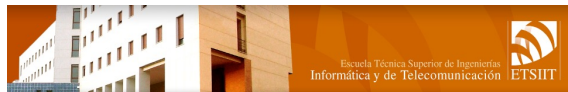


Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

Bloque I. Tema 3. Planificación temporal

Máster en Ingeniería Informática
Universidad de Granada



1

Indice

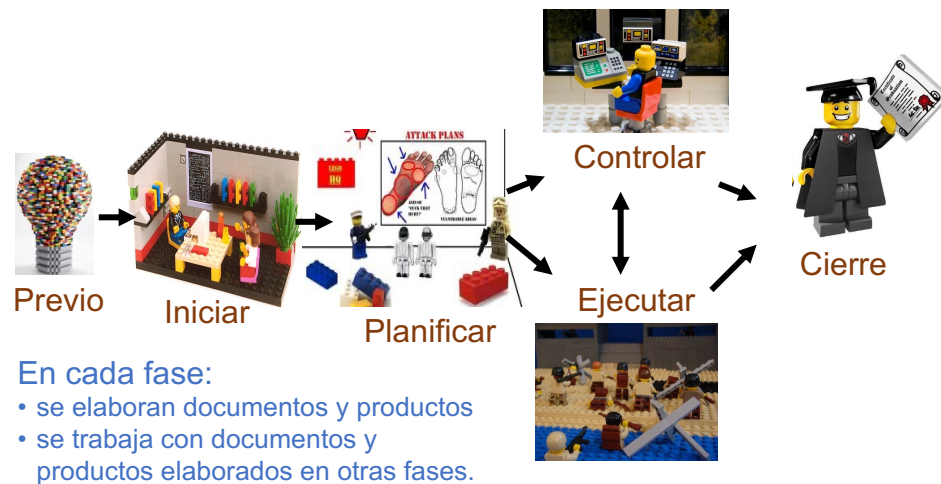
- Previo: EDT
- Planificación Temporal: Cronograma
 - Diagramas de GANTT
 - Diagramas de PERT/CPM
- Holguras y camino crítico

2

2

Fases de la gestión de un proyecto

PMBOK: Una fase es un grupo de procesos con un propósito



3

Fase Inicio: EDT

Autorización del proyecto o de una fase de éste, con el compromiso de realizarlo

Inicio

Contrato

Firma de contrato de **aceptación** por cliente y equipo.

Alcance: EDT (WBS)

Estructuración del proyecto en fases, paquetes o subproyectos con actividades a realizar en cada una para cumplir objetivos.

Equipo

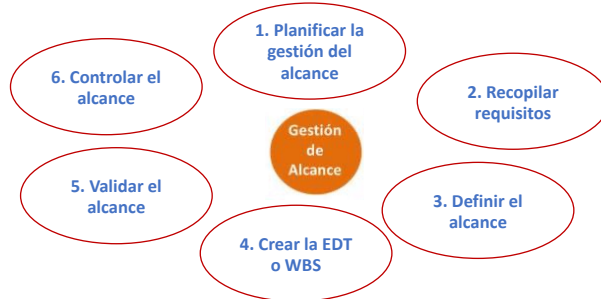
- **Configurar equipo** de trabajo con su gestor.
- Establecer roles y considerar actitudes
- Elaborar el "project charter" o **manual de coordinación**.

4

Alcance

Gestión del Alcance del proyecto:

Su objetivo es definir y controlar los requisitos del proyecto: qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto



La **Ingeniería de Requisitos (IR)** comprende todas las tareas relacionadas con la determinación de las **necesidades** o de las condiciones a satisfacer para un al cliente, tomando en cuenta los diversos **requisitos** de los inversores, que pueden entrar en **conflicto** entre ellos.

Es un proceso largo y arduo para el que se requiere de **habilidades sociales**.

5

Alcance - Definición



Definir el Alcance

- Desarrollar una **descripción detallada** del proyecto y del producto y establece **todo lo que se va a realizar** en el proyecto
- Se elabora a partir de los **entregables principales**, los supuestos y las restricciones que se documentan durante el inicio del proyecto.
- En la **planificación**:
 - Se concreta y especifica más el alcance conforme se recaba información sobre el proyecto.
 - Se analizan los riesgos, supuestos y restricciones existentes. Si es necesario, se podrán agregar otros.
- En esta etapa, las **necesidades, deseos y expectativas** de los interesados se convierten en **requisitos** (requerimientos).

