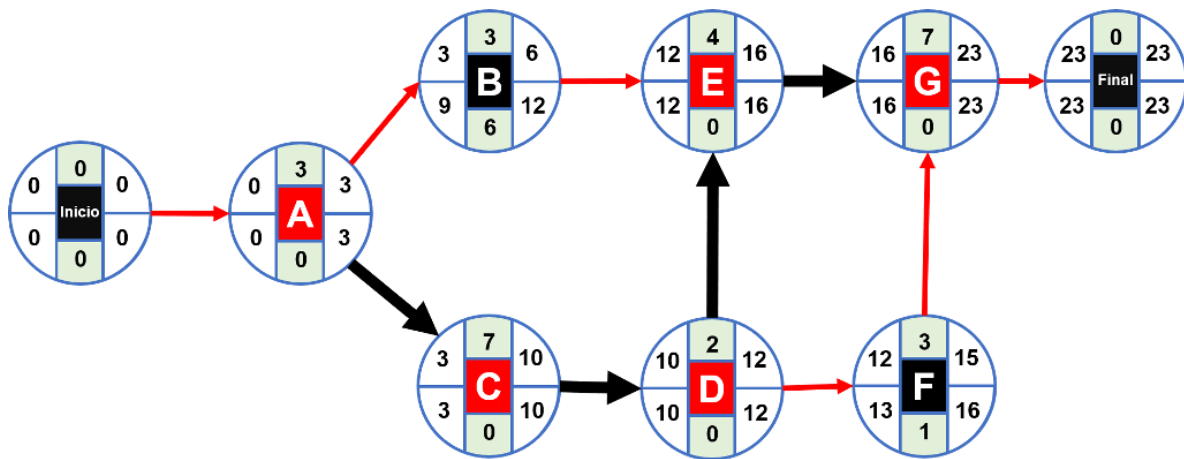
Actividad	Precedentes inmediatos	Tiempo (semanas)
A	-	3
B	A	3
C	A	7
D	C	2
E	B, D	4
F	D	3
G	E, F	7

- Trace la red.
- ¿Cuál es la ruta crítica?
- ¿Cuántas semanas tardará todo el proyecto?
- ¿Cuánto tiempo de demora previsible tendrá la actividad B?

## Solución 4:

### Parte a:

En el siguiente gráfico se presenta la red completa del proyecto:



**Parte b:**

La ruta crítica es **A - C - D - E - G**.

**Parte c:**

El proyecto tiene una duración de **23 semanas**.

**Parte d:**

La demora previsible (holgura) de la actividad B es **6 semanas**.

## Ejercicio 5:

El departamento de investigación y desarrollo planea competir por un gran proyecto para un nuevo sistema de comunicación en aviones comerciales. La tabla siguiente muestra las actividades, tiempos y secuencias requeridas:

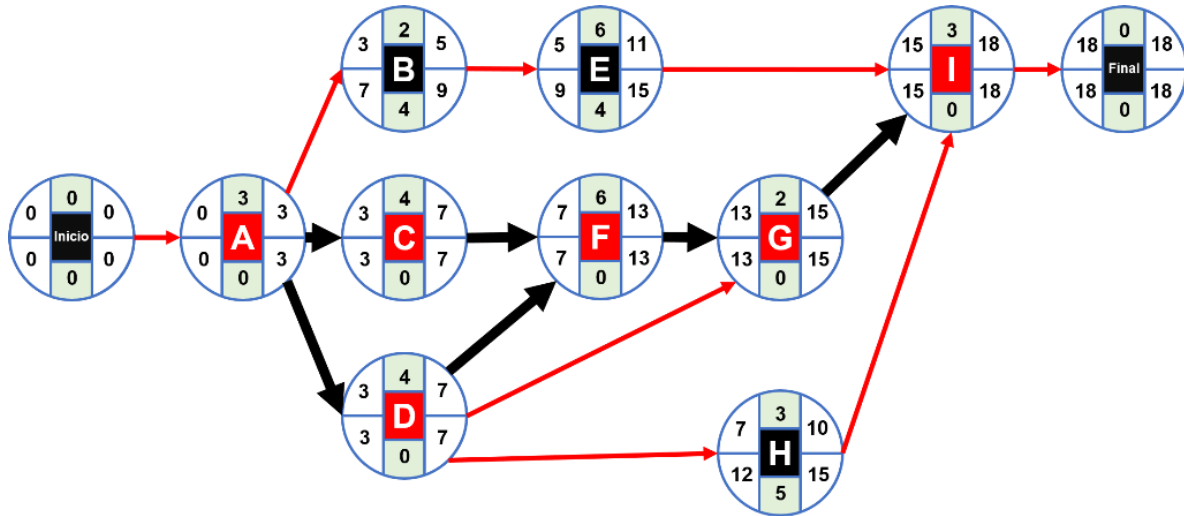
Actividad	Precedentes inmediatos	Tiempo (semanas)
A	-	3
B	A	2
C	A	4
D	A	4
E	B	6
F	C, D	6
G	D, F	2
H	D	3
I	E, G, H	3

- Trace la red.
- ¿Cuál es la ruta crítica?
- Suponga que desea acortar el tiempo de terminación tanto como sea posible, y tiene la opción de acortar cualquiera o todas las B, C, D y G una por semana. ¿Cuál acortaría usted?
- ¿Cuál es la nueva ruta crítica y el tiempo de terminación más temprano?

## Solución 5:

*Parte a:*

En el siguiente gráfico se presenta la red completa del proyecto:



**Parte b:**

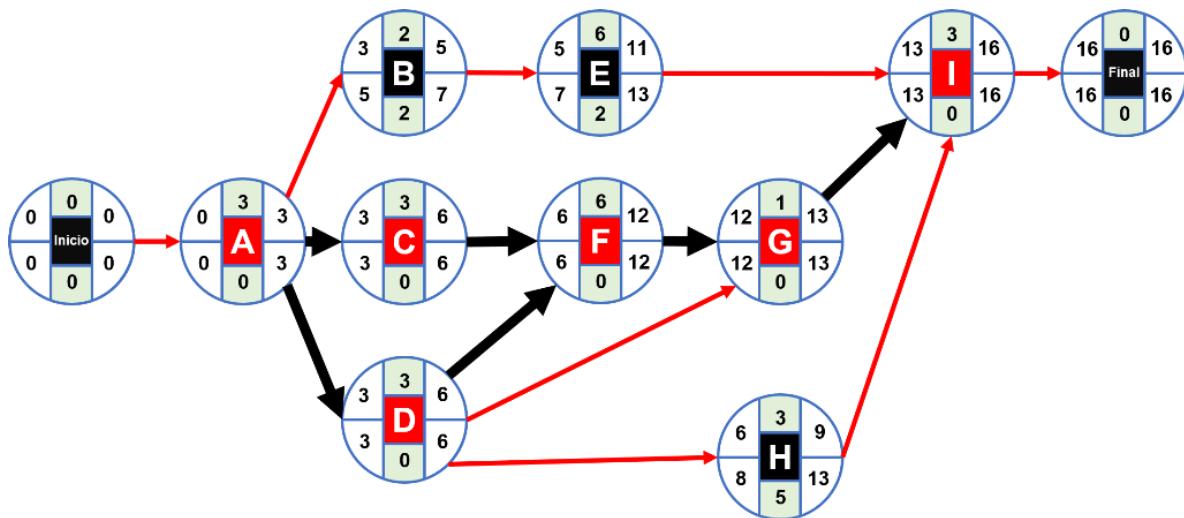
Las rutas críticas son A - C - F - G - I además de A - D - F - G - I.

**Parte c:**

Como tenemos dos rutas críticas, iniciaremos acortando la actividad G que se encuentra en ambas rutas. Lo siguiente es acortar las actividades C y D a la vez para disminuir el tiempo en ambas rutas críticas. Finalmente la actividad B no es necesario acortarla debido a que no es una actividad crítica.

**Parte d:**

En el siguiente gráfico se presenta la nueva red donde se aprecian las rutas críticas A - C - F - G - I además de A - D - F - G - I:



El tiempo de terminación más próximo del proyecto es de 16 semanas.

**Artículos Relacionados** [Ejercicios resueltos de plan agregado de producción con solver \(archivos para descargar\)](#)

## Ejercicio 6:

Las actividades descritas en la tabla siguiente corresponden a Duplaga Corporation:

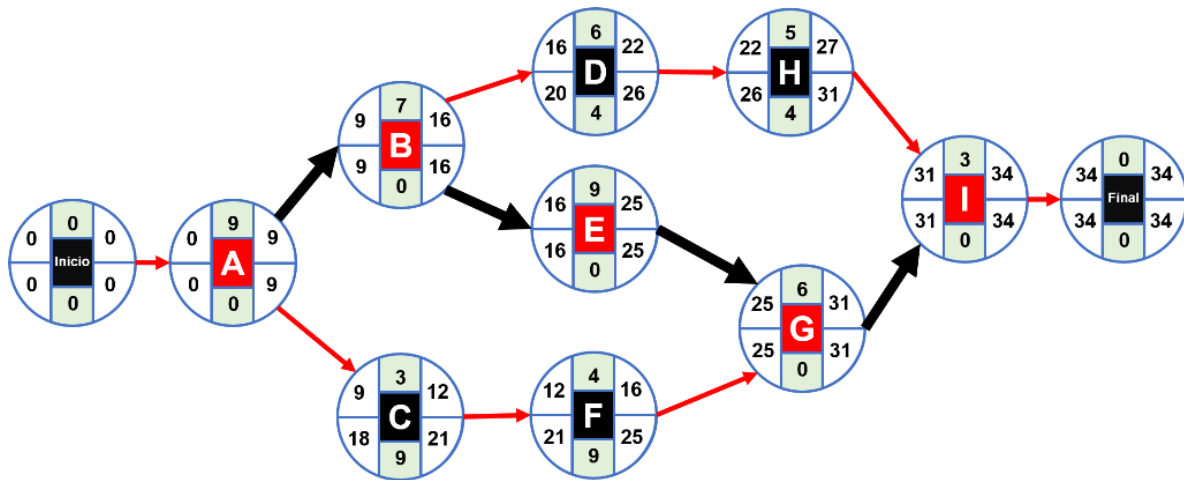
Actividad	Precedentes inmediatos	Tiempo (semanas)
A	-	9
B	A	7
C	A	3
D	B	6
E	B	9
F	C	4
G	E, F	6
H	D	5
I	G, H	3

- Dibuje el diagrama PERT de AEN apropiado para el equipo de administración de Ed Duplaga.
- Determine la ruta crítica.
- ¿Cuál es el tiempo de terminación del proyecto?

## Solución 6:

### *Parte a:*

En el siguiente gráfico se presenta la red completa del proyecto:



**Parte b:**

La ruta crítica es **A - B - E - G - I**.

**Parte c:**

El proyecto tiene una duración de **34 semanas**.

## Ejercicio 7:

Las actividades necesarias para la construcción de una máquina experimental para la detección de contaminantes químicos en Charlie Cook Corp., se enlistan en la tabla siguiente:

Actividad	Precedentes inmediatos	Tiempo (semanas)
<b>A</b>	-	<b>6</b>
<b>B</b>	-	<b>7</b>
<b>C</b>	<b>A</b>	<b>3</b>
<b>D</b>	<b>A</b>	<b>2</b>
<b>E</b>	<b>B</b>	<b>4</b>
<b>F</b>	<b>B</b>	<b>6</b>
<b>G</b>	<b>C, E</b>	<b>10</b>
<b>H</b>	<b>D, F</b>	<b>7</b>

