

The background of the slide features a light blue and green gradient. Overlaid on this are faint, large-scale binary digits (0s and 1s) and a network of thin, white, curved lines that suggest a globe or a complex data network.

# Ingeniería de Software

Marco Villalobos Abarca

# Objetivos del Curso



Iniciar un  
proyecto de  
software

Planificar un  
proyecto de  
software

Estimar Costos  
de un Proyecto  
de Software

Ejecutar un  
Proyecto de  
Desarrollo de  
Software

Controlar un  
Proyecto de  
Software

# Conceptos Básicos (1)

- Proyecto

emprendimiento temporario para crear un producto o servicio único

- temporario:

termina cuando se cumplen los objetivos

- único:

definición progresiva de las características



# Conceptos Básicos (2)

- Operaciones y Proyectos:
  - llevados a cabo por personas
  - sometidos a restricciones (recursos)
  - se planifican, ejecutan, controlan
- Operación Continua <> Proyecto
- Proyecto
  - inicio y fin (el proyecto)
  - producto/servicio único (el resultado continúa)



# Conceptos Básicos (3)

- Gestión de Proyectos:
  - Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto, para cubrir o superar las necesidades y expectativas para un proyecto
- Interesados (stakeholders):
  - Involucrados (participan)
  - Interesados:
    - afectados positiva o negativamente
- Involucrados/interesados clave:
  - gerente del proyecto
  - usuarios
  - cliente
  - Organización ejecutora
  - Patrocinador

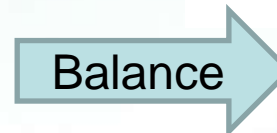
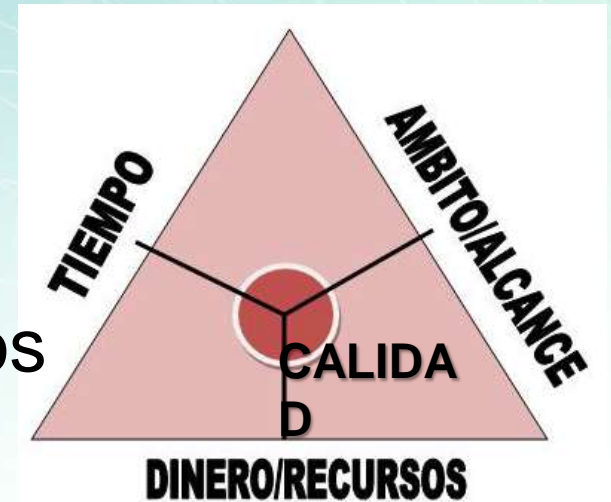


# Conceptos Básicos (3)

- Alcance:
  - del producto (final) – sus características
  - del proyecto – trabajos incluidos (y no)



- Alcance y Expectativas:



# Organización de proyectos (1)

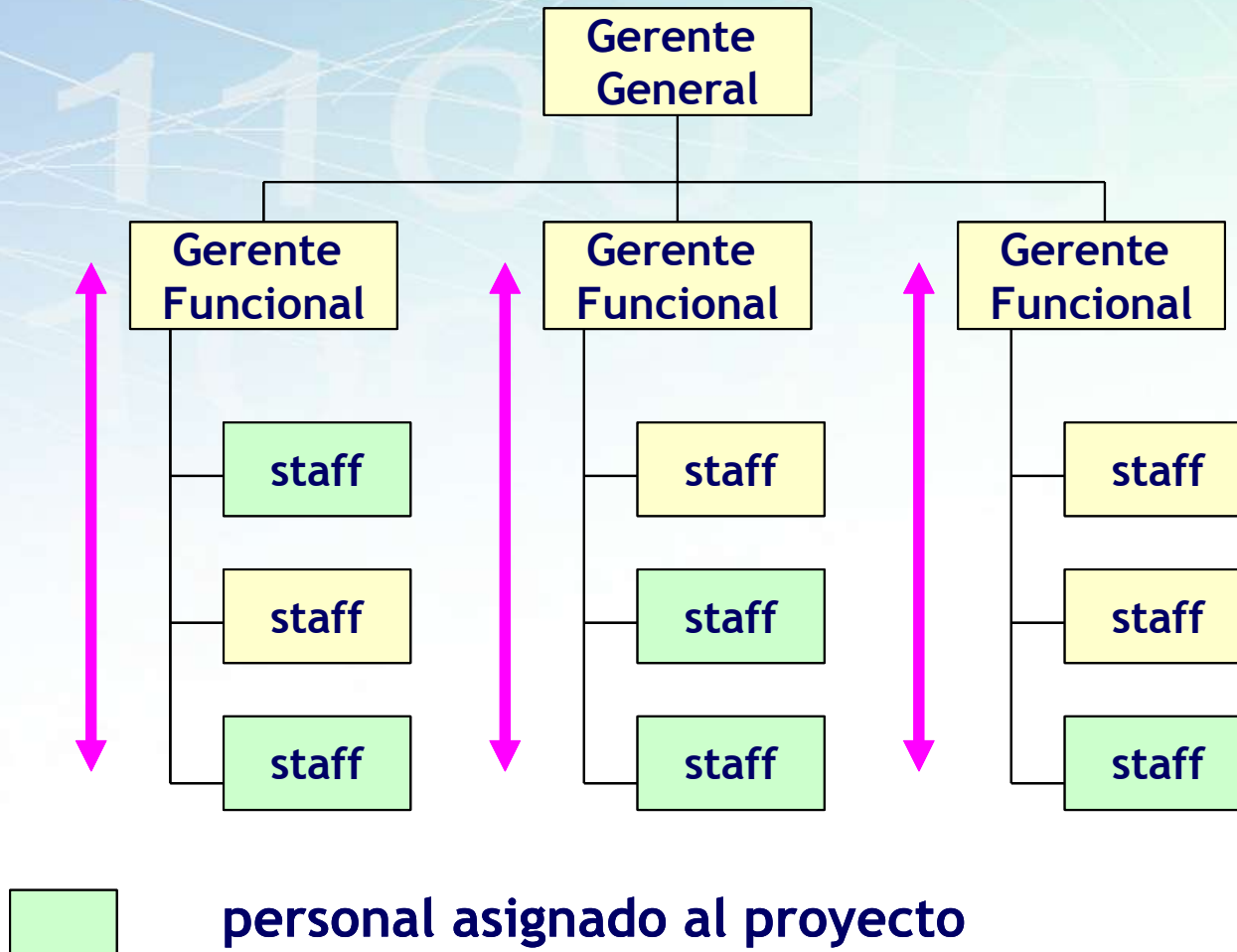
- Proyecto:
  - parte de una organización o
  - conformado por una o varias organizaciones
  - a menudo destinada para otra organización
- Estructura organizacional:
  - organización estructurada alrededor de proyectos
    - vive de proyectos o gestión por proyectos,
    - suelen tener sistemas de gestión para facilitar la gestión de un proyecto y controlar varios proyectos simultáneos
  - organización no basada en proyectos
    - sistemas de gestión poco adecuados para gestionar proyectos
    - a veces tienen departamentos organizados por proyectos