7

Alcance - EDT o WP



Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)

División en **subproyectos** o **paquetes de trabajo** más manejables: facilitar la definición inicial, presupuesto, programación, desarrollo o seguimiento y control.

- Definición cada vez más detallada del trabajo. Muestra todo el trabajo que necesita ser realizado.

- Nivel superior = meta final del proyecto
- 2º nivel = objetivos del proyecto
- 3º nivel = actividades del proyecto
- 4º nivel = tareas.

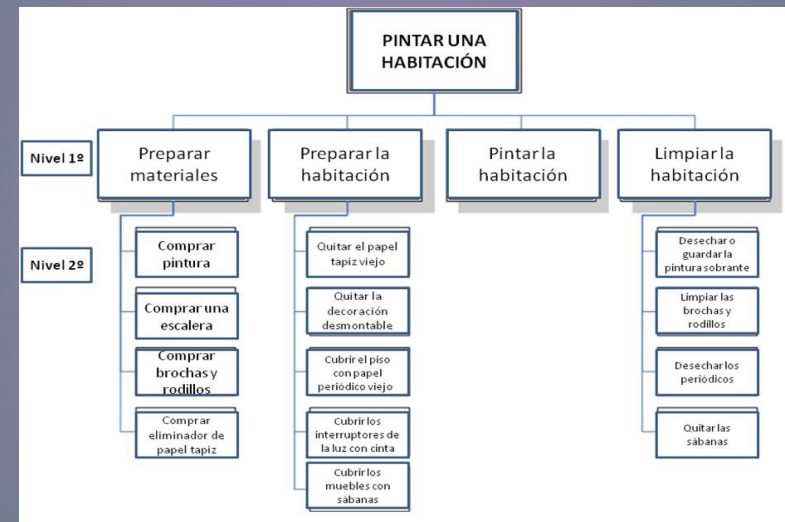
- Estructuración **lineal o jerarquizada**, según tareas, lotes o agentes involucrados.

- Características:

- No se deben duplicar alcances y contenidos en los paquetes.
- Los plazos, tareas y recursos pueden ser diferentes por paquete
- Los subproyectos pueden **subcontratarse** (outsourcing) o asignarse a diferentes **unidades funcionales** de la organización.

8

LA EDT – EJEMPLO



9 9

La EDT

- EDT (Estructura de Desglose del Trabajo = *Work Breakdown Structure* = *WBS*)
- Estructura exhaustiva, jerárquica y descendente que divide un proyecto en subproyectos o paquetes de trabajo manejables formadas por los entregables y las tareas necesarias para completar el proyecto.
- Sirve como la base para la planificación del proyecto: todo trabajo del proyecto tiene su origen en una o más entradas de la EDT.
- **Objetivos:**
 - 1) Facilitar la planificación
 - 2) Asegurar que se incluyen todas las tareas necesarias sin duplicar trabajo.
 - 3) Organizar el "flujo" de trabajo.
 - 4) Controlar el avance del trabajo en referencia a un plan maestro

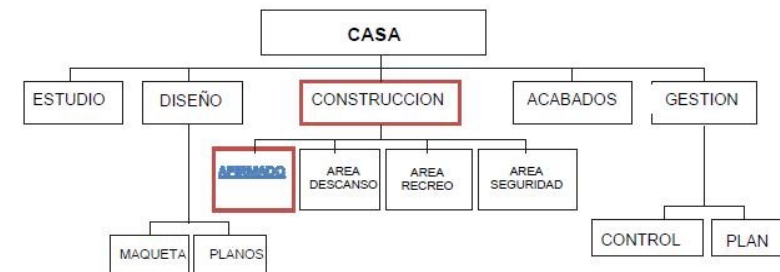
10

La EDT: Construcción

Consideraciones:

- Organizada de acuerdo a :
 - a) Usando los entregables principales como primer nivel de descomposición.
 - b) Las fases del ciclo de vida del proyecto (Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre), mostrando cada fase como un elemento del nivel más alto.
 - c) Las responsabilidades funcionales.
 - d) Usando subproyectos que pueden ser ejecutados por organizaciones externas al equipo de proyecto como trabajo contratado.

POR ENTREGABLES:



11

La EDT: Construcción

POR CICLO DE VIDA O FASES:

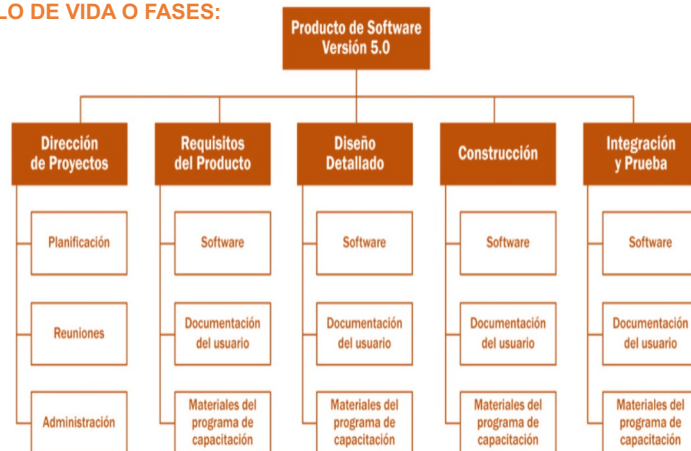
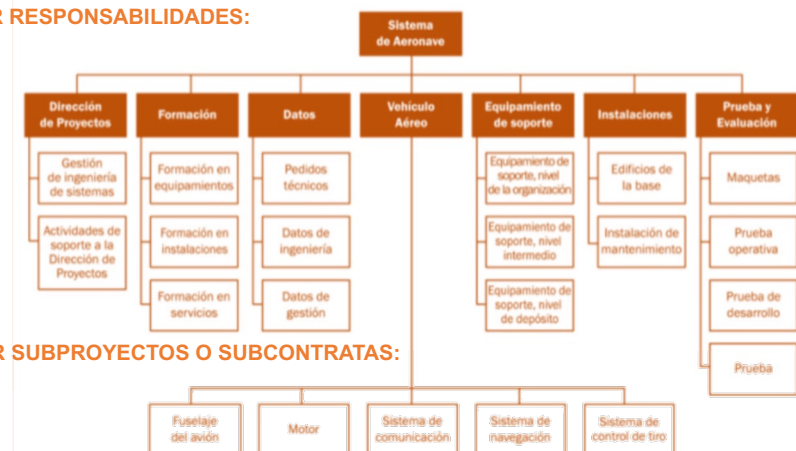


Imagen de: <http://pmbokuacm.weebly.com/3/post/2012/11/entradas-herramientas-y-tecnicas-y-salidas-del-edt.html>

12

La EDT: Construcción

POR RESPONSABILIDADES:



POR SUBPROYECTOS O SUBCONTRATAS:

Imagen de: <http://pmbokuacm.weebly.com/3/post/2012/11/entradas-herramientas-y-tecnicas-y-salidas-del-edt.html>

13

La EDT: Cómo se hace. Estrategias

- **Estrategia de Ascendente:**
 - 1) Utilizar alguna variante de la “**tormenta de ideas**” en que los participantes elaboran un listado de todas las actividades precisas.
 - 2) Estructurar y **agrupar** esas tareas como elementos del nivel inferior de la EDT.
 - 3) Establecer grupos o paquetes de tareas de un **nivel superior** y así sucesivamente
 - Ésto sólo se logra tras algunas interacciones en que se van identificando tareas antes no consideradas.
 - 4) Desarrollar y **asignar códigos** a los componentes de la EDT
 - 5) **Verificar** que el grado de descomposición del trabajo sea el necesario y suficiente
- **Estrategia Descendente:**
 - 1) Identificar y analizar los **entregables**.
 - 2) Estructurar y **organizar** la EDT
 - 3) **Descomponer los niveles superiores** de la EDT en componentes detallados de nivel inferior.
 - 4) Desarrollar y **asignar códigos** a los componentes de la EDT
 - 5) **Verificar** que el grado de descomposición del trabajo sea el necesario y suficiente.

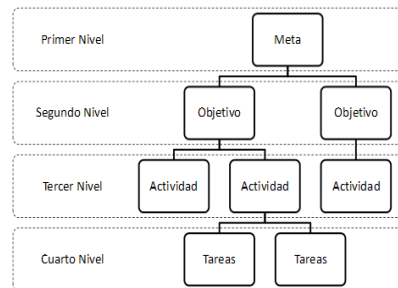


Figura 1. Estