



# ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE SOFTWARE

Licenciatura en Ingeniería de Software

M.I.D.S Jorge E. Gonzalez Diaz

## ELEMENTOS DE EVALUACIÓN.

Evaluaciones	PESO
EXAMENES	0.30
PROYECTO	0.40
EXPOSICIONES	0.20
PARTICIPACION	0.10

Es requisito cumplir al menos con el 60% de cada elemento.

### Asistencia:

- 14 Semanas de clases
- Asistencias se cuentan por hora.
- Se requiere al menos 80% asistencia.

$$\begin{aligned}\text{Total Asistencias} &= (14 * 3) * 2 \\ &= 84.\end{aligned}$$

Necesitan al menos 67 asistencias para cubrir el requerimiento.

Que es igual a 34 sesiones.

# PROGRAMACION DE EXAMENES.

Evaluaciones	Temas	Fechas
Examen 1	T1, T2, T3	25-sep
Examen 2	T4, T5*, T6	30-oct
Examen 3	T7, T8, T9	27-Nov

\* T5, NO ESTA CONTEMPLADO EN EXAMEN, SE CALIFICA CON LAS EXPOSICIONES

A close-up photograph of a person's hand holding an open book. The book is open to two facing pages, both of which contain dense, dark text. The hand is visible on the left side, gripping the pages. The background is blurred, showing more of the book's pages.

# ¿Dudas?



# Tema 1

## Proceso Administrativo y Ciclo de Vida de los Proyectos de Software

• • •

Conceptos básicos de la  
APS

# Agenda

## Tema 1

### Proceso Administrativo y Ciclo de Vida de los Proyectos de SW:

- ✓ Introducción y conceptos básicos
  - ✓ Fases de la Administración
  - ✓ Ciclo de vida de los proyectos
- ✓ Causas de fracaso en los proyectos



# Conceptos básicos



- ¿Qué es un proyecto?

*“Un proyecto es un esfuerzo complejo, no rutinario, limitado por el tiempo, el presupuesto, los recursos y las especificaciones de desempeño y que se diseña para cumplir las necesidades del cliente.”*



# Conceptos básicos



- Características clave de un proyecto
  1. *Involucra tareas no rutinarias.*
  2. *Requieren planeación.*
  3. *Se deben lograr objetivos o crear productos específicos.*
  4. *Tiene un lapso de tiempo específico predefinido.*



## Conceptos básicos

- Características de los proyectos de software



- Invisibilidad.
  - ✓ *El avance dentro de un proyecto de construcción de una carretera o puente puede ser visto, mientras que en el software no es inmediatamente visible.*
- Complejidad
  - ✓ *Los proyectos de software contienen mayor complejidad que otros tipos de proyectos respecto al dinero gastado.*



## Conceptos básicos

- Características de los proyectos de software:



- Flexibilidad

✓ *El software puede cambiarse más fácilmente que otros productos*



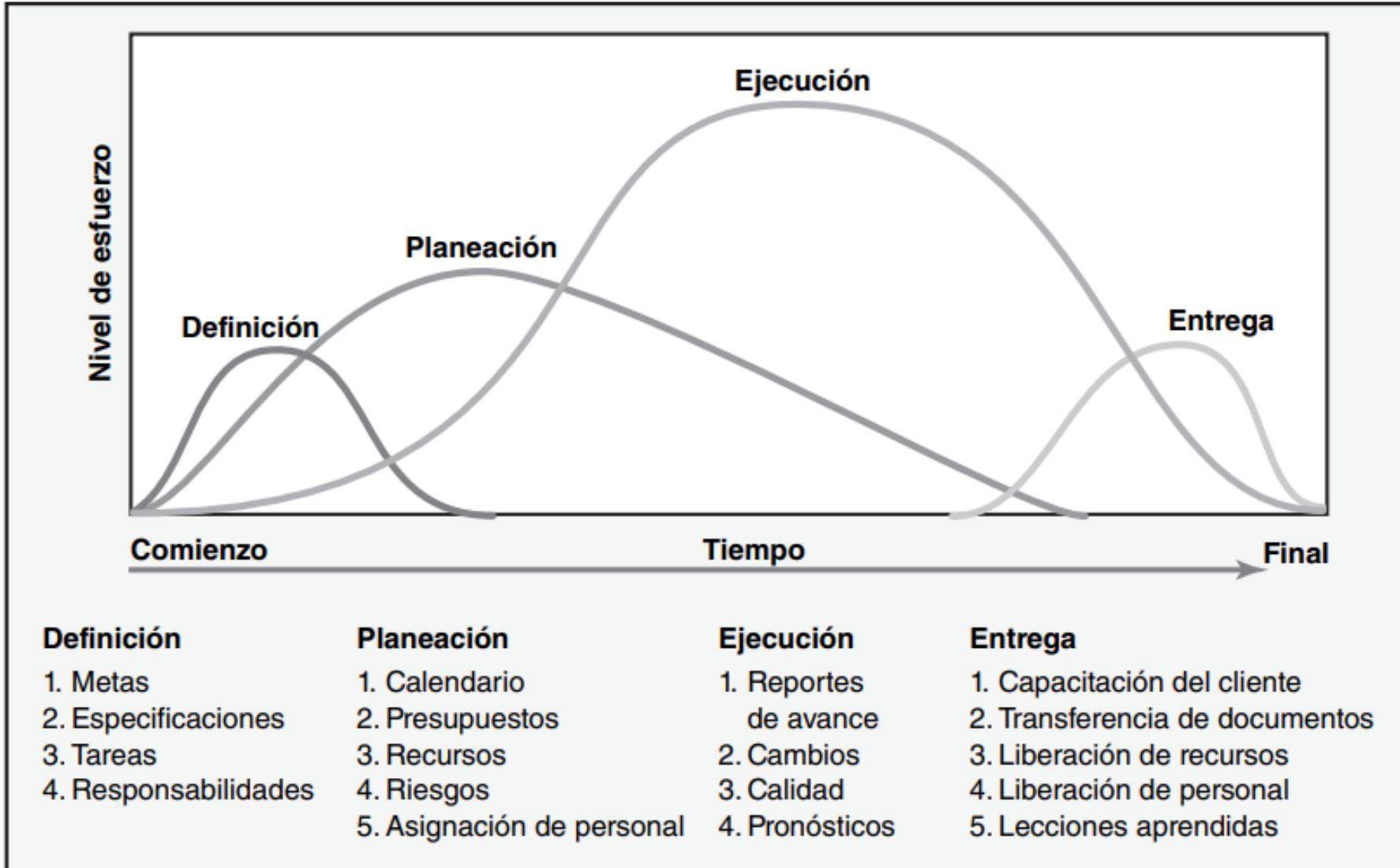
# Actividades de la Administración de proyectos



- **Planear:** decidir qué se va a hacer
- **Organizar:** hacer preparativos
- **Asignar personal:** elegir personas adecuadas
- **Dirigir:** dar órdenes
- **Monitorear:** observar el progreso
- **Controlar:** emprender acciones para corregir problemas de funcionamiento
- **Innovar:** proponer soluciones novedosas
- **Representar:** conectar con clientes y usuarios



# Ciclo de vida de los proyectos





## Retos para los PM



- Enfrentar fechas límite
- Enfrentar limitaciones en recursos
- Comunicar efectivamente a los diversos grupos
- Conseguir que todos se comprometan
- Enfrentar cambios
- Lograr plan de acuerdo con desarrolladores
- Ganar compromiso de gerencia
- Enfrentar conflictos
- Negociar con vendedores y subcontratistas



# Problemas comunes en proyectos para PM



- Estimaciones y planes deficientes
- Falta de estándares y medidas de calidad
- Falta de guía sobre toma de decisiones en organización
- Falta de técnicas para hacer visible el progreso
- Papeles y responsabilidades mal definidos



# Problemas comunes en proyectos según equipo de trabajo



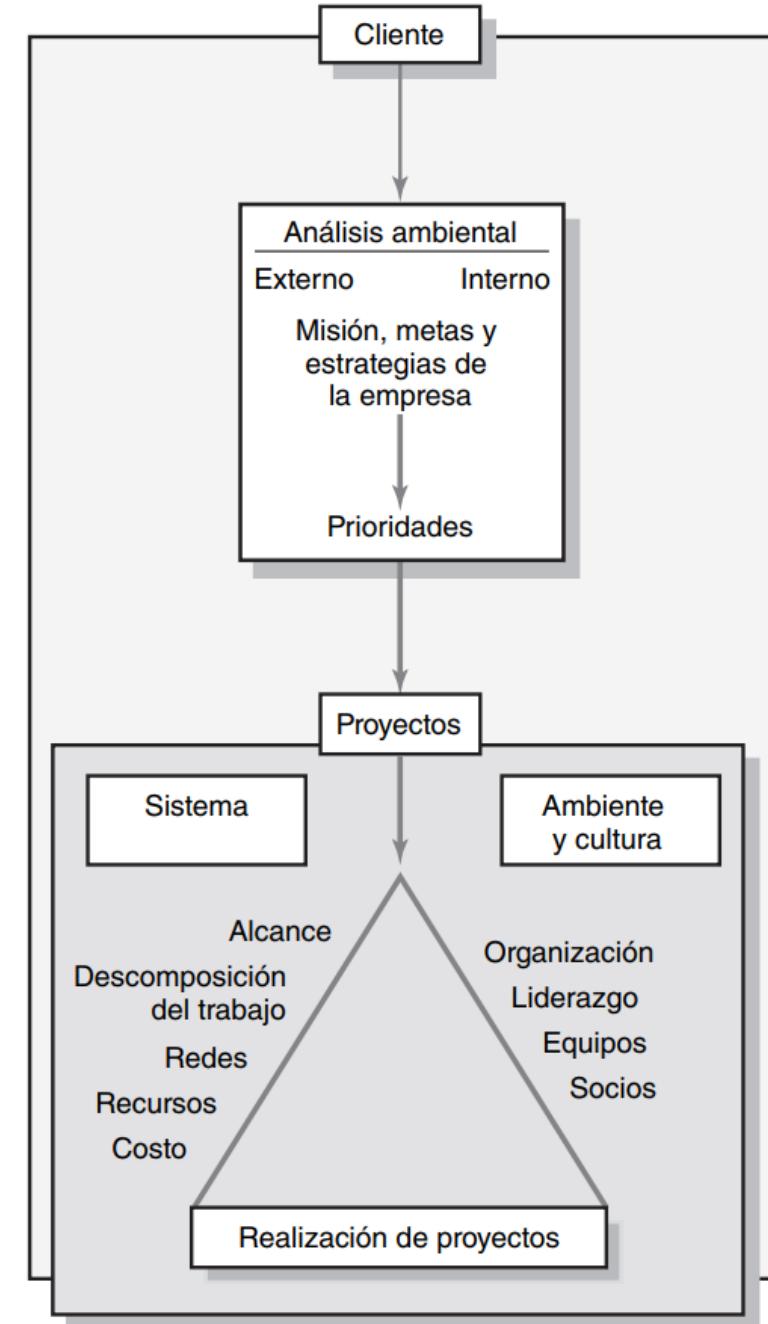
- Trabajo definido de modo inadecuado
- Administradores ignorantes de tecnología informática
- Falta de conocimiento del área de aplicación
- Falta de estándares
- Documentación inadecuada
- Retraso de actividades precedentes
- Falta de comunicación con usuarios
- Trabajo duplicado por mala comunicación



# Administración integrada de PS



- Enfoque que cobra relevancia en la actualidad en la industria
  - ✓ *Networking*
  - ✓ *Identificación de nuevas líneas de negocio.*
  - ✓ *Surgimiento de nuevas tecnologías*





# Complejidad de los proyectos de software



- Aunque el APS realiza lo mismo que cualquier administrador, resulta más difícil debido a:
  - ✓ *El producto es intangible*
  - ✓ *No existen procesos de software estándar*
  - ✓ *A menudo los proyectos grandes de software son “únicos”*



## EJERCICIO

Explique por qué la intangibilidad de los sistemas de software plantea problemas para la administración de proyectos de software



## REVISION DE CASO DE ESTUDIO.

Criterios para evaluar la probabilidad de éxito de un proyecto.





## Relevancia de la APS

- Necesaria si se quiere obtener un producto en tiempo y forma:



*"Es el arte de dirigir y coordinar los recursos humanos y materiales a lo largo de la vida de un proyecto por medio de técnicas modernas de administración, para lograr los objetivos en: alcance, costo, tiempo, calidad y satisfacción".*



# Repaso de la semana anterior



# i Principales características de un proyecto



Proyecto



Es un esfuerzo complejo



No es rutinario ni repetitivo



Tiene restricciones



Siempre, siempre, siempreeeee!!!

Por que implica tareas de:

- Planeación
- Seguimiento
- Control

**Los proyectos son únicos.** Si la secuencia de actividades se realiza de la misma manera siempre, no es proyecto, es *proceso*.

De:

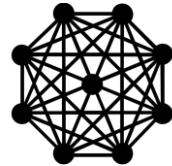
- Tiempo
- Presupuesto
- Recursos: humanos y materiales
- Especificaciones de desempeño

Se diseña para cumplir las necesidades del cliente

# Características de un proyecto de software



Flexibilidad



Complejidad



Invisibilidad

A diferencia de un proyecto de construcción donde el avance es plenamente visible, en un proyecto de software el avance no es inmediatamente visible.

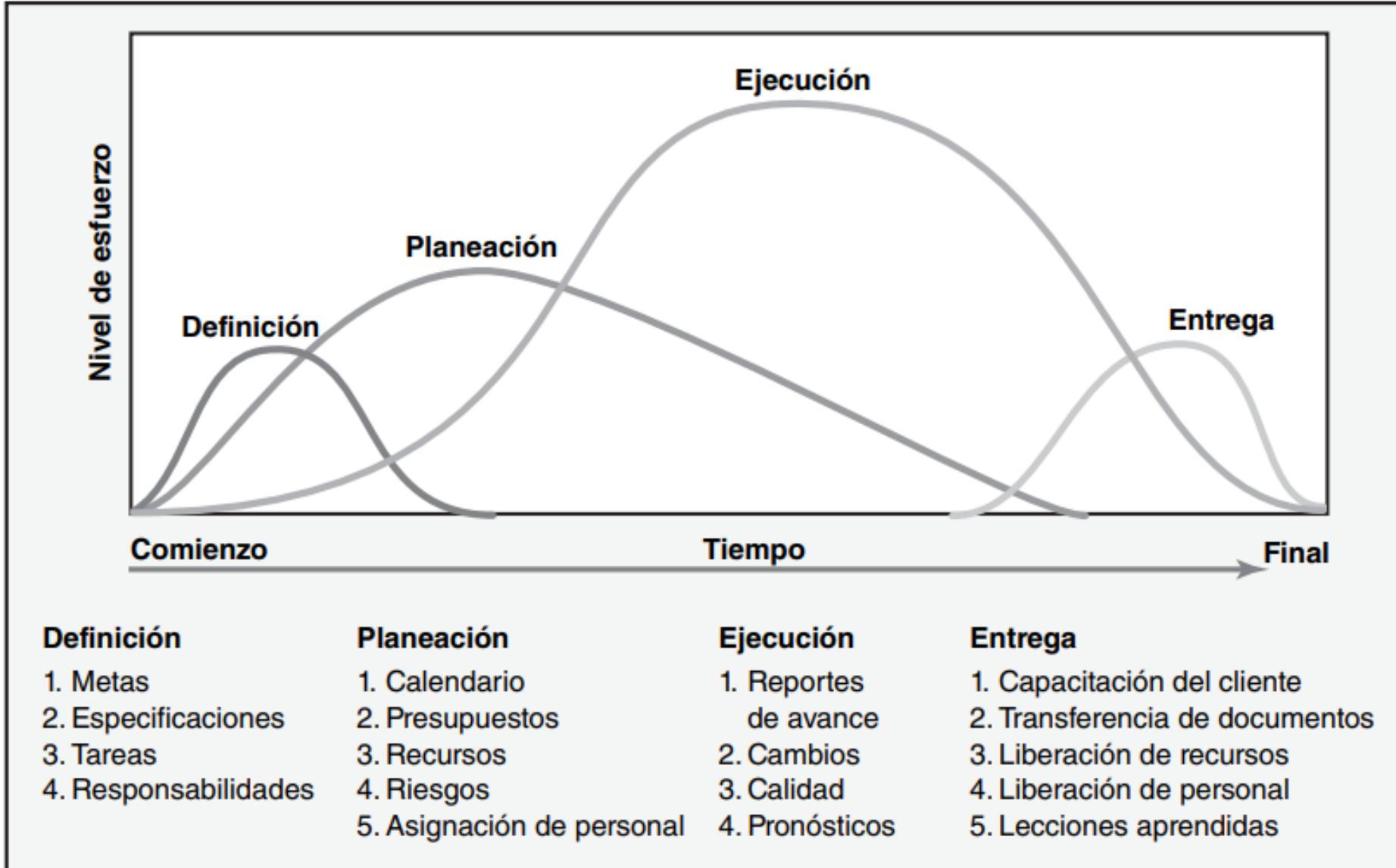
Factores como: el dominio del problema, la dificultad de gestionar el proceso de desarrollo, **rehúso de componentes**; hacen que el avance del proyecto **no sea lineal**. *Lo que impacta directamente en los costos del proyecto.*

Así siente el equipo de desarrollo cuando el cliente pide cambios de ultimo momento.





# Ciclo de vida de los proyectos



A close-up photograph of a person's hand holding an open book. The book is open to two facing pages, both of which contain dense, dark text. The hand is visible on the left side, gripping the pages. The background is blurred, showing more of the book's pages.

# ¿Dudas?

# Agenda

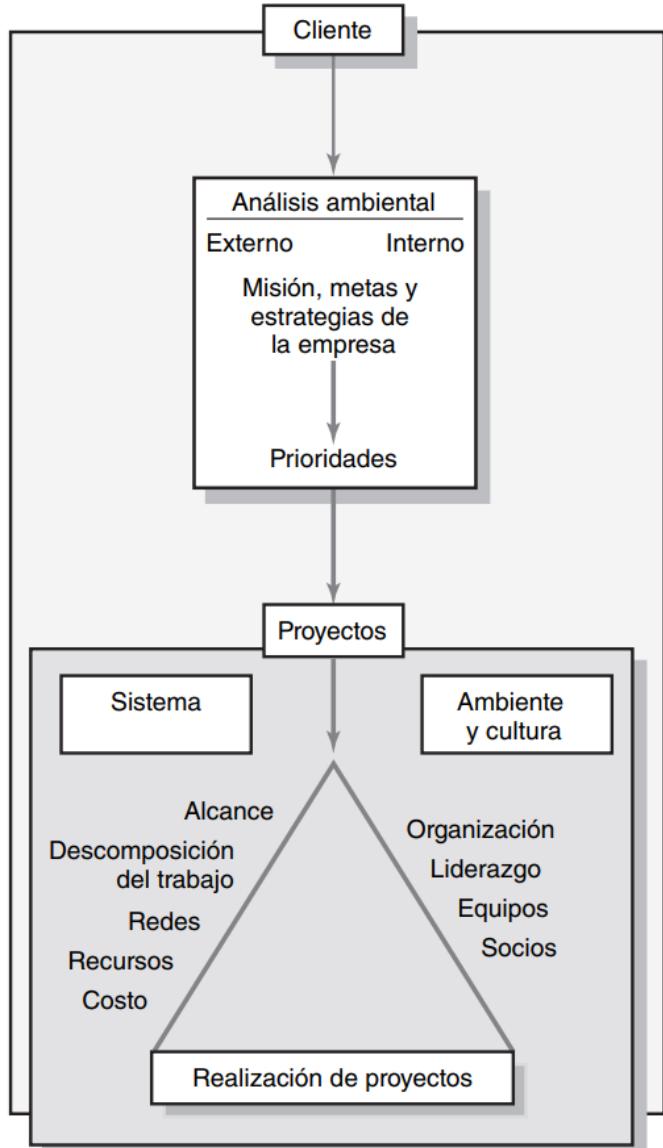
## Tema 1

### Proceso Administrativo y Ciclo de Vida de los Proyectos de SW:

- ✓ ~~Introducción y conceptos básicos~~
- ✓ **Fases de la Administración**
- Causas de fracaso en los proyectos
- Ciclo de vida de los proyectos

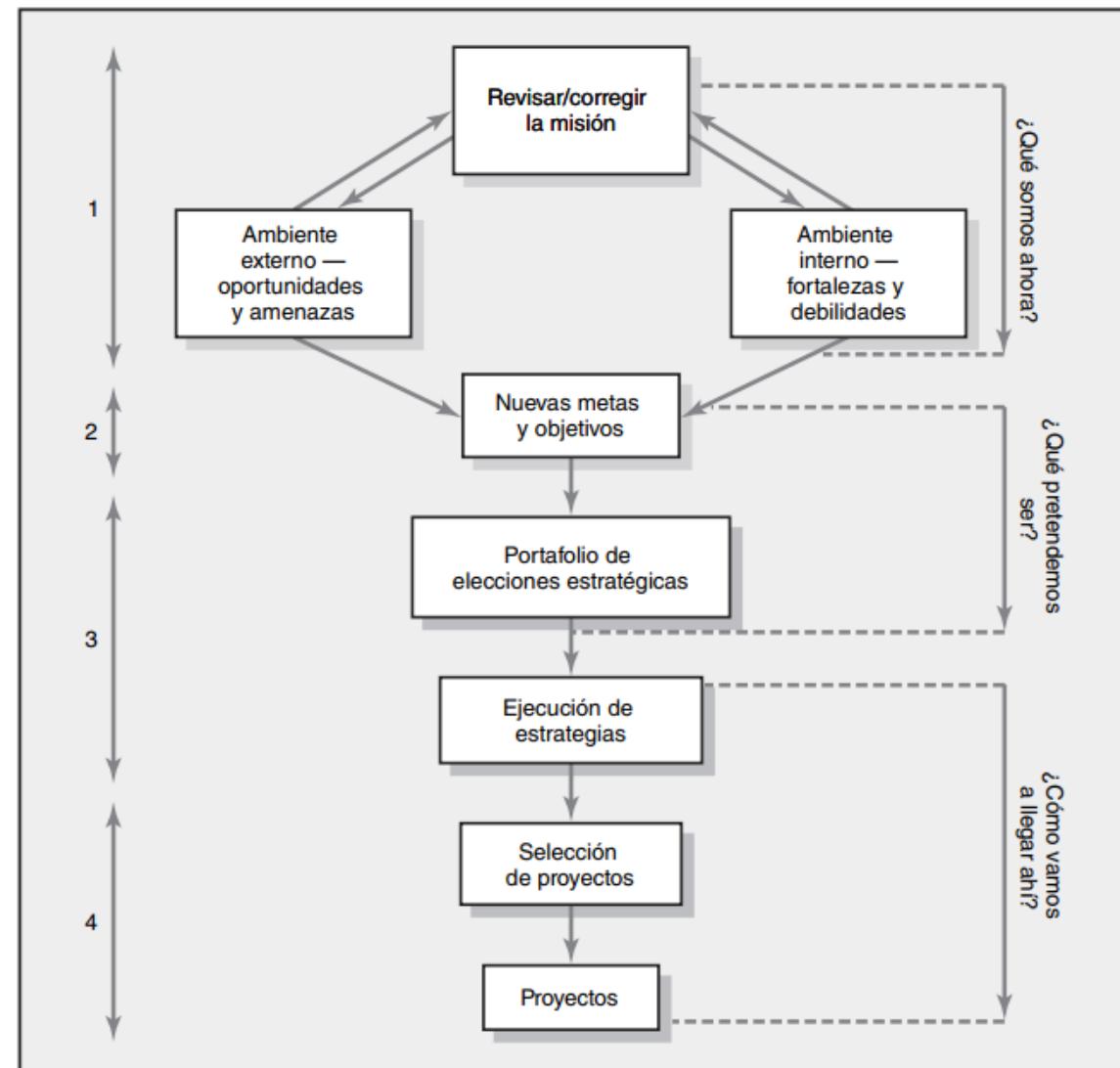


# Administración integrada de PS



## Proceso de administración estratégica:

1. *Revisar y definir la misión de la empresa.*
2. *Establecer metas y objetivos de largo plazo.*
3. *Analizar y formular estrategias para alcanzar objetivos.*
4. *Llevar a cabo estrategias a través de los proyectos.*





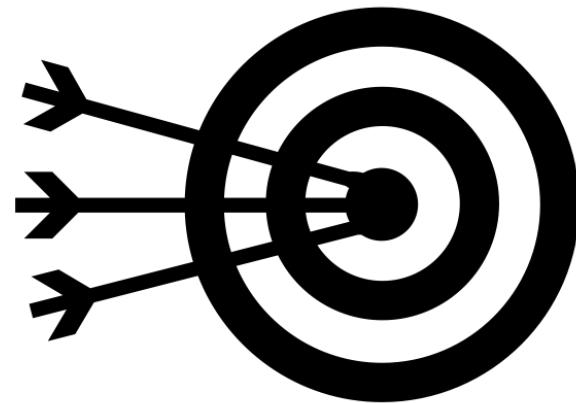
# Proceso de administración estratégica

- 1. Revisar y definir la misión de la empresa.*
- 2. Establecer metas y objetivos de largo plazo.*
- 3. Analizar y formular estrategias para alcanzar objetivos.*
- 4. Llevar a cabo estrategias a través de los proyectos.*



# Establecer metas y objetivos de largo plazo

¿Qué es un objetivo?





## Un objetivo es...

“El fin al que se desea llegar o la meta que se pretende lograr”

“El fin último hacia el cual se dirigen las acciones o las operaciones de algún proyecto específico”

“Finalidad a cumplir para la que se disponen medios determinados.”

“Ruta o guía de las actividades a realizar, por lo que dan direccionalidad al proyecto”



## Los objetivos deben...



- Traducir la misión de la organización en términos **específicos, medibles y concretos**.
- Permitir **establecer metas**.
- Responden en detalle **hacia dónde** se dirige el proyecto y **cuándo** va a estar ahí.
- Ser tan **operativos** como sea posible, lo que significa que tienen que ser:
  - Identificables.
  - Realistas



# En la APS trabajamos con 2 tipos de objetivos...

## Factores

## Función

## Sentido

## Elementos

## Objetivos Generales

Resumir y presentar la **idea central** de un fin que se persigue.

Más amplio.

Debe describir en términos generales **aquellos que queremos alcanzar** al finalizar nuestro proyecto.

## Objetivos Específicos

Presentar de forma detallada los resultados que se pretenden alcanzar a través del desarrollo de alguna actividad.

Más detallado.

Deben representar en detalle las metas del proyecto. Así se relaciona el objeto estudiado con sus particularidades y se identifican los pasos a seguir para cumplir el objetivo general.

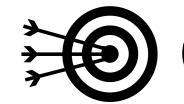


# Como definimos los objetivos...

## Características:

<b>S*</b>	<b>Especifico</b>	Ser específico en la dirección a un objetivo
<b>M</b>	<b>Mesurable</b>	Establecer indicador(es) de progreso que sean medidos
<b>A</b>	<b>Asignable</b>	Hacer que el objetivo pueda asignarse a una persona para su terminación
<b>R</b>	<b>Realista</b>	Establecer qué se puede hacer, en forma realista, con los recursos disponibles
<b>T</b>	<b>Relacionado con el Tiempo</b>	Establecer cuándo puede alcanzarse el objetivo, esto es, su duración

\* De acuerdo con las siglas en inglés.



# Como definimos los objetivos...

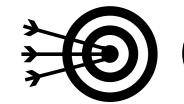
Redacción:

## Paso 1.

*Inicia su redacción utilizando un verbo en forma infinitiva, así se precisa el propósito del objetivo con más claridad.*

Ejemplos:

- Identificar
- Comparar
- Aplicar
- Diagnosticar
- Describir
- Reflexionar
- Fundamentar



# Como definimos los objetivos...

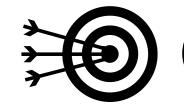
Redacción:

## Paso 2.

*Para completar el enunciado del objetivo se da respuesta al PARA QUE del propósito. Es decir se explica la finalidad del objetivo.*

Ejemplos:

- ... con la finalidad de ...
- ... para ...
- ... con el propósito de ...
- ... que permita ...



# Como definimos los objetivos...

Redacción:

## Paso 3.

Termina enunciando el CÓMO se logrará el objetivo.

Ejemplos:

- ... mediante ...
- ... a través de ...
- ... utilizando ...
- ... por medio de ...



# Ejemplo...

## Objetivo General:

*“Comprobar si existe correlación entre el aumento del acceso a Internet y la disminución del uso de la televisión en la región suroeste mexicana con la finalidad de identificar nuevas oportunidades de negocio en el ámbito del comercio electrónico, mediante la realización de un estudio de mercado en la zona antes mencionada”*

## Objetivos específicos:

- 1) *Examinar el aumento del acceso a Internet en el último año mediante análisis estadístico de datos proporcionados por fuentes acreditadas en el tema;*
- 2) *Determinar el número de televisores en los hogares de la región suroeste mexicana a través de la consulta de BD demográficas;*
- 3) *Componer un reporte con los resultados del estudio de mercado utilizando la información recabada tras el análisis.*

<b>Verbos para Objetivos Generales</b>		<b>Verbos para Objetivos Específicos</b>	
Analizar	Formular	Advertir	Enunciar
Calcular	Fundamentar	Analizar	Enumerar
Categorizar	Generar	Basar	Especificiar
Comparar	Identificar	Calcular	Estimar
Compilar	Inferir	Calificar	Examinar
Concretar	Mostrar	Categorizar	Explicar
Contrastar	Orientar	Comparar	Fraccionar
Crear	Oponer	Componer	Identificar
Definir	Reconstruir	Conceptuar	Indicar
Demostrar	Relatar	Considerar	Interpretar
Desarrollar	Replicar	Contrastar	Justificar
Describir	Reproducir	Deducir	Mencionar
Diagnosticar	Revelar	Definir	Mostrar
Discriminar	Planear	Demostrar	Operacionalizar
Diseñar	Presentar	Detallar	Organizar
Efectuar	Probar	Determinar	Registrar
Enumarar	Producir	Designar	Relacionar
Establecer	Proponer	Descomponer	Resumir
Evaluar	Situar	Descubrir	Seleccionar
Explicar	Tasar	Discriminar	Separar
Examinar	Trazar	Distinguir	Sintetizar
Exponer	Valuar	Establecer	Sugerir

## Ejercicio: definición de un objetivo

Escenario:

*“Una persona (varón de complexión grande) pesa actualmente 122 kilos y tiene una altura de 1.70 mts; su peso ideal máximo es de 73 kilos.*

*Los complejos, la angustia y depresión lo han alcanzado.*

*Usted es su consultor de confianza y le pide establecer un objetivo realista para remediar su situación.”*



Redacten un objetivo general y al menos 2 objetivos específicos que le permita a su cliente ver la luz en el camino.

## Objetivo general:

*Definir, desarrollar y llevar a la práctica un plan alimentario y de ejercicios, que permita al cliente perder al menos 49 kilos en un lapso estimado de 18 meses, mediante la conformación de un grupo de expertos en el área de nutrición y acondicionamiento físico.*



# Solución

## Objetivos específicos:

- a. *Establecer un plan alimentario balanceado y personalizado que permita la ingesta diaria de los nutrientes recomendados mediante la asesoría de un experto en nutrición;*
- b. *Identificar preferencias del cliente para la elaboración de una rutina de acondicionamiento físico, a través de una entrevista;*
- c. *Establecer una rutina de acondicionamiento físico basada en las preferencias del cliente, con la finalidad de acelerar el proceso de perdida de peso, mediante la asesoría de un experto.*
- d. *Definir un plan de monitoreo, seguimiento y control de la evolución del paciente que permita garantizar el cumplimiento de las metas definidas para el cliente, por medio de el uso de tecnologías móviles y web.*

# Solución

Indicadores:

Indicador cualitativo:

- I1. Estado de animo del cliente.
- I2. Percepción del aspecto del cliente por sus conocidos.

Indicador cuantitativo:

- I3. Numero de kilogramos perdidos.
- I4. Porcentaje de masa corporal perdida.

Metas:

Indicador cualitativo:

M1(I1). Lograr que el estado de animo del cliente pueda catalogarse como “Bueno”.

M2(I2). Lograr que la percepción del aspecto del cliente por sus conocidos pueda considerarse como “Delgado”.

Indicador cuantitativo:

M3(I3). Alcanzar un mínimo de 8 kg de peso perdido en el primer mes.

M4(I4). Lograr una perdida del 9% de masa corporal perdida en el primer trimestre.



# Proceso de administración estratégica

*1. Revisar y definir la misión de la empresa.*

*2. Establecer metas y objetivos de largo plazo.*

*3. Analizar y formular  
estrategias para alcanzar objetivos.*

*4. Llevar a cabo estrategias a través de los  
proyectos.*



# Analizar y formular estrategias para alcanzar objetivos

¿Qué es una estrategia?





## Una estrategia es...

“Serie de acciones muy meditadas, encaminadas hacia un fin determinado”

“Un plan que especifica una serie de pasos o de conceptos nucleares que tienen como fin la consecución de un determinado objetivo”

“Un plan para dirigir un asunto. Se compone de una serie de acciones planificadas que ayudan a tomar decisiones y a conseguir los mejores resultados posibles”

“Arte de proyectar y dirigir las operaciones militares, especialmente las de guerra”



## Las estrategias deben...



- Responder a la cuestión de qué hay que hacer para alcanzar objetivos.
- Determinar y **valorar las opciones** que apoyan los objetivos de la organización y seleccionar la mejor alternativa.
- **Contemplar un análisis** de “quiénes son los clientes” y de “cuáles son sus necesidades, desde cómo los conceptualiza el cliente”.



# Algunas preguntas que nos ayudan a definir estrategias...

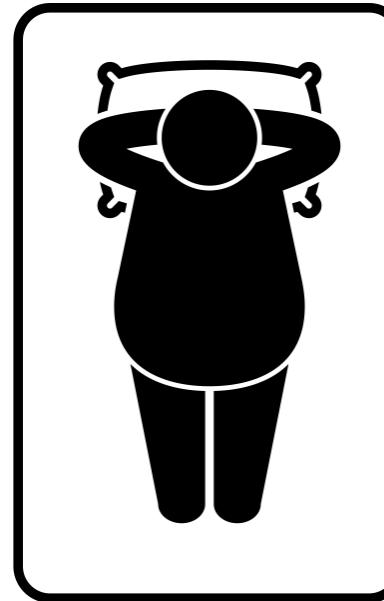


- ¿La estrategia aprovecha nuestras **capacidades clave**?
- ¿La estrategia explota nuestra **ventaja competitiva**?
- ¿La estrategia maximiza la **satisfacción de las necesidades del cliente**?
- ¿La estrategia encaja en nuestro rango aceptable de **riesgo**?



## Ejercicio

¿Qué estrategias se te ocurren para ayudar a tu cliente?



Antes de condenarlo a una vida de fracaso y miseria, tómense 10 minutos para formular al menos 3 estrategias que garanticen el cumplimiento de los objetivos.

## Estrategias:

- i. Determinar el grado de involucramiento del cliente (padece depresión)
- ii. Analizar el entorno familiar (determinar si cuenta con apoyo)
- iii. Reunir al grupo de expertos para el diseño del plan alimentario y de acondicionamiento físico.
- iv. Establecer la factibilidad del objetivo general con los expertos con la información obtenida en i y ii.
- v. De acuerdo a la información obtenida en i y ii, determinar el grado de seguimiento que requiere el cliente y definir los medios de comunicación para monitoreo y control.



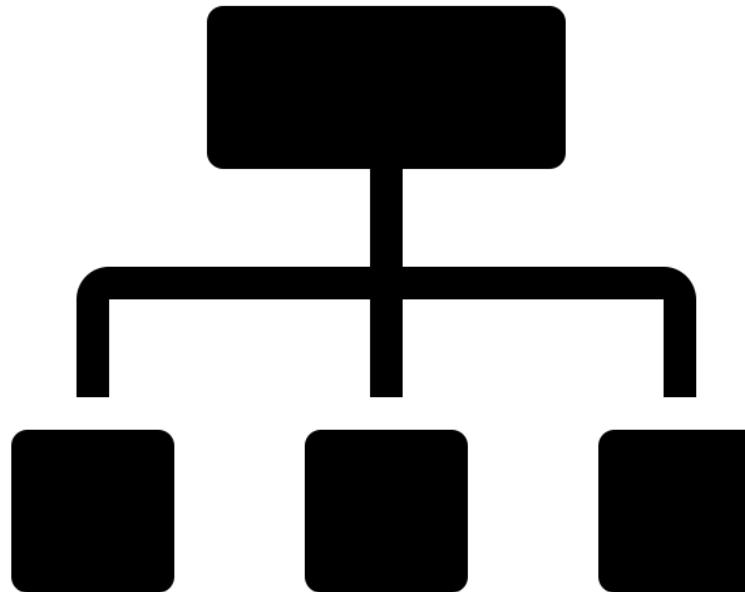
# Proceso de administración estratégica

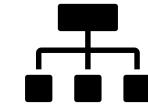
- 1. Revisar y definir la misión de la empresa.*
- 2. Establecer metas y objetivos de largo plazo.*
- 3. Analizar y formular  
estrategias para alcanzar objetivos.*
- 4. Llevar a cabo estrategias a través de los proyectos.*



# Llevar a cabo estrategias a través de los proyectos

¿Cómo llevamos a cabo los proyectos?



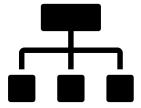


# Estructuras para la administración de proyectos

Un sistema de administración de proyectos proporciona un **marco de referencia para lanzar y realizar las actividades de los proyectos dentro de una empresa.**

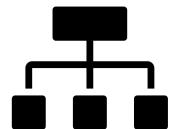
Un buen sistema logra **un equilibrio adecuado** entre las necesidades tanto de la organización como las del proyecto.

Permite **definir la interface entre el proyecto y la empresa** en términos de autoridad, asignación de recursos y eventual integración de los resultados del proyecto a las operaciones principales



# Estructuras para la administración de proyectos

En las organizaciones comúnmente existen tres tipos de estructuras para la administración de proyectos:



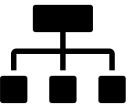
Organización funcional.



Equipos dedicados al proyecto.



Estructura matricial.



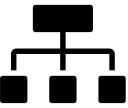
# Organización funcional

Es la **jerarquía funcional existente** en la organización.

Cuando se lleva a cabo un proyecto los distintos segmentos de éste **se delegan a las unidades funcionales respectivas** y cada una de ellas es responsable de terminar **su parte** del proyecto.

Se utiliza cuando, dada la naturaleza del proyecto, **un área funcional desempeña una función dominante** en la terminación del proyecto o tiene un interés dominante en su éxito.

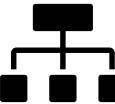
En estas circunstancias, un gerente de alto nivel en esa área asume la responsabilidad de coordinar el proyecto.



# Organización funcional

## Ventajas:

1. **No hay cambio.** Los proyectos se terminan dentro de la estructura funcional básica de la organización.
2. **Flexibilidad.** Es posible asignar, por un tiempo, especialistas adecuados a diversas unidades funcionales en el proyecto y luego devolverlos a su trabajo normal.
3. **Habilidad profunda.** Hace posible contar con la gente que posee la mayor habilidad en los aspectos más relevantes del proyecto.
4. **Fácil transición posterior al proyecto.** Se conservan las trayectorias profesionales ordinarias dentro de una división funcional.

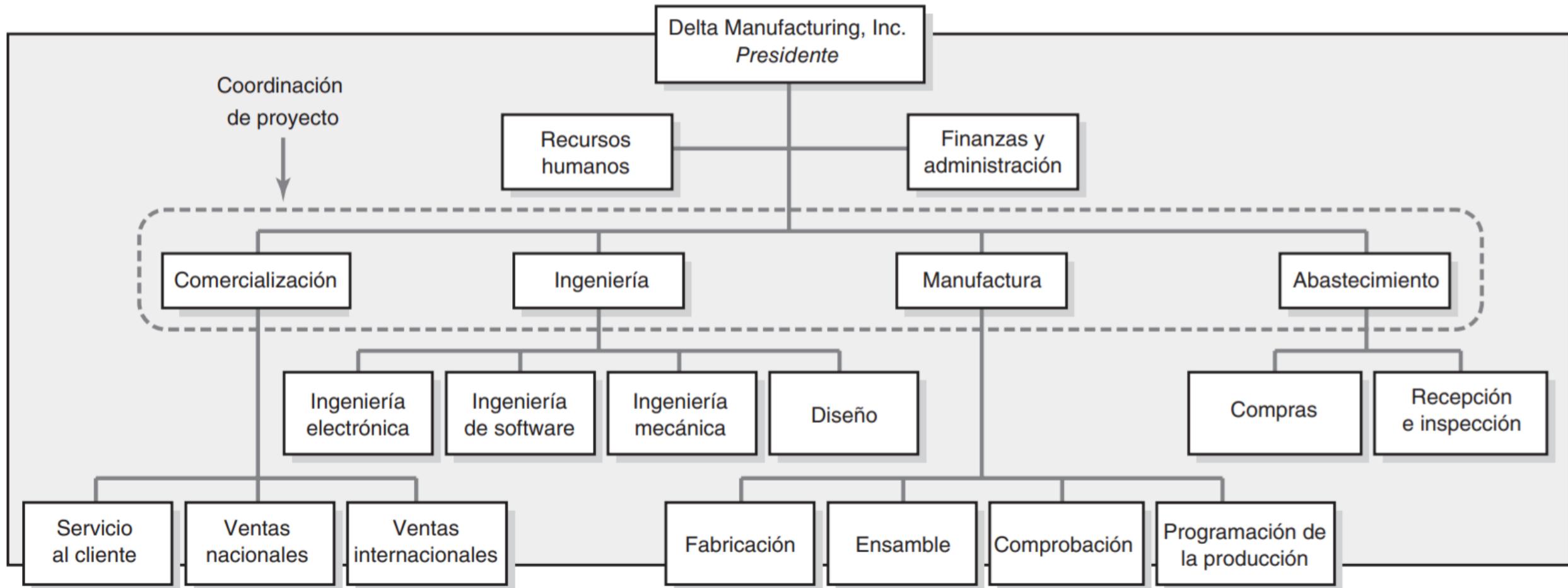


# Organización funcional

## Desventajas:

1. **Falta de enfoque.** Por ejemplo, el departamento de comercialización puede considerar que el proyecto es urgente, mientras que la gente de operaciones le atribuye una importancia secundaria. Imagine la tensión que se da cuando aquél tiene que esperar a que éste termine su parte del proyecto antes de que puedan comenzar.
2. **Mala integración.** Es posible que se dé una integración deficiente entre las unidades funcionales.
3. **Lentitud.** Casi siempre se necesita más tiempo para terminar proyectos con este arreglo funcional.
4. **Falta de propiedad.** La motivación de las personas asignadas al proyecto puede ser deficiente. Es posible que lo consideren una carga adicional.

# Organización funcional





## Equipos dedicados al proyecto

Funcionan como **unidades independientes** del resto de la organización.

Se **asigna un gerente de proyecto** de tiempo completo para conformar un grupo de especialistas clave que trabajen **tiempo completo** en el proyecto.

Es muy común en las empresas donde los proyectos son la forma **dominante de los negocios**, como una empresa constructora, o una de consultoría.

En esta estructura la principal responsabilidad de los departamentos tradicionales es **ayudar y apoyar** a estos equipos de proyecto.



# Equipos dedicados al proyecto

## Ventajas:

1. **Sencillo.** En lugar de tomar recursos que le asignan al proyecto, la organización funcional sigue intacta y **el equipo del proyecto opera en forma independiente.**
2. **Rápido.** Es más probable que los proyectos se hagan a mayor velocidad cuando los participantes **dedican toda su atención al proyecto.**
3. **Cohesivo.** Los participantes tienen una meta en común y comparten la responsabilidad respecto al proyecto y al equipo.
4. **Integración interfuncional.** Especialistas de distintas áreas se comprometen con la optimización del proyecto, no con sus respectivas áreas de habilidad.



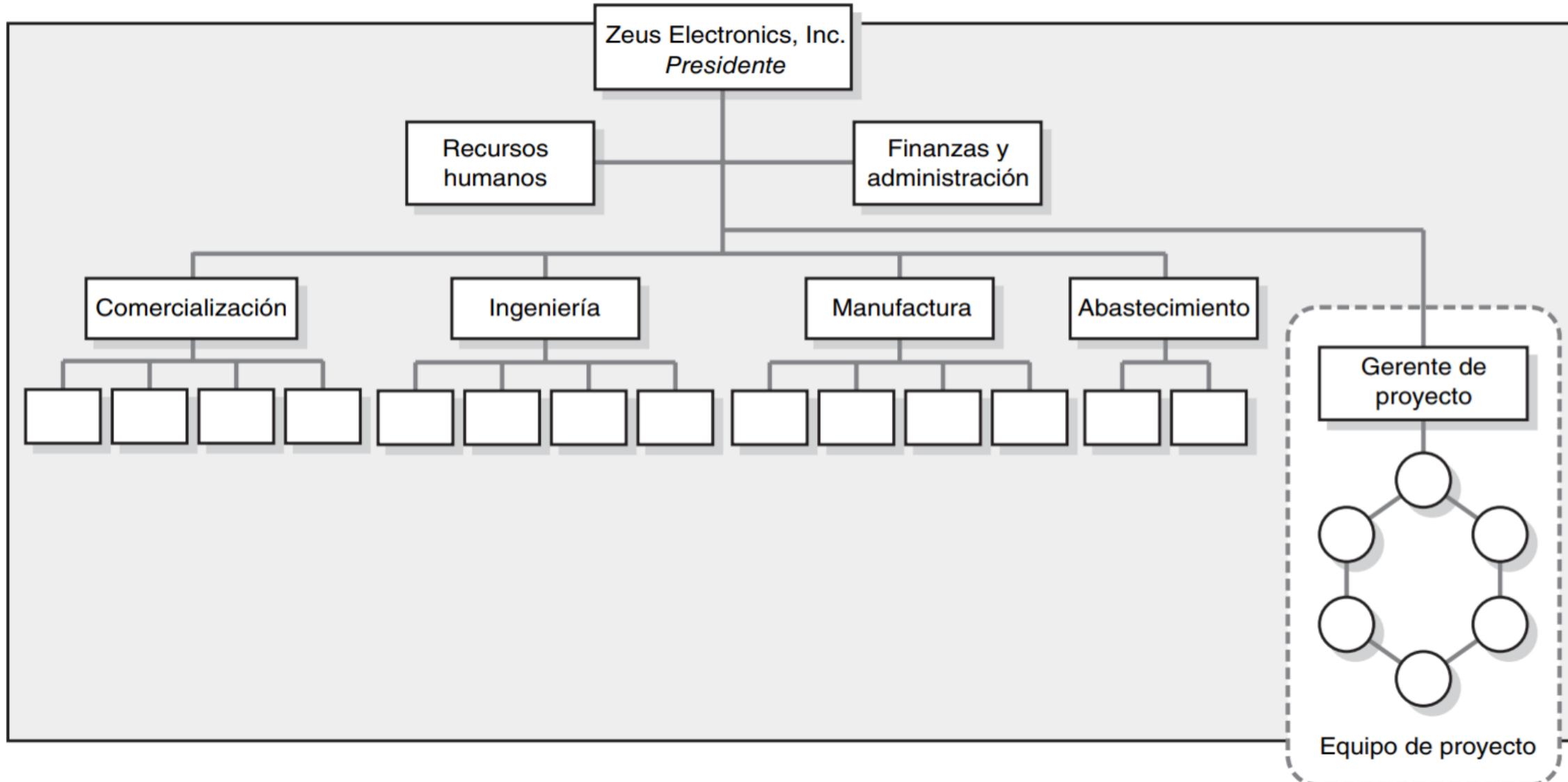
# Equipos dedicados al proyecto

## Desventajas:

1. **Costoso.** Se crea un nuevo puesto administrativo (gerente de proyecto), también se asignan recursos de tiempo completo al proyecto. Esto puede **originar duplicidad de esfuerzos.**
2. **Luchas internas.** En ocasiones, los equipos dedicados a los proyectos asumen una entidad como. Se da una fuerte división ellos-nosotros entre el equipo de proyecto y la organización.
3. **Habilidad tecnológica limitada.** Con la creación de equipos volcados en sí mismos se inhibe el flujo de la habilidad tecnológica máxima para resolver problemas.
4. **Difícil transición posterior al proyecto.** La asignación de personal de tiempo completo a un proyecto da lugar al dilema de qué hacer con el personal cuando el proyecto termina.



# Equipos dedicados al proyecto





# Estructura matricial

Es una forma organizacional **híbrida** en la que una estructura horizontal de administración de proyectos “se sobrepone” a la jerarquía funcional normal.

Existen **dos cadenas de mando**: una sobre las líneas funcionales y otra sobre las del proyecto.

<b>Administrador de proyecto</b>	<b>Asuntos negociados</b>	<b>Administrador funcional</b>
¿Qué hay que hacer?	¿Quién se encargará de la tarea?	¿Cómo se realizará?
¿Cuándo hay que realizar la tarea?	¿Dónde se realizará la tarea?	¿De qué manera influirá la participación del proyecto en las actividades funcionales normales?
¿Cuánto dinero está disponible para realizar la tarea?	¿Por qué se realizará la tarea?	
¿Qué tan bien se ha llevado a cabo el proyecto total?	¿Ha concluido satisfactoriamente la tarea?	¿Qué tan bien se ha integrado la entrada funcional?



## Tipos de estructuras matriciales

**Matriz débil.** Esta forma es muy semejante a un enfoque funcional, con la excepción de que existe un gerente de proyecto de manera formal designado como responsable de coordinar las actividades del proyecto.

**Matriz equilibrada.** Ésta es la matriz clásica donde el gerente de proyecto es responsable de definir las necesidades a satisfacer, mientras que los gerentes funcionales se ocupan de cómo se les cubrirá.

**Matriz fuerte.** El gerente de proyecto controla la mayor parte de los aspectos del proyecto, cuándo y qué hacen los especialistas, y tiene la última palabra en las principales decisiones de los proyectos.



# Estructuras matriciales

## Ventajas:

1. **Eficiente.** Es posible **compartir recursos** entre múltiples proyectos, así como entre las divisiones funcionales.
2. **Con un fuerte enfoque en el proyecto.** Se cuenta con un gerente de proyecto, designado de manera formal, que es responsable de coordinar e integrar las contribuciones de las distintas unidades.
3. **Mayor facilidad en la transición posterior al proyecto.** Todos tienen adónde regresar una vez que terminan el proyecto.
4. **Flexibilidad.** Permite la utilización flexible de los **recursos** y de las **habilidades** disponibles en la empresa.

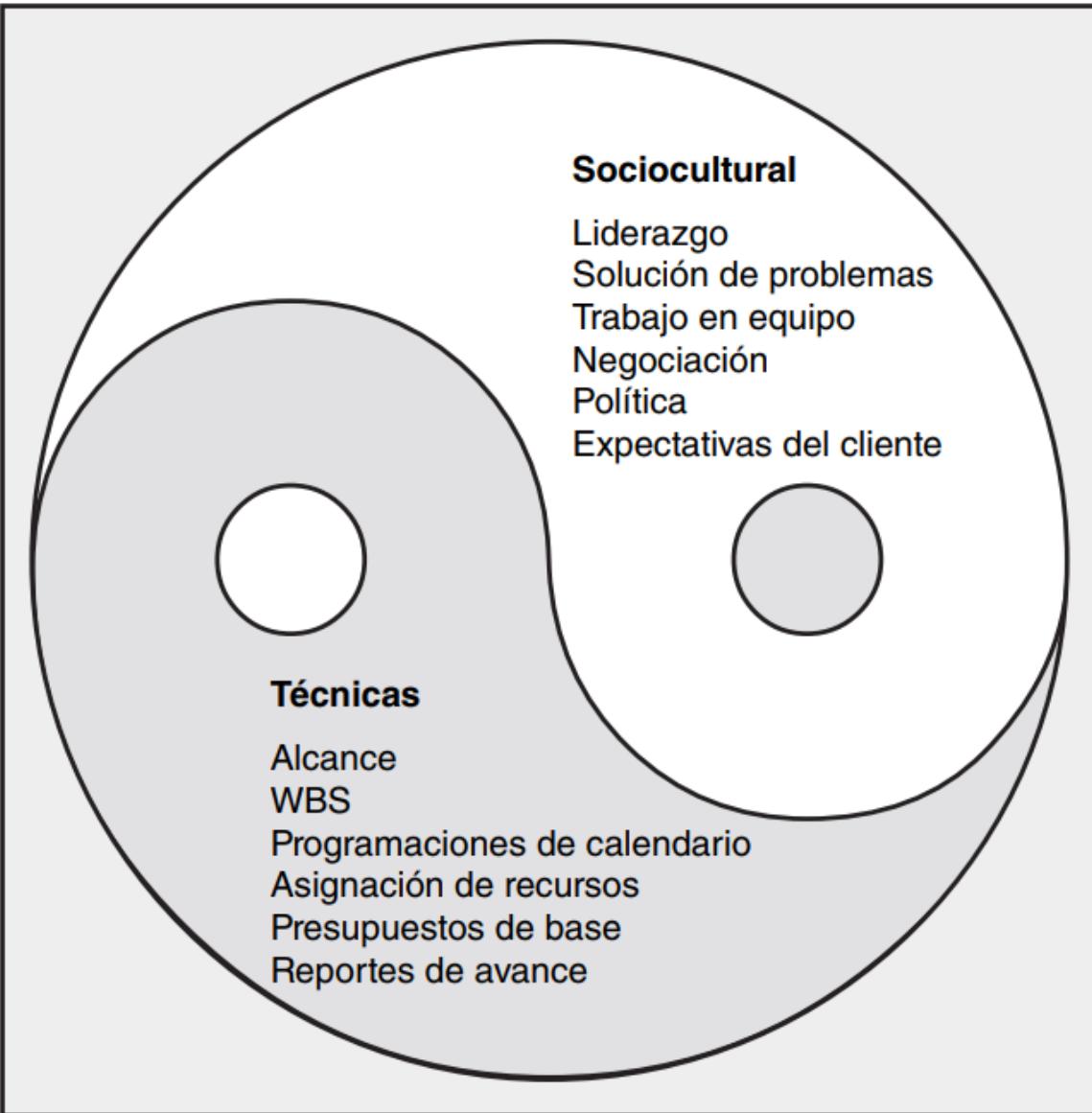
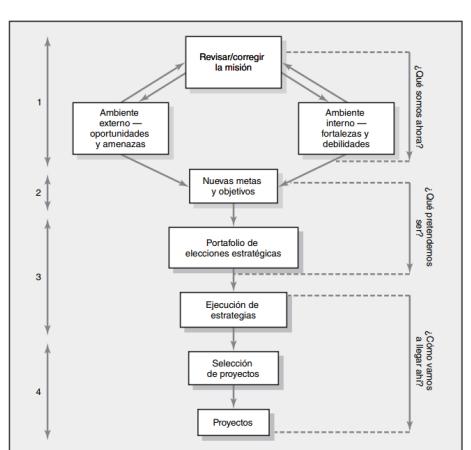
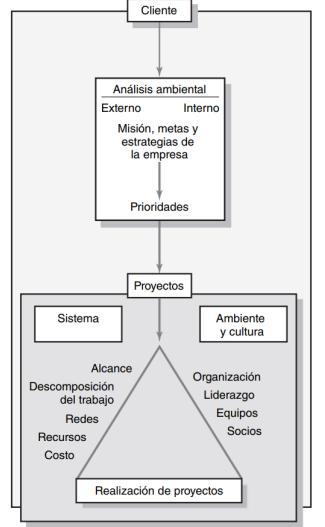


# Estructuras matriciales

## Desventajas:

1. **Conflicto disfuncional.** El enfoque matricial se muestra en la **tensión** que hay entre los **gerentes funcionales y los de proyecto**, quienes traen su experiencia relevante y su perspectiva al proyecto.
2. **Luchas internas.** Se pueden dar luchas internas **entre los gerentes de proyecto**, a quienes les interesa sobre todo lo que es mejor para su proyecto.
3. **Tensiones.** Contraviene el principio administrativo de unidad de mando. Los participantes en proyectos **tienen al menos dos jefes**: el funcional y el administrador de proyecto.
4. **Lentitud.** La toma de decisiones puede retrasarse puesto que deben obtenerse acuerdos entre muchos grupos funcionales.

# Llevar a cabo estrategias a través de los proyectos



A close-up photograph of a person's hand holding an open book. The book is open to two facing pages, both of which contain dense, dark text. The hand is visible on the left side, gripping the pages. The background is blurred, showing more of the book's pages.

# ¿Dudas?



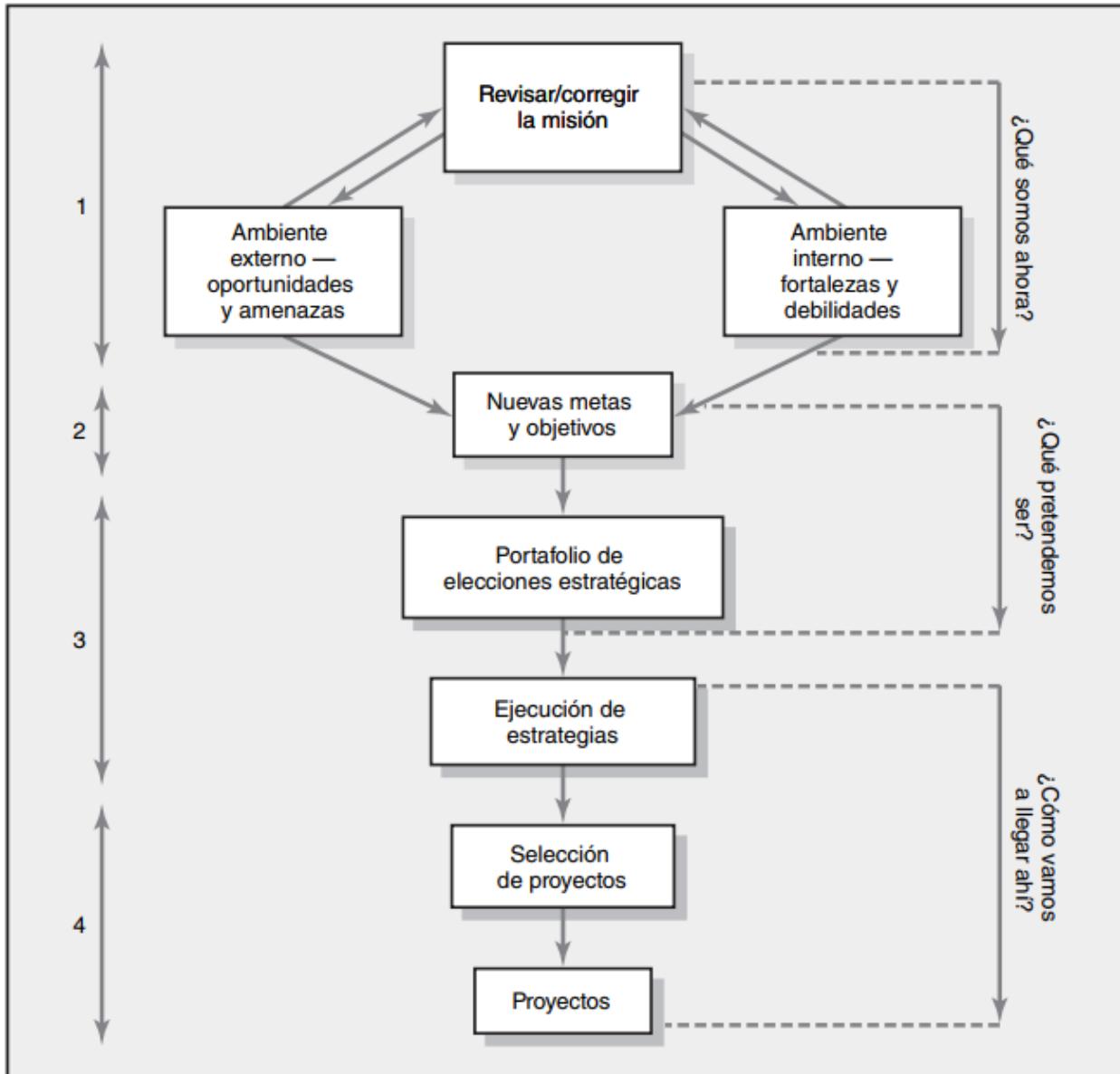
# Repaso de la semana anterior



# Administración integrada de PS

## Proceso de administración estratégica:

1. *Revisar y definir la misión de la empresa.*
2. *Establecer metas y objetivos de largo plazo.*
3. *Analizar y formular estrategias para alcanzar objetivos.*
4. *Llevar a cabo estrategias a través de los proyectos.*





# Como definimos los objetivos...

## Características:

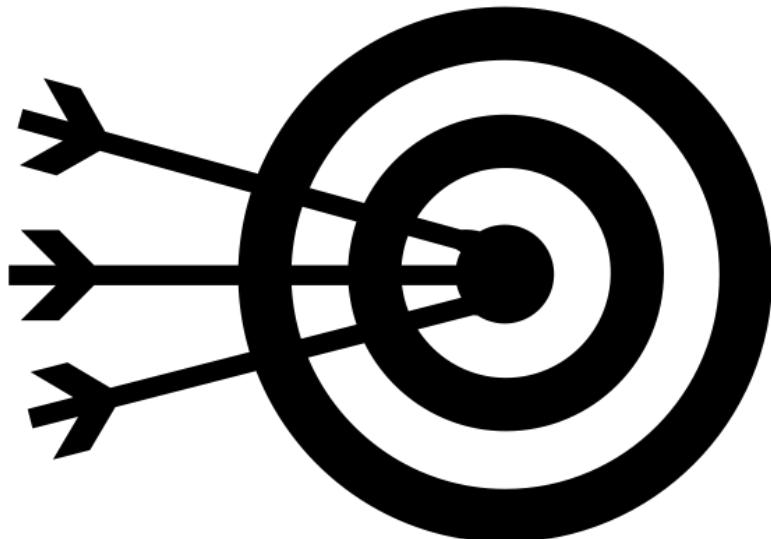
<b>S*</b>	<b>Especifico</b>	Ser específico en la dirección a un objetivo
<b>M</b>	<b>Mesurable</b>	Establecer indicador(es) de progreso que sean medidos
<b>A</b>	<b>Asignable</b>	Hacer que el objetivo pueda asignarse a una persona para su terminación
<b>R</b>	<b>Realista</b>	Establecer qué se puede hacer, en forma realista, con los recursos disponibles
<b>T</b>	<b>Relacionado con el Tiempo</b>	Establecer cuándo puede alcanzarse el objetivo, esto es, su duración

\* De acuerdo con las siglas en inglés.



# Establecer metas y objetivos de largo plazo

¿Cómo hacemos un objetivo?



Plus: Incluye metas e indicadores.

Paso 1.

*Comienza con VERBO en forma infinitiva.*

Paso 2.

*Continua el enunciado mencionando el: “PARA QUE”.*

Paso 3.

Finaliza describiendo el CÓMO se logrará el objetivo.



# Analizar y formular estrategias para alcanzar objetivos

¿Cómo hacer buenas estrategias?



## Paso 1.

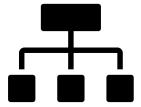
*Entiende el problema y su contexto.*

## Paso 2.

*Asegúrate que tu estrategia contemple: **capacidades, ventajas competitivas** y análisis de riesgos.*

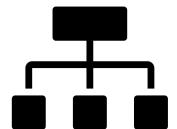
## Paso 3.

La reflexión, meditación, planeación y discernimiento son buenos aliados.



# Estructuras para la administración de proyectos

En las organizaciones comúnmente existen tres tipos de estructuras para la administración de proyectos:



Organización funcional.

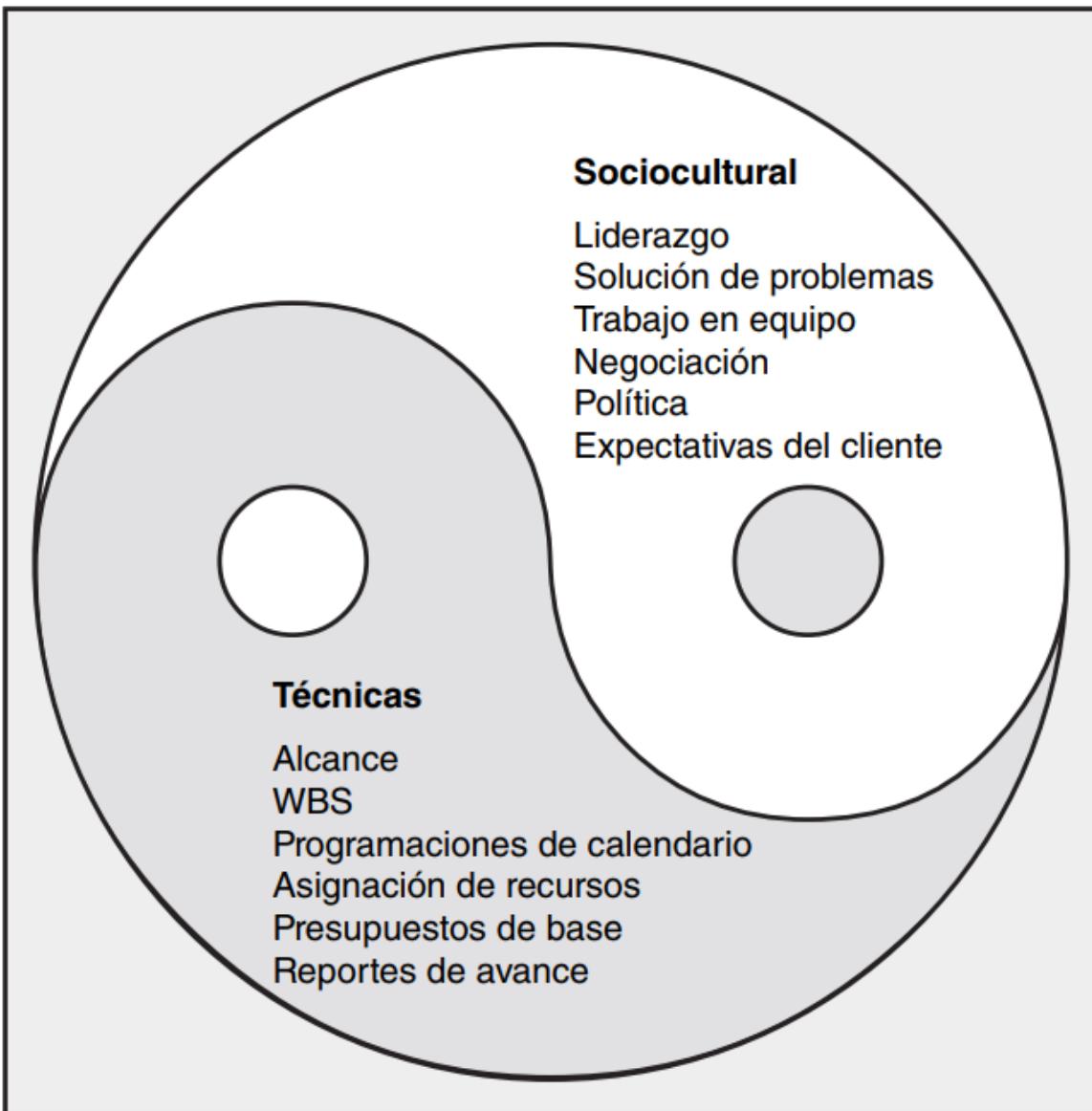
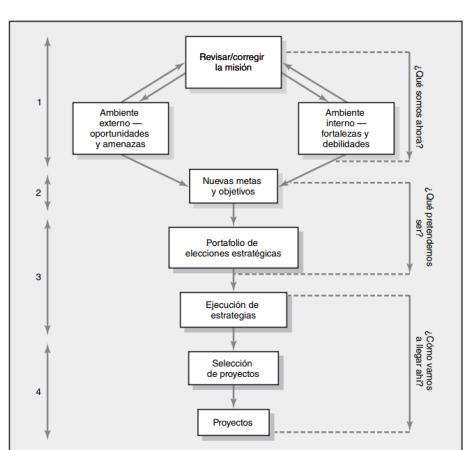
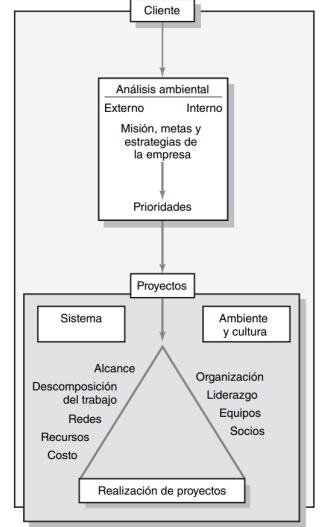


Equipos dedicados al proyecto.



Estructura matricial.

# Llevar a cabo estrategias a través de los proyectos



A close-up photograph of a person's hand holding an open book. The book is open to two facing pages, both of which contain dense, dark text. The hand is visible on the left side, gripping the pages. The background is blurred, showing more of the book's pages.

# ¿Dudas?

# Agenda

## Tema 1

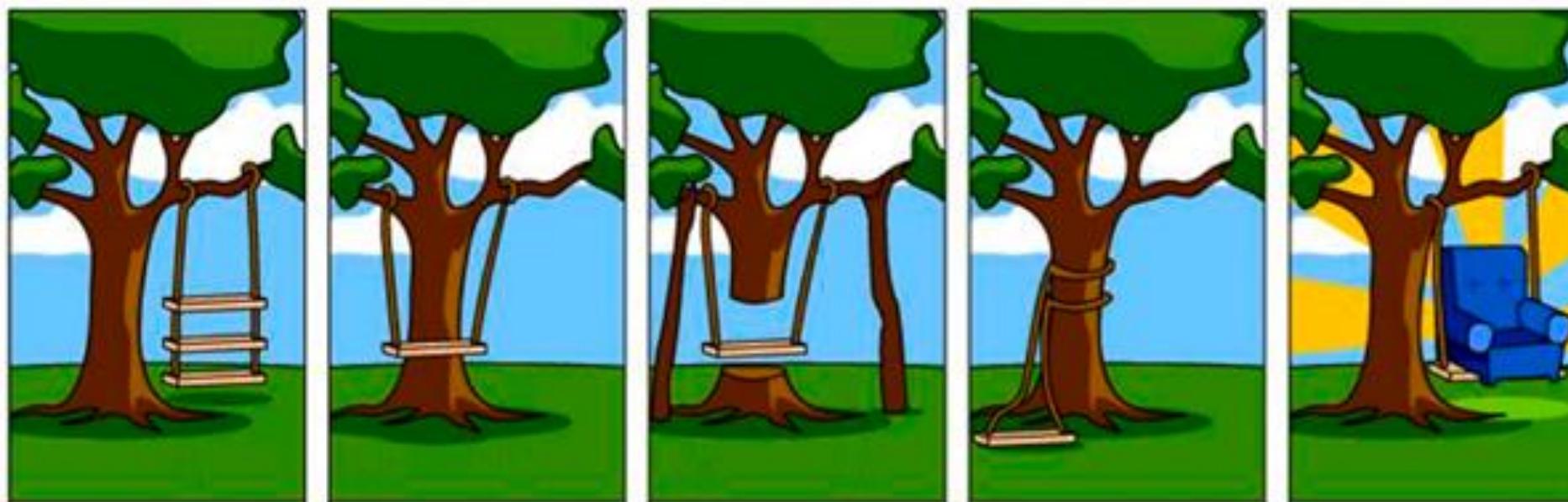
### Proceso Administrativo y Ciclo de Vida de los Proyectos de SW:

- ✓ ~~Introducción y conceptos básicos~~
- ✓ ~~Fases de la Administración~~
- **Causas de fracaso en los proyectos**
  - Ciclo de vida de los proyectos





## La realidad de los proyectos



Lo que el cliente dijo que necesitaba

Cómo el fabricante entendió lo que quería

Lo que el ingeniero de producto diseñó

Cómo entendió los requisitos el equipo

Lo que entendió el consultor de negocio



Cómo fue documentado

Lo que el cliente recibió en casa

Lo que se cobró al cliente

Cómo se diseño el soporte y atención

Lo que el cliente realmente necesitaba

¿Cuantos problemas alcanzas a detectar?



# Causas comunes por las que fracasan los proyectos

- Requerimientos y especificaciones **incompletas**.
- La comunicación **no fluye** en todas las direcciones.
- Matriz de funciones y responsabilidades **deficiente o inexistente**.
- No existen **metodologías** para evaluar la calidad. \*
- Implicación **insuficiente** de los usuarios en el proyecto
- Se le da **prioridad a los temas operativos** y se descuida la planificación
- Plan de trabajo a seguir **no fue adecuado**.
- **Incorrecto manejo** de los conflictos.



## Causas comunes por las que fracasan los proyectos

- Métrica poco confiable para realizar estimaciones del tiempo y costo.
- Al definir el tiempo y costo se es demasiado optimista.
- Expectativas no realistas.
- Subestimar tiempos.
- No se realice un adecuado estudio de viabilidad técnico-financiera.



# Causas de fracaso en los proyectos

¿Cómo lograr que un proyecto sea exitoso?



## Paso 1.

*Entiende el **ciclo de vida** de los proyectos.*

## Paso 2.

*Sigue una **metodología** probada para administrarlos.*

## Paso 3.

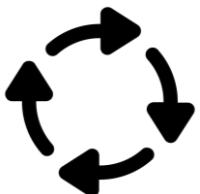
*Aprende de los errores y **mejora continuamente**.*

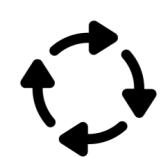
# Agenda

## Tema 1

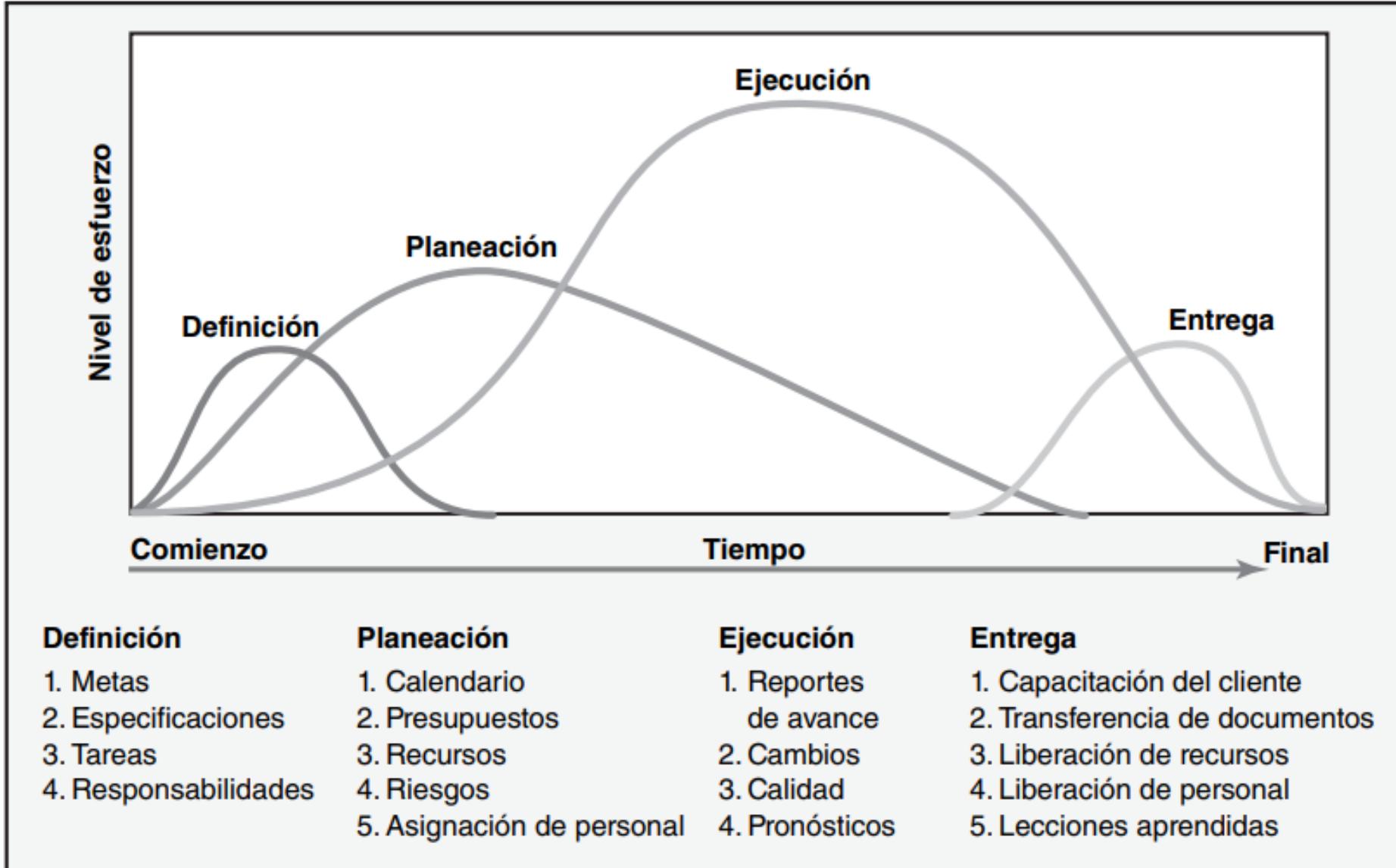
### Proceso Administrativo y Ciclo de Vida de los Proyectos de SW:

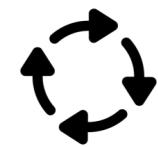
- ✓ ~~Introducción y conceptos básicos~~
- ✓ ~~Fases de la Administración~~
- ✓ ~~Causas de fracaso en los proyectos~~
  - Ciclo de vida de los proyectos





# Ciclo de vida de los proyectos





# Ciclo de vida de los proyectos

## Definición del proyecto

Paso 1: Definición del enfoque del proyecto

Paso 2: Establecimiento de las prioridades del proyecto

Paso 3: Creación de una estructura de descomposición del trabajo

Paso 4: Integración de la EDT a la organización

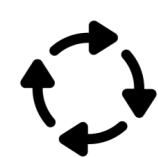
Paso 5: Codificación de la EDT para el sistema de información

Estructura de descomposición de procesos

Matrices de responsabilidad

Plan de comunicación del proyecto

Resumen



## Paso 1: Definición del enfoque del proyecto

---

### **Lista de verificación del enfoque del proyecto**

---

1. Objetivo del proyecto
  2. Productos a entregar
  3. Momentos importantes
  4. Requerimientos técnicos
  5. Límites y exclusiones
  6. Revisiones con el cliente
-



### OBJETIVO DEL PROYECTO

Edificar una casa de alta calidad a la medida, en cinco meses y a un costo no superior a 350 000 dólares.

### PRODUCTOS A ENTREGAR

- Una casa terminada de 204 metros cuadrados, con dos y medio baños y tres recámaras.
- Una cochera terminada, aislada y con recubrimientos.
- Aparatos de cocina que incluyan estufa, horno, microondas y lavavajillas.
- Un horno muy eficiente de gas con termostato programable.

### MOMENTOS IMPORTANTES

1. Aprobación de los permisos: 5 de marzo
2. Se colaron los cimientos: 14 de marzo
3. Se instalaron la pared, los marcos, los recubrimientos, la plomería y la electricidad, y se aprobaron las inspecciones mecánicas: 25 de mayo
4. Inspección final: 7 de junio

### REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

1. La casa debe cumplir los códigos locales de construcción.
2. Todas las ventanas y puertas deben aprobar las normas de energía clase 40 de la NFRC.

3. El aislamiento de las paredes exteriores debe cumplir con un factor "R" de 21.
4. El aislamiento de los techos debe cumplir con un factor "R" de 38.
5. El aislamiento de los pisos debe cumplir un factor "R" de 25.
6. La cochera tendrá lugar para dos automóviles grandes y para un Winnebago de seis metros.

### LÍMITES Y EXCLUSIONES

1. La casa se construirá según las especificaciones y el diseño de los planos originales que el cliente proporcionó.
2. El propietario es responsable de la jardinería.
3. No se incluye al refrigerador entre los aparatos de la cocina.
4. El aire acondicionado no se incluye, pero sí el cableado previo.
5. El contratista se reserva el derecho de contratar servicios externos.
6. El contratista es responsable del trabajo contratado por fuera.
7. El trabajo en el sitio está limitado al siguiente horario: de lunes a viernes, de 8:00 a.m. a 6:00 p.m.

### REVISIÓN DEL CLIENTE

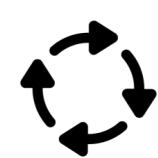
John y Joan Smith



## REVISIÓN DE CASO DE ESTUDIO.

Definición del enfoque del proyecto:  
Caso PENTA



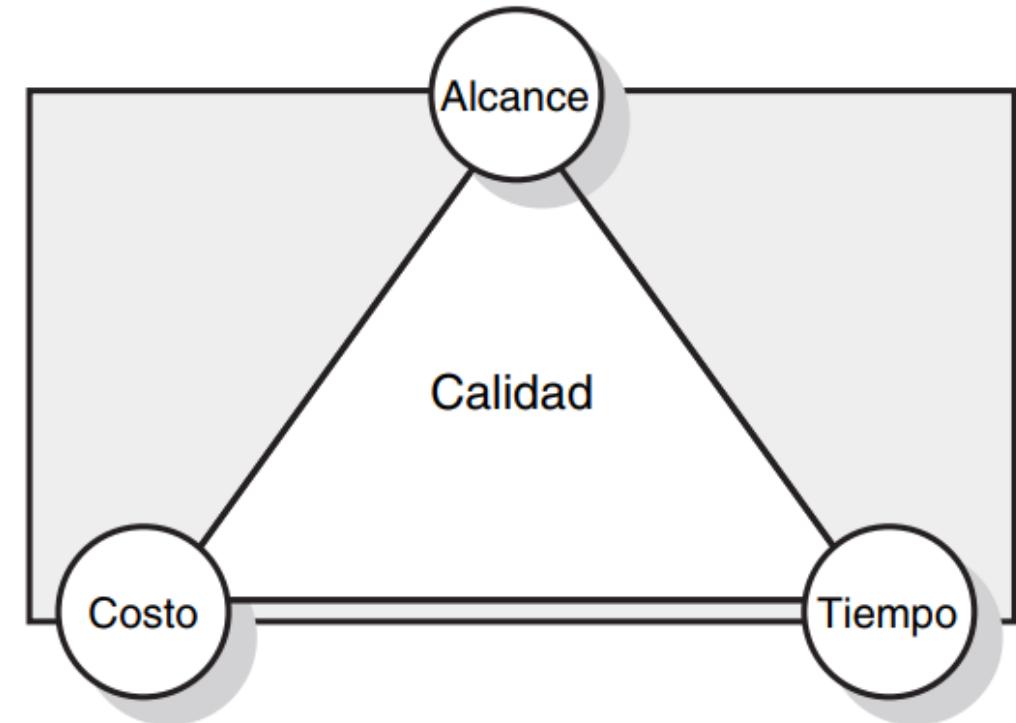


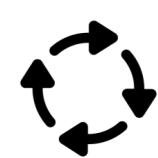
## Paso 2: Establecimiento de las prioridades del proyecto

La definición tradicional de la calidad y el éxito del proyecto es cumplir y/o superar las expectativas del cliente en términos de **costo** (presupuesto), **tiempo** (programa) y **desempeño** (alcance).

La interrelación entre estos criterios es cambiante.

Por ejemplo, a veces es necesario **comprometer el desempeño y el alcance** del proyecto para que éste se lleve a cabo con rapidez o a menor costo.





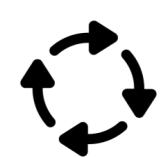
## Paso 2: Establecimiento de las prioridades del proyecto

### Matriz de jerarquías para el proyecto:

**Limitar.** El parámetro original **está fijo**. El proyecto debe cumplir con la fecha de terminación, las especificaciones y el alcance del proyecto o del presupuesto.

**Resaltar/Subrayar.** Dado el alcance del proyecto, ¿qué criterios deben optimizarse? En el caso del tiempo y del costo, por lo general esto significa aprovechar oportunidades para reducir costos o acortar el programa.

**Aceptar.** ¿En qué criterios es **tolerable incumplir** con los parámetros originales?



## Paso 2: Establecimiento de las prioridades del proyecto

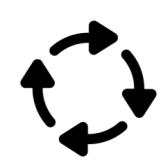
Ejemplo:

**Matriz de prioridades para el desarrollo de un nuevo módem alámbrico.**

Como el tiempo para comercializar es **importante** para las ventas, se da instrucciones al administrador de proyecto para que aproveche todas las oportunidades que tenga de reducir el tiempo de terminación.

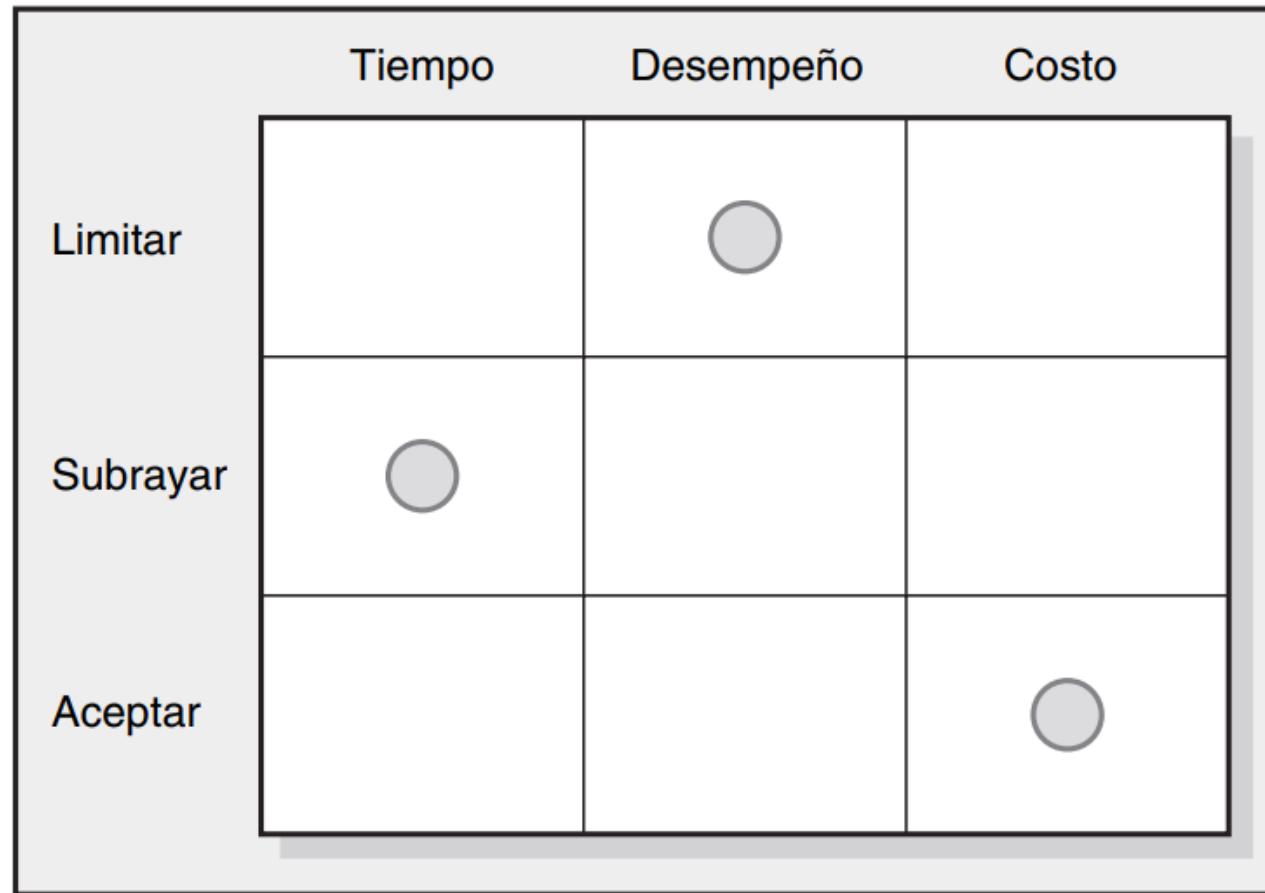
Al hacerlo, superar el presupuesto es **aceptable**, pero no deseable.

Asimismo, **no es posible** comprometer las especificaciones originales de desempeño para el módem ni los estándares de confiabilidad.



## Paso 2: Establecimiento de las prioridades del proyecto

Matriz de prioridades para el desarrollo de un nuevo módem alámbrico.

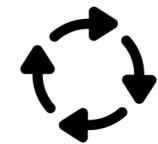




## REVISIÓN DE CASO DE ESTUDIO.

Análisis de visión y alcance para cubrir pasos 1 y 2 de la fase de definición de un proyecto.



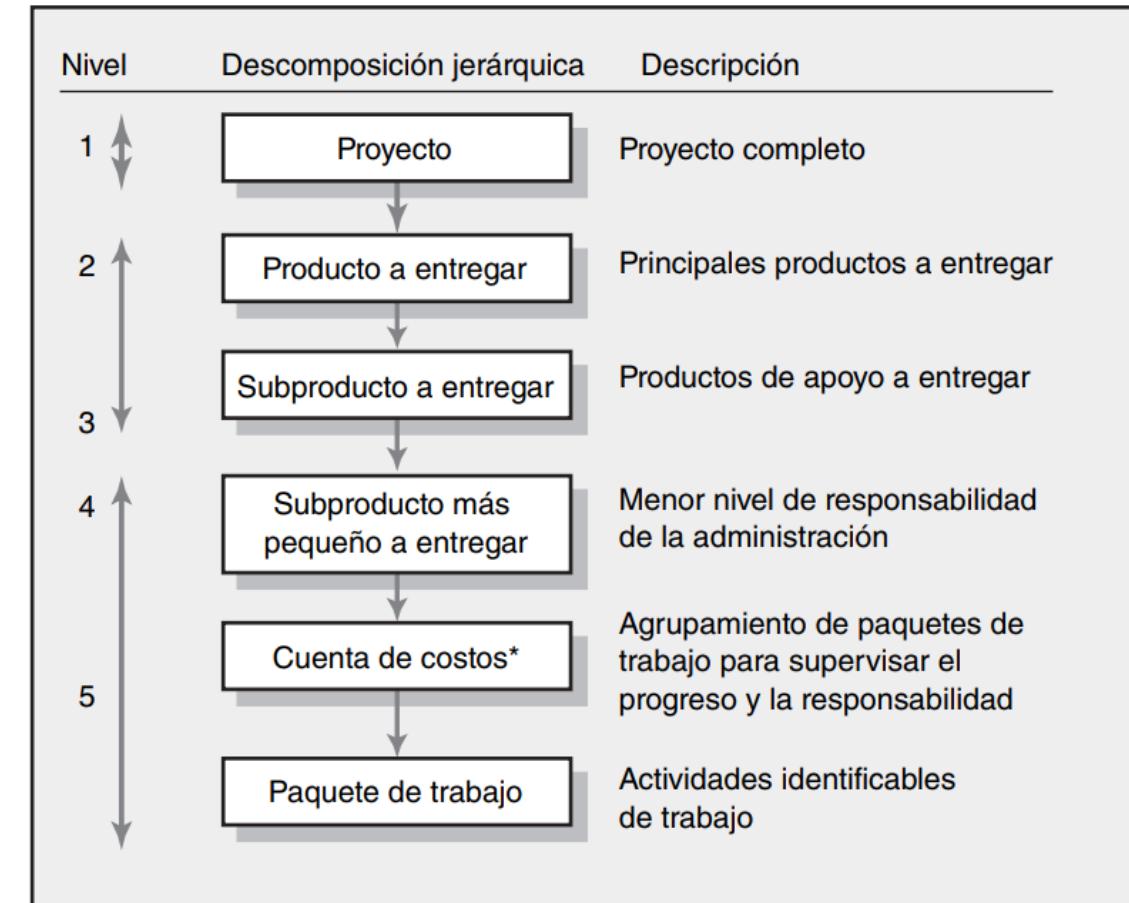


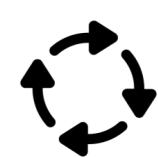
## Paso 3: Creación de una estructura de descomposición del trabajo (EDT)

La EDT define todos los elementos del proyecto en un marco jerárquico de referencias y establece su relación con el proyecto y sus aspectos.

Se rige bajo el concepto de “Divide y vencerás”.

Es un mapa del proyecto que nos permite estimar tiempos y costos para el proyecto, además de asignar paquetes de trabajo a los miembros del equipo.



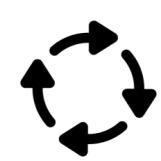


## Paso 3: Creación de una estructura de descomposición del trabajo (EDT)

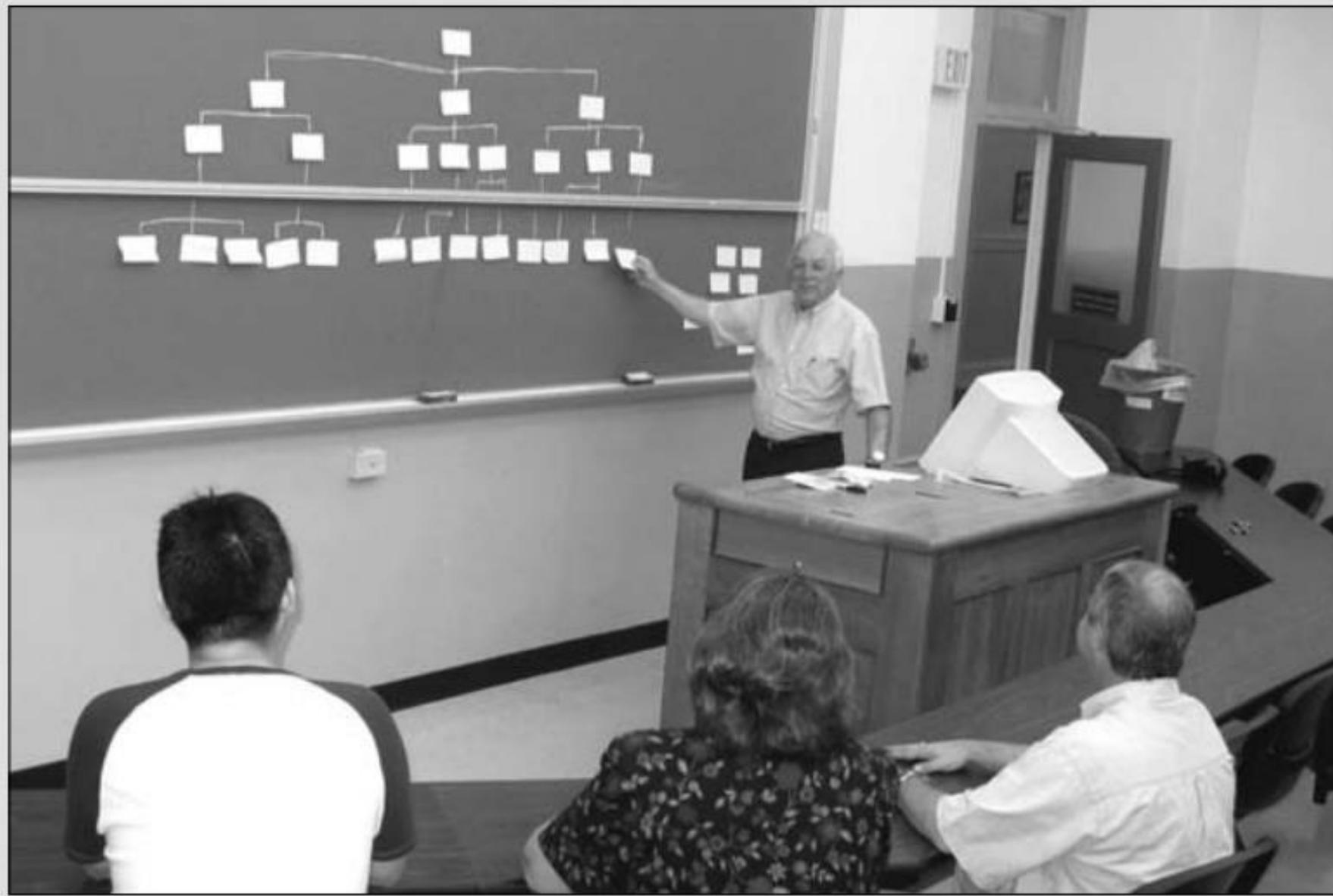
Al nivel más bajo de la EDT se le denomina **paquete de trabajo**. Éste constituye una tarea de poca duración que tiene un punto definido de inicio y otro de terminación, **consume recursos y representa costos**

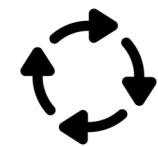
La práctica sugiere que un paquete de trabajo no debe ser superior a **10 días de trabajo o un periodo de reporte**.

El **nivel de detalle** de la EDT depende del contexto del proyecto y de la experiencia del APS, se recomienda detenerse en un nivel **donde se considere que la estimación tiene un grado aceptable de certidumbre**.

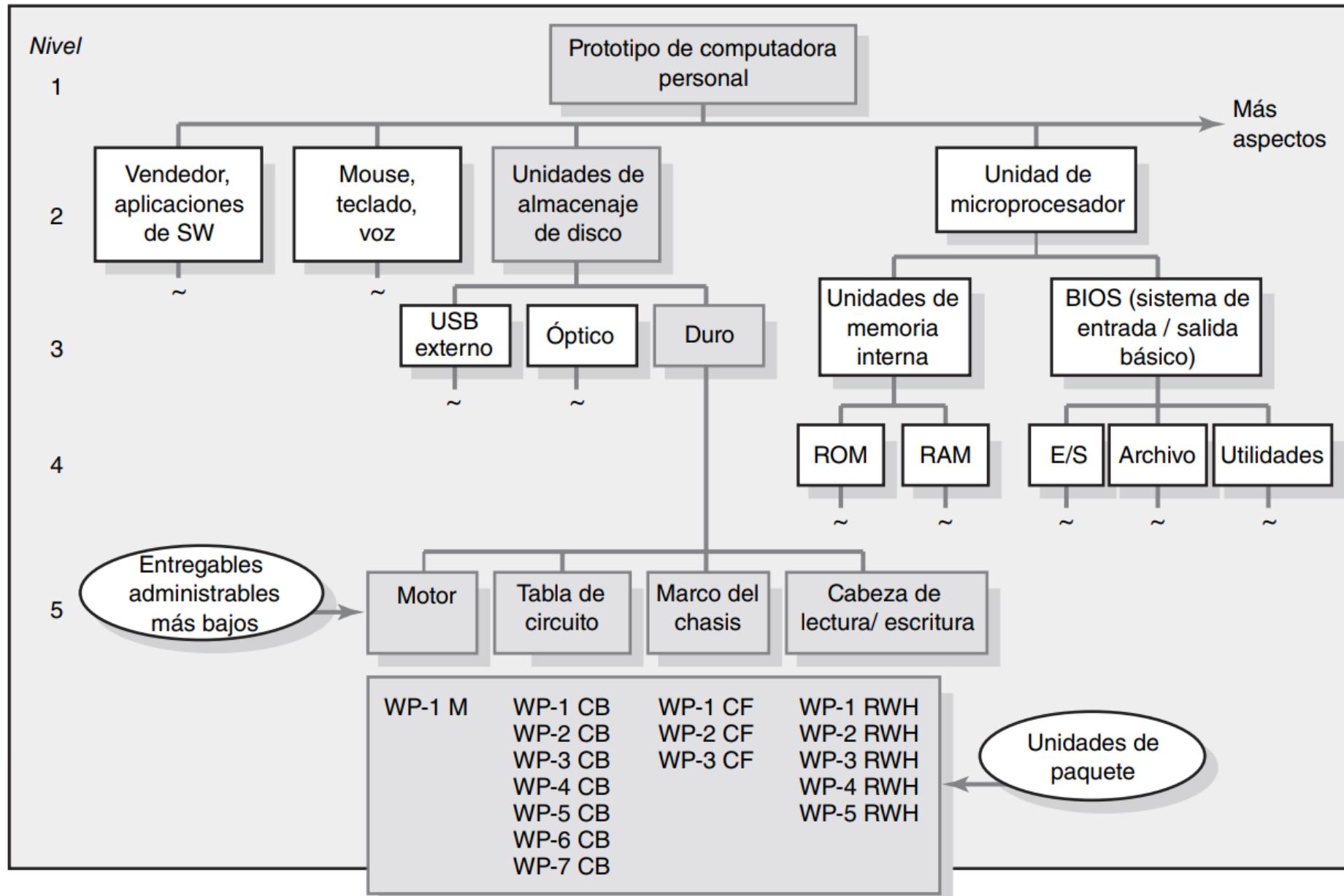


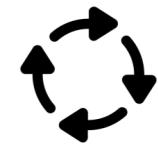
## Paso 3: Creación de una EDT



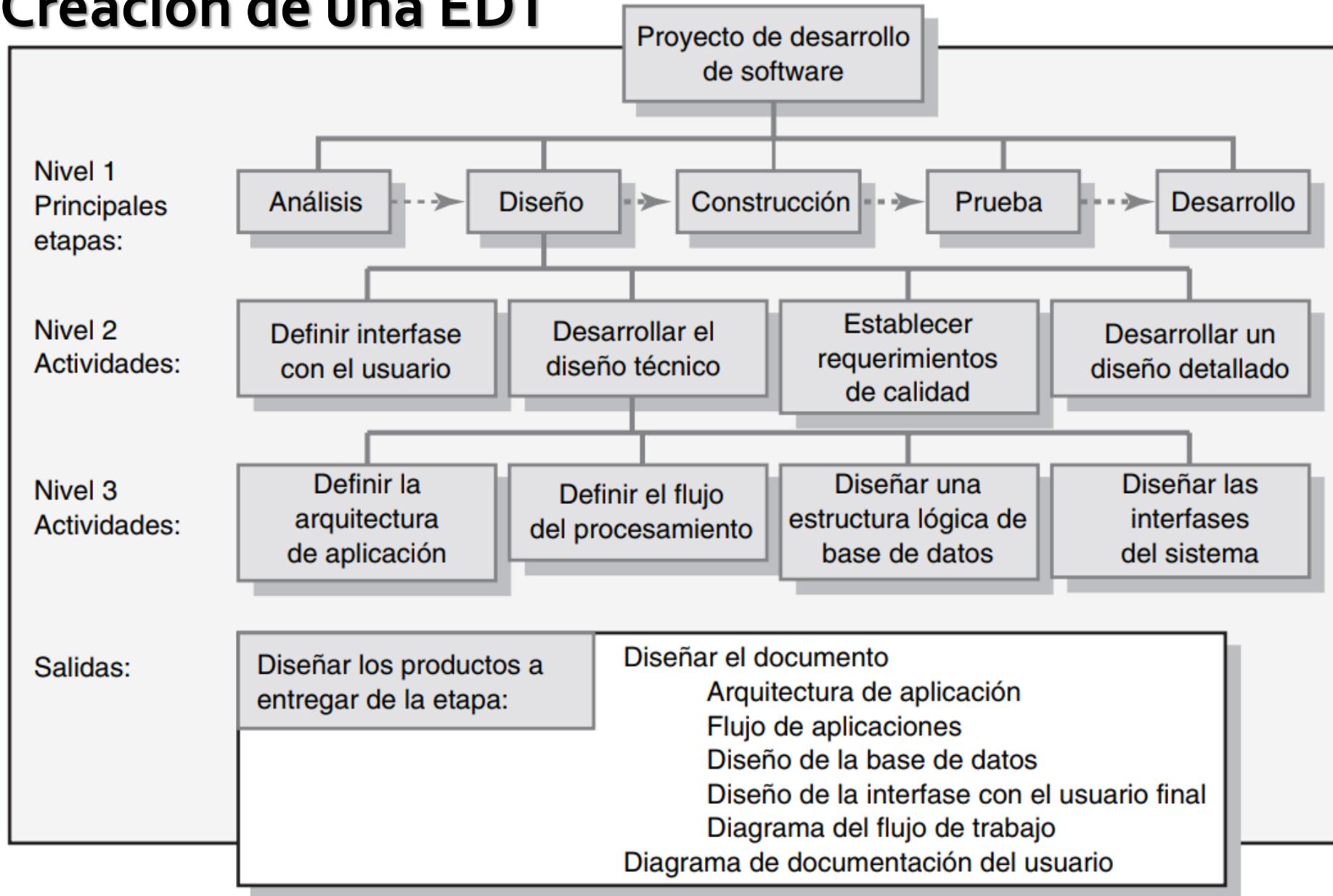


## Paso 3: Creación de una EDT





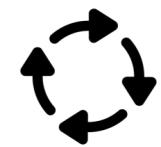
## Paso 3: Creación de una EDT





## EJERCICIO

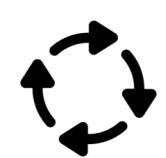
Realizar EDT usando WBS Schedule Pro:  
Importaciones S.A de C.V



## Ejercicio: Creación de EDT

Una pequeña empresa de importación y distribución de productos informáticos tiene actualmente 2 PC's con entorno Windows conectados entre sí mediante red local. Un PC se utiliza para la gestión contable y otro para la gestión de recursos humanos (realmente sólo se hacen las nóminas).

La empresa atraviesa una buena racha económica y ha decidido expandirse, por lo que necesitan mas estaciones de trabajo e infraestructura de hardware y software.



## Ejercicio: Creación de EDT

Hemos recibido el encargo de definir el alcance de un proyecto para:

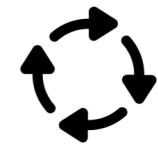
- *Adquirir e instalar 2 PC's nuevos.*
- *Ampliar la pequeña red local existente incorporando dichos PC's.*
- *Desarrollar 1 aplicación de software nueva (gestión de pedidos y gestión de envíos) que debe funcionar en red local con arquitectura cliente/servidor compartiendo la misma base de datos.*

*Genere la EDT del proyecto y determine el tiempo de implementación del mismo.*



# Repaso de la semana anterior





# Ciclo de vida de los proyectos

## Definición del proyecto

Paso 1: Definición del enfoque del proyecto

Paso 2: Establecimiento de las prioridades del proyecto

Paso 3: Creación de una estructura de descomposición del trabajo

Paso 4: Integración de la EDT a la organización

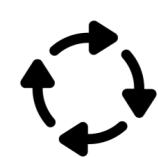
Paso 5: Codificación de la EDT para el sistema de información

Estructura de descomposición de procesos

Matrices de responsabilidad

Plan de comunicación del proyecto

Resumen



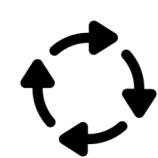
## Paso 1: Definición del enfoque del proyecto

---

### **Lista de verificación del enfoque del proyecto**

---

1. Objetivo del proyecto
  2. Productos a entregar
  3. Momentos importantes
  4. Requerimientos técnicos
  5. Límites y exclusiones
  6. Revisiones con el cliente
-



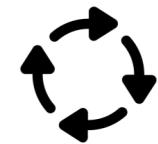
## Paso 2: Establecimiento de las prioridades del proyecto

### Matriz de jerarquías para el proyecto:

**Limitar.** El parámetro original **está fijo**. El proyecto debe cumplir con la fecha de terminación, las especificaciones y el alcance del proyecto o del presupuesto.

**Resaltar/Subrayar.** Dado el alcance del proyecto, ¿qué criterios deben optimizarse? En el caso del tiempo y del costo, por lo general esto significa aprovechar oportunidades para reducir costos o acortar el programa.

**Aceptar.** ¿En qué criterios es **tolerable incumplir** con los parámetros originales?

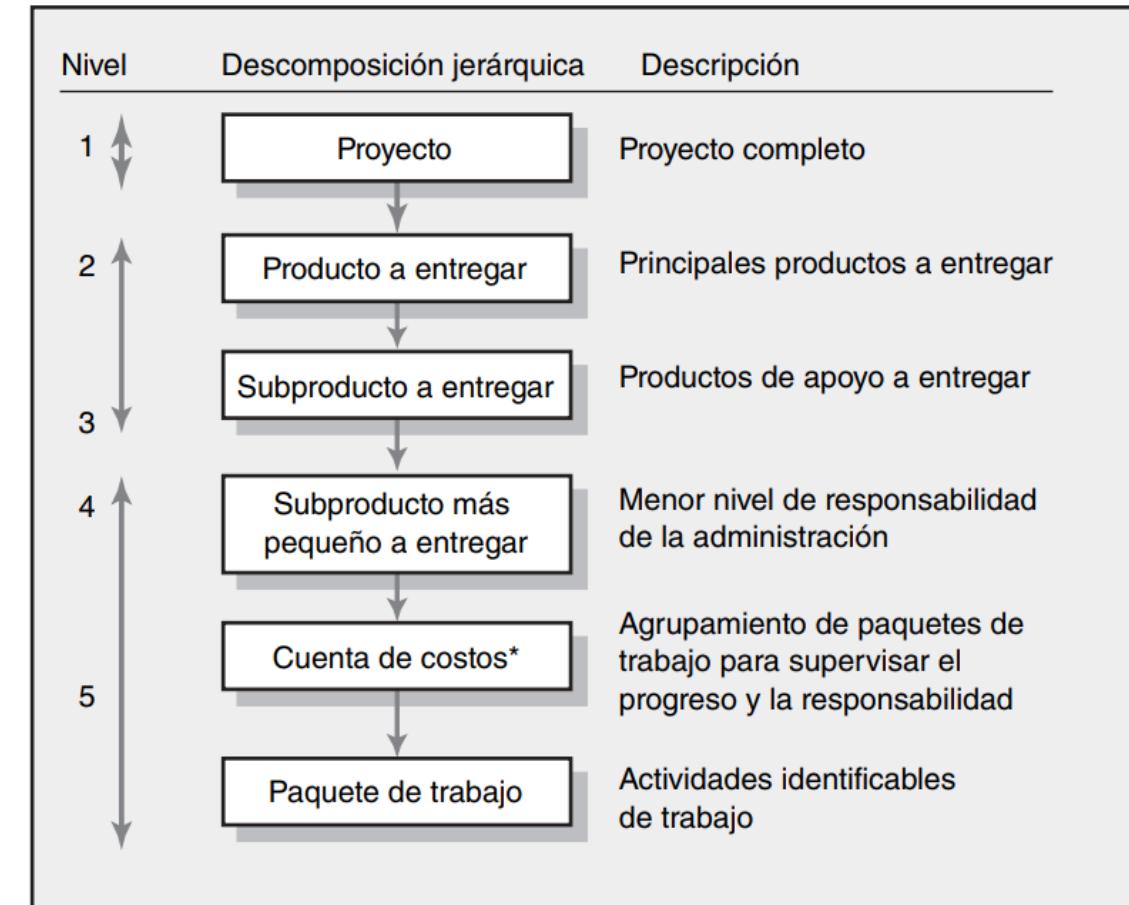


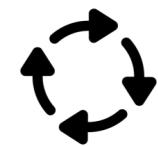
## Paso 3: Creación de una estructura de descomposición del trabajo (EDT)

La EDT define todos los elementos del proyecto en un marco jerárquico de referencias y establece su relación con el proyecto y sus aspectos.

Se rige bajo el concepto de “Divide y vencerás”.

Es un mapa del proyecto que nos permite estimar tiempos y costos para el proyecto, además de asignar paquetes de trabajo a los miembros del equipo.





## Ejercicio: Creación de EDT

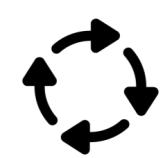
Hemos recibido el encargo de definir el alcance de un proyecto para:

- *Adquirir e instalar 2 PC's nuevos.*
- *Ampliar la pequeña red local existente incorporando dichos PC's.*
- *Desarrollar 1 aplicación de software nueva (gestión de pedidos y gestión de envíos) que debe funcionar en red local con arquitectura cliente/servidor compartiendo la misma base de datos.*

*Genere la EDT del proyecto y determine el tiempo de implementación del mismo.*

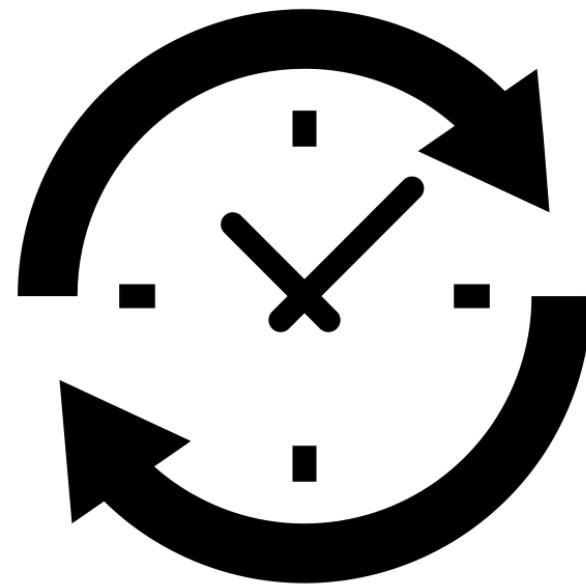
A close-up photograph of a person's hand holding an open book. The book is open to two facing pages, both of which contain dense black text. The hand is visible on the left side, gripping the pages. The background is dark and out of focus.

# ¿Dudas?



## Paso 3: Creación de una estructura de descomposición del trabajo (EDT)

¿Cómo estimar el tiempo de las actividades?





## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

Existen varias técnicas para la estimación de tiempos:

- *Un solo punto.* Se considera un solo escenario para la estimación, generalmente es una persona quien realiza la estimación de la duración de las actividades.
- *Tres puntos (PERT).* Se consideran los escenarios: pesimista, mas probable y optimista para realizar la estimación.
- *Wideband Delphi.* Se realiza la estimación a través de un grupo de expertos y un moderador es el encargado de llegar a un acuerdo con el grupo.
- *COCOMO y COCOMO II.* Constructive Cost Model, o “Modelo constructivo de costos”, se vale de puntos de función para realizar las estimaciones.



## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

PERT: Program Evaluation and Review Technique.

*La formula para estimar esta duración es:*

*(Estimación Optimista + 4 (Estimación Más Probable) +Estimación Pesimista) / 6*

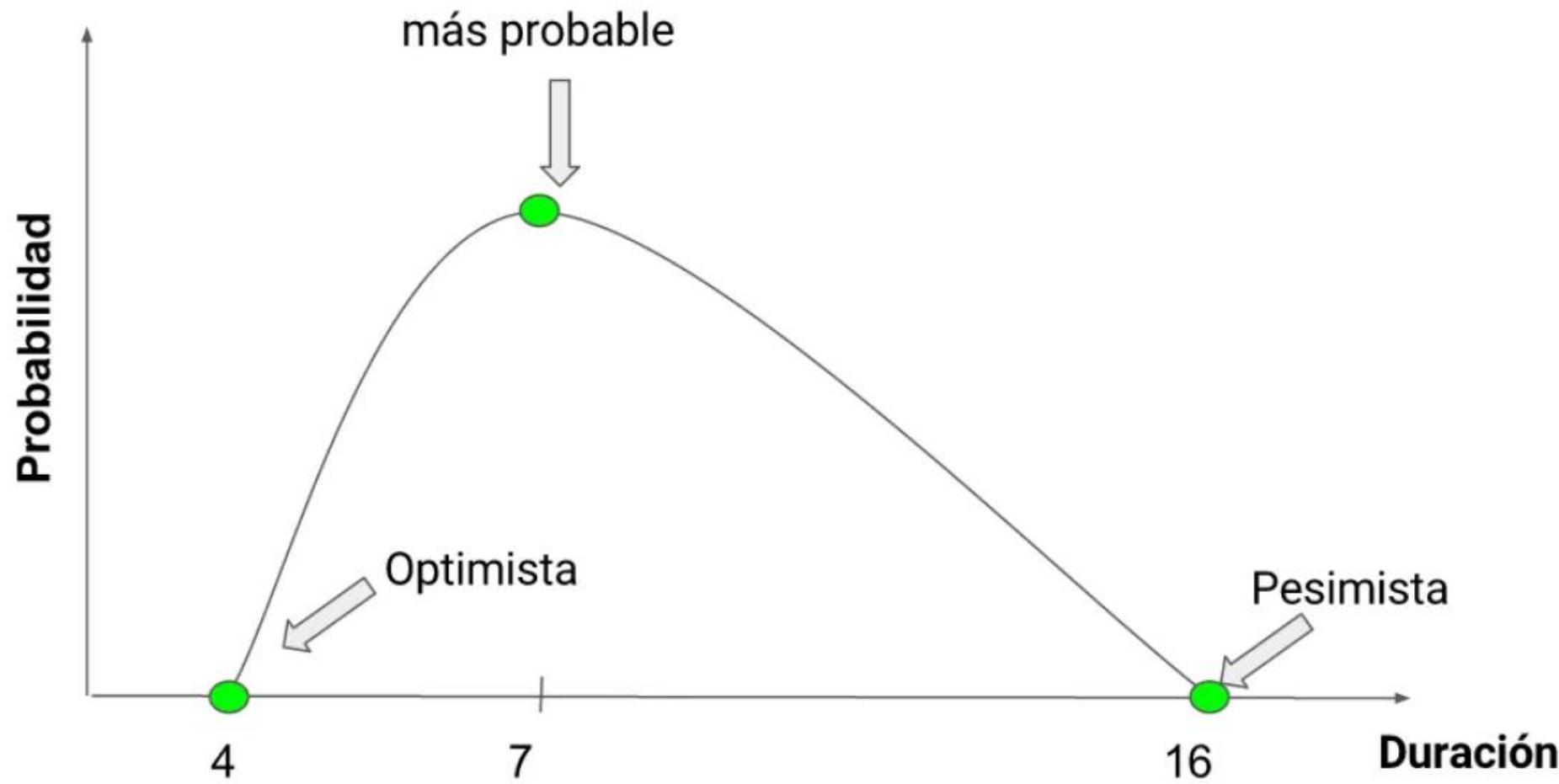
Ejemplo:

Se tiene una actividad en la cual se ha estimado los tiempos:

- Optimista = 4 días
- Mas probable = 7 días
- Pesimista = 16 días

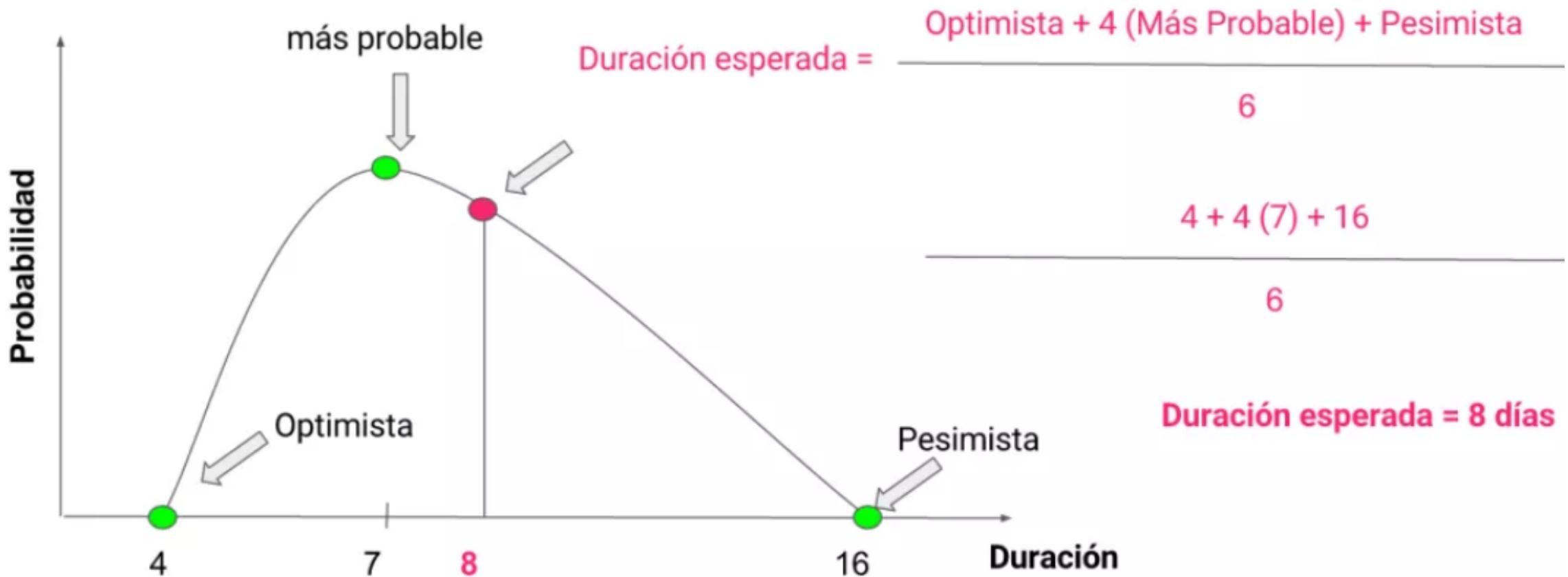
## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

PERT: Program Evaluation and Review Technique.



## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

PERT: Program Evaluation and Review Technique.





## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

### PERT: Program Evaluation and Review Technique.

Ahora que conocemos la duración esperada también podemos conocer el porcentaje de probabilidad de la duración de esa actividad esté comprendida entre cierto rango de días (horas, meses, etc.).

Para lo que es necesario calcular la desviación estándar y la varianza:

$$\text{Desviación estándar } (\sigma) = (\text{Estimación pesimista} - \text{Estimación Optimista}) / 6$$

$$\text{Varianza} = \sigma^2$$



## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

**PERT: Program Evaluation and Review Technique.**

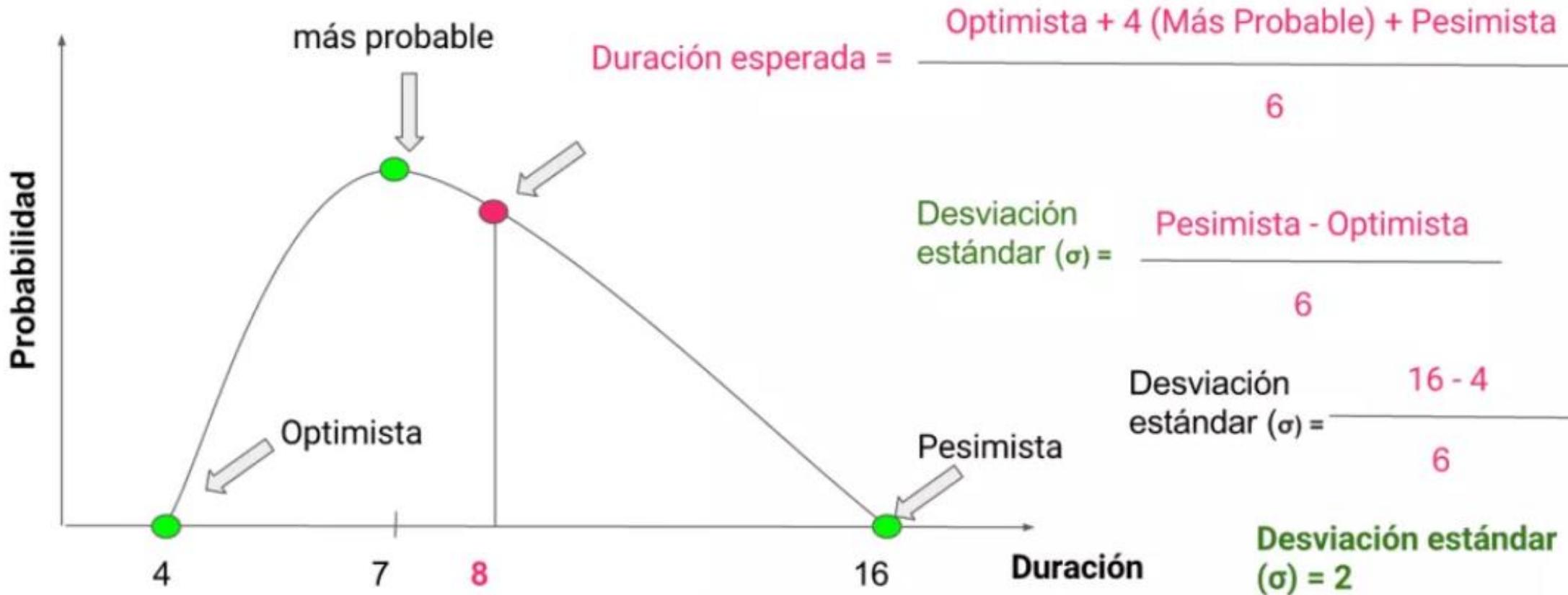
Para este ejemplo sustituyendo los valores se tiene:

$$\text{Desviación estándar } (\sigma) = (16 - 4) / 6$$

$$\text{Desviación estándar } (\sigma) = 2$$

$$\text{y la Varianza} = \sigma^2 = 2^2 = 4.$$

## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades



$$\text{Varianza} = \sigma^2$$

$$\text{Varianza} = 4$$

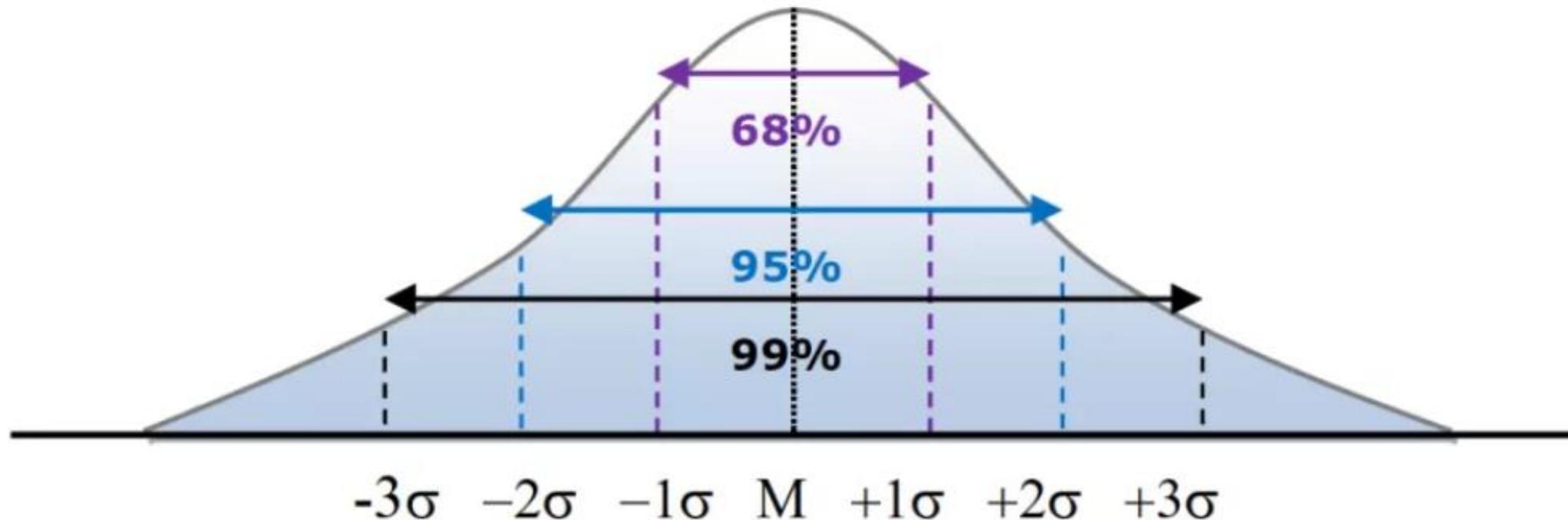


## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

**PERT: Program Evaluation and Review Technique.**

Una vez calculados estos datos y aplicando el concepto de la **Distribución Normal Estándar**, podemos calcular con cierto porcentaje de precisión, la duración estimada de la actividad en periodo de días.

El proceso es siguiente.



Existe un **99.73%** de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre la media +/- 3 desviación estándar  $\sigma$

Existe un **95.46%** de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre la media +/- 2 desviación estándar  $\sigma$

Existe un **68,26%** de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre la media +/- 1 desviación estándar  $\sigma$



## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

Si sustituimos nuestros valores para cada una de las probabilidades se tiene que:

La media = duración esperada = 8;

Desviación Estándar ( $\sigma$ ) = 2

Para:  $3\sigma$  (99.73%):

Formula: media +/-  $3(\sigma)$

$$= 8 + 3(2) = 14 \text{ días.}$$

$$= 8 - 3(2) = 2 \text{ días.}$$

Para:  $2\sigma$  (95.46%):

Formula: media +/-  $2(\sigma)$

$$= 8 + 2(2) = 12 \text{ días.}$$

$$= 8 - 2(2) = 4 \text{ días.}$$

Para:  $3\sigma$  (68.26%):

Formula: media +/-  $1(\sigma)$

$$= 8 + 1(2) = 10 \text{ días.}$$

$$= 8 - 1(2) = 6 \text{ días.}$$

Por lo tanto:

Existe 99 % de probabilidad de que la actividad esté comprendida entre 2 y 14 días.

Por lo tanto:

Existe 95% de probabilidad de que la actividad esté comprendida entre 4 y 12 días.

Por lo tanto:

Existe 68% de probabilidad de que la actividad esté comprendida entre 6 y 10 días.

A close-up photograph of a person's hand holding an open book. The book is open to two facing pages, both of which contain dense, dark text. The hand is visible on the left side, gripping the pages. The background is blurred, showing more of the book's pages.

# ¿Dudas?



## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

### Ejemplo de estimación PERT con múltiples actividades

Para un proyecto que consta de 3 tareas (A, B, C) se han estimado las siguientes duraciones:

Actividad	Duración optimista	Duración más probable	Duración pesimista
A	5 días	6 días	13 días
B	7 días	10 días	19 días
C	6 días	8 días	16 días

Obtenga:

1. ¿Cuál es el estimado total de tiempo para este proyecto?
2. Calcule con una **precisión de 95%** el menor tiempo probable y el mayor tiempo probable para este proyecto.



## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

Ejemplo de estimación PERT con múltiples actividades

### Formulas:

- PERT = (Optimista + 4 (Mas probable) + Pesimista) / 6
- Desviación Estándar( $\sigma$ ) = (Pesimista – Optimista) / 6
- Varianza =  $\sigma^2$
- $2\sigma$  (95.46%) = media +/- 2( $\sigma$ )

### Procedimiento:

- Paso 1: Calcular tiempos PERT
- Paso 2: Calcular des. estándar y varianza
- Paso 3: Calcular menor y mayor tiempo probable ( $2\sigma$ )



## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

Ejemplo de estimación PERT con múltiples actividades

Paso 1: Calculamos los tiempos PERT:

Actividad	Optimista	Más probable	Pesimista	PERT
A	5 días	6 días	13 días	<b>7 días</b>
B	7 días	10 días	19 días	<b>11 días</b>
C	6 días	8 días	16 días	<b>9 días</b>



## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

Ejemplo de estimación PERT con múltiples actividades

Paso 2: Calculamos la desviación estándar y varianza :

Actividad	Optimista	Más probable	Pesimista	PERT	$\sigma$	$\sigma^2$
A	5 días	6 días	13 días	7 días	1.33	1.76
B	7 días	10 días	19 días	11 días	2	4
C	6 días	8 días	16 días	9 días	1.66	2.75



## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

Paso 3: Calcular menor y mayor tiempo probable ( $2\sigma$ ):

Estadísticamente no es correcto sumar la Desviación estándar ( $\sigma$ ), por lo que se tiene que sumar la varianza de cada una de las actividades y obtener la desviación estándar total

Actividad	Optimista	Más probable	Pesimista	PERT	$\sigma$	$\sigma^2$
A	5 días	6 días	13 días	7 días	1.33	1.76
B	7 días	10 días	19 días	11 días	2	4
C	6 días	8 días	16 días	9 días	1.66	2.75
TOTAL		24		27	n/a	8.51

Obtenemos que la desviación estándar =  $\sqrt{8.51} = 2.92$



## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

Paso 3: Calcular menor y mayor tiempo probable ( $2\sigma$ ):

Sustituimos datos de la formula:  $2\sigma$  (95.46%) = media  $+/- 2(\sigma)$

Por lo tanto:

$$\text{Menor tiempo probable} = 27 - 2(2.92) = 21.16 \text{ días}$$

$$\text{Mayor tiempo probable} = 27 + 2(2.92) = 32.84 \text{ días}$$



## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

Resolviendo el ejercicio:

1. ¿Cuál es el estimado total de tiempo para este proyecto?

R= **27 días.**

2. Calcule con una precisión de 95% el menor tiempo probable y el mayor tiempo probable para este proyecto.

R= Menor tiempo probable = **21.16** días

Mayor tiempo probable = **32.84** días



## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

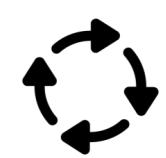
Ejercicios de Repaso – Cree EDT; Determine duración del proyecto; calcule mayor y menor tiempo con precisión del 95%:

1. Proyecto de bodas
  - 1.1 Decidir la fecha
  - 1.2 Permiso de matrimonio
  - 1.3 Ceremonia
    - 1.3.1 *Rentar iglesia*
    - 1.3.2 *Florista*
    - 1.3.3 *Diseñar/imprimir programas*
    - 1.3.4 *Contratar fotógrafo*
    - 1.3.5 *Ceremonia de matrimonio*
  - 1.4 Invitados
    - 1.4.1 *Elaborar una lista de invitados*
    - 1.4.2 *Ordenar invitaciones*
    - 1.4.3 *Rotular y enviar invitaciones*
    - 1.4.4 *Hacer un seguimiento de las confirmaciones*

- 1.5 Recepción
  - 1.5.1 *Reservar un salón de fiestas*
  - 1.5.2 *Alimentos y bebidas*
    - 1.5.2.1 *Elegir proveedor*
    - 1.5.2.2 *Decidir el menú*
    - 1.5.2.3 *Hacer el pedido final*
  - 1.5.3 *Contratar conjunto de música*
  - 1.5.4 *Decorar el salón de fiestas*
  - 1.5.5 *Recepción de bodas*

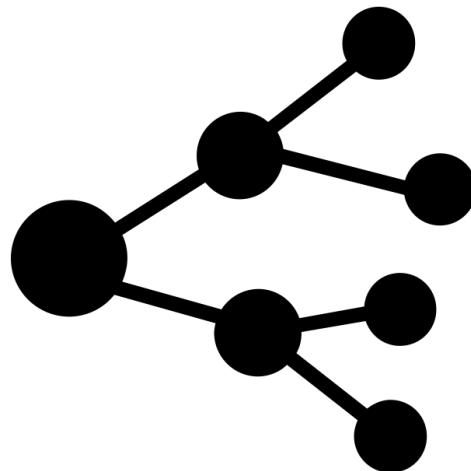
A close-up photograph of a person's hand holding an open book. The book is open to two facing pages, both of which contain dense black text. The hand is visible on the left side, gripping the pages. The background is dark and out of focus.

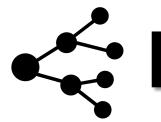
# ¿Dudas?



## Paso 3: Creación de una estructura de descomposición del trabajo (EDT)

Diseño de la red del proyecto

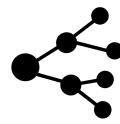




## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

### La red del proyecto:

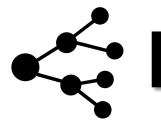
- Es la herramienta que se utiliza para **planear, programar y supervisar** el avance de éste. Un factor clave es la precedencia, es decir que actividad va antes y cual después.
- Se desarrolla a partir de la información que se recopila para la EDT y es un diagrama de flujo gráfico para el plan de trabajo.
- **Representa de manera grafica** las actividades del proyecto que han de completarse
- Muestra los **caminos mas largos de la red**, también conocidos como **ruta critica** del proyecto.
- Ofrece el **fundamento para la programación de recursos**: humanos, económicos y/o de infraestructura (equipo, maquinaria, instalaciones, etc.)



## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

Como diseñar la red del proyecto:

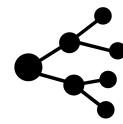
1. Los paquetes de tareas de la EDT se utilizan para construir las actividades que están en la red del proyecto.
2. Las actividades del proyecto se deben ubicar en una **secuencia lógica ordenada**.
3. Por lo general, **las redes fluyen de izquierda a derecha**.
4. Una actividad no puede comenzar sino hasta que se hayan concluido todas las actividades precedentes conectadas.
5. Cada actividad debe contar con **un número único de identificación**.
6. El número de identificación de la actividad **debe ser mayor que el de la actividad que le precede**



## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

Como diseñar la red del proyecto:

7. Las flechas en las redes señalan precedencia y flujo. Asimismo, **pueden atravesarse unas a otras**.
8. **No se permiten circuitos cerrados** (en otras palabras, no debe hacerse reciclado alguno a través de un conjunto de actividades).
9. **No se permiten afirmaciones condicionantes** (es decir, este tipo de aserciones no debe aparecer. Si tiene éxito, haga algo, si no, no haga nada).
10. La experiencia sugiere que cuando hay muchos comienzos puede utilizarse **un nodo común de inicio** para indicar con claridad de dónde partirá el proyecto en la red. Asimismo, es posible **utilizar un solo final** del proyecto para indicar un final con claridad.



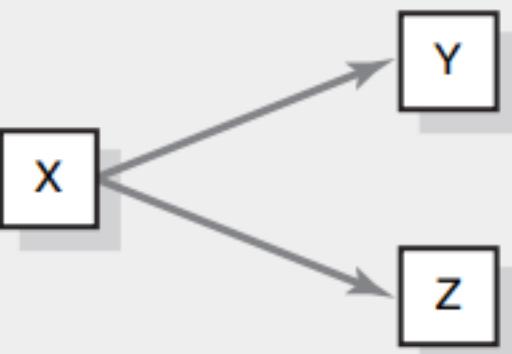
## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

Tipos de relaciones entre actividades:



A no está precedida por nada  
B está precedida por A  
C está precedida por B

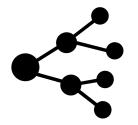
a)



Y y Z están precedidas por X

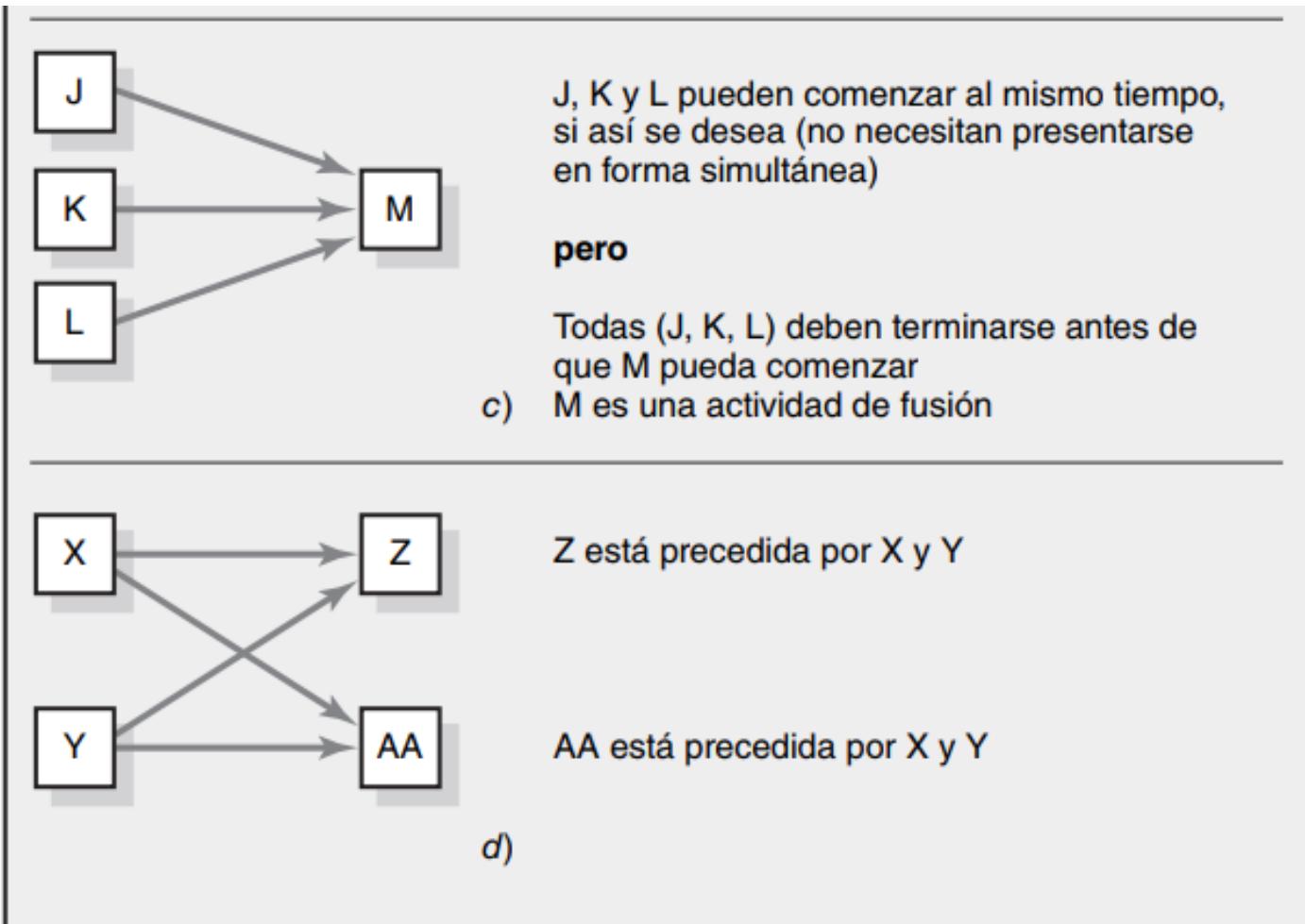
X y Z pueden comenzar al mismo tiempo, si así se desea

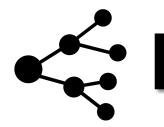
b) X es una actividad explosiva



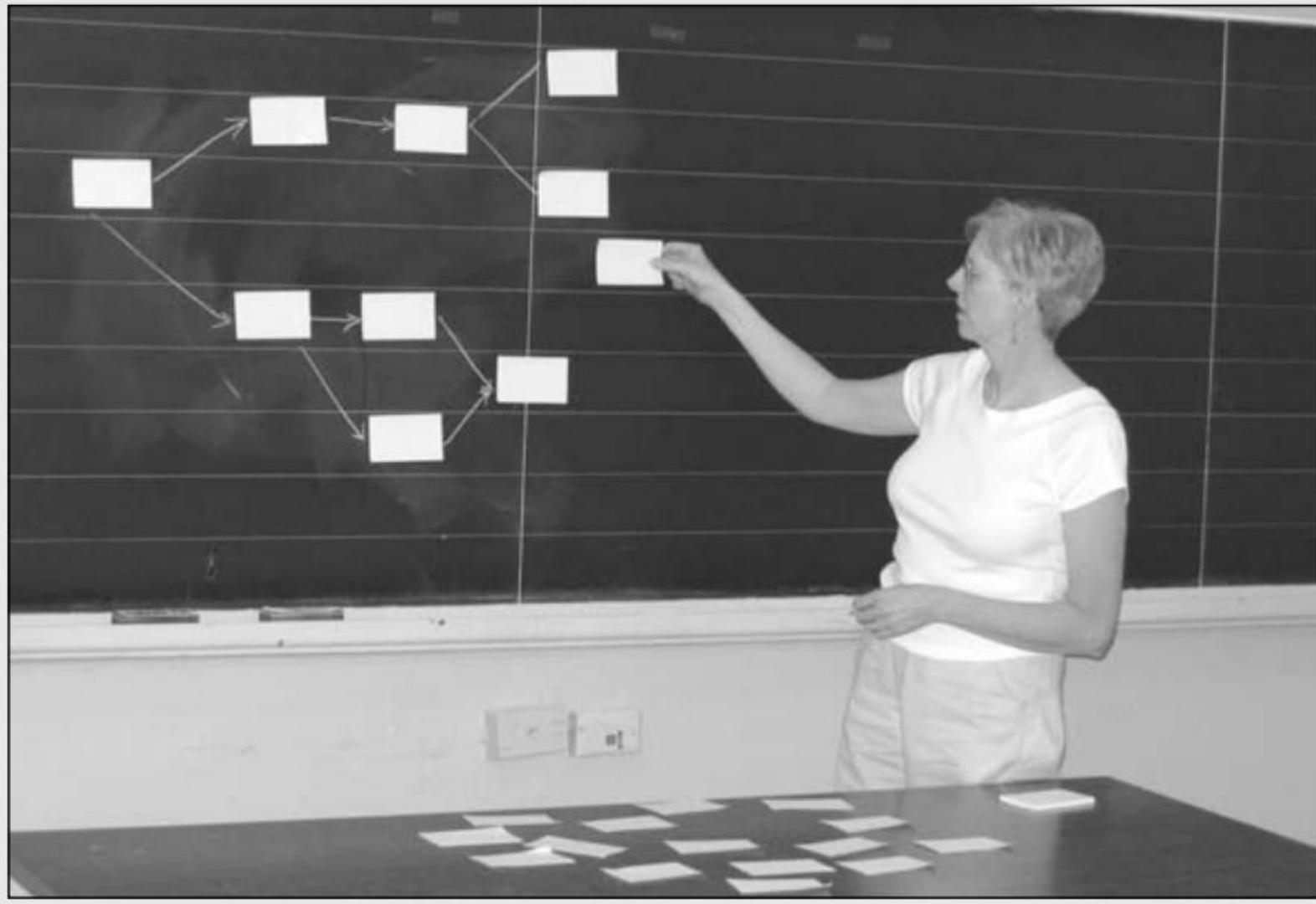
## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

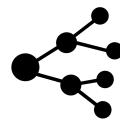
Tipos de relaciones entre actividades:





## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto





## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

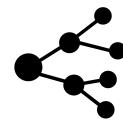
### ¿Como se elabora?

Existen dos formas de realizar nuestro diagrama, según se representen las actividades:

**Actividades en los nodos (AEN):** Los nodos del gráfico representan las actividades del proyecto. En inglés se denomina AON (Activity on node).

**Actividades en las flechas (AEF):** Las flechas representan las actividades. También presentan nodos los cuales representan los tiempos de inicio y terminación de una actividad.



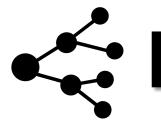


## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

### Ejercicio 1

Dibuje la red de actividades para el proyecto que tiene los siguientes datos:

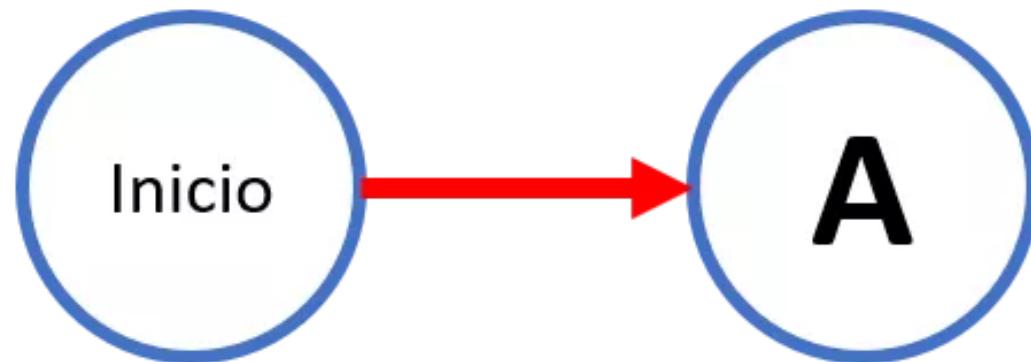
Actividad	Precedentes inmediatos
A	-
B	A
C	A
D	B
E	B
F	C
G	D
H	E, F

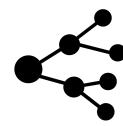


## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

### Paso 1 - Nodo inicio:

Colocamos un **nodo ficticio** que establece el **inicio de nuestro proyecto** y de donde saldrán las primeras actividades, las que no tienen precedentes, (Actividad A).

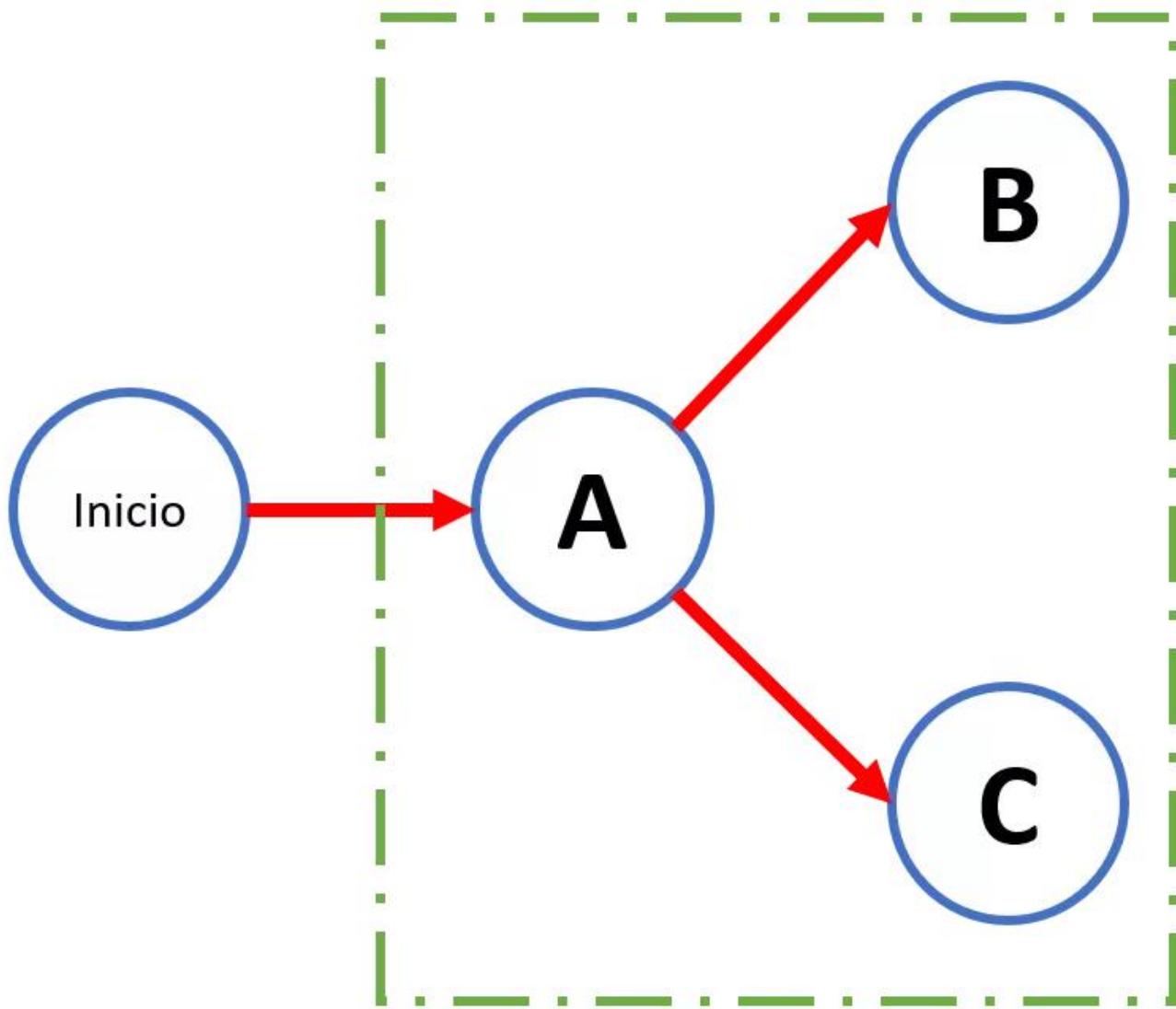


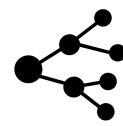


## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

### Paso 2 - Precedencia:

Las actividades B y C, inician después de terminar la actividad A

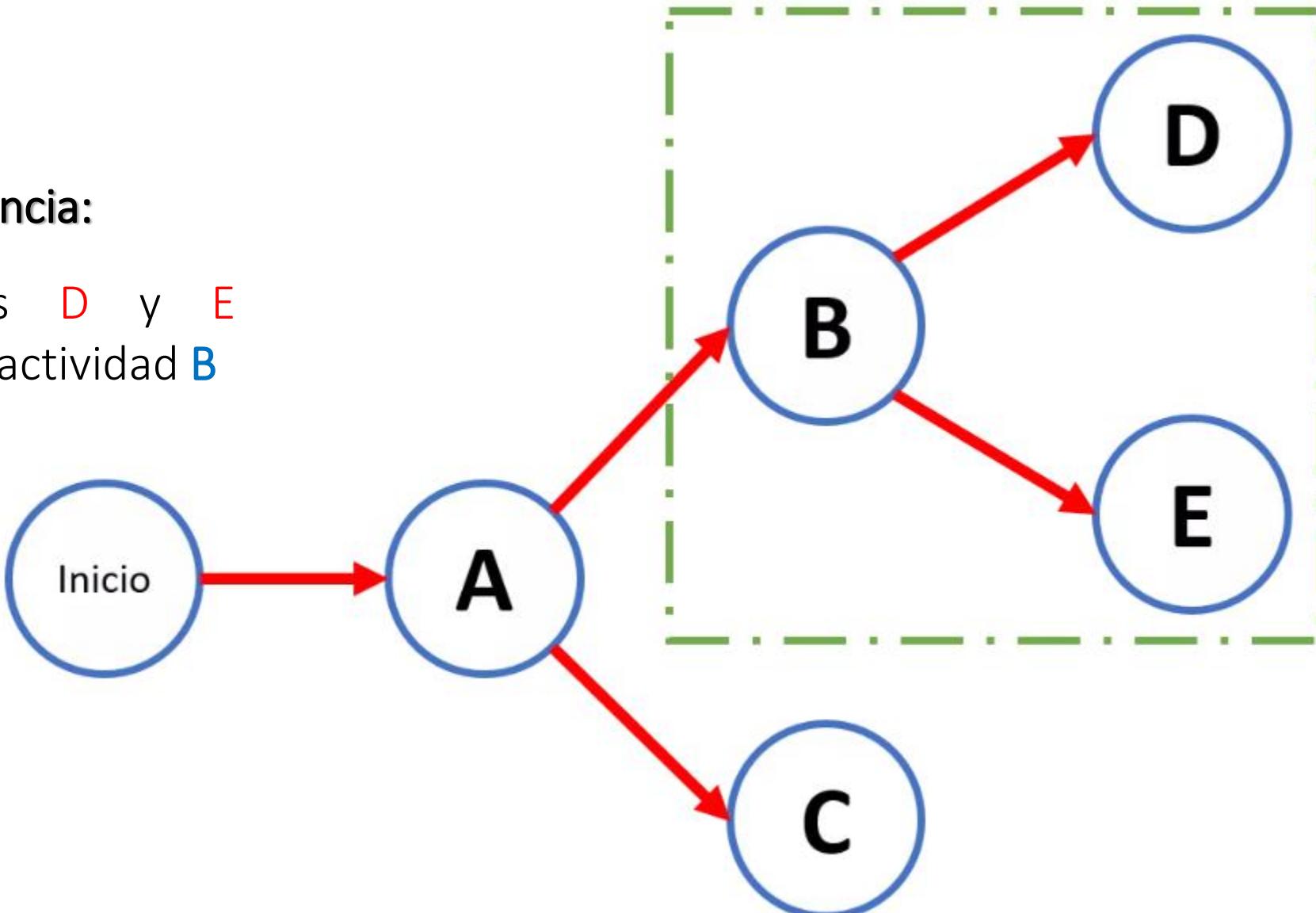


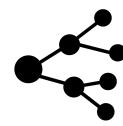


## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

Paso 2 - Precedencia:

Las actividades D y E  
dependen de la actividad B

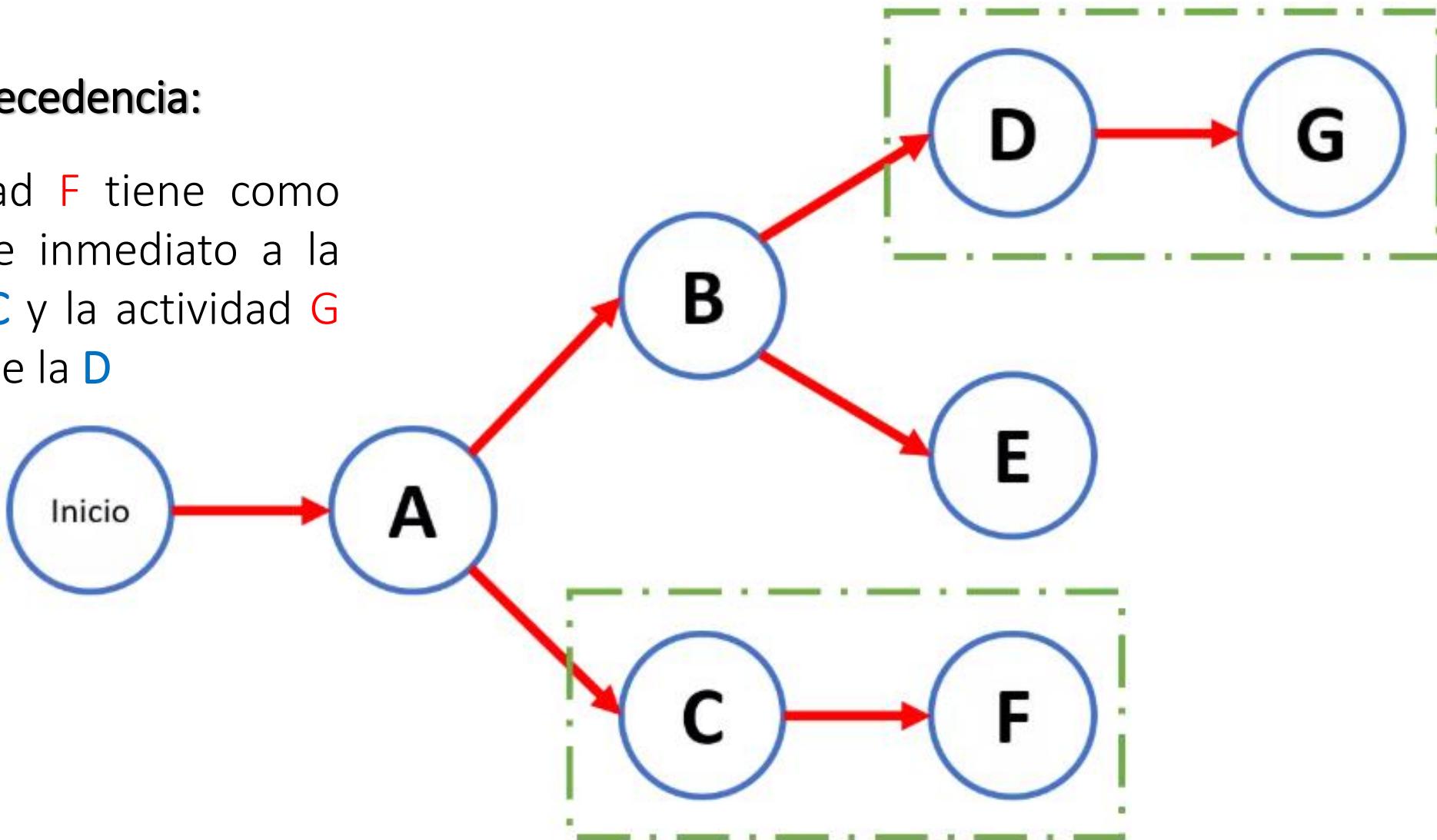


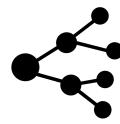


## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

### Paso 2 - Precedencia:

La actividad **F** tiene como precedente inmediato a la actividad **C** y la actividad **G** depende de la **D**

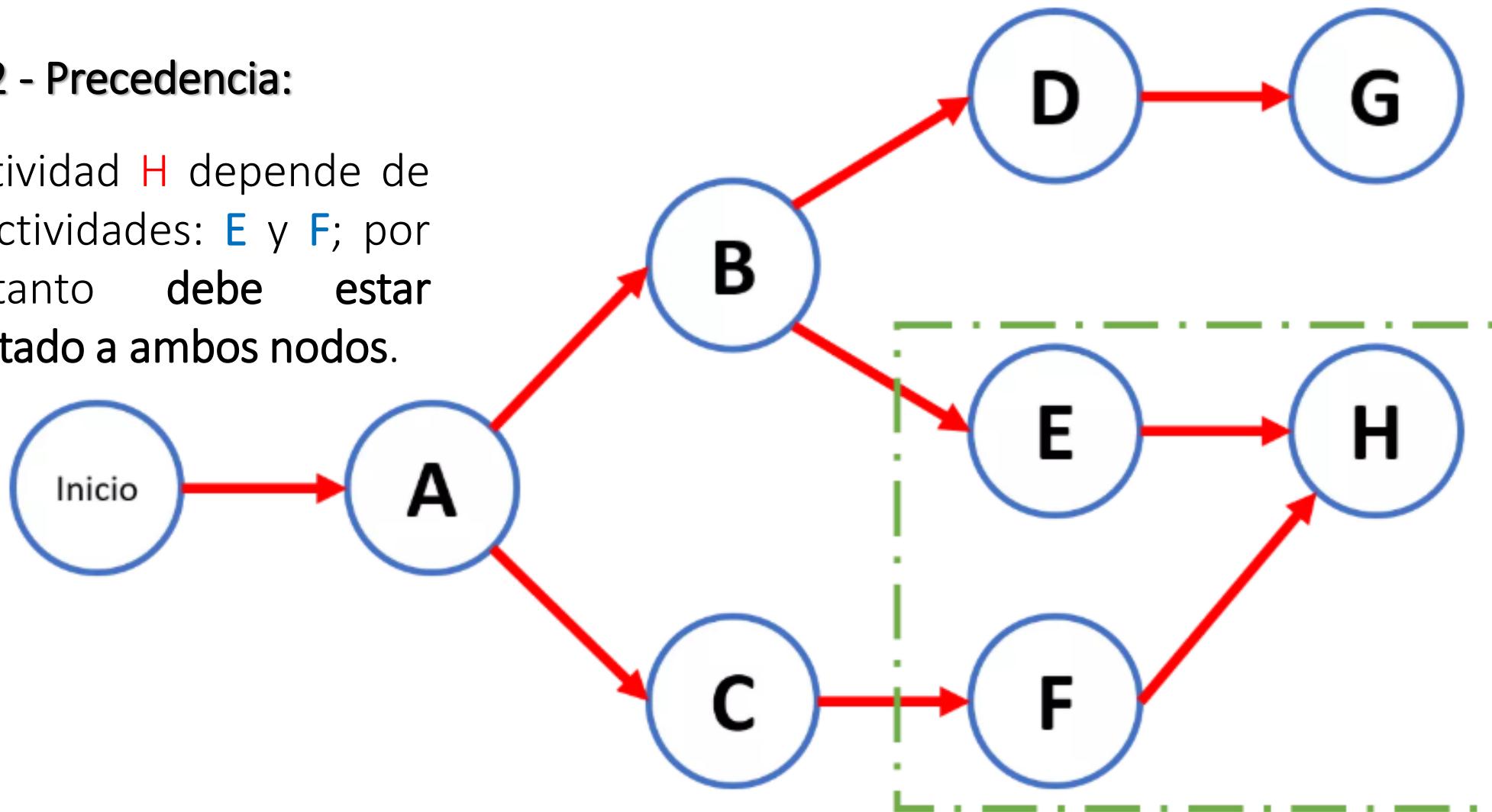


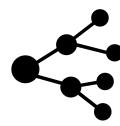


## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

### Paso 2 - Precedencia:

La actividad **H** depende de dos actividades: **E** y **F**; por lo tanto debe estar conectado a ambos nodos.

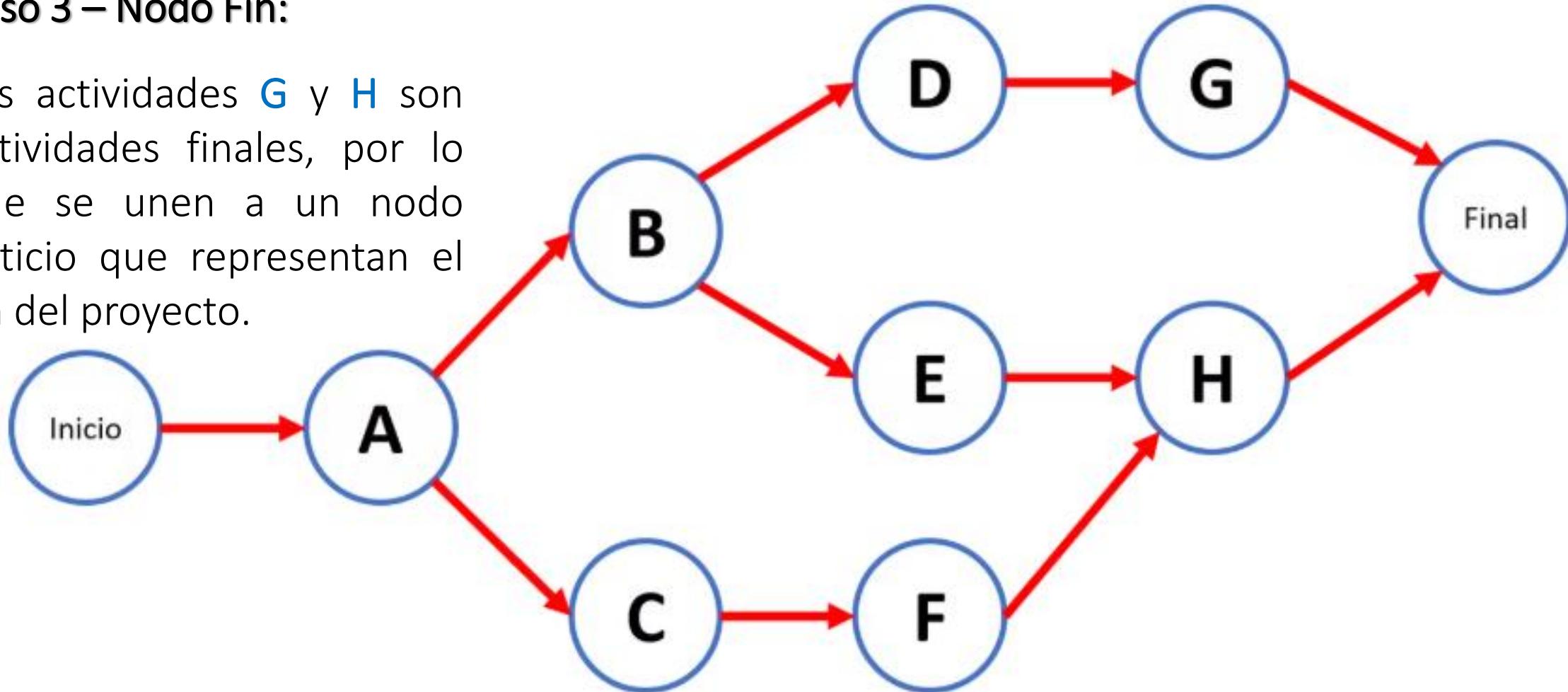




## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

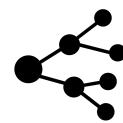
### Paso 3 – Nodo Fin:

Las actividades **G** y **H** son actividades finales, por lo que se unen a un nodo ficticio que representan el fin del proyecto.



A close-up photograph of a person's hand holding an open book. The book is open to two facing pages, both of which contain dense black text. The hand is visible on the left side, gripping the pages. The background is dark and out of focus.

# ¿Dudas?



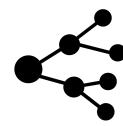
## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

### Ejercicio 2

La directora de educación continua de UV acaba de aprobar los planes para realizar un seminario de capacitación en ventas.

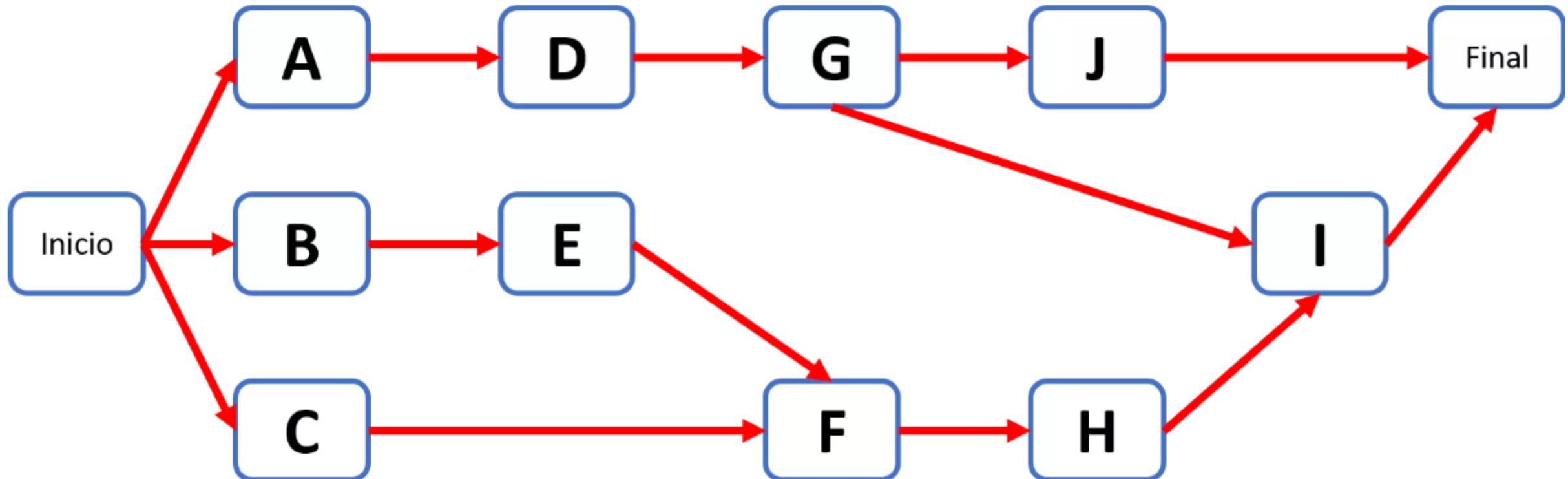
Dibuje el Diagrama de Red del proyecto con los datos de la siguiente tabla:

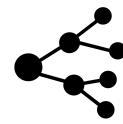
Actividad	Descripción	Precedentes inmediatos
A	Diseñar el folleto y el anuncio del curso.	-
B	Identificar a los posibles profesores.	-
C	Preparar un plan detallado del curso.	-
D	Enviar el folleto y las solicitudes a los estudiantes.	A
E	Enviar solicitudes a los profesores.	B
F	Seleccionar al profesor para el curso.	C, E
G	Aceptar a los estudiantes.	D
H	Seleccionar el texto para el curso.	F
I	Pedir y recibir los textos.	G, H
J	Preparar el aula para las clases.	G



## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

Ejercicio 2 – Solución:





## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

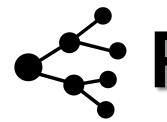
Ejercicios de repaso - Diseñe el diagrama de red de los siguientes proyectos:

A)

Actividad	Predecesor
A	Ninguna
B	A
C	A
D	A, B, C
E	D
F	D, E

B)

Actividad	Predecesor
A	Ninguna
B	A
C	A
D	A
E	B
F	C, D
G	E
H	G, F



## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

Ejercicios de repaso - Diseñe el diagrama de red de los siguientes proyectos:

C)

Actividad	Predecesor
A	Ninguna
B	A
C	A
D	B
E	B
F	C
G	D, E
H	F
I	F
J	G, H
K	J, I

D)

Actividad	Predecesor
A	Ninguna
B	Ninguna
C	Ninguna
D	A, B
E	C
F	D, E
G	E
H	F, G
I	H



## EJERCICIO

Realizar diagrama de red del proyecto para el ejemplo del proyecto de bodas.

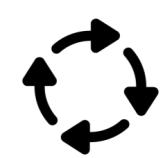
A close-up photograph of a person's hand holding an open book. The book is open to two facing pages, both of which contain dense black text. The hand is visible on the left side, gripping the pages. The background is dark and out of focus.

# ¿Dudas?



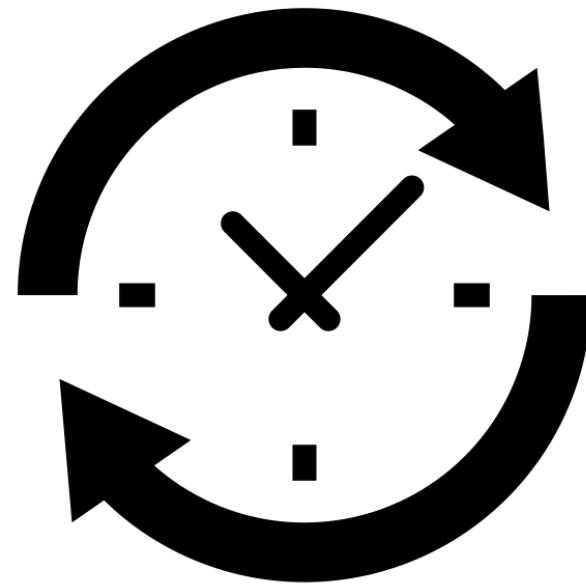
# Repaso de la semana anterior





## Paso 3: Creación de una estructura de descomposición del trabajo (EDT)

¿Cómo estimar el tiempo de las actividades?





## Paso 3a: Estimar tiempo de actividades

### Formulas:

- PERT = (Optimista + 4 (Mas probable) + Pesimista) / 6
- Desviación Estándar( $\sigma$ ) = (Pesimista – Optimista) / 6
- Varianza =  $\sigma^2$
- D.E. Gral =  $\sqrt{\sum \sigma^2}$
- Mayor y menor tiempo probable = media +/- R
  - Donde R puede ser:
    - $1\sigma$  (68.26%)
    - $2\sigma$  (99.73%)
    - $3\sigma$  (95.46%)

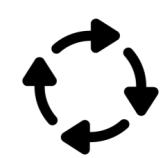
### Procedimiento:

Paso 1: Calcular tiempos PERT

Paso 2: Calcular des. estándar y varianza de cada actividad

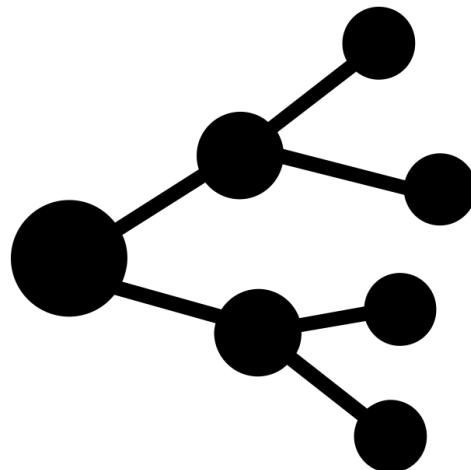
Paso 3: Calcular D.E. General

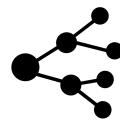
Paso 3: Calcular menor y mayor tiempo probable



## Paso 3: Creación de una estructura de descomposición del trabajo (EDT)

Diseño de la red del proyecto





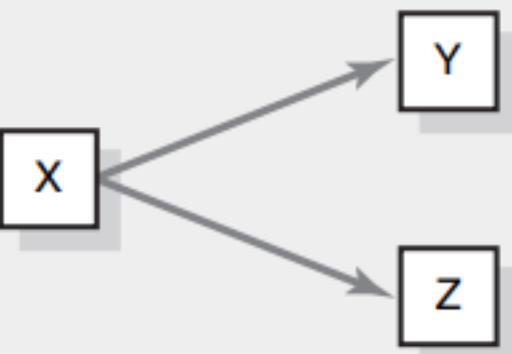
## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

Tipos de relaciones entre actividades:



A no está precedida por nada  
B está precedida por A  
C está precedida por B

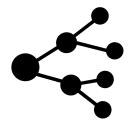
a)



Y y Z están precedidas por X

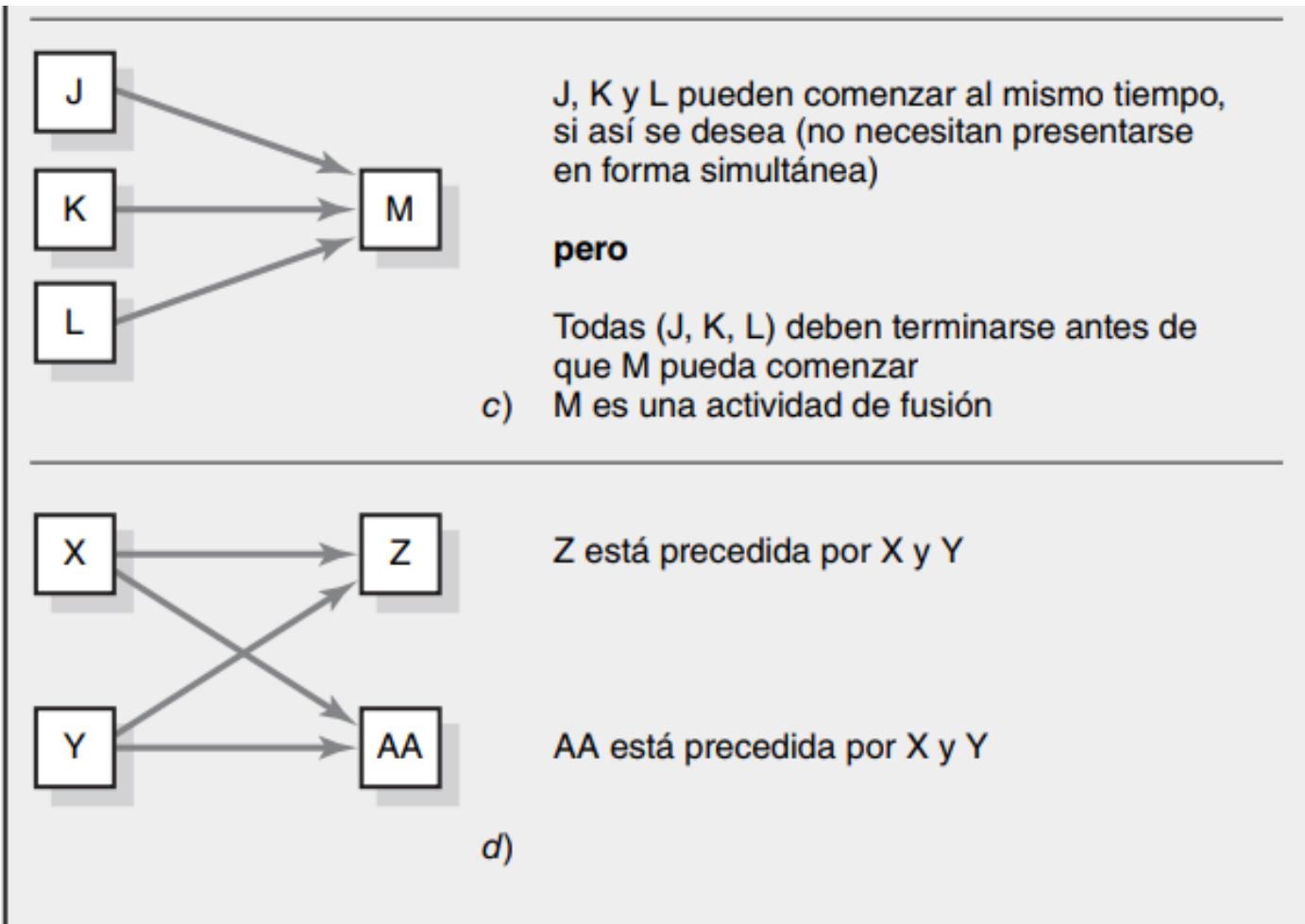
X y Z pueden comenzar al mismo tiempo, si así se desea

b) X es una actividad explosiva



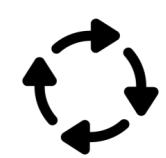
## Paso 3b: Diseñar la red del proyecto

Tipos de relaciones entre actividades:



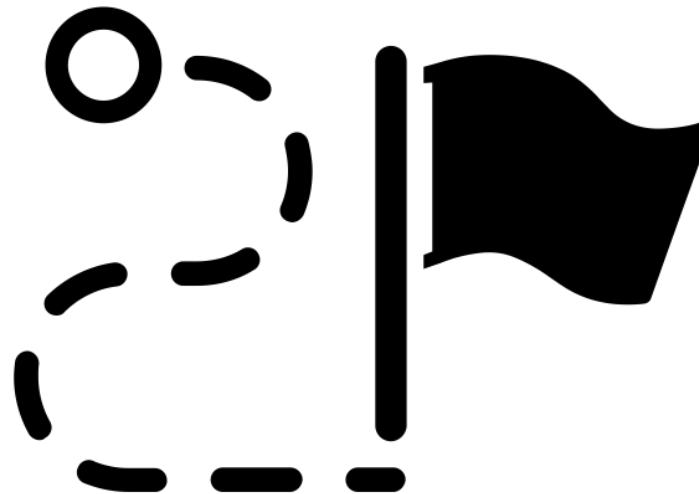
A close-up photograph of a person's hand holding an open book. The book is open to two facing pages, both of which contain dense black text. The hand is visible on the left side, gripping the pages. The background is dark and out of focus.

# ¿Dudas?



## Paso 3: Creación de una estructura de descomposición del trabajo (EDT)

Método CPM (Critical Path Method)





## Paso 3c: Determinar ruta crítica del proyecto – Método CPM

El método de la ruta crítica (CPM) es un algoritmo matemático que **sirve para programar una serie de actividades en un proyecto.**

Para usar el CPM es necesario desarrollar un modelo del proyecto que incluya lo siguiente:

- Una **lista de todas las actividades** necesarias para finalizar el proyecto (EDT)
- Una **aproximación del tiempo** o duración de cada actividad (PERT)
- Las **dependencias** entre dichas actividades (Red del proyecto)



## Paso 3c: Determinar ruta crítica del proyecto – Método CPM

El método de la ruta crítica (CPM) contempla dos fases que se conocen como:

1. **Recorrido o Pase hacia delante:** *primeros tiempos*, responde a las siguientes preguntas:
  - ¿Qué tan pronto puede comenzar una actividad? (**inicio temprano [IT]**) (*ES* por sus siglas en inglés).
  - ¿Qué tan pronto puede terminar una actividad? (**terminación temprana [TT]**) (*EF* por sus siglas en inglés).
  - ¿Qué tan pronto puede concluir el proyecto? (**tiempo esperado [TE]**)?

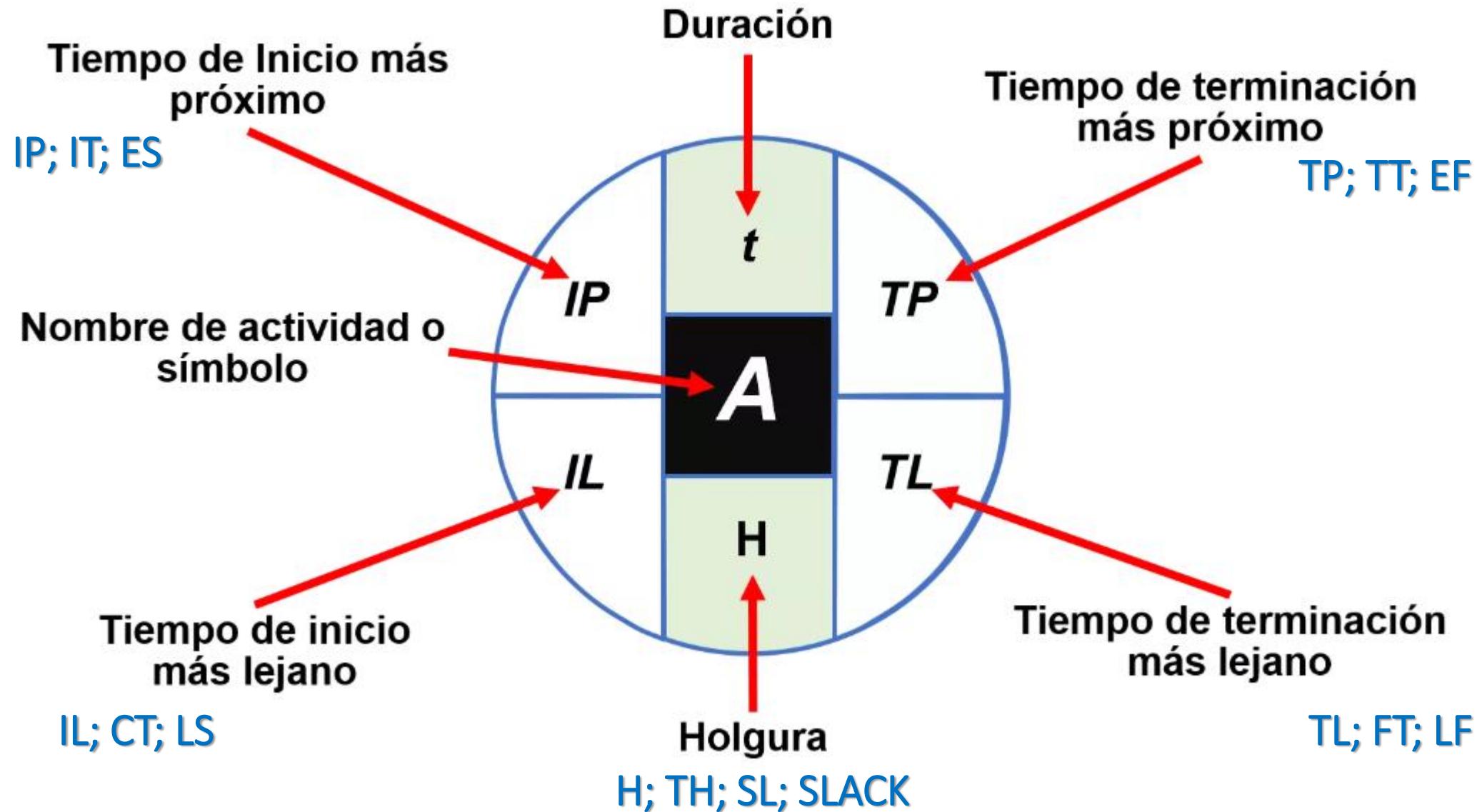


## Paso 3c: Determinar ruta crítica del proyecto – Método CPM

2. Recorrido o Pase hacia atrás: *últimos tiempos*, aquí respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué tan tarde puede comenzar la actividad? (**comienzo tardío [CT]**)  
*(LS por sus siglas en inglés).*
- ¿Qué tan tarde puede terminar la actividad? (**final tardío [FT]**)  
*(LF por sus siglas en inglés).*
- ¿Qué actividades representan la **ruta crítica (RC)**?  
*(CP por sus siglas en inglés)*  
Éste es el camino más largo en la red que, cuando se demore, retrasará el proyecto.
- ¿Cuánto puede retrasarse la actividad? (**tiempo de holgura [TH]**)  
*(SL por sus siglas en inglés).*

## Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM





## Paso 3c: Determinar ruta crítica del proyecto – Método CPM

- **Duración:** Indica el tiempo que demora en realizarse la actividad.
- **Tiempo de Inicio más próximo (IP):** Es el tiempo más cercano en que puede empezar una actividad, suponiendo que todas las actividades precedentes han sido completadas. Cuando se trata de actividades que tienen **más de un precedente**, el IP es el mayor de los **tiempos de terminación** más próximos de sus precedentes.
- **Tiempo de terminación más próximo (TP):** Es el tiempo más cercano en que una actividad puede terminar. Es igual al tiempo de inicio más próximo más su duración estimada (t):

$$TP = IP + t$$



## Paso 3c: Determinar ruta crítica del proyecto – Método CPM

Tiempo de terminación más lejano (TL): Es el tiempo más lejano en que una actividad puede terminar sin retrasar el tiempo de terminación de todo el proyecto. Se obtiene igualando el tiempo de inicio más lejano de la actividad que sigue inmediatamente. Si las actividades tienen más de una tarea que las siga de forma inmediata, el TL será el menor de los tiempos de inicio más lejanos de esas actividades.

Tiempo de inicio más lejano (IL): Es el tiempo más lejano en que una actividad puede comenzar sin retrasar el tiempo de terminación de todo el proyecto. Es igual al tiempo de terminación más lejano menos la duración esperada de esa actividad (t):

$$IL = TL - t$$

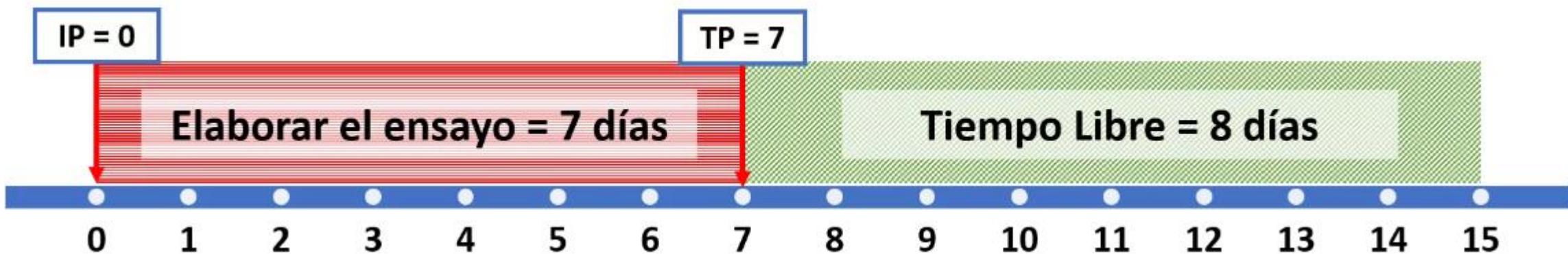
Holgura (H): Es el periodo que una actividad se puede demorar sin provocar retrasos en todo el proyecto. Las actividades contenidas en la ruta crítica tienen holgura cero.

$$H = IL - IP = TL - TP$$

## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta crítica del proyecto – Método CPM

### Escenario de ejemplo:

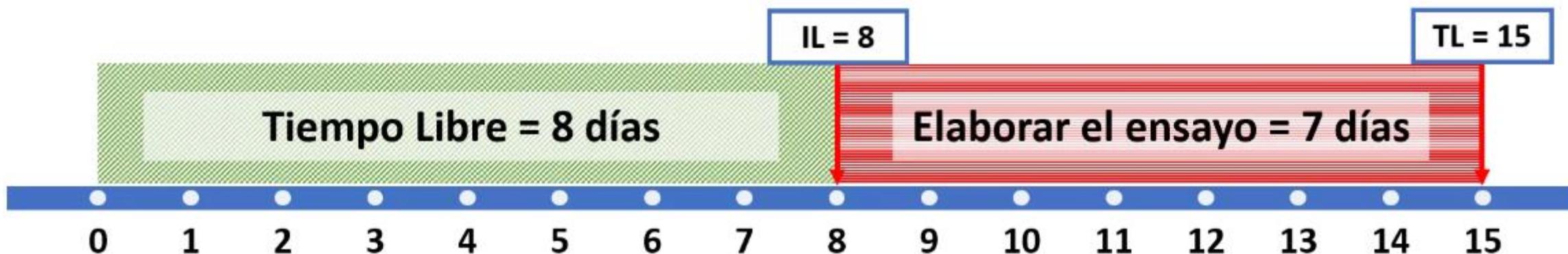
Imagina que tu profesor te pide realizar un ensayo para presentar dentro de 15 días. Estimas que te tomará aproximadamente 1 semana elaborarlo. Si eres una persona muy responsable, seguramente empezarás el ensayo lo más pronto posible. El tiempo de inicio más próximo (IP=0), representa el primer momento en el que puedes iniciar tu ensayo:



Si inicias tu proyecto en el punto 0; lo tendrás listo en el punto 7. Ese valor final representa el tiempo de terminación más próximo (TP=7).

## ocabulario | Paso 3c: Determinar ruta crítica del proyecto – Método CPM

Ahora supongamos que te gusta realizar tus actividades al último momento; lo más probable es que quieras terminar tu ensayo justo el día de la presentación. Ese día sería el punto 15 y representa el tiempo de terminación más lejano ( $TL=15$ ). No puedes excederte de ese punto por que ya no presentarías el trabajo a tiempo.



Tienes que empezar 7 días antes (tiempo que demora realizar el ensayo); por lo tanto debes iniciar el día 8. Este punto representa el tiempo de inicio más lejano ( $IL=8$ ).



## Paso 3c: Determinar ruta crítica del proyecto – Método CPM

Los 8 días libres con los que cuentas entre el tiempo de realizar el trabajo y la fecha de presentación son la holgura de tu actividad.

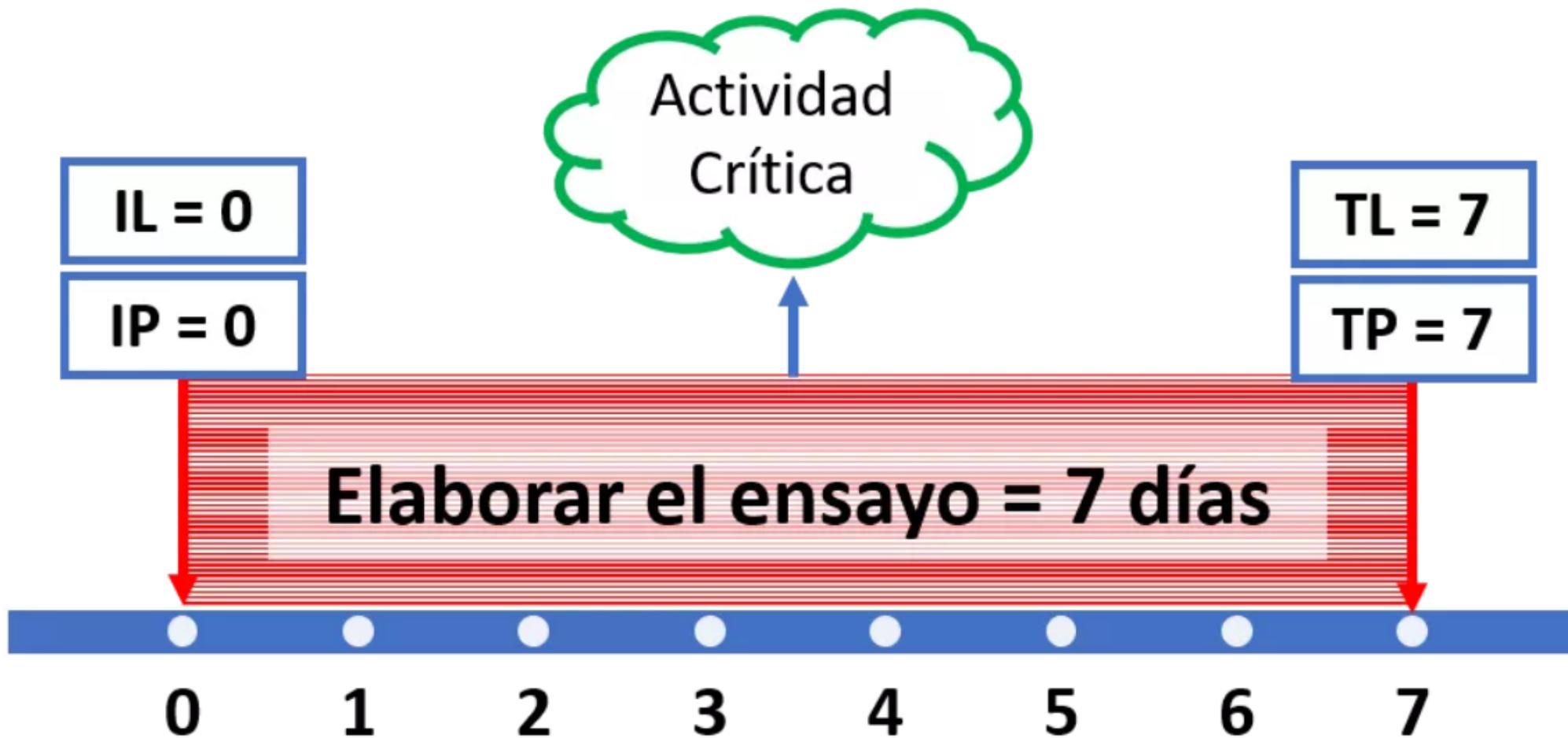
$$\text{Holgura} = \text{IL} - \text{IP} = \text{TL} - \text{TP}$$

$$\text{Holgura} = 8 - 0 = 15 - 7 = 8$$

Por otro lado, si cambiamos el escenario y nuestro profesor nos da solamente el plazo de una semana para presentar el ensayo. Ya no tendremos ningún tiempo libre (holgura) por lo que debemos empezar a elaborar el ensayo desde el primer momento para lograr terminarlo a tiempo. Como esta actividad no puede retrasarse la denominamos actividad crítica.



## Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM



$$\text{Holgura} = 0 - 0 = 7 - 7 = 0$$



## Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

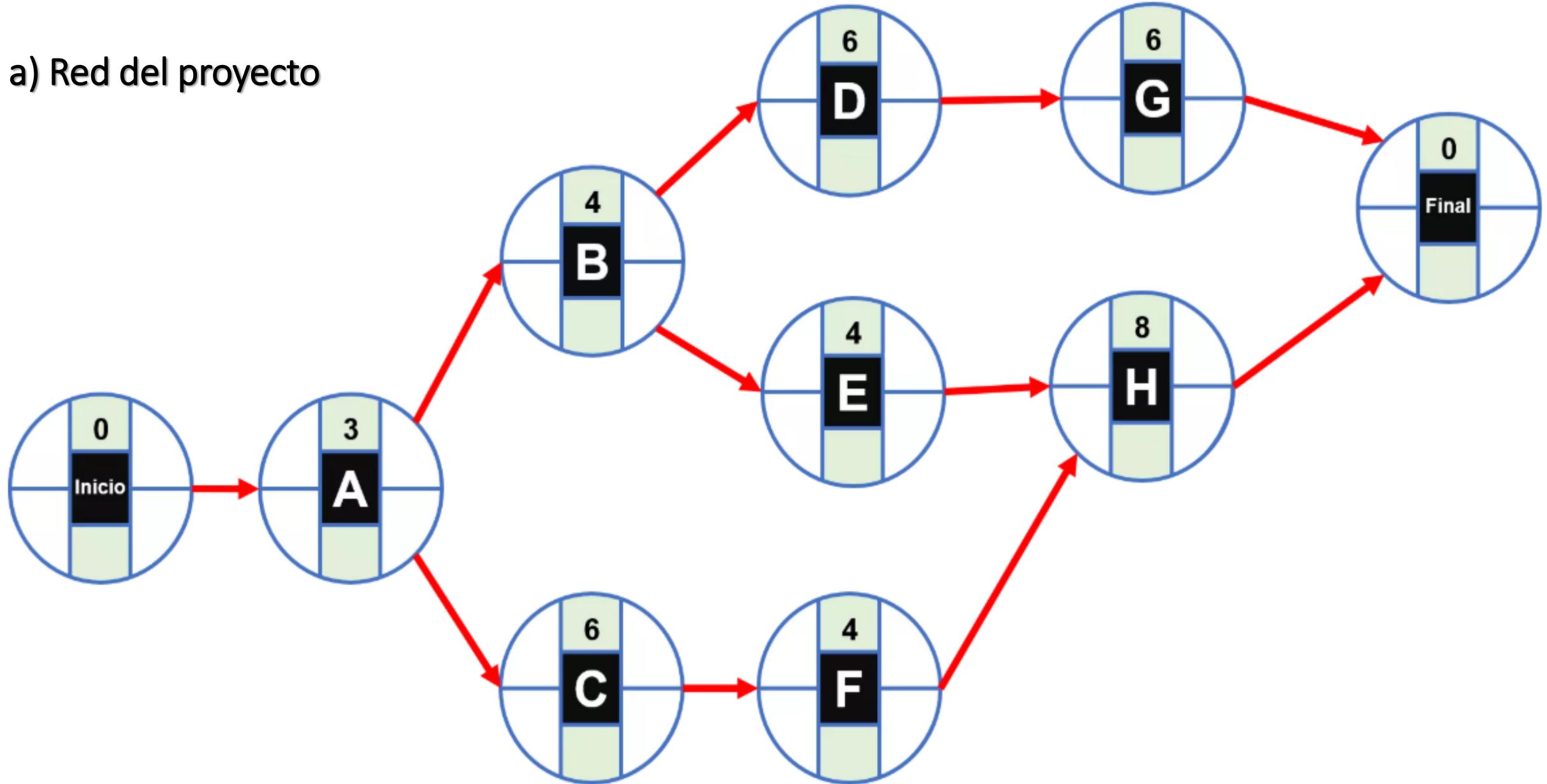
### Ejercicio 1:

- a) Dibuje la red de actividades para el proyecto con los siguientes datos.
- b) Determine:
1. La duración total del proyecto.
  2. Cuales son las actividades que componen la ruta critica del proyecto.

Actividad	Precedentes inmediatos	Tiempo (días)
A	-	3
B	A	4
C	A	6
D	B	6
E	B	4
F	C	4
G	D	6
H	E, F	8

## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

a) Red del proyecto

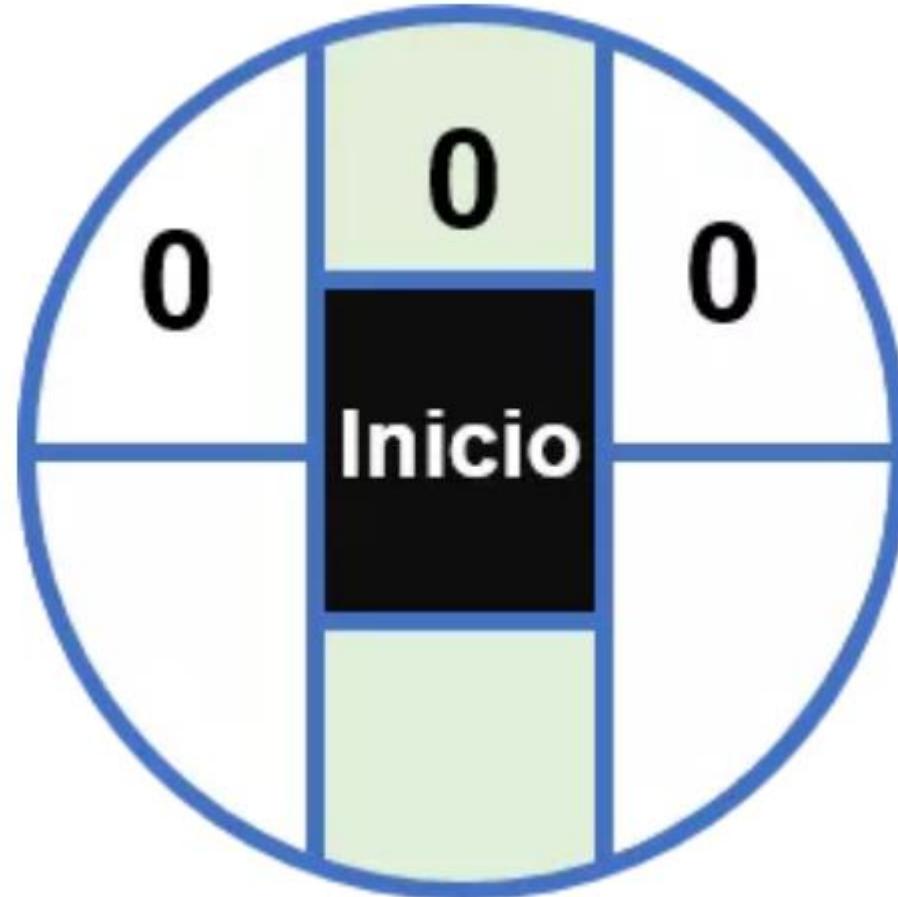


## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

### b) Calculo de ruta critica: Recorrido hacia adelante

El nodo de inicio:

Este nodo ficticio tiene todos los valores iguales a cero



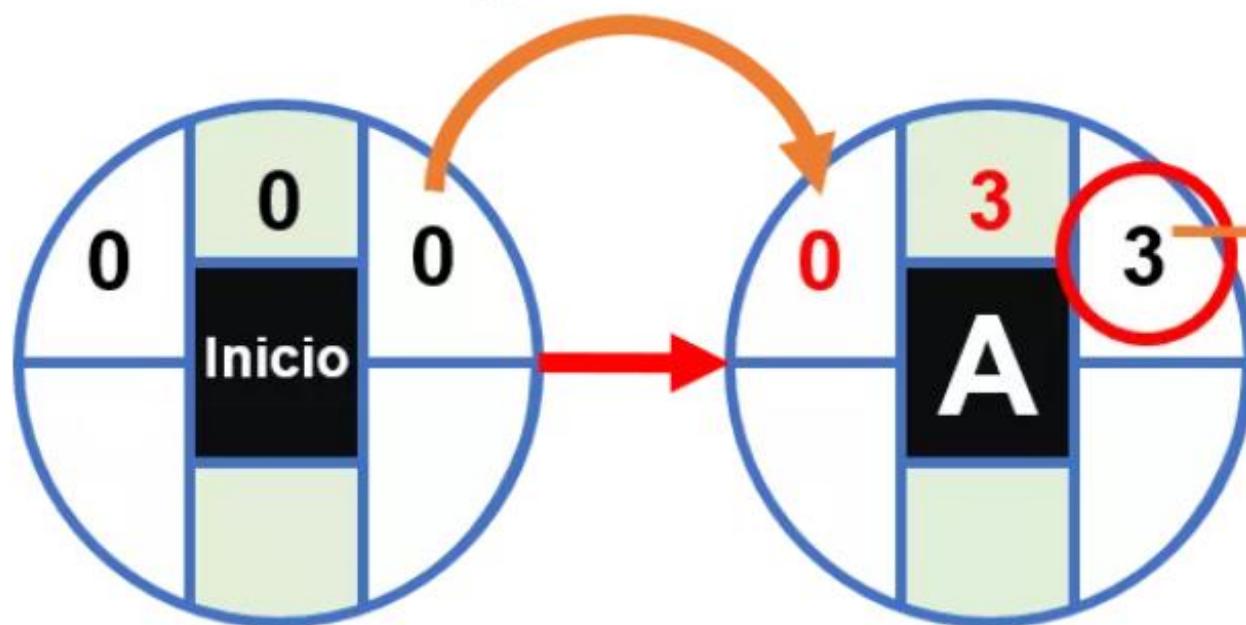
## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

$$TP = IP + \text{tiempo de actividad}$$

Actividad A

$$TP_A = 0 + 3 = 3$$

Se iguala el valor

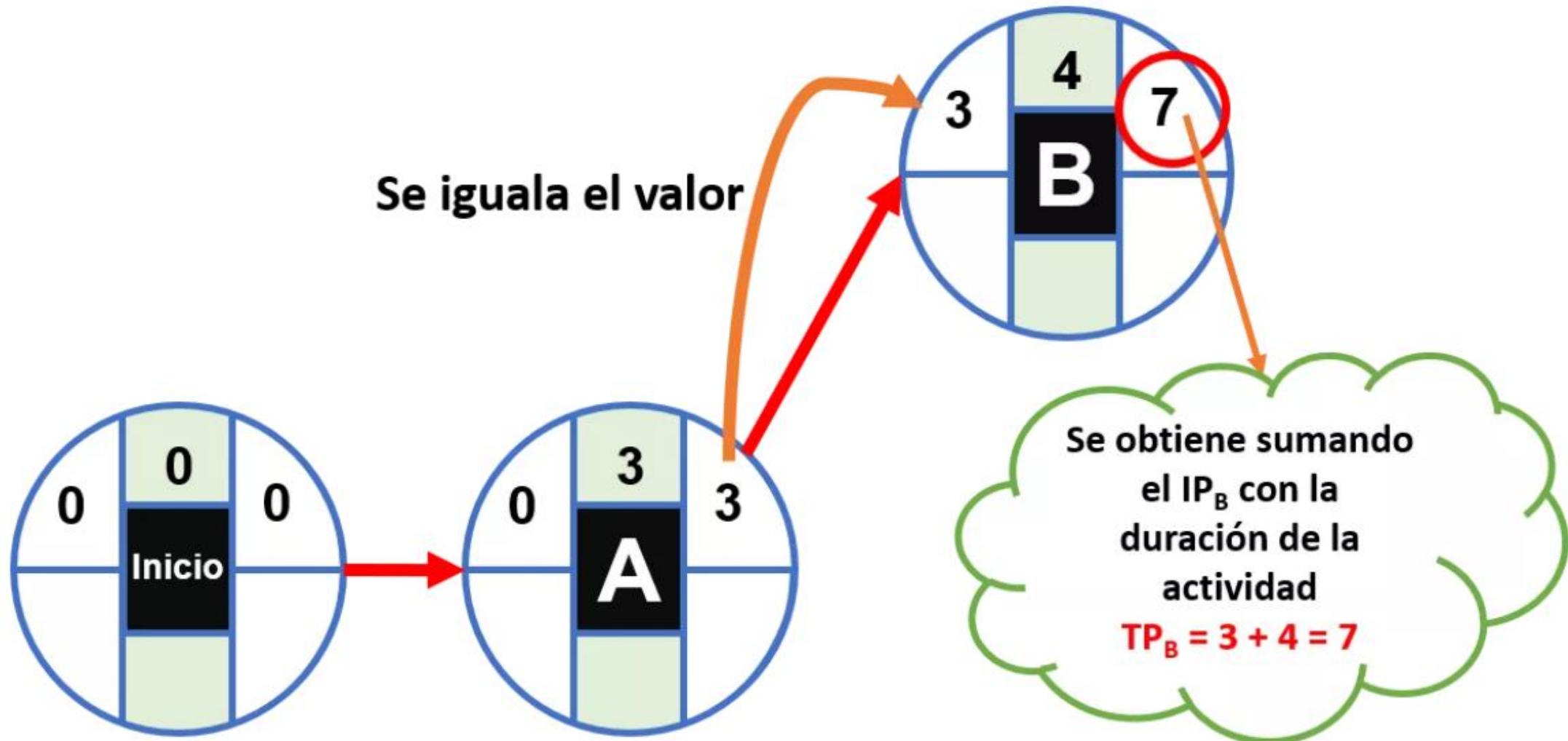


Se obtiene sumando  
el  $IP_A$  con la  
duración de la  
actividad (Valores  
en rojo):  
 $TP_A = 0 + 3 = 3$

## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

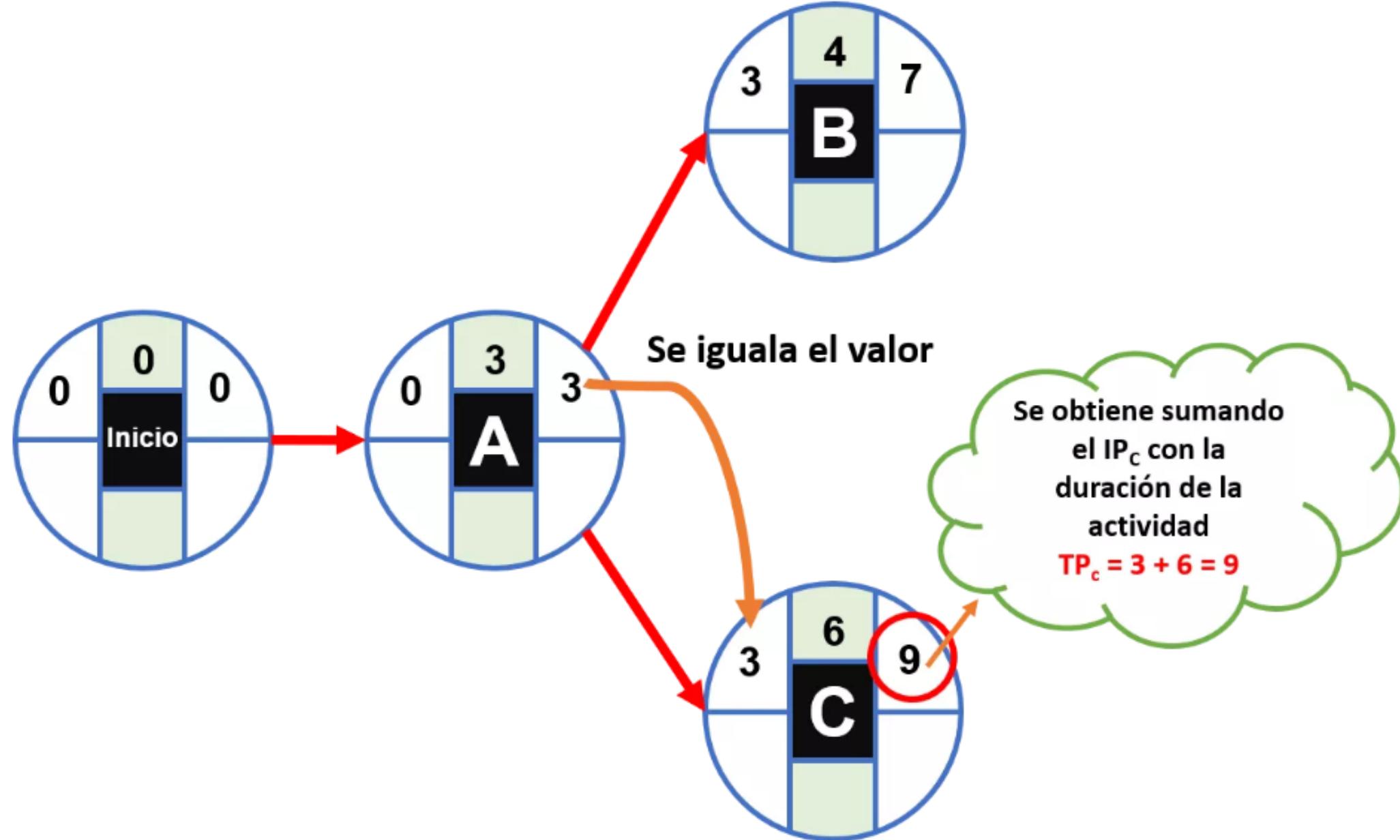
Actividad B

$$TP_B = 3 + 4 = 7$$



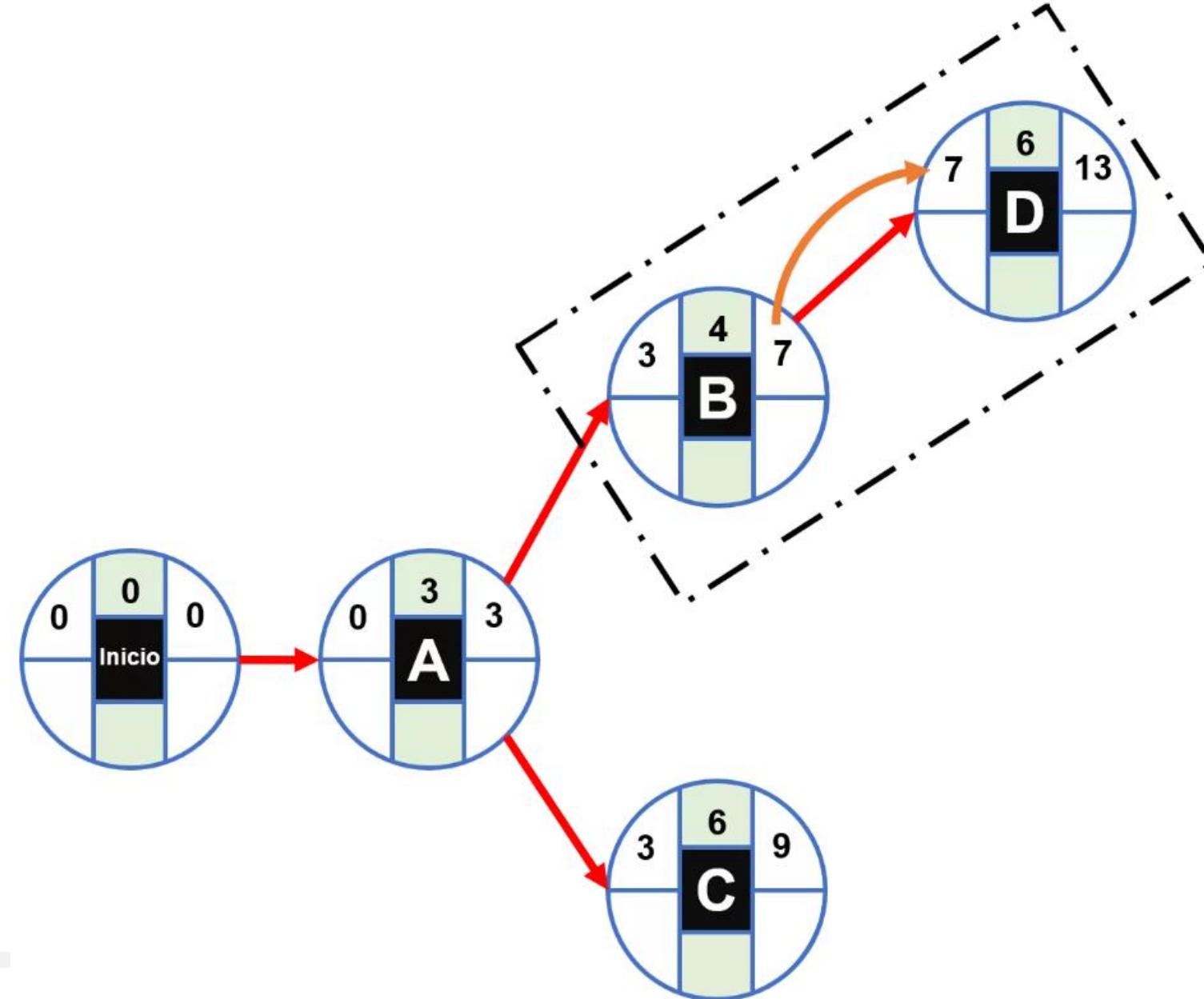
## Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

Actividad C



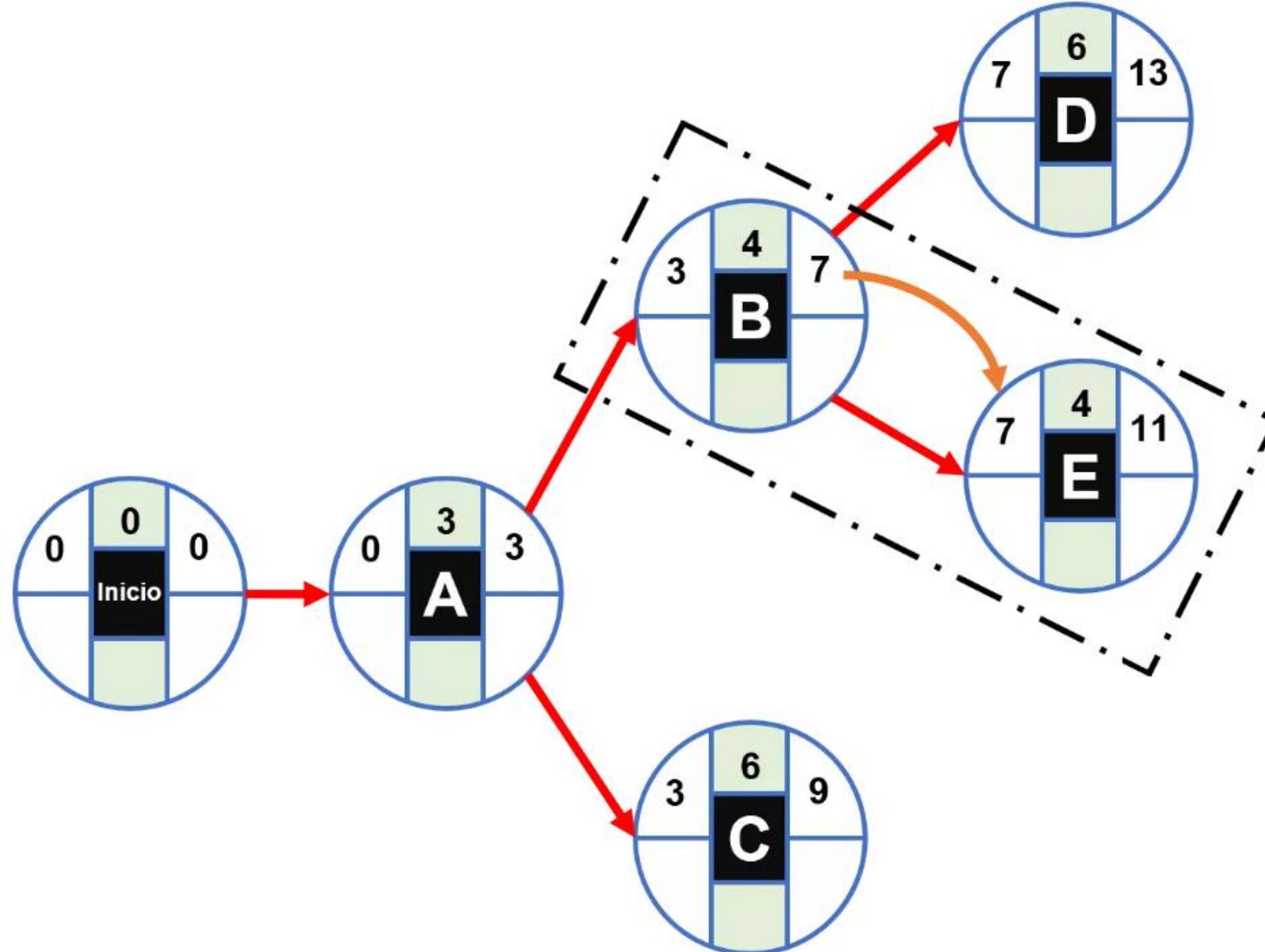
## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

Actividad D



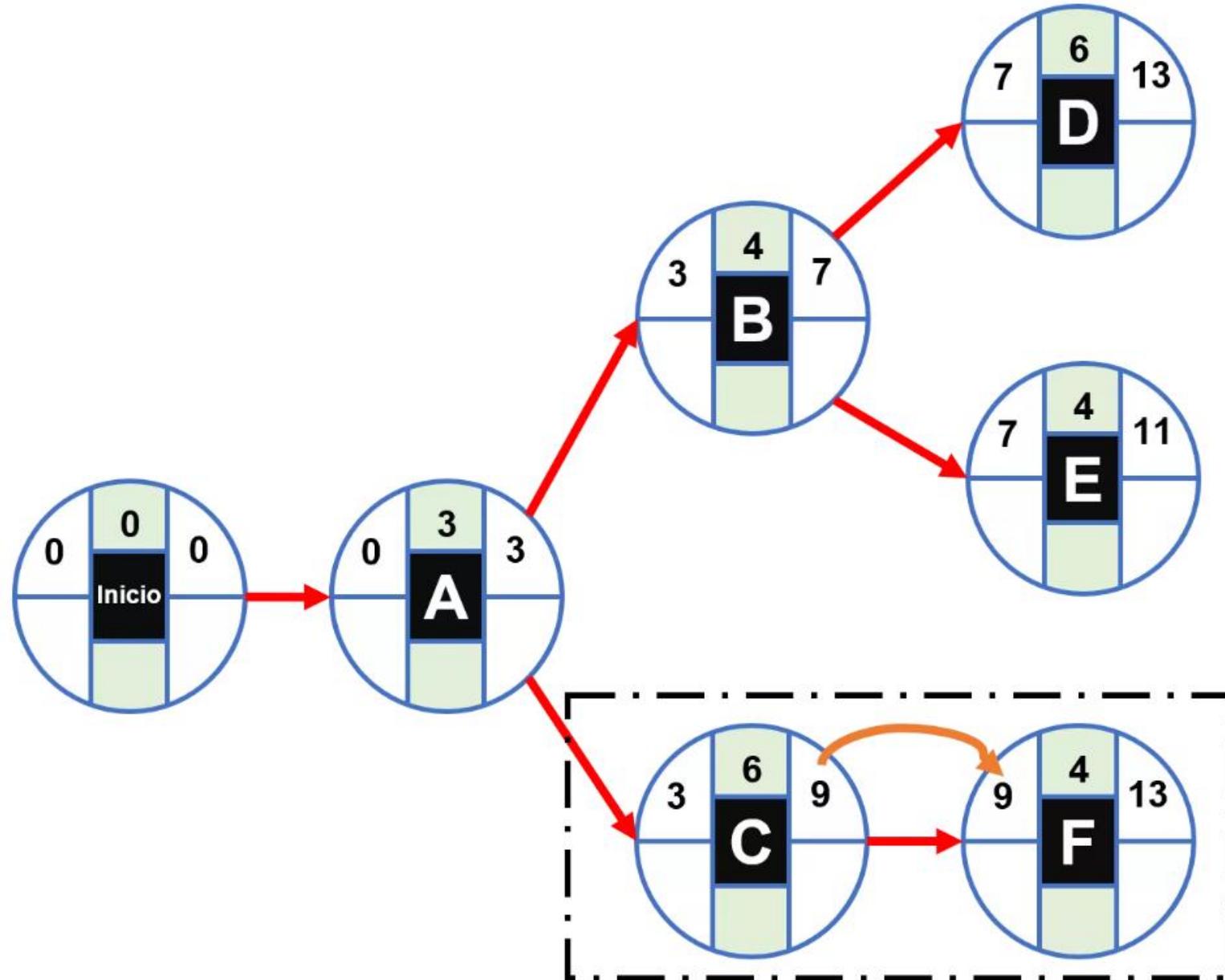
## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

Actividad E



## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

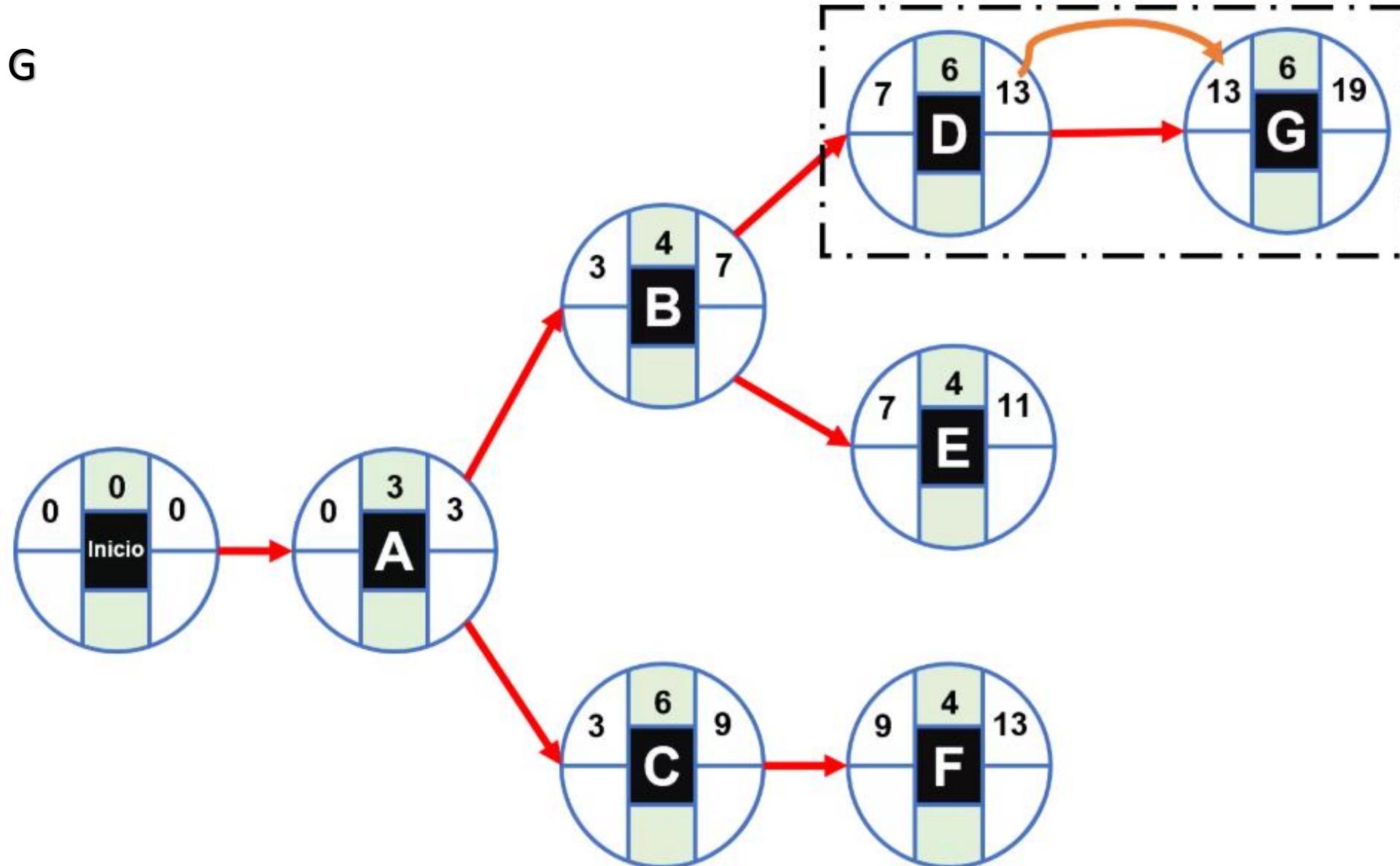
Actividad F



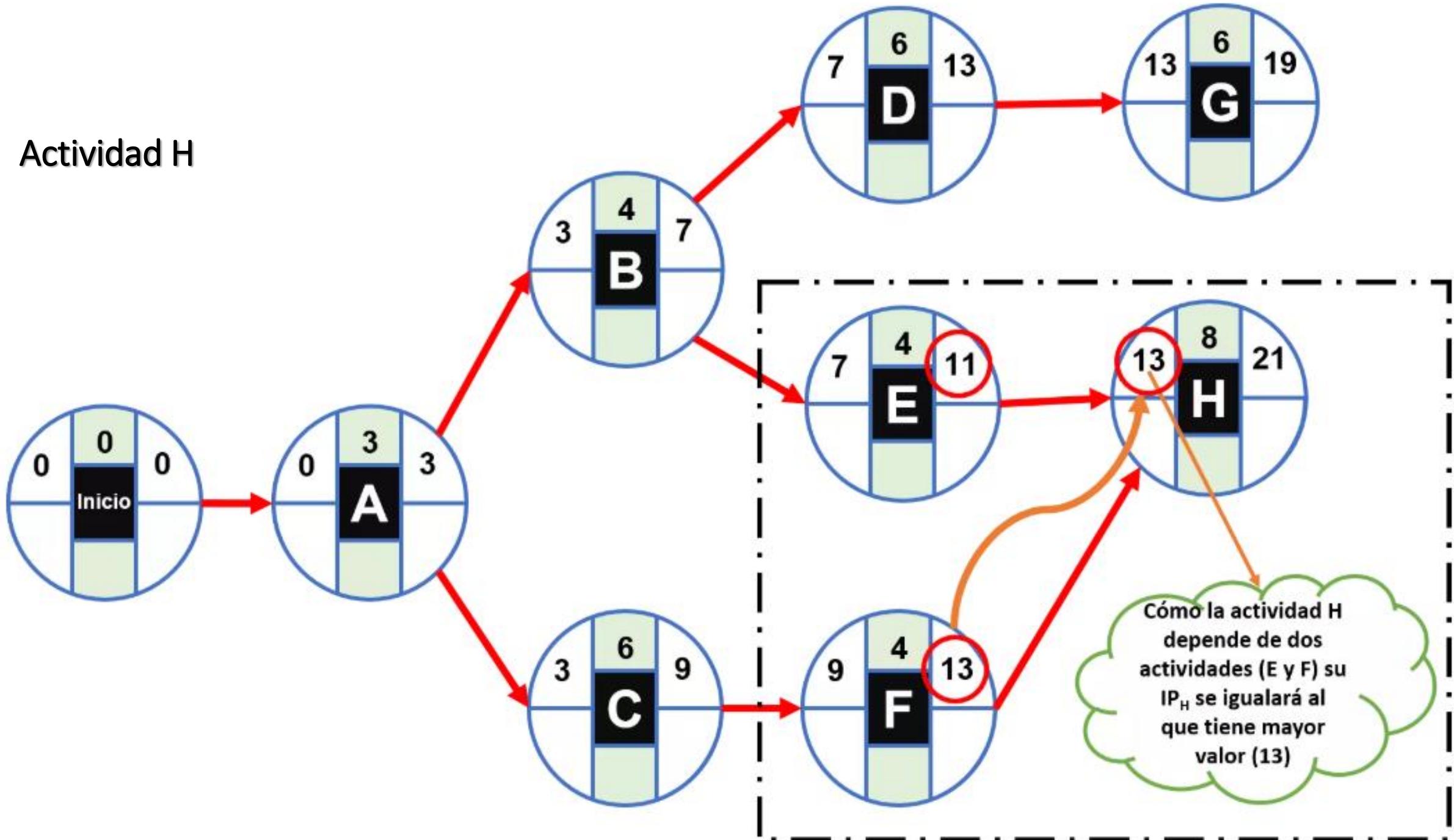


## Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

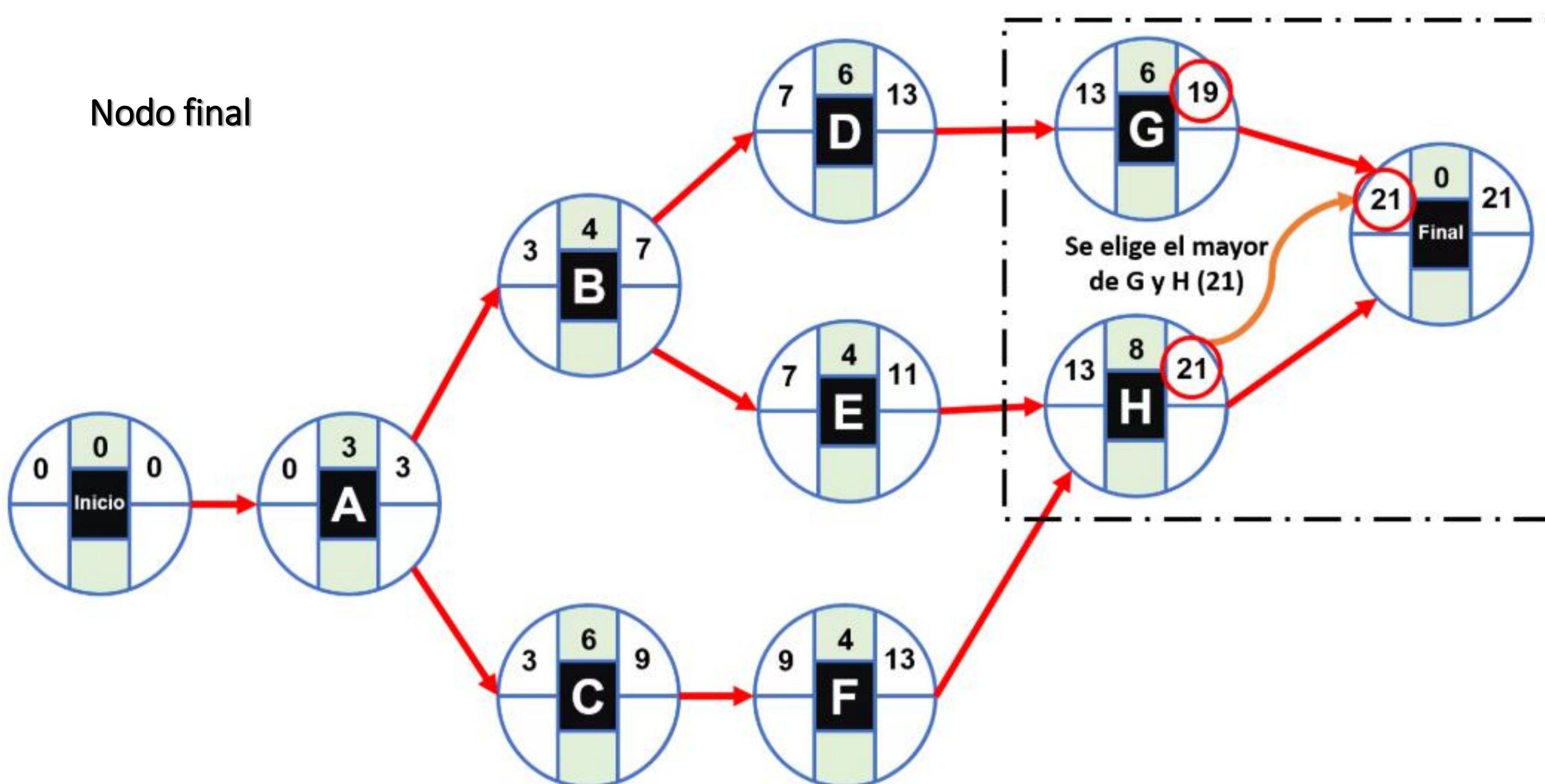
Actividad G



## Actividad H



Nodo final



## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

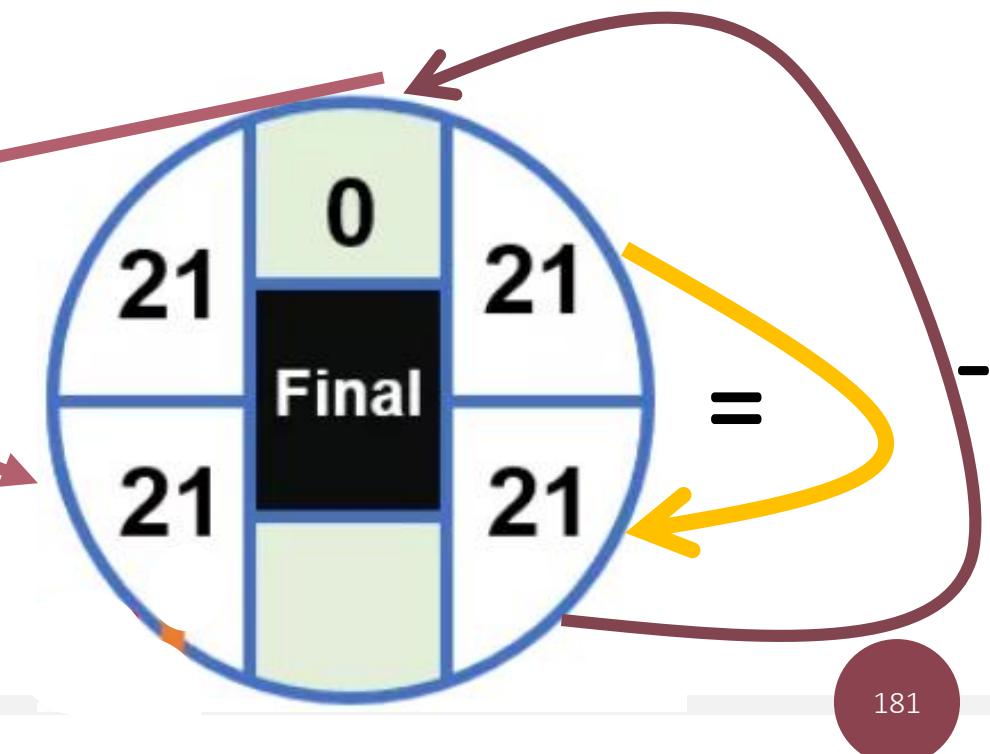
### b) Calculo de ruta critica: Recorrido hacia atrás

Nodo Final:

Para el nodo final el valor del TL es igual a la duración del proyecto (21).

El IL se calcula restando el TL menos la duración (cero).

$$IL_{Final} = 21 - 0 = 21$$

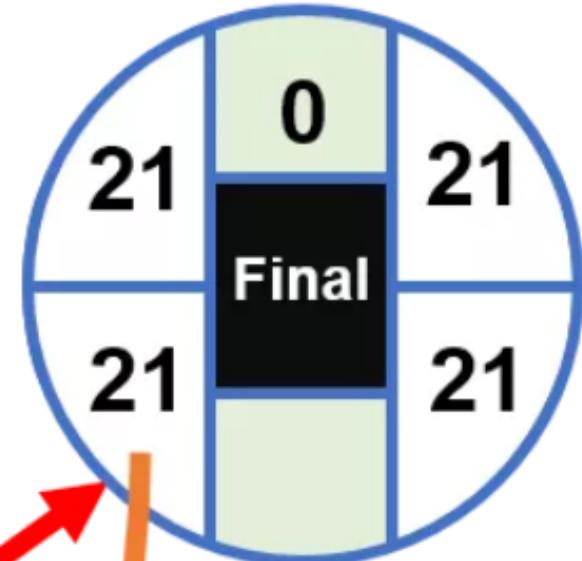
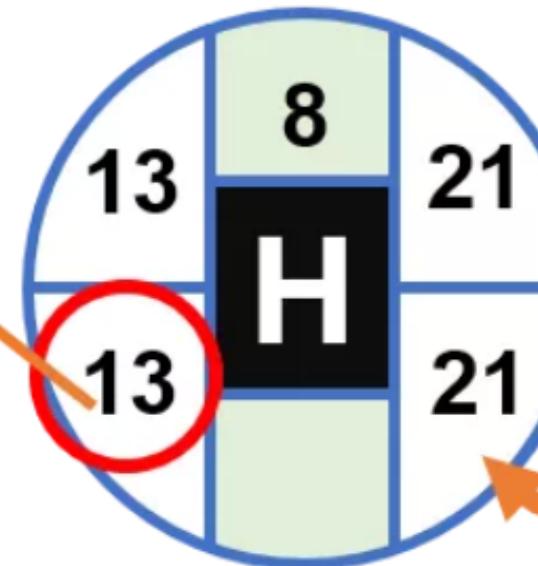


$$IL_H = 21 - 8 = 13$$

## Actividad H

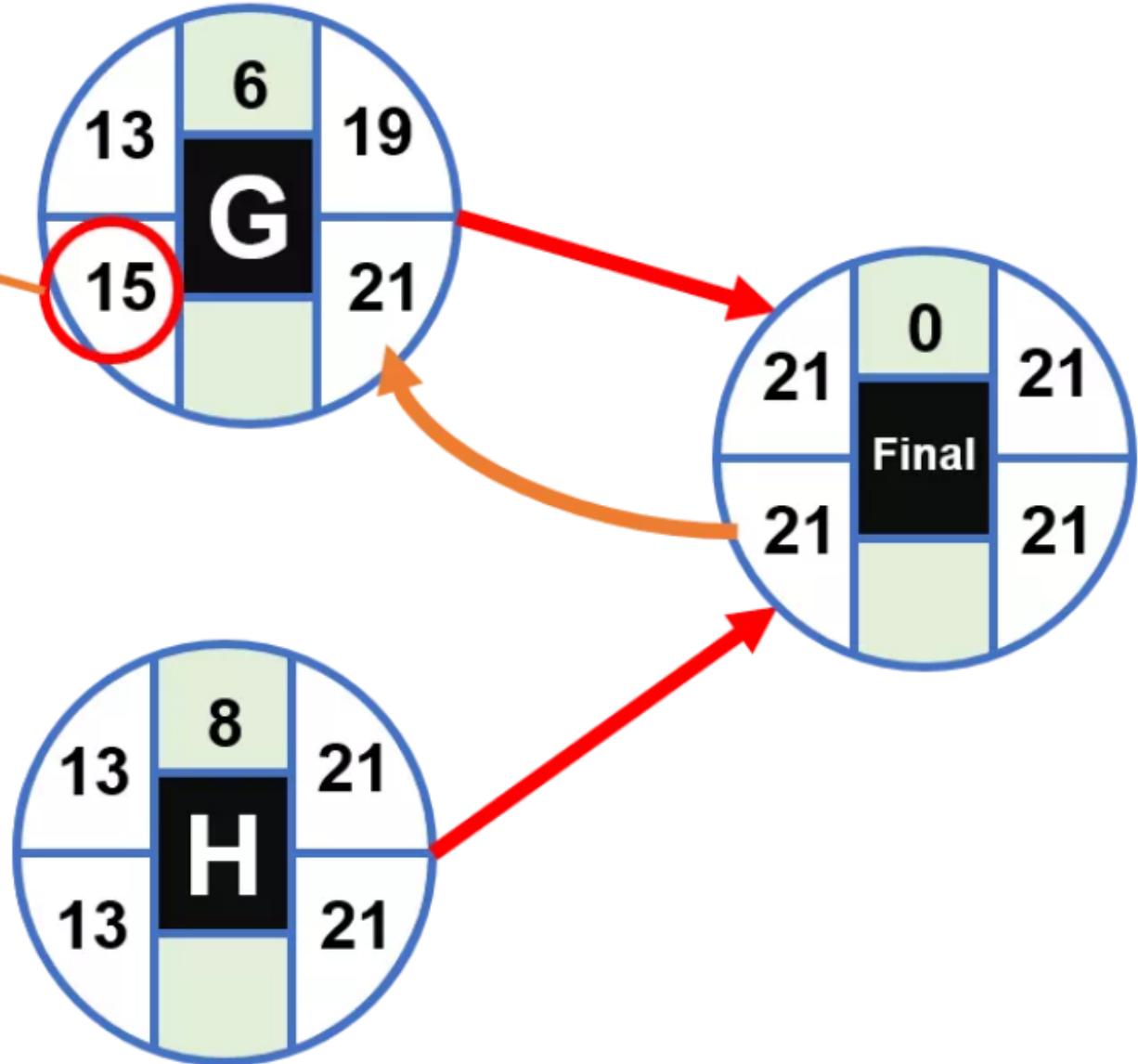
Se obtiene restando el  $TL_H$  menos la duración de la actividad

$$IL = 21 - 8 = 13$$

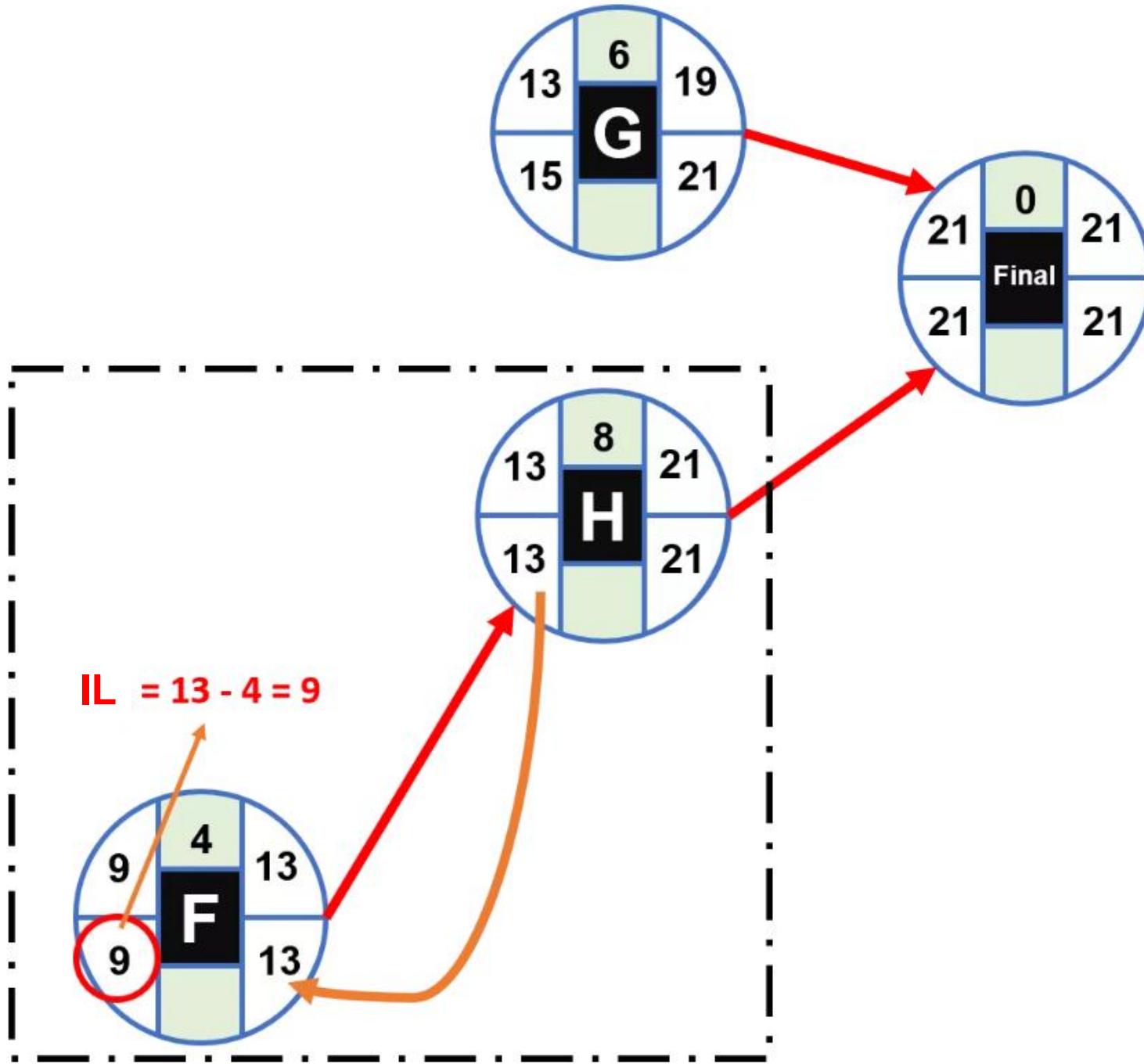


## Actividad G

Se obtiene restando  
el  $TL_G$  menos la  
duración de la  
actividad  
 $IL = 21 - 6 = 15$

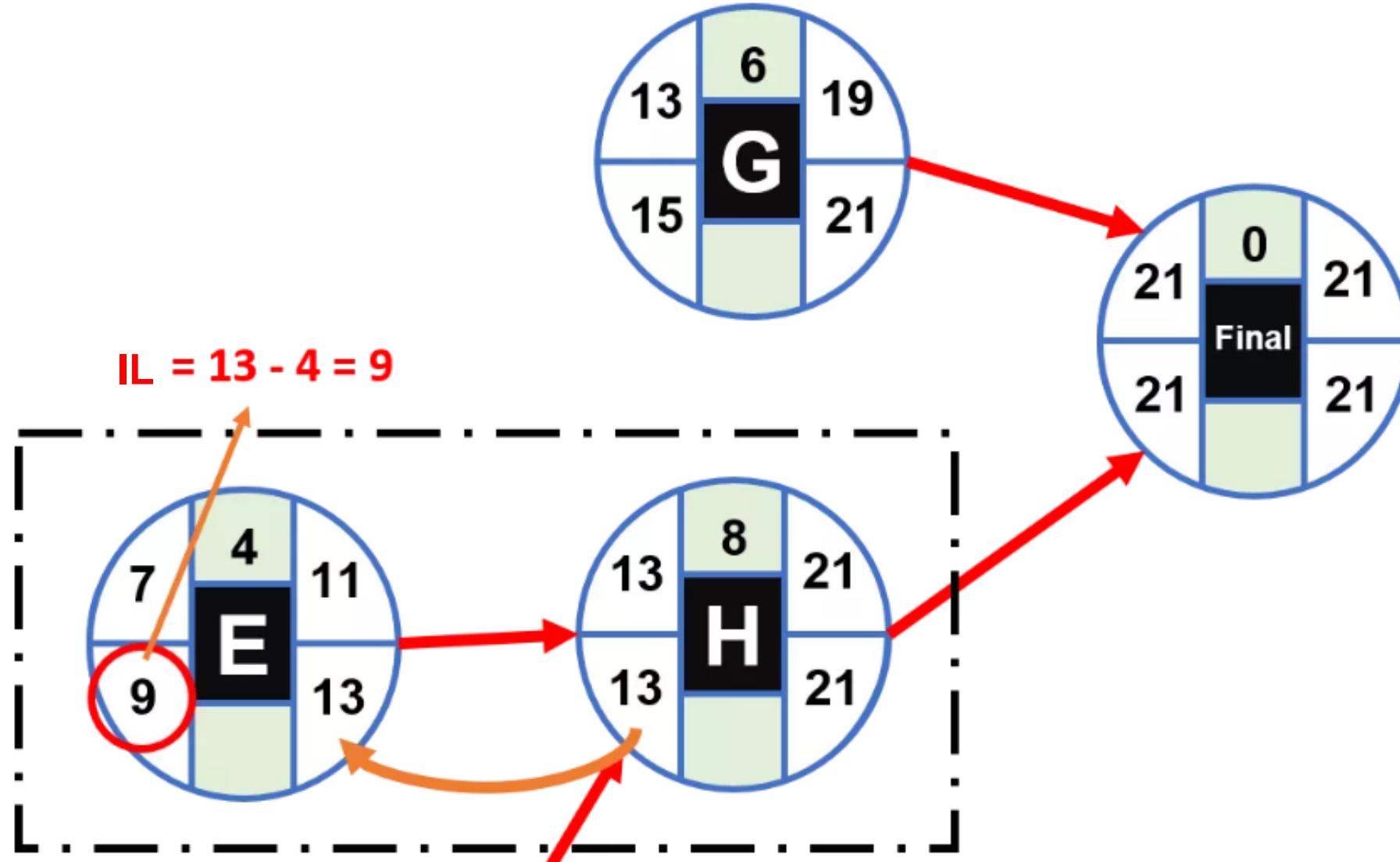


## Actividad F



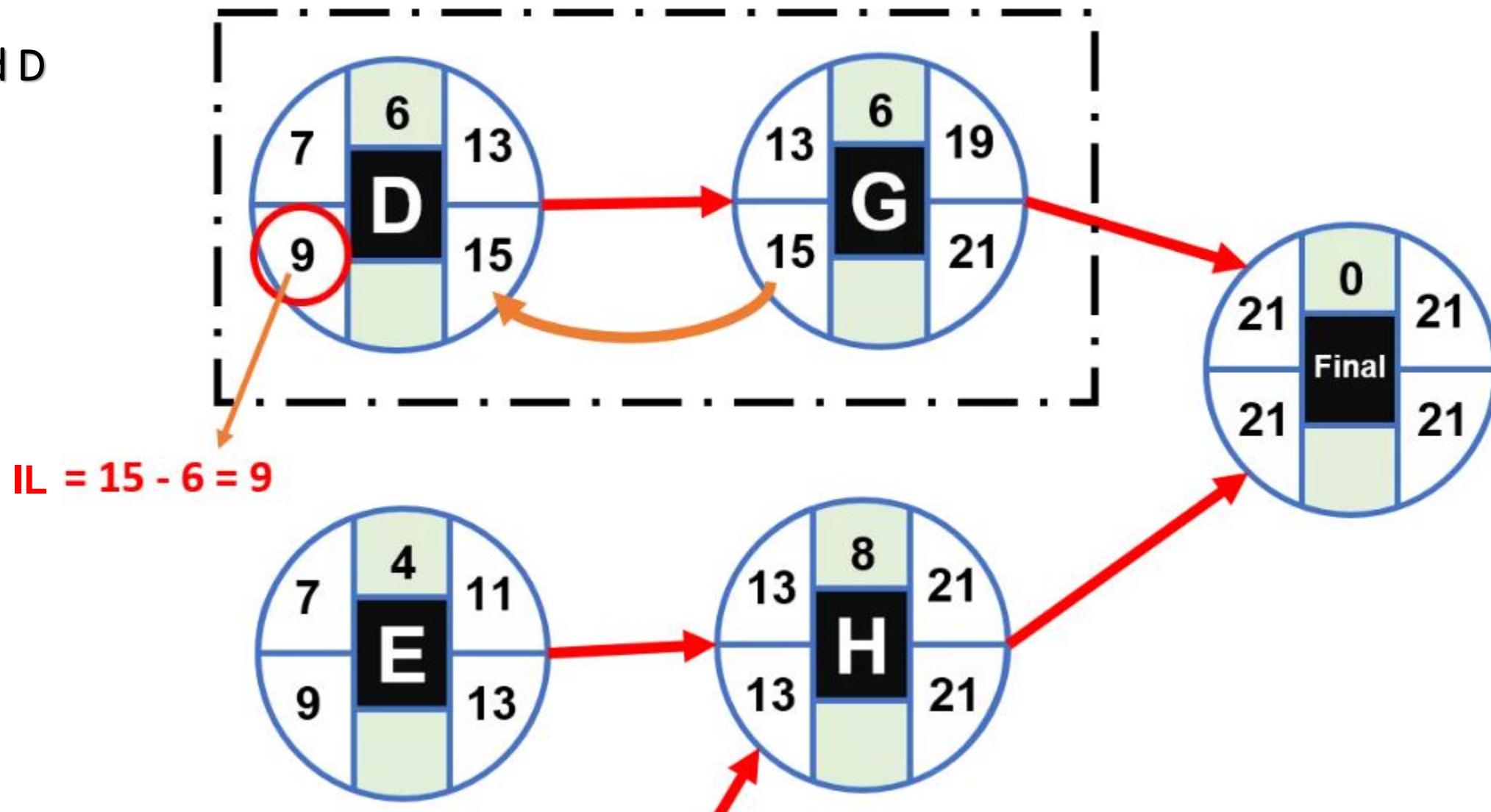
## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

Actividad E



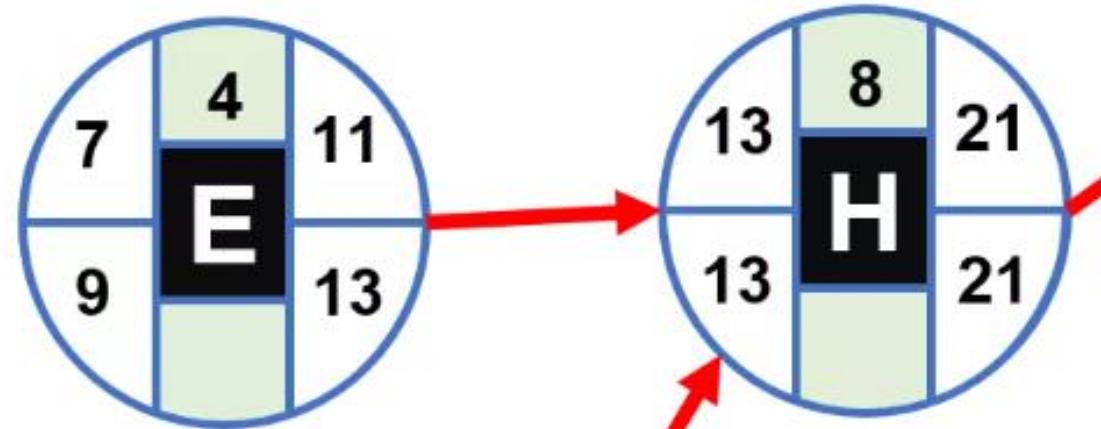
## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

Actividad D

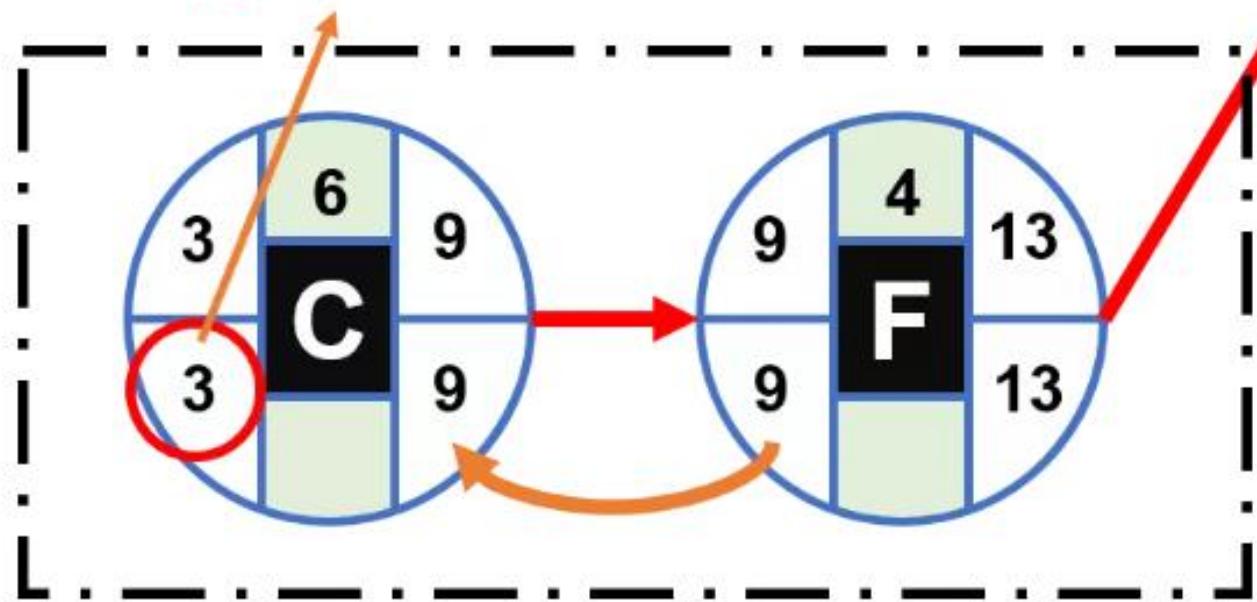


## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

Actividad C

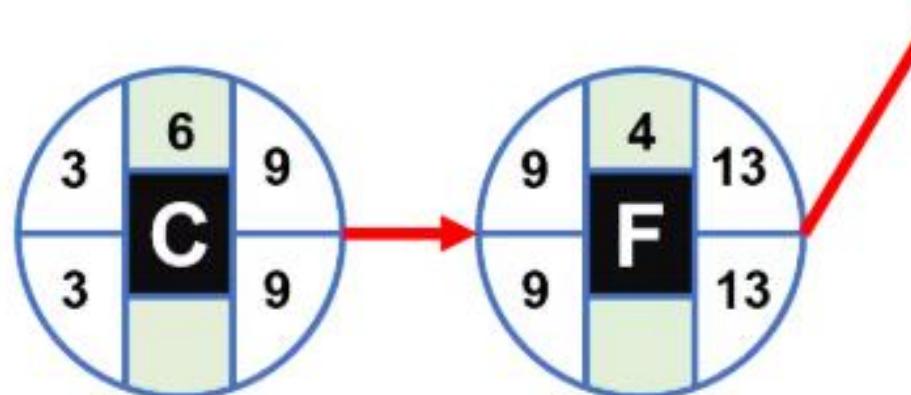
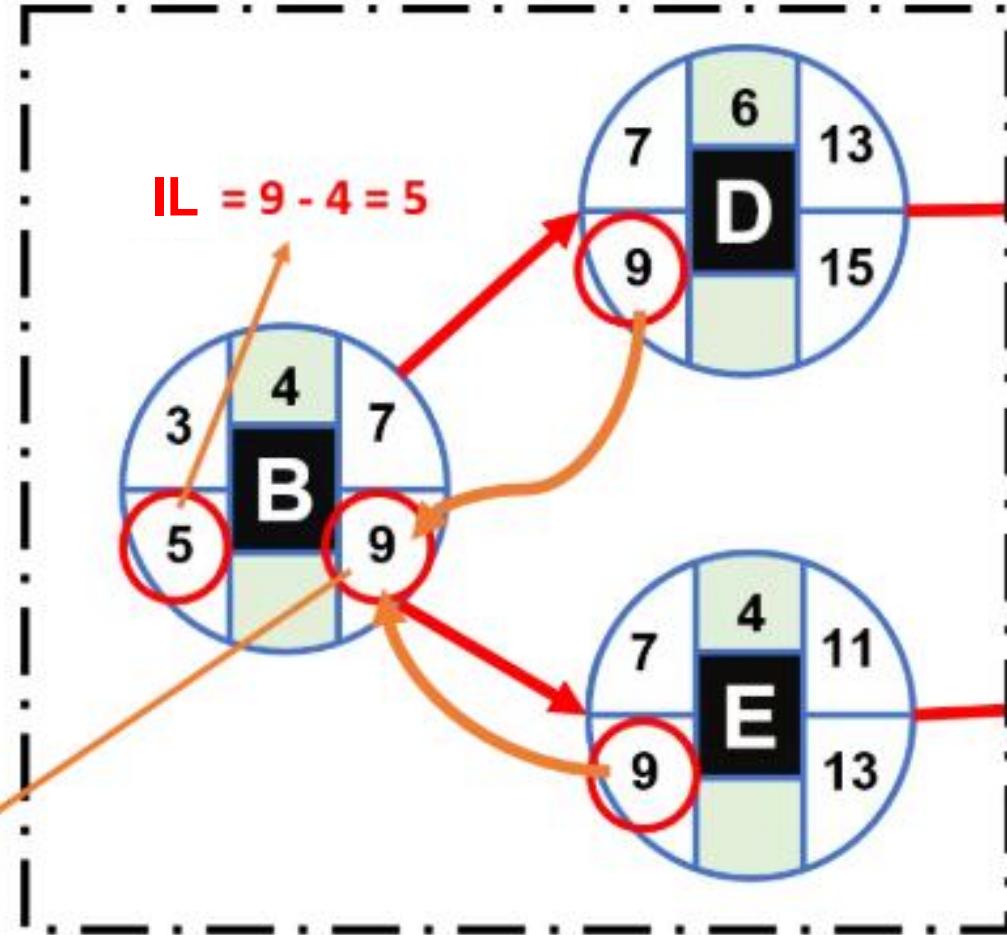


$$IL = 9 - 6 = 3$$

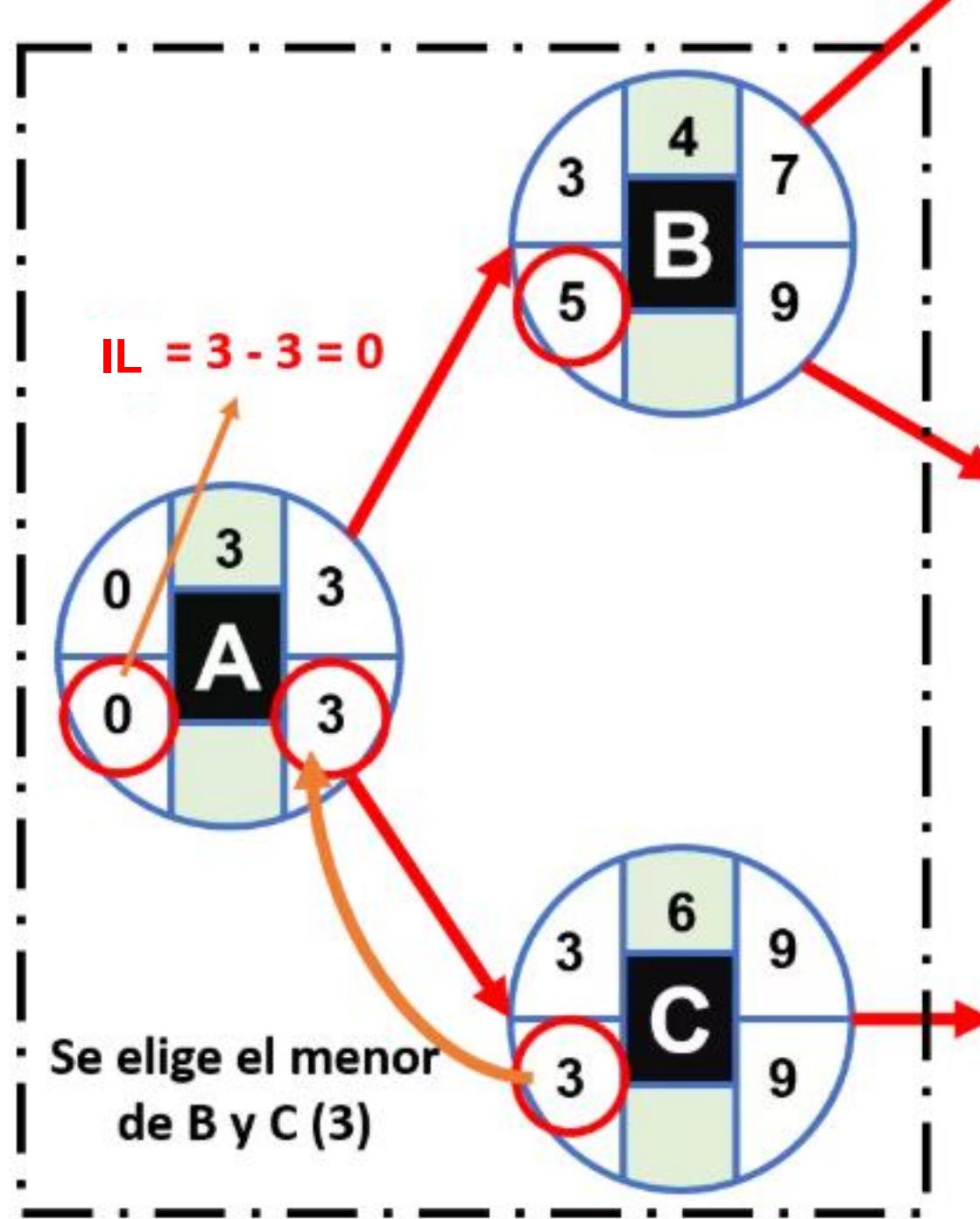


## Actividad B

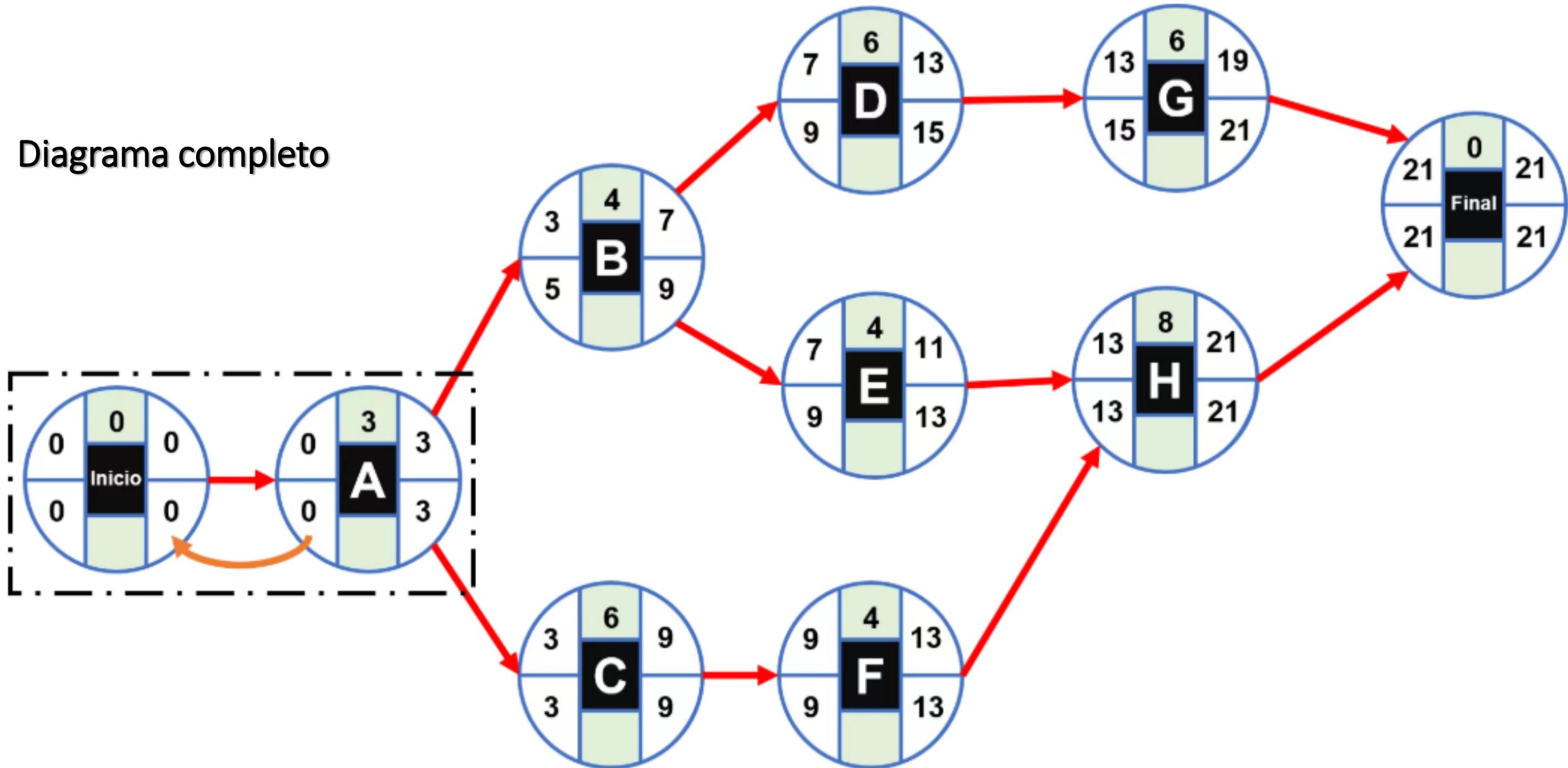
Cómo la actividad B está conectada con dos actividades (D y E); se elige el menor valor de ambos. Como tienen el mismo valor se elige cualquiera (9)



## Actividad A



## Diagrama completo



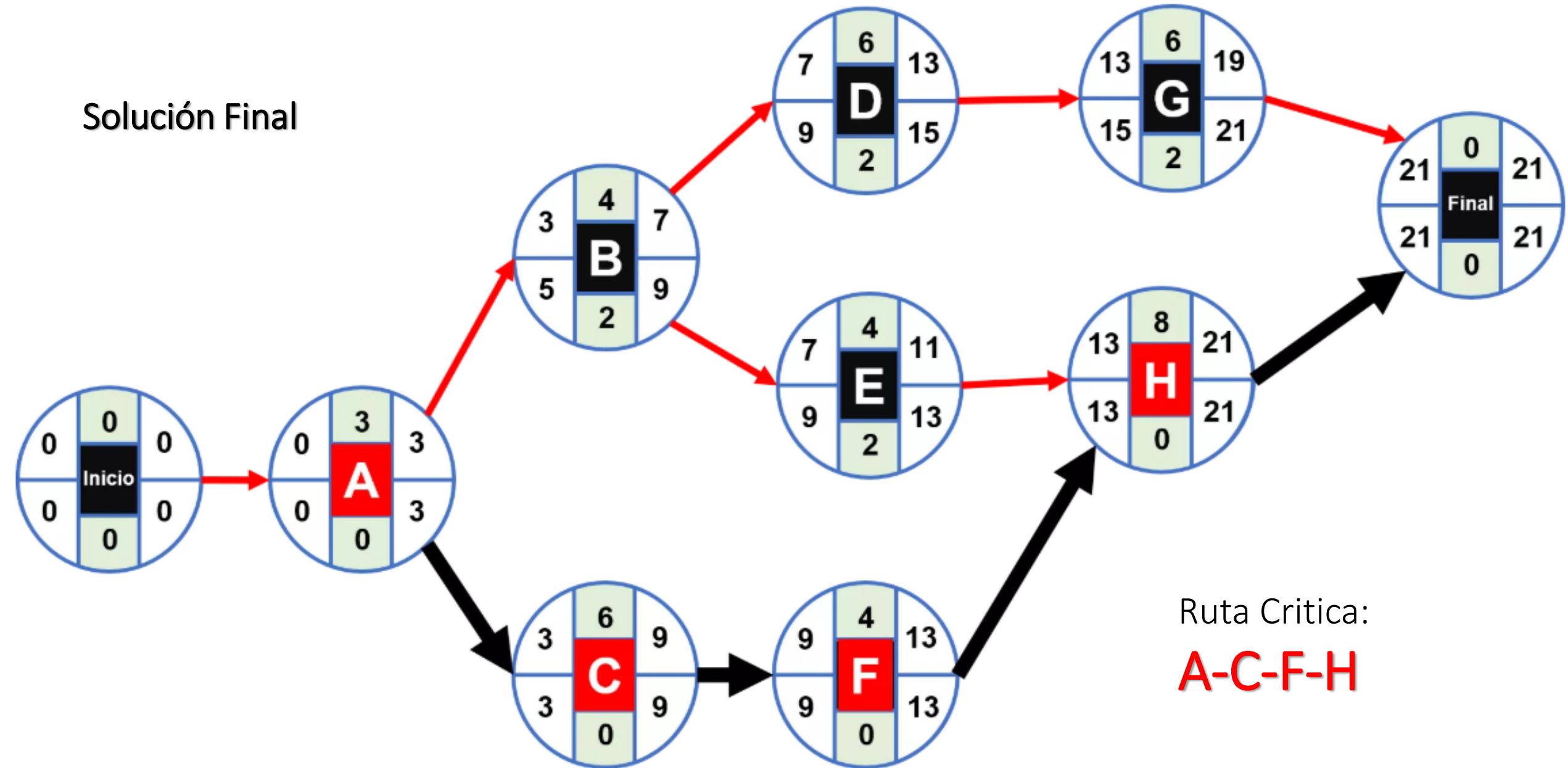


## Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

Finalmente calculamos las holguras para cada nodo con la siguiente fórmula:

$$\text{Holgura} = IL - IP = TL - TP$$

## Solución Final



A close-up photograph of a person's hand holding an open book. The book is open to two facing pages, both of which contain dense black text. The hand is visible on the left side, gripping the pages. The background is dark and out of focus.

# ¿Dudas?



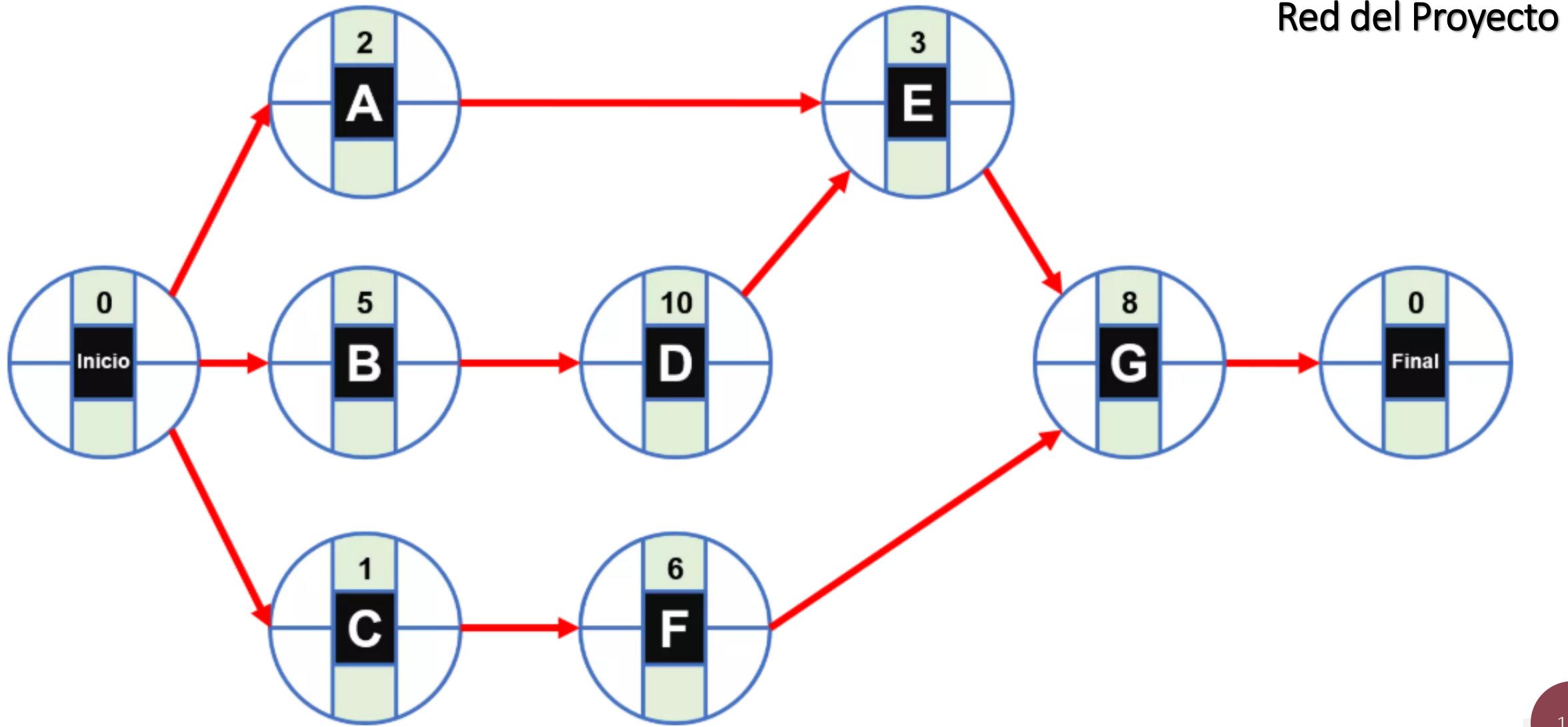
## Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

### Ejercicio 2:

- Dibuje la red de actividades para el proyecto con los siguientes datos.
- Determine:
  - La duración total del proyecto.
  - Cuales son las actividades que componen la ruta critica del proyecto.
  - Cual es la holgura de cada actividad.

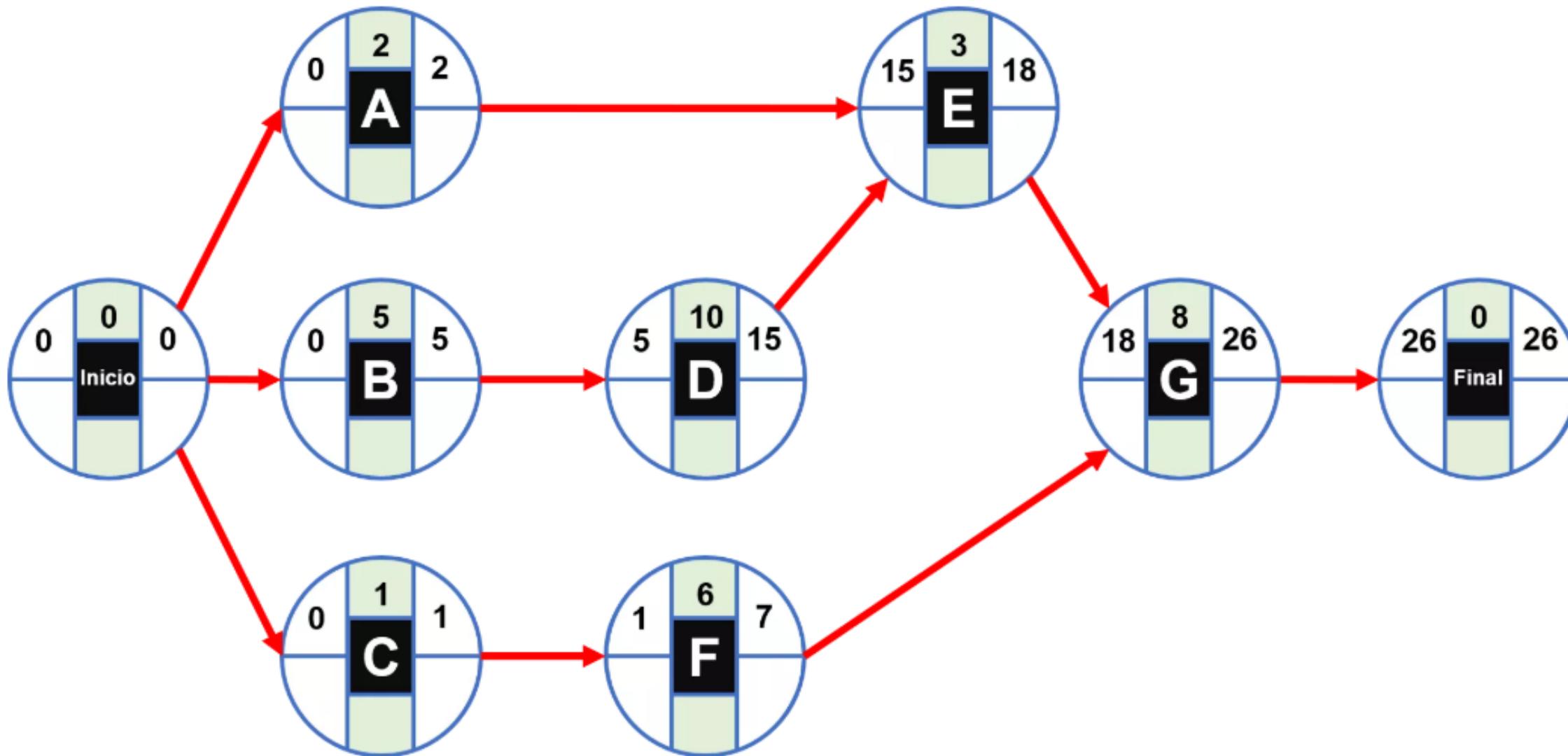
Actividad	Precedentes inmediatos	Tiempo (días)
A	-	2
B	-	5
C	-	1
D	B	10
E	A, D	3
F	C	6
G	E, F	8

## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

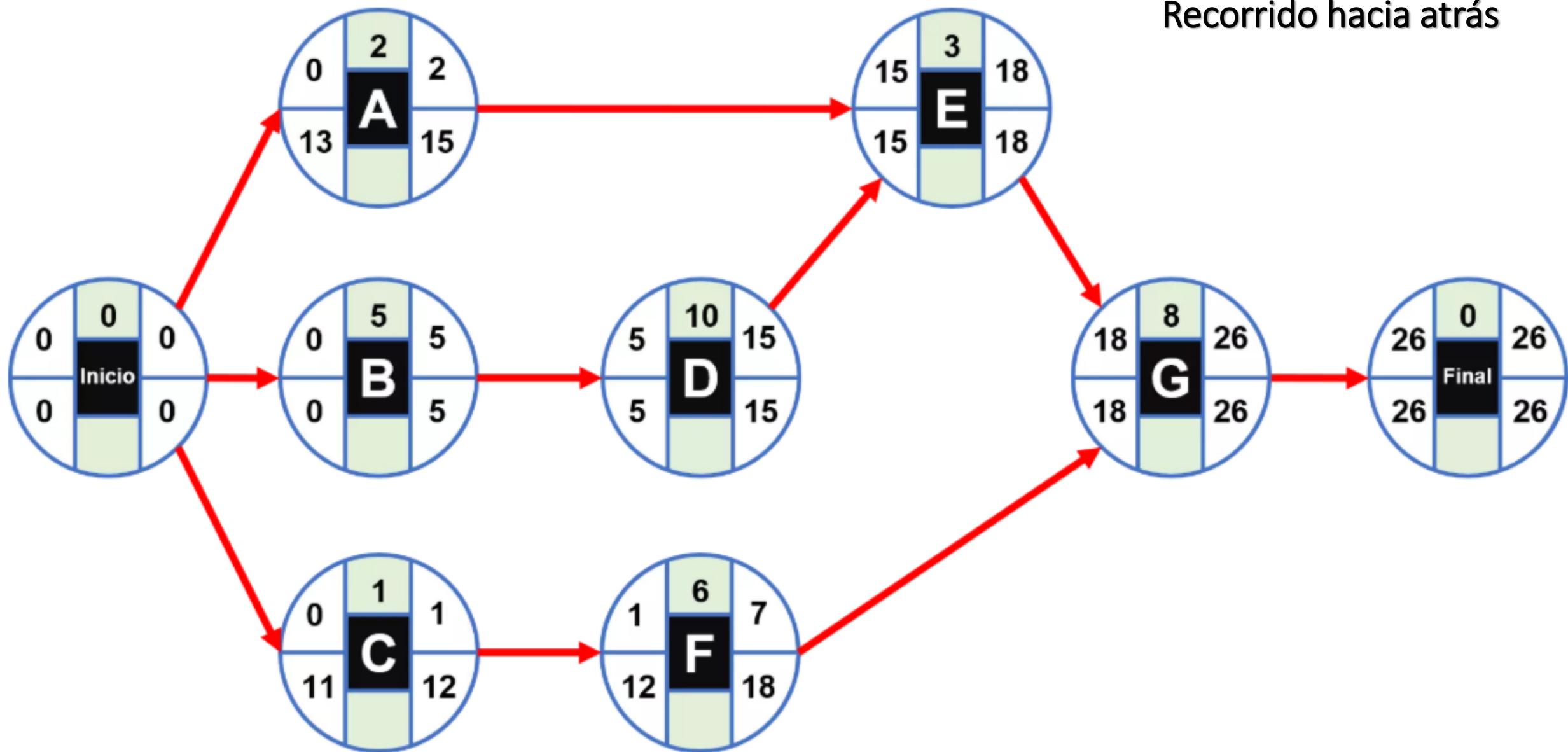


## Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM

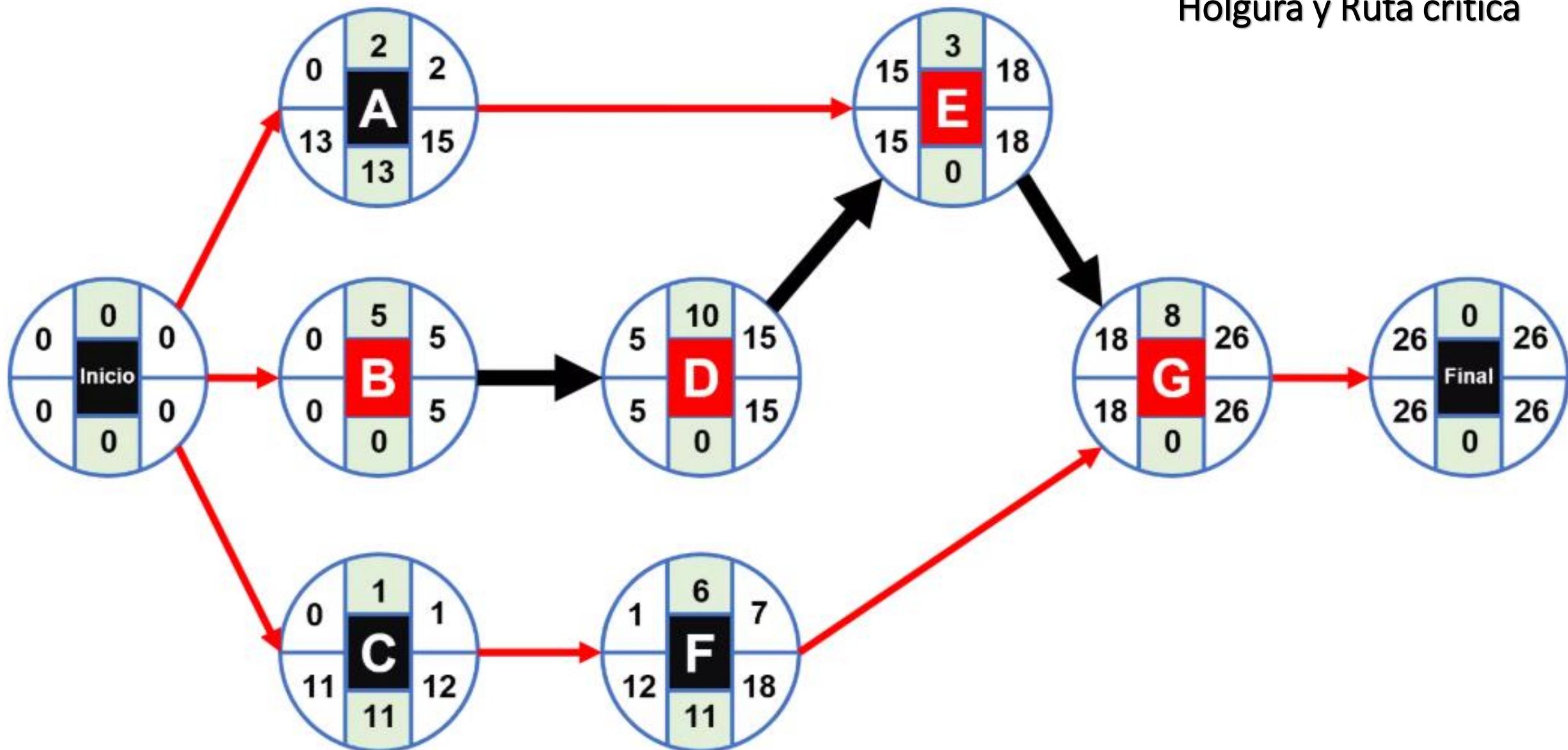
Recorrido hacia adelante



## 🚩 Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM



## Paso 3c: Determinar ruta critica del proyecto – Método CPM





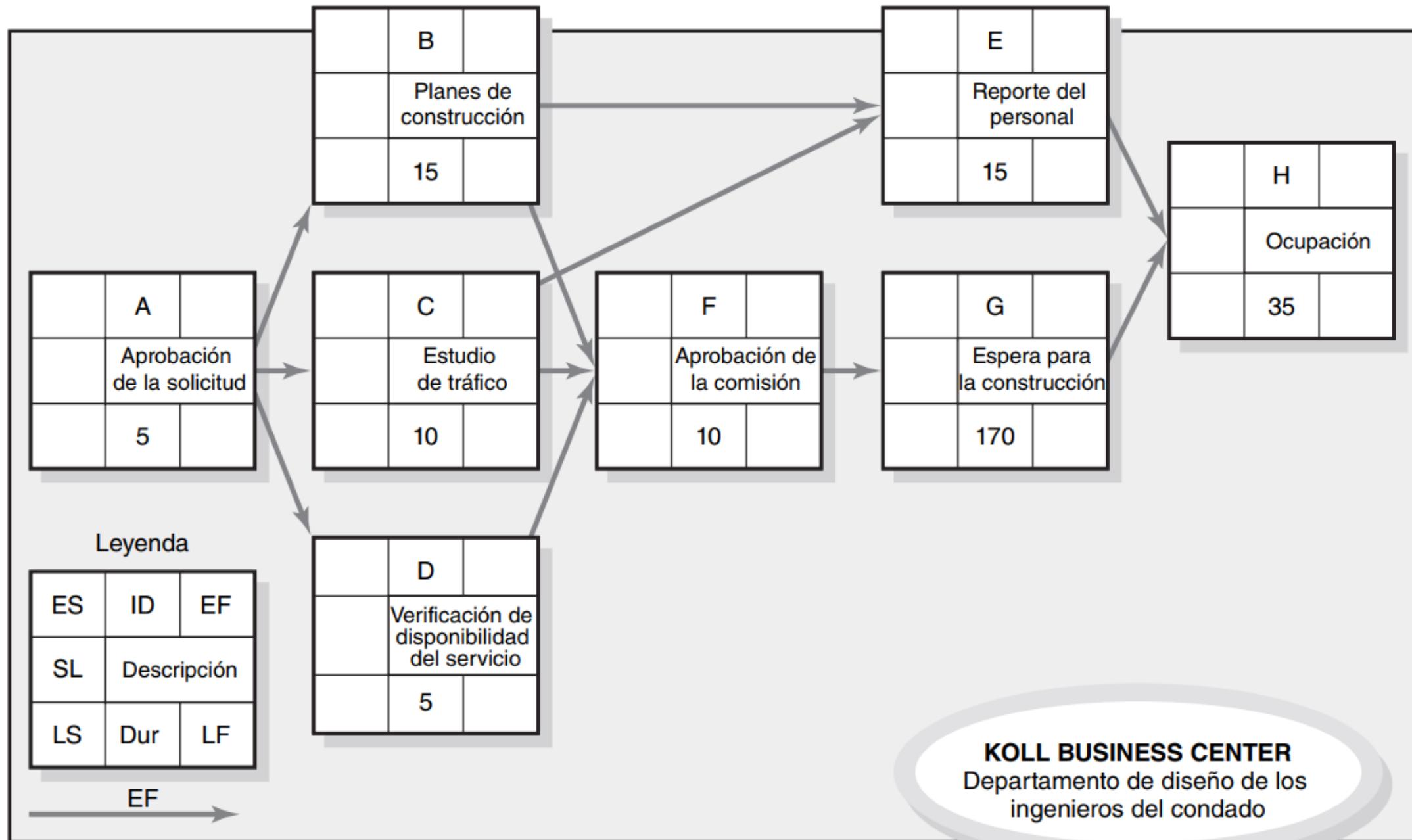
## Paso 3c: Determinar ruta crítica del proyecto – Método CPM

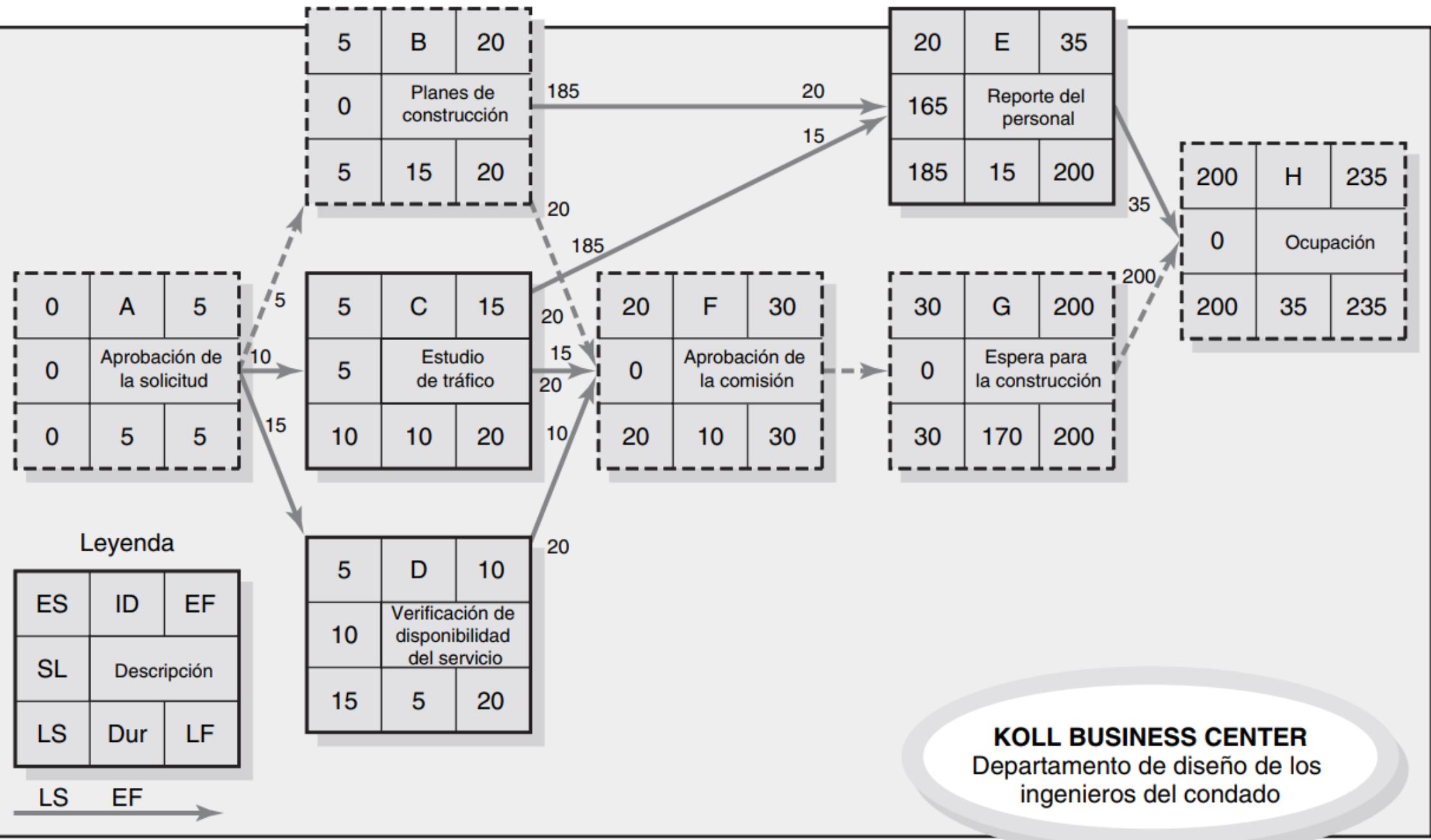
### Ejercicio 3:

CPM desde otro enfoque

KOLL BUSINESS CENTER Departamento de diseño de los ingenieros del condado			
Actividad	Descripción	Actividad precedente	Tiempo de la actividad
A	Aprobación de la solicitud	Ninguna	5
B	Planes de construcción	A	15
C	Estudio del tránsito	A	10
D	Verificación de la disponibilidad del servicio	A	5
E	Reporte del personal	B, C	15
F	Aprobación de la comisión	B, C, D	10
G	Espera para construcción	F	170
H	Ocupación	E, G	35

## Red del proyecto





**KOLL BUSINESS CENTER**  
Departamento de diseño de los  
ingenieros del condado



## ACTIVIDAD

Completar el ejercicio de Importaciones SA con PERT y CPM.

A close-up photograph of a person's hand holding an open book. The book is open to two facing pages, both of which contain dense, dark text. The hand is visible on the left side, gripping the pages. The background is blurred, showing more of the book's pages.

# ¿Dudas?

A classroom setting where several students are seated at a long wooden desk, focused on writing in their notebooks. The student in the foreground is wearing a dark t-shirt and has a pen in their hand. Behind them, other students are visible, also engaged in writing. The background shows more desks and what appears to be a chalkboard or wall in the distance.

Gracias!!!

....