# Organización de proyectos (2)

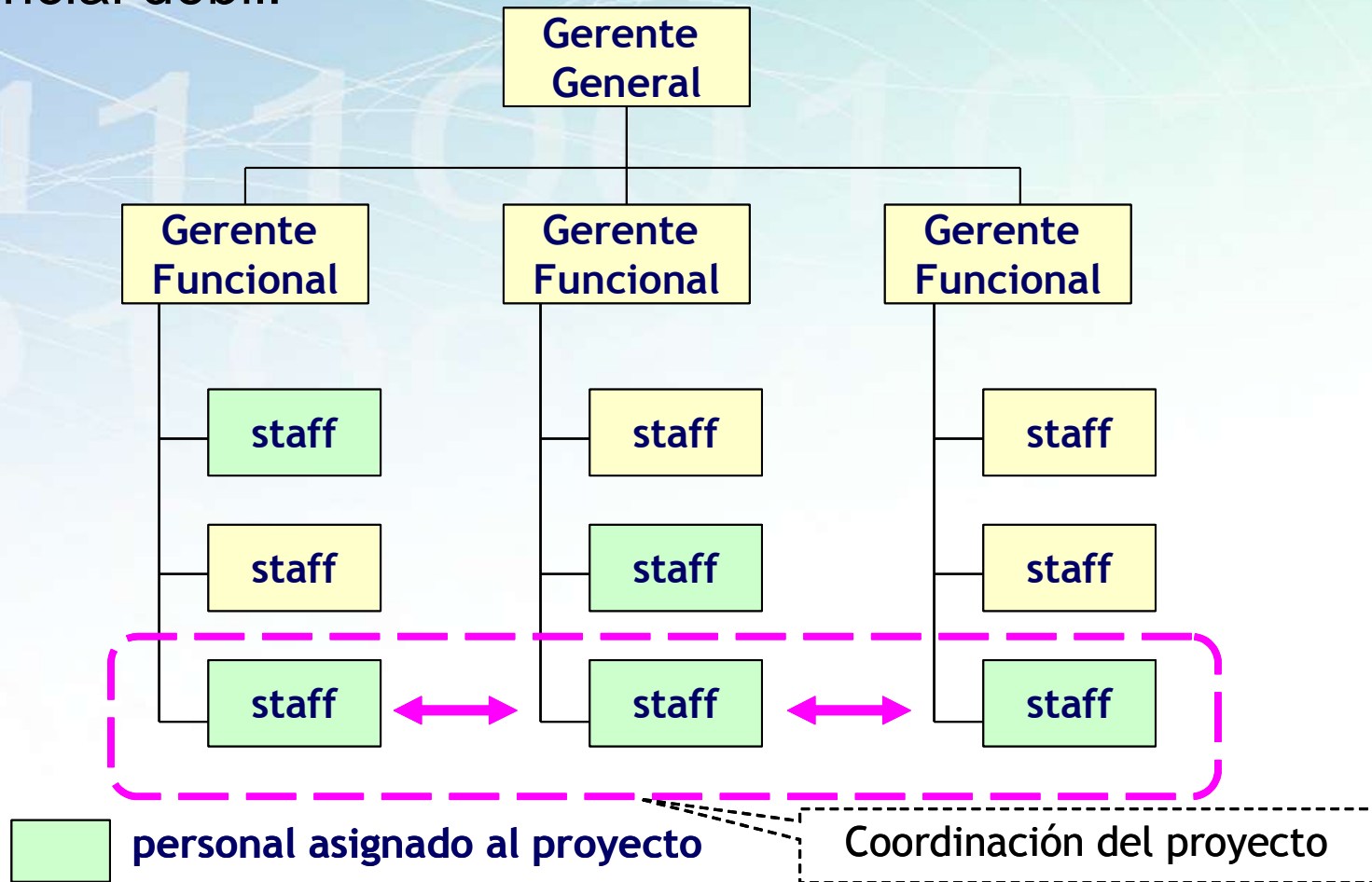
Organización funcional:





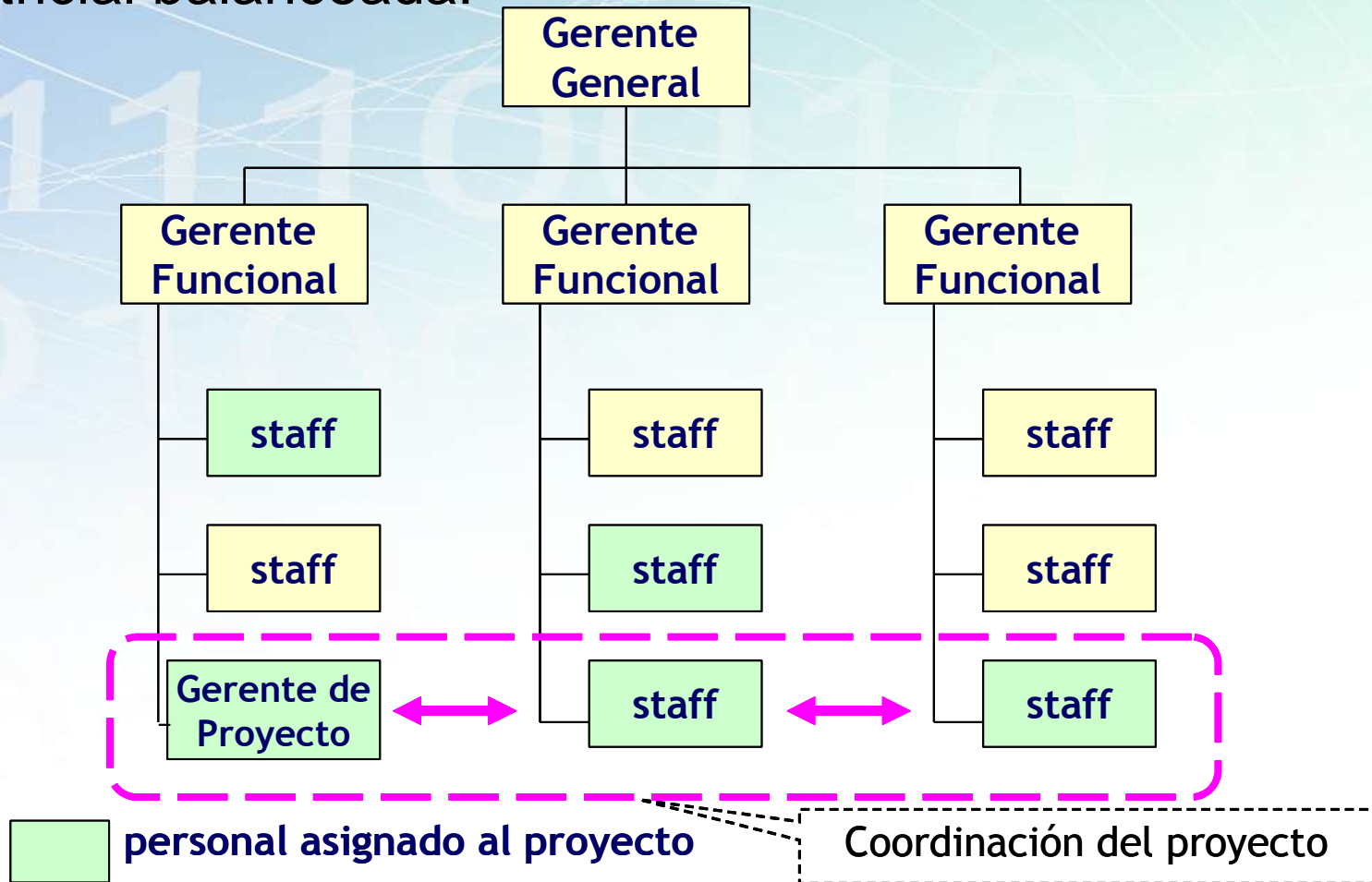
# Organización de proyectos (3)

Matricial débil:



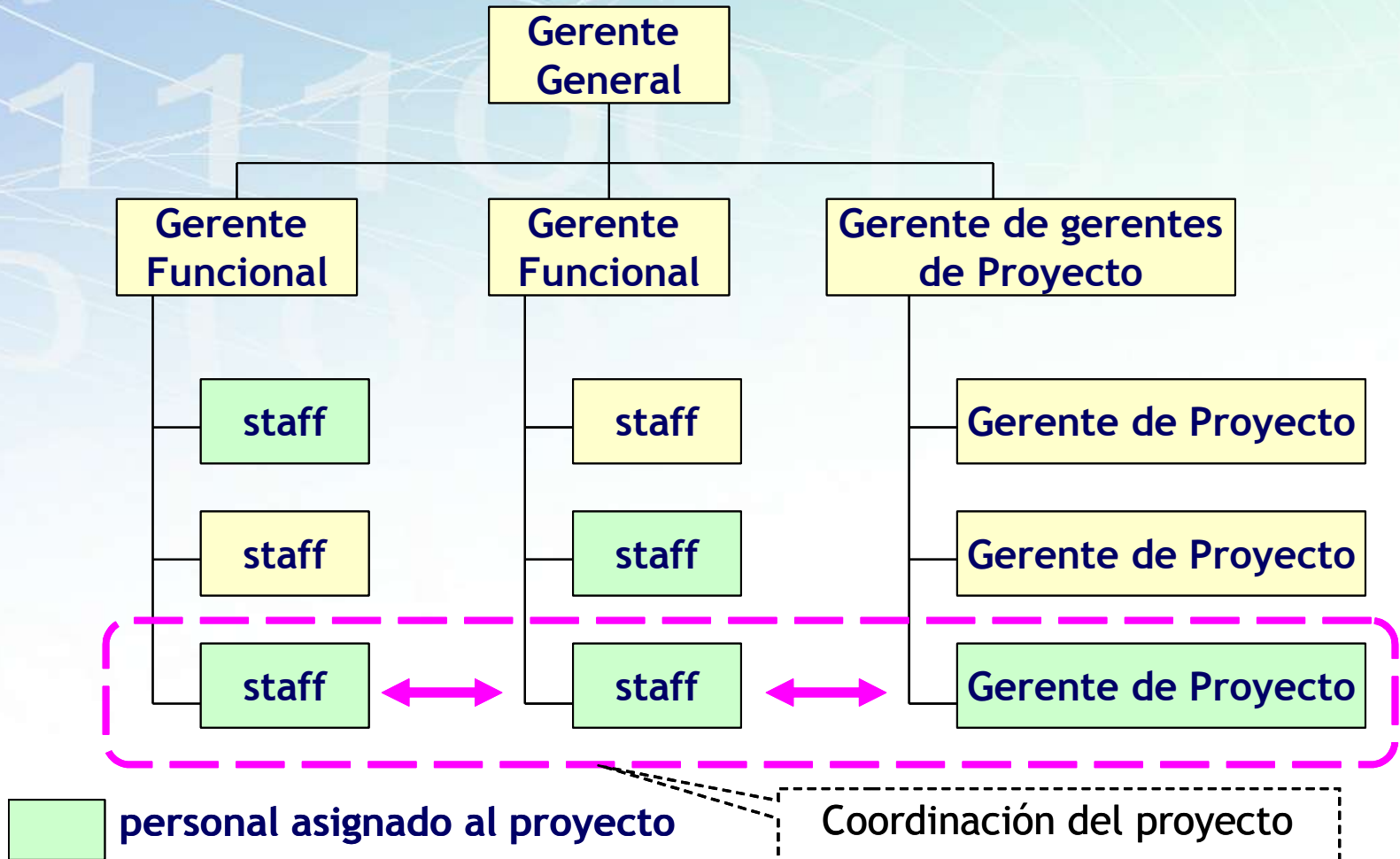
# Organización de proyectos (4)

Matricial balanceada:



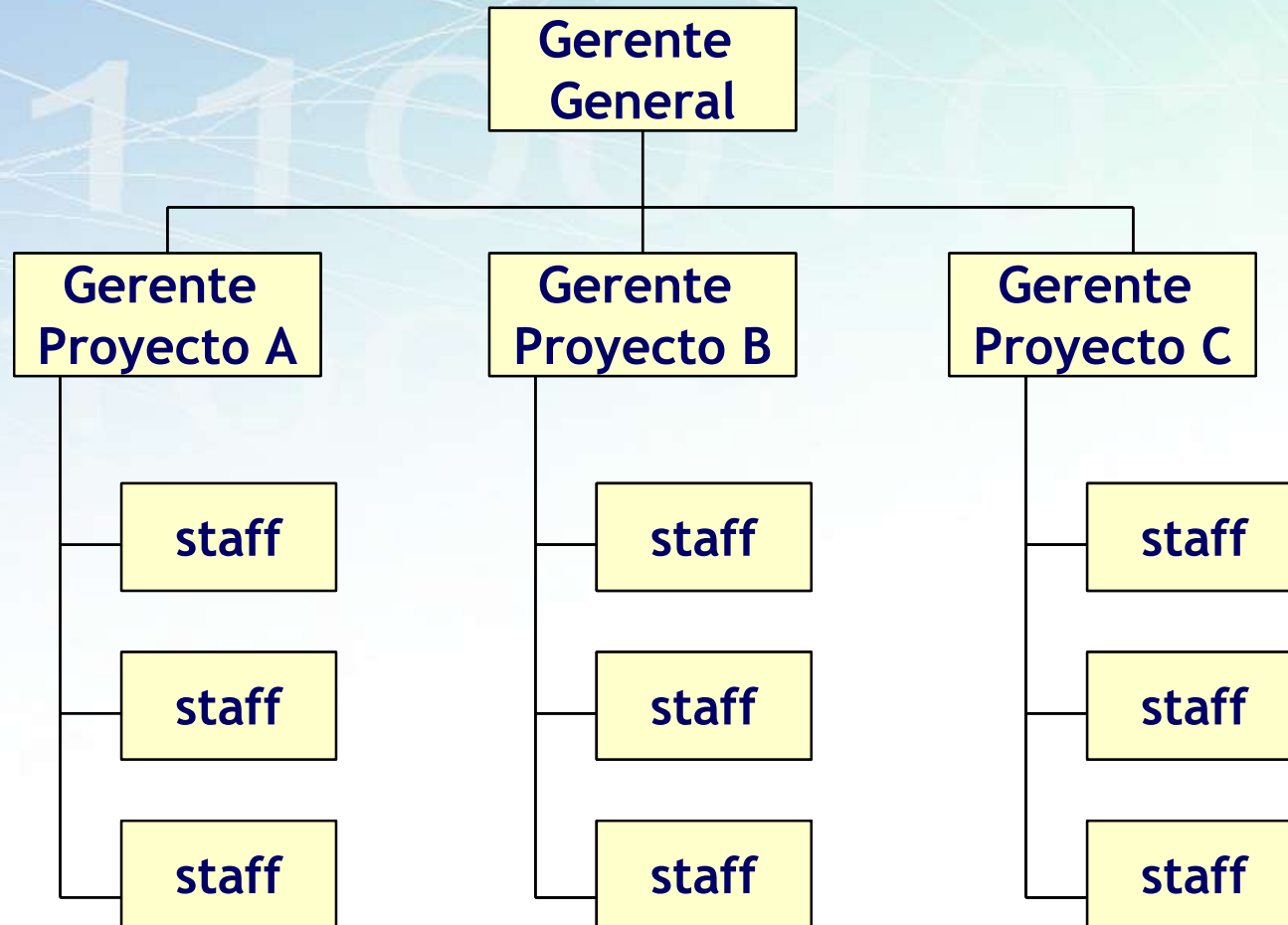
# Organización de proyectos (5)

Matricial fuerte:



# Organización de proyectos (6)

Proyectizada:





# Organización de proyectos (7)

Heterogéneas:

- A menudo una organización compleja tiene algo de todas estas estructuras:
  - parte funcional
  - parte proyectizada
  - variantes de estructura matricial en algunas áreas

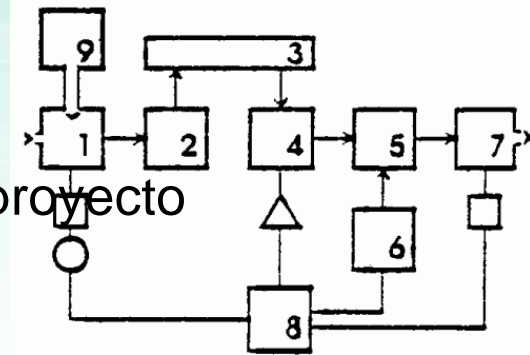
# Organización de proyectos (8)

<b>Tipo organización</b> <b>Características proy.</b>	<b>Funcional</b>	<b>Matricial débil</b>	<b>Matricial balanceada</b>	<b>Matricial Fuerte</b>	<b>Proyectizada</b>
<b>Autoridad del gerente de proyecto</b>	Poca o ninguna	Limitada	Baja a moderada	Moderada a alta	Alta a casi total
<b>% de personal asignado al proyecto tiempo completo</b>	Casi ninguno	0-25%	15-60%	50-95%	85-100%
<b>dedicación del gerente de proyecto</b>	Part-time	Part-time	Full-time	Full-time	Full-time
<b>títulos comunes para el gerente de proyecto</b>	Coordinador/Líder del proyecto	Coordinador/Líder del proyecto	Gerente/Jefe de Proyecto	Gerente de Proyecto/Programa	Gerente de Proyecto/Programa
<b>personal administrativo para la gestión del proyecto</b>	Part-time	Part-time	Part-time	Full-time	Full-time

# PROCESOS DE UN PROYECTO (1)

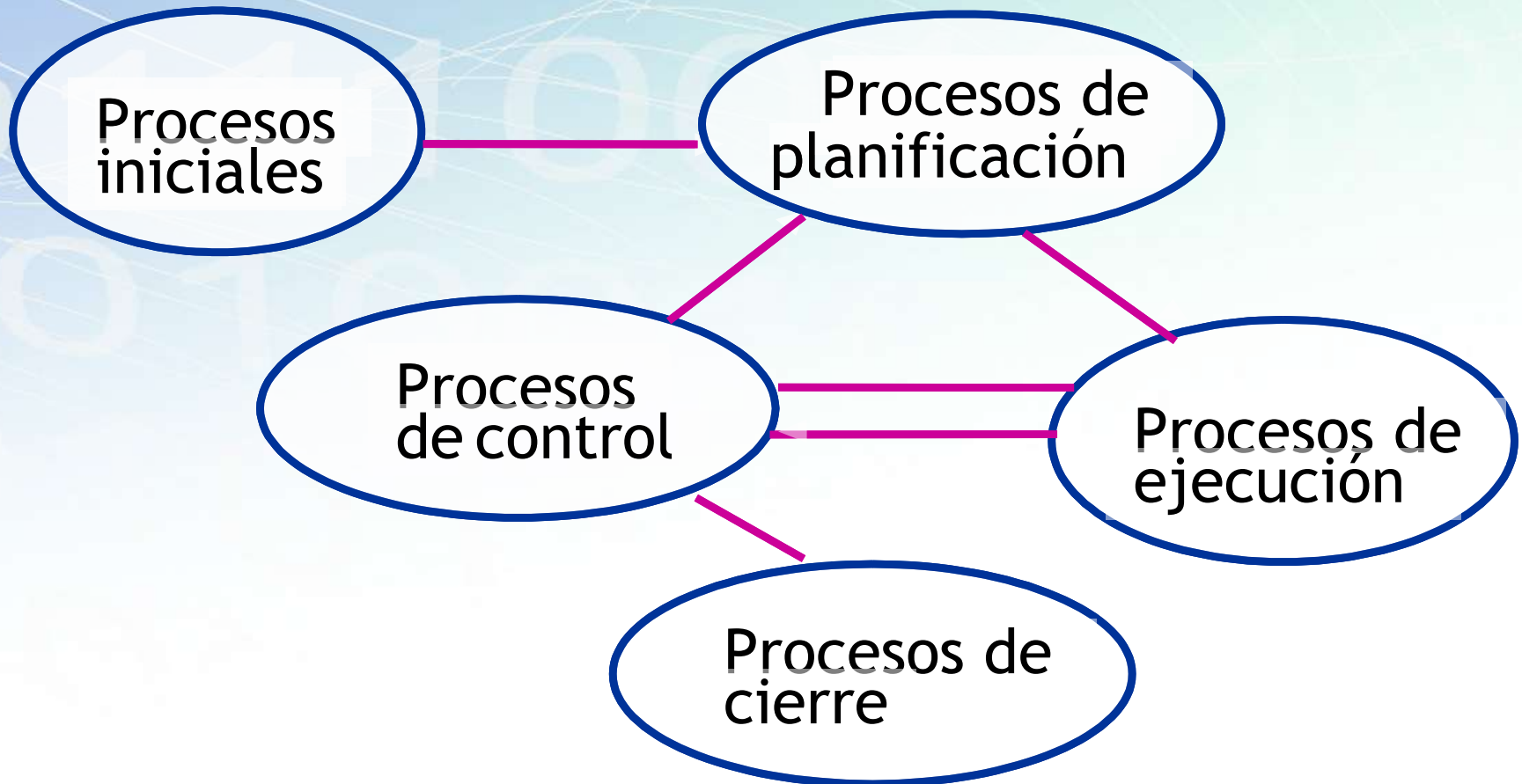
**Proceso:** “serie de acciones para generar un resultado”, llevadas a cabo por personas