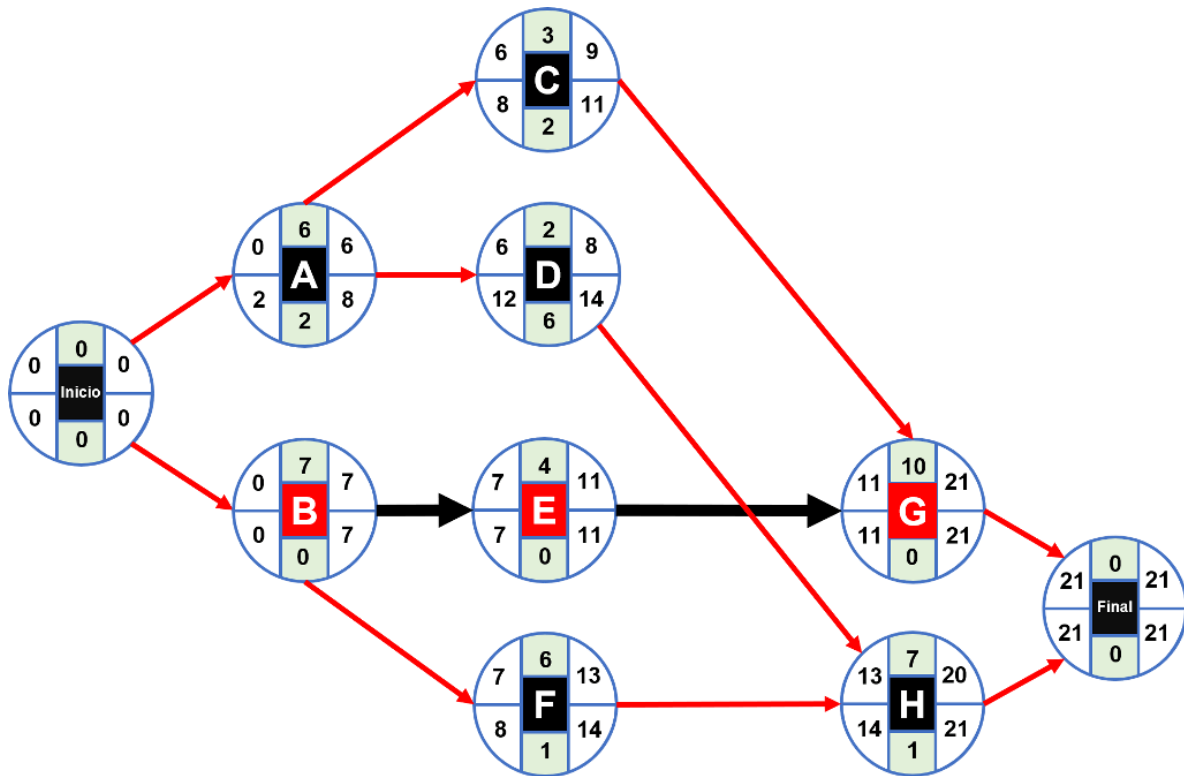
- Construya una red AEN para esas actividades.
- A Cook le gustaría determinar los tiempos de IC, TC, IL, TL y holgura para cada actividad. También deben determinarse el tiempo de terminación de todo el proyecto y la ruta crítica.

## Solución 7:

### *Parte a y b:*

A continuación se represente la red del proyecto con la IC, TC, IL, TL y holgura para cada actividad:





La ruta crítica es **B - E - G**, y la duración total del proyecto es de **21 semanas**.

## Ejercicio 8:

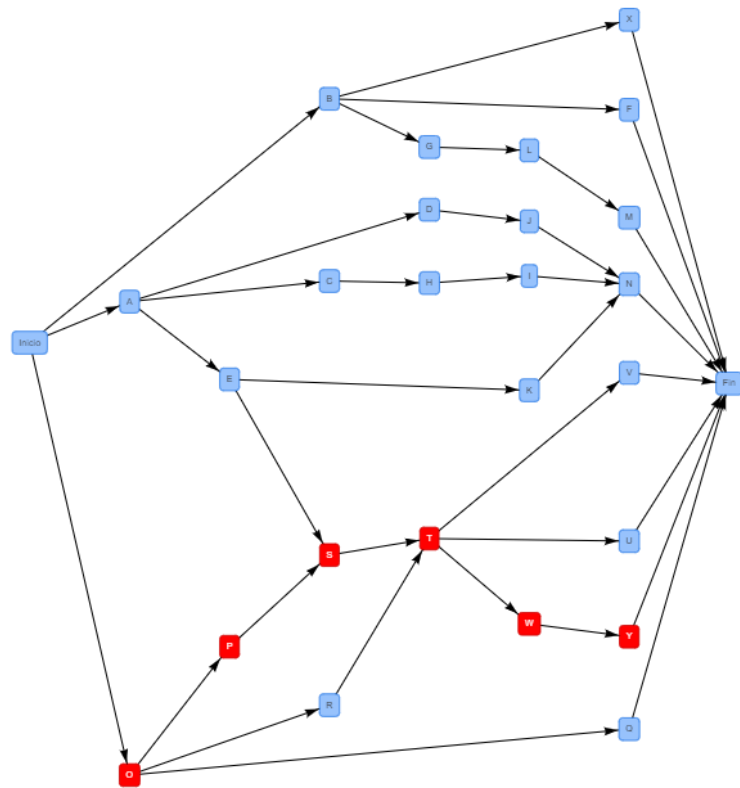
Se tiene el siguiente proyecto con 25 actividades:

Actividad	Precedentes	Duración (semanas)		
		Tiempo Pesimista	Tiempo Medio	Tiempo Optimista
A		6	4	3
B		3	2	1
C	A	5	3	2
D	A	10	6	4
E	A	4	2	1
F	B	7	5	3
G	B	6	4	2
H	C	5	3	1
I	H	8	5	3
J	D	9	5	3
K	E	4	2	1
L	G	12	6	3
M	L	5	3	1
N	I,J,K	6	3	1
O		9	5	2
P	O	8	5	1
Q	O	7	4	1
R	O	5	3	1
S	E,P	3	2	1
T	R,S	4	2	1
U	T	5	3	1
V	T	6	3	1
W	T	7	4	1
X	B	8	4	2
Y	W	4	2	1

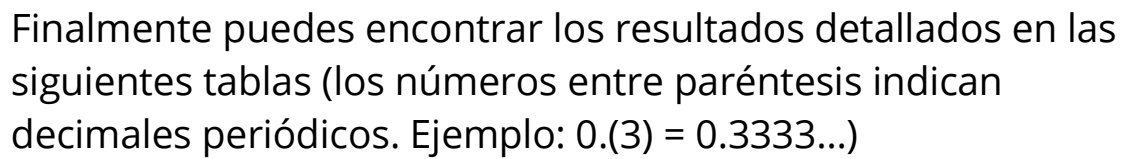
Calcular la ruta crítica y el tiempo de finalización del proyecto.

## Solución:

Para resolver este ejercicio utilizaremos nuestra [calculadora de la ruta crítica](#):



Al hacer clic en los nodos puedes ver el detalle de los tiempos:



Actividad	Tiempo Optimista (T <sub>o</sub> )	Tiempo Medio (T <sub>m</sub> )	Tiempo Pesimista (T <sub>p</sub> )	Tiempo Esperado (T <sub>e</sub> )	Desviación Estándar (σ)	Varianza (σ <sup>2</sup> )
A	3	4	6	4.1(6)	0.5	0.25
B	1	2	3	2	0.(3)	0.(1)
C	2	3	5	3.1(6)	0.5	0.25
D	4	6	10	6.(3)	1	1
E	1	2	4	2.1(6)	0.5	0.25
F	3	5	7	5	0.(6)	0.(4)
G	2	4	6	4	0.(6)	0.(4)
H	1	3	5	3	0.(6)	0.(4)
I	3	5	8	5.1(6)	0.8(3)	0.69(4)
J	3	5	9	5.(3)	1	1
K	1	2	4	2.1(6)	0.5	0.25
L	3	6	12	6.5	1.5	2.25
M	1	3	5	3	0.(6)	0.(4)
N	1	3	6	3.1(6)	0.8(3)	0.69(4)
O	2	5	9	5.1(6)	1.1(6)	1.36(1)
P	1	5	8	4.8(3)	1.1(6)	1.36(1)
Q	1	4	7	4	1	1
R	1	3	5	3	0.(6)	0.(4)
S	1	2	3	2	0.(3)	0.(1)
T	1	2	4	2.1(6)	0.5	0.25
U	1	3	5	3	0.(6)	0.(4)
V	1	3	6	3.1(6)	0.8(3)	0.69(4)
W	1	4	7	4	1	1
X	2	4	8	4.(3)	1	1
Y	1	2	4	2.1(6)	0.5	0.25

Actividad	Duración	Inicio más próximo (IP)	Término más próximo (TP)	Inicio más lejano (IL)	Término más lejano (TL)	Holgura
A	4.1(6)	0	4.1(6)	1.(3)	5.5	1.(3)
B	2	0	2	4.8(3)	6.8(3)	4.8(3)
C	3.1(6)	4.1(6)	7.(3)	5.8(3)	9	1.(6)
D	6.(3)	4.1(6)	10.5	5.5	11.8(3)	1.(3)
E	2.1(6)	4.1(6)	6.(3)	7.8(3)	10	3.(6)
F	5	2	7	15.(3)	20.(3)	13.(3)
G	4	2	6	6.8(3)	10.8(3)	4.8(3)
H	3	7.(3)	10.(3)	9	12	1.(6)
I	5.1(6)	10.(3)	15.5	12	17.1(6)	1.(6)
J	5.(3)	10.5	15.8(3)	11.8(3)	17.1(6)	1.(3)
K	2.1(6)	6.(3)	8.5	15	17.1(6)	8.(6)
L	6.5	6	12.5	10.8(3)	17.(3)	4.8(3)
M	3	12.5	15.5	17.(3)	20.(3)	4.8(3)
N	3.1(6)	15.8(3)	19	17.1(6)	20.(3)	1.(3)
O	5.1(6)	0	5.1(6)	0	5.1(6)	0
P	4.8(3)	5.1(6)	10	5.1(6)	10	0
Q	4	5.1(6)	9.1(6)	16.(3)	20.(3)	11.1(6)
R	3	5.1(6)	8.1(6)	9	12	3.8(3)
S	2	10	12	10	12	0
T	2.1(6)	12	14.1(6)	12	14.1(6)	0
U	3	14.1(6)	17.1(6)	17.(3)	20.(3)	3.1(6)
V	3.1(6)	14.1(6)	17.(3)	17.1(6)	20.(3)	3
W	4	14.1(6)	18.1(6)	14.1(6)	18.1(6)	0
X	4.(3)	2	6.(3)	16	20.(3)	14
Y	2.1(6)	18.1(6)	20.(3)	18.1(6)	20.(3)	0

La ruta crítica es: **O → P → S → T → W → Y**

La varianza del proyecto es: 4.(3)

El tiempo total del proyecto es: 20.(3) semanas

## **Reflexión Final**

Como puedes ver, calcular la ruta crítica no es un proceso complicado; estamos seguros de que nuestra entrada "Ruta crítica: ejercicios resueltos con el método PERT CPM" te ayudarán muchísimo a mejorar tu aprendizaje.