- Procesos de gestión del proyecto:
  - refieren a describir y organizar el trabajo del proyecto
- Procesos orientados al producto:
  - refieren a especificar y crear el producto del proyecto
  - definidos normalmente por el ciclo de vida del proyecto y varían por área de aplicación
- Ambos grupos de procesos interactúan a lo largo del proyectos:
  - por ejemplo, es imposible definir el alcance del producto sin conocimiento del área de aplicación relacionada con cómo construir el producto



# PROCESOS DE UN PROYECTO (2)

Grupos de Procesos de Gestión de Proyectos:





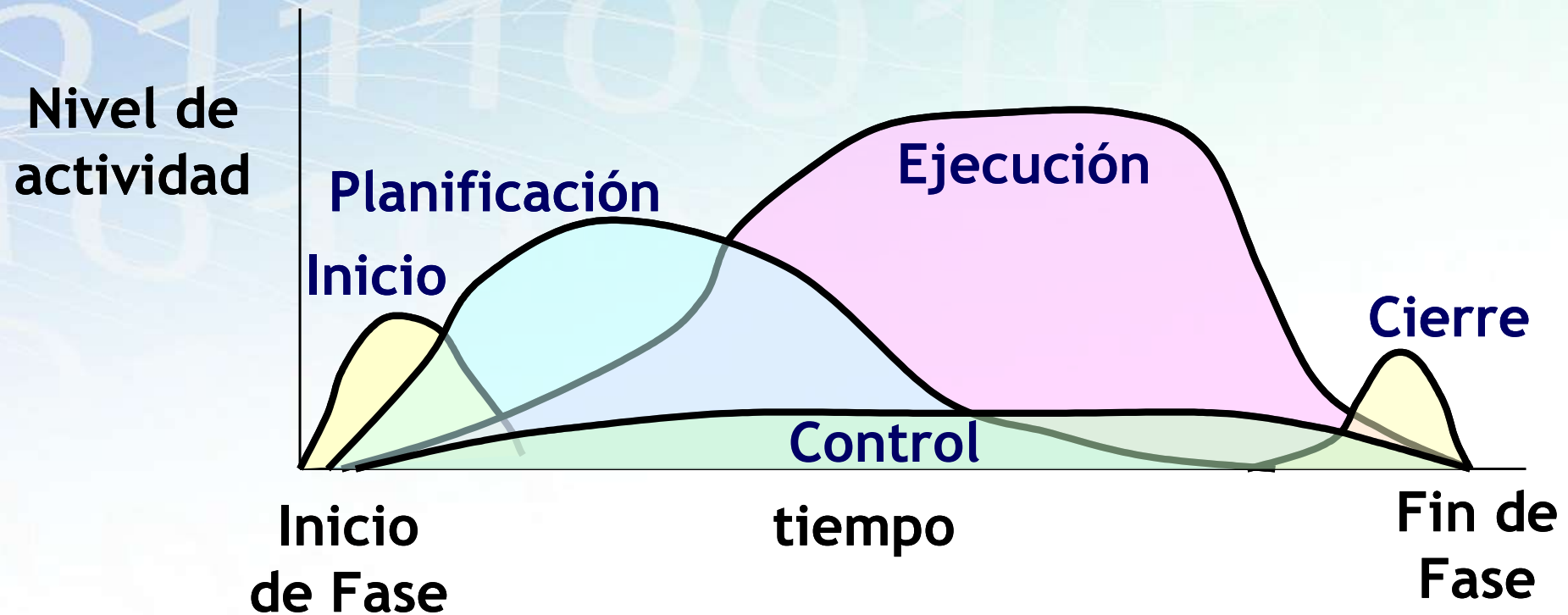
# PROCESOS DE UN PROYECTO (3)

## Grupos de Procesos de Gestión de Proyectos:



# PROCESOS DE UN PROYECTO (4)

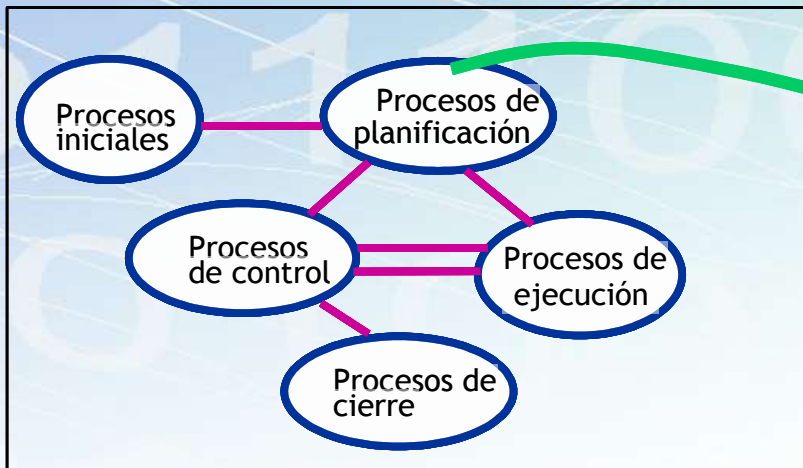
Distribución de esfuerzo por fases:



# PROCESOS DE UN PROYECTO (5)

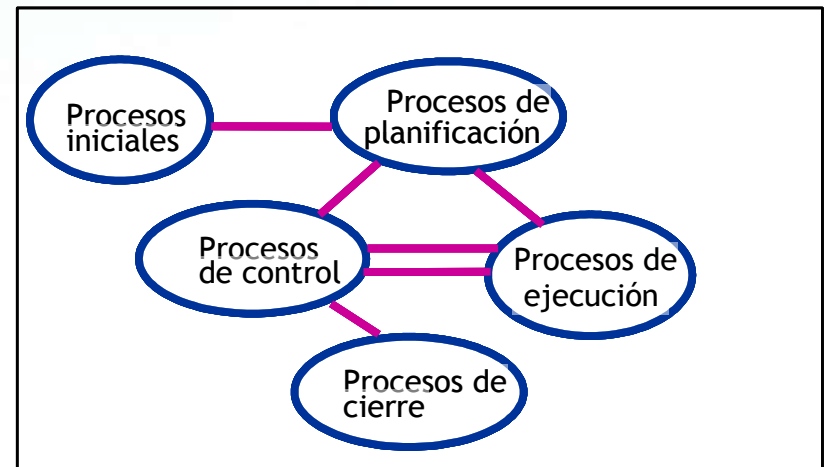
## Interacción entre fases:

### Diseño



La relación entre fases es más compleja, por ejemplo en una fase se planifica lo de esa y parte de las siguientes

### Implementación

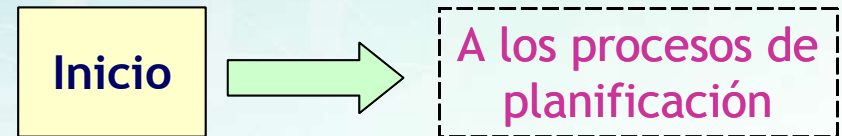


Resultados de una fase son entrada para la siguiente

# PROCESOS DE UN PROYECTO (6)

## Procesos iniciales:

- Inicio
  - Comprometer a la organización para comenzar la siguiente fase del proyecto

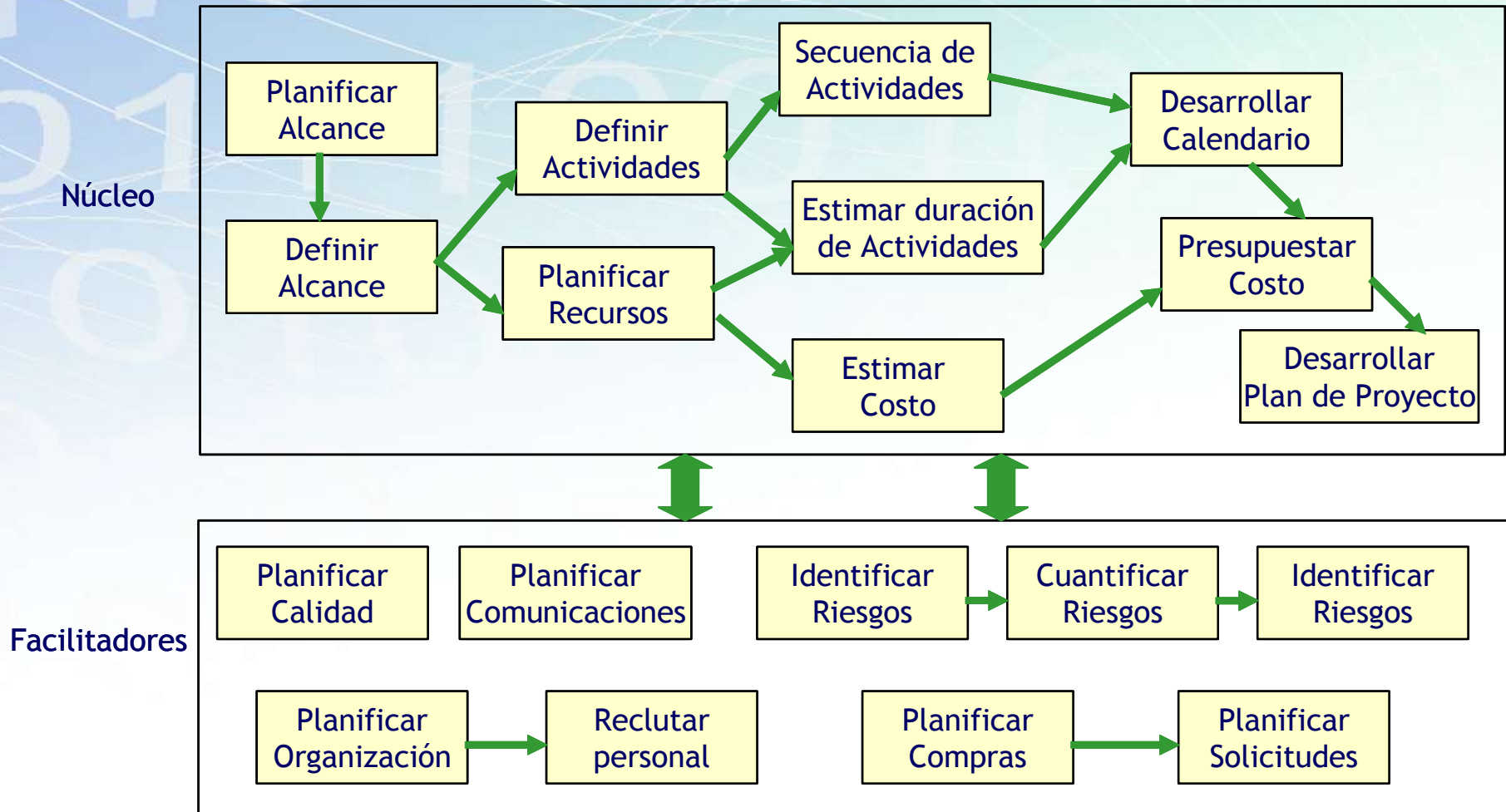


- Salidas
  - Definición del proyecto (project charter)
    - documento que reconoce formalmente la existencia del proyecto; debiera incluir (directamente o por referencia)
      - la necesidad de negocio que el proyecto pretende abordar
      - la descripción del producto
      - originado a un nivel apropiado para asignar autoridad al gerente de proyecto
      - podría ser el contrato en caso de que lo haya
  - gerente de proyecto identificado/asignado
  - restricciones (por ejemplo presupuesto, plazo, personal, etc.)



# PROCESOS DE UN PROYECTO (7)

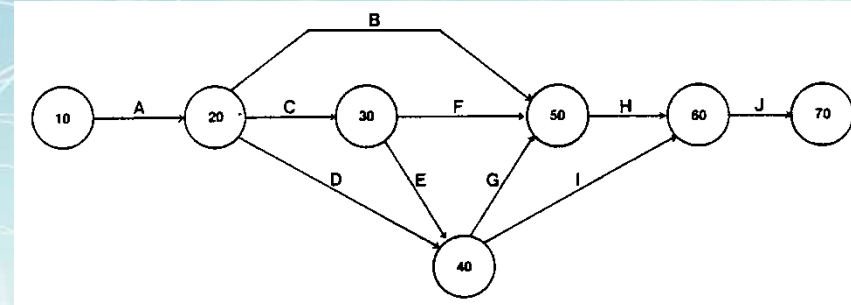
## Procesos de planificación:



# PROCESOS DE UN PROYECTO (8)

## Procesos de Planificación - Núcleo:

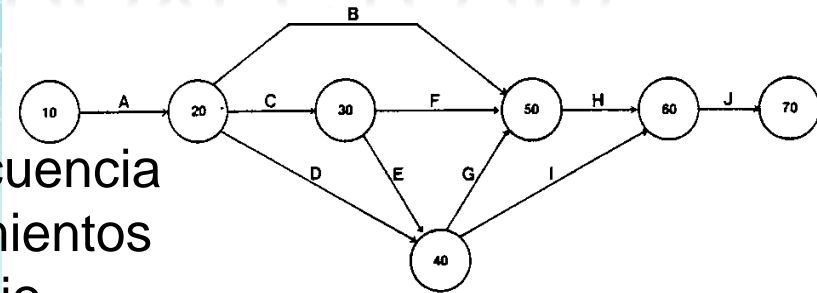
- Planificación de alcance: definir (por escrito) el alcance, base para decisiones futuras en el proyecto
- Definición del alcance: subdividir los principales resultados (“entregables”) en componentes menores
- Definición de actividades: identificar las actividades específicas necesarias para producir los resultados del proyecto
- Secuencia de actividades: identificar y documentar las dependencias entre actividades
- Estimar duraciones: estimar número de períodos de trabajo necesarios para cada actividad



# PROCESOS DE UN PROYECTO (9)

## Procesos de Planificación - Núcleo:

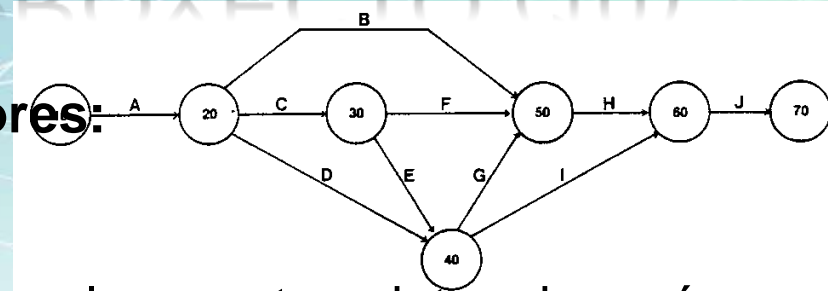
- Desarrollar calendario: analizar la secuencia de actividades, duraciones y requerimientos de recursos, para generar el calendario
- Planificación de recursos: determinar qué recursos (personas, equipos, materiales) y las cantidades se van a precisar para llevar a cabo las actividades
- Estimar costo: desarrollar una aproximación a los costos de los recursos necesarios
- Presupuestar costo: asignar la estimación global a cada ítem de trabajo
- Desarrollar el plan del proyecto: tomando los resultados de otros procesos de planificación para dejarlos de forma consistente y coherente en un documento



# PROCESOS DE UN PROYECTO (10)

## Procesos de Planificación- Facilitadores:

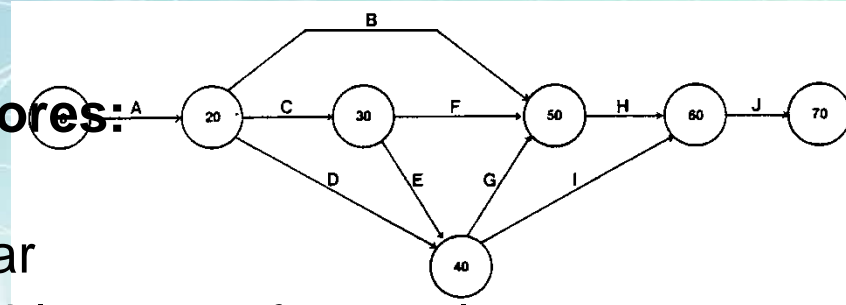
- Planificar calidad: identificar los estándares de calidad relevantes para el proyecto y determinar cómo satisfacerlos (métricas, PGC).
- Planificación de la organización: identificar, documentar y asignar roles de proyecto, responsabilidades y relaciones de dependencia y comunicación
- Reclutar personal: obtener recursos humanos necesarios, asignarlos e incorporarlos al trabajo
- Planificar comunicaciones: determinar las necesidades de información y comunicaciones para las partes interesadas: quién precisa qué información, cuándo y cómo se le hará llegar consistente y coherente en un documento





# PROCESOS DE UN PROYECTO (11)

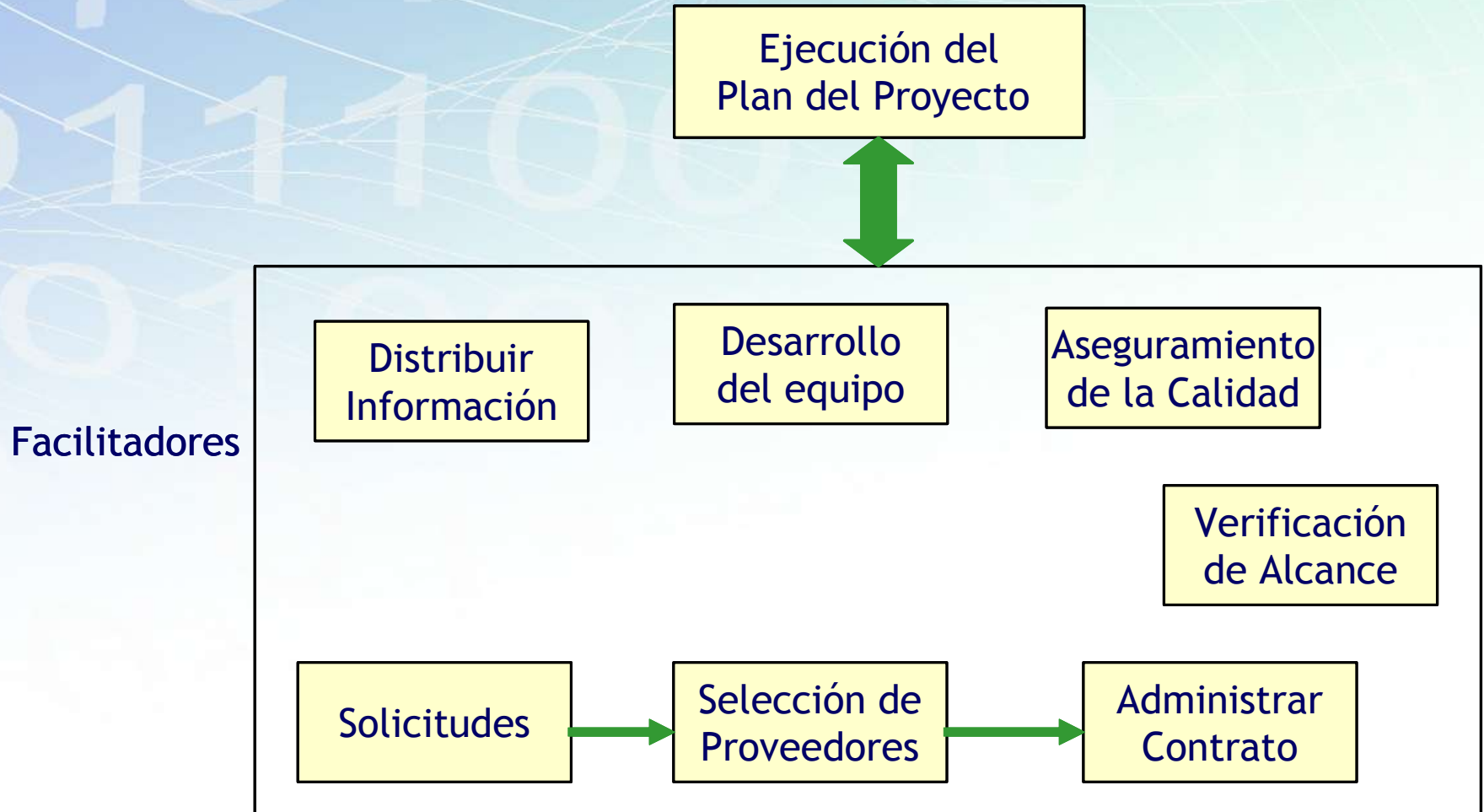
## Procesos de Planificación- Facilitadores:



- Identificación de Riesgos: determinar y documentar los riesgos que probablemente afecten el proyecto
- Cuantificación de Riesgos: evaluar los riesgos y sus interacciones para evaluar la severidad del impacto
- Desarrollar respuesta a los riesgos: definir mejoras para las oportunidades y respuestas a los riesgos
- Planificar Compras: determinar qué y cuándo comprar
- Planificar solicitudes: documentar requerimientos de productos e identificar fuentes posibles

# PROCESOS DE UN PROYECTO (12)

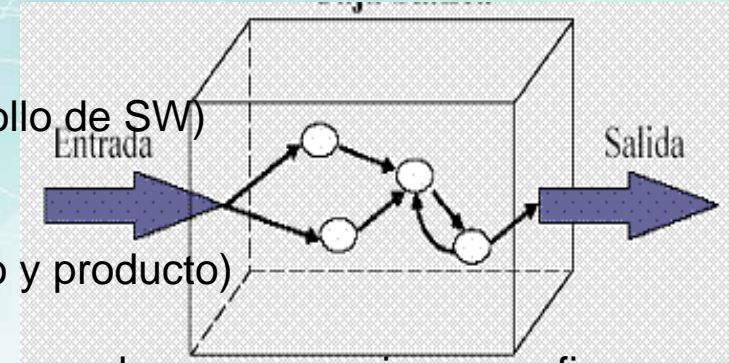
## Procesos de ejecución:



# PROCESOS DE UN PROYECTO (13)

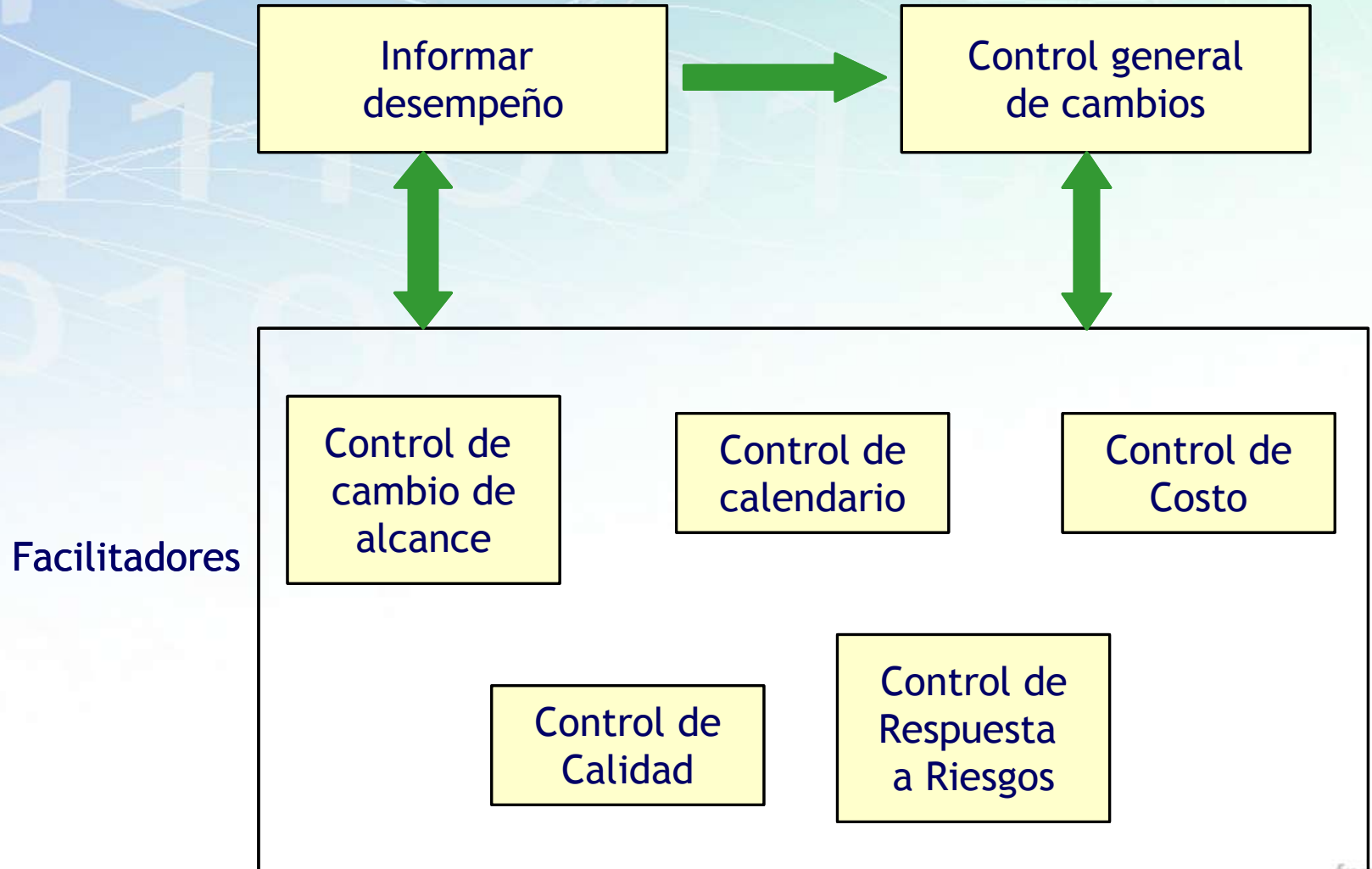
## Procesos de Ejecución:

- Ejecución del plan de proyecto (las etapas de desarrollo de SW)
- Verificación del alcance: formalizar aceptación del alcance (logrado) del proyecto (requisitos del proceso y producto)
- Aseguramiento de la calidad: evaluar el desempeño general para proporcionar confianza de que los estándares de calidad se van a cumplir
- Desarrollo del equipo: desarrollar las habilidades individuales y del grupo para mejorar el desempeño del proyecto
- Distribución de información: hacer que la información necesaria llegue a las partes interesadas de forma oportuna
- Solicitudes: obtener cotizaciones, propuestas y ofertas de acuerdo a lo apropiado
- Selección de fuentes: elegir entre los vendedores potenciales
- Administración del contrato: gestionar las relaciones con el proveedor



# PROCESOS DE UN PROYECTO (14)

## Procesos de control:

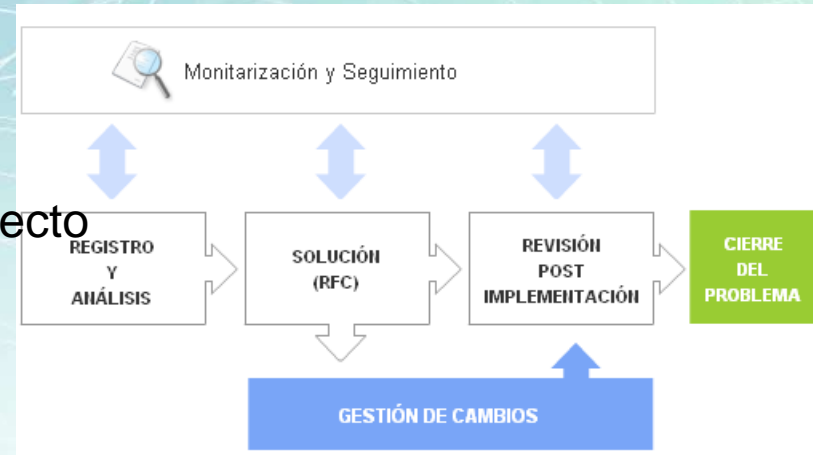




# PROCESOS DE UN PROYECTO (15)

## Procesos de control:

- Control General de cambios: coordinar los cambios entre las distintas partes del proyecto
- Control de cambios de alcance
- Control de cambios al calendario
- Control de costos: control de cambios al presupuesto
- Control de la calidad: controlar resultados específicos del proyecto para determinar si cumplen con estándares relevantes de calidad e identificar formas de eliminar causas de desempeño no satisfactorio. PGC
- Informar desempeño: recolectar y diseminar información de desempeño; esto incluye informar el estado, medir el progreso y realizar proyecciones
- Controlar respuestas al riesgo: responder a cambios en los riesgos a lo largo del proyecto



# PROCESOS DE UN PROYECTO (16)

## Procesos de cierre:



- **Cierre administrativo:** generar, reunir y diseminar información para formalizar el fin de la fase o proyecto
- **Cierre del contrato:** dar por cumplido el contrato, incluyendo resolución de cualquier asunto abierto

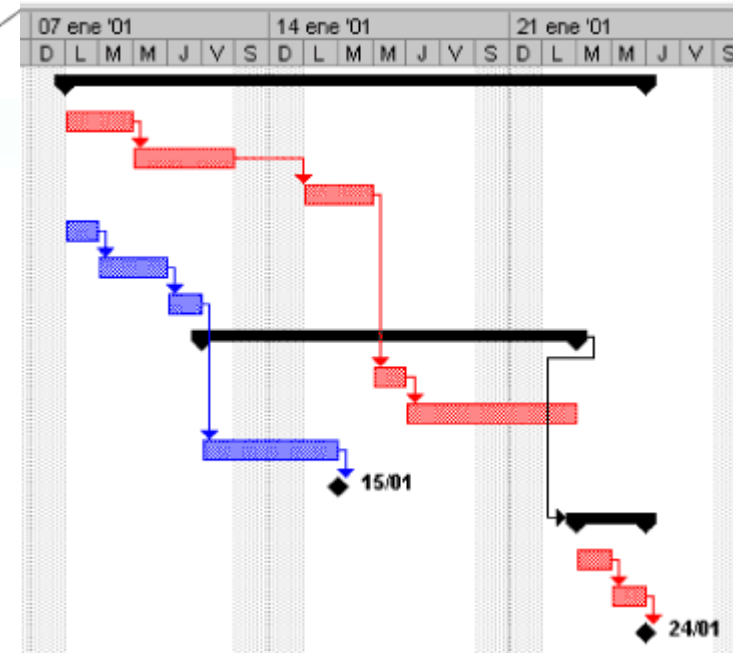
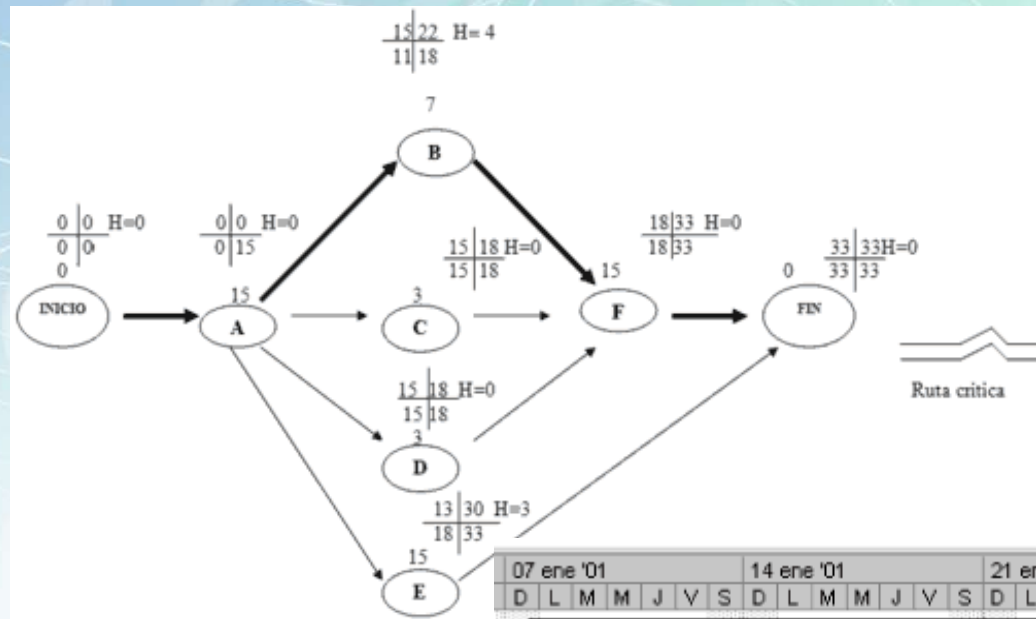
# HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN (1)

## Técnica

CPM (Grafo de actividades) (Critical Path Method)

PERT

Gantt



# HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN (2)

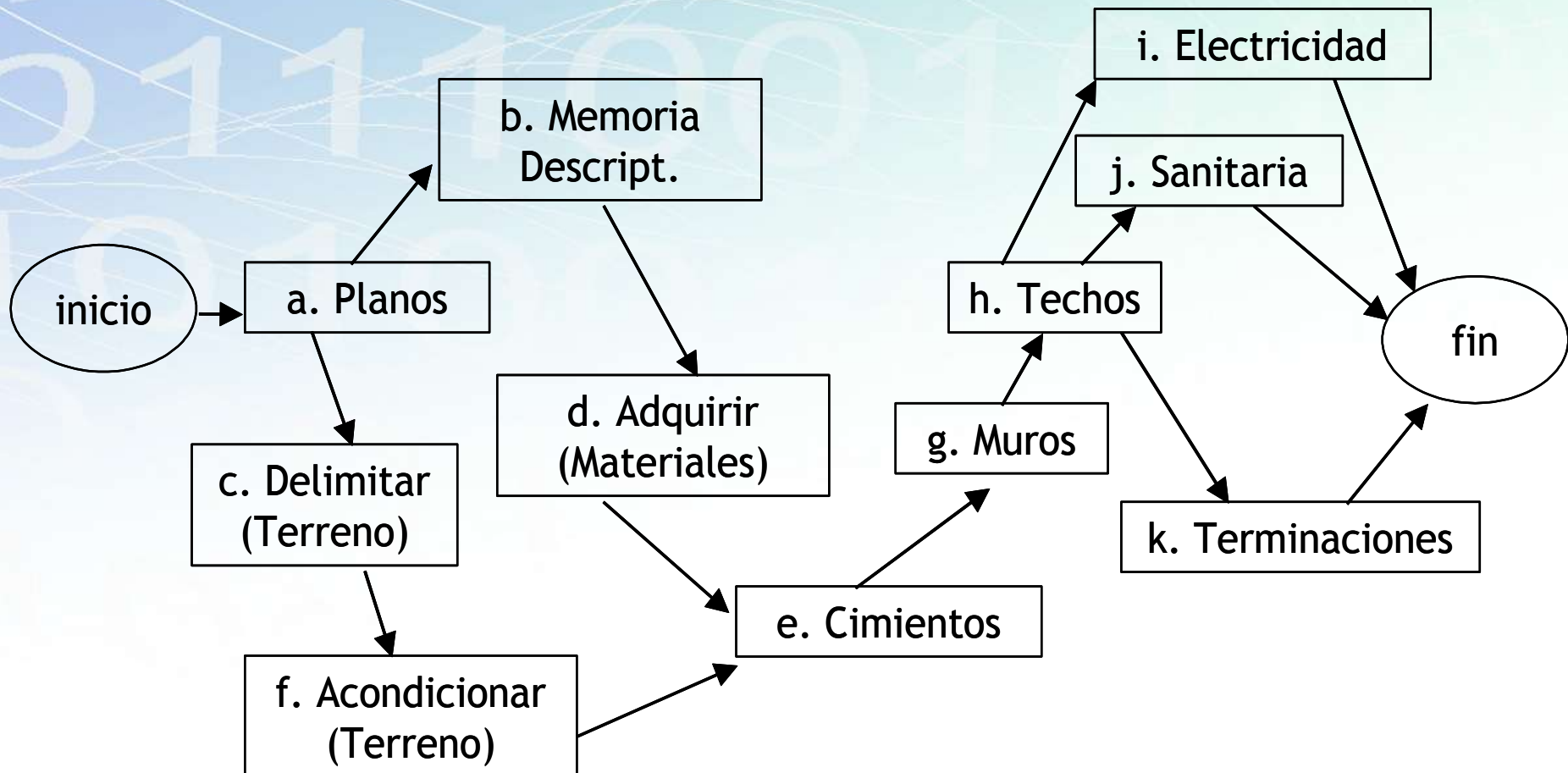
## CPM: Grafo de Actividades (Critical Path Method)

- Se consideran:
  - las relaciones de precedencia entre ellas
  - (una actividad no puede comenzar hasta que las precedentes hayan concluido)
- Hoy en día lo usual es representar:
  - actividades por bloques (compatible con Diag. Gantt)
  - Las relaciones de precedencia por flechas (intuitivo)
  - Hay un nodo Inicio y otro Fin (no se precisan elementos ficticios)
- Modelo del proyecto (actividades, precedencias, duraciones)



# HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN (3)

## CPM: Grafo de Actividades (Critical Path Method)



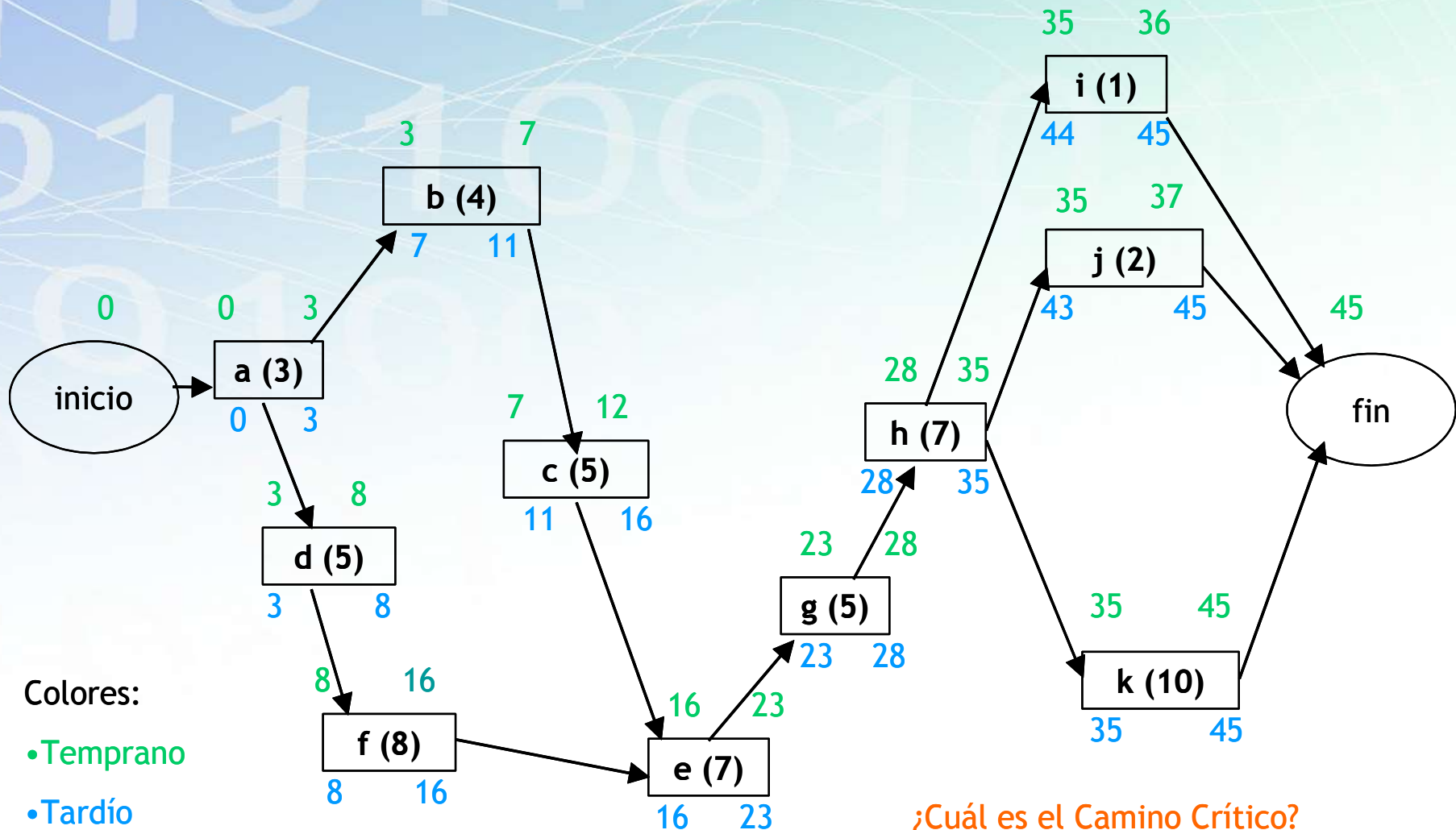
# HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN (4)

## **CPM: Grafo de Actividades- conceptos básicos para las actividades:**

- Comienzo Temprano (lo antes que puede comenzar respetando las precedencias y las duraciones)
- Fin Temprano (la fecha de fin si la actividad comienza lo antes posible y dura lo previsto)
- Fin Tardío (lo más tarde que puede terminar la actividad sin afectar la duración del proyecto)
- Comienzo Tardío (lo más tarde que puede comenzar la actividad sin afectar la duración del proyecto)
- Holgura Total (cuanto se puede atrasar el comienzo de una actividad sin afectar la fecha de fin del proyecto)
- Camino Crítico: integrado por actividades que si se atrasan, atrasan el proyecto (Holgura Total = 0)

# HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN (5)

## CPM: Grafo de Actividades- con duraciones:



# HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN (6)

## PERT:

- Como CPM pero la duraciones variables aleatorias
- Estima la duración de cada actividad a partir de estimar un valor mínimo “a” (optimista), más probable “m” y máximo “b”(pesimista)
- Le atribuye distribución Beta (no siempre simétrica) y aproxima el valor esperado por:  $E = (a + 4m + b) / 6$
- Aproxima  $\sigma$  por  $(b-a)/6$  y considera las duraciones como variables aleatorias independientes por lo que:
  - $$\sigma^2_{\text{camino crítico}} = \sum \sigma^2_{\text{activ.camino crítico}}$$
- ¿Duraciones v.a. independientes? ¿Y los otros caminos?



# HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN (7)

## Diagrama de Gantt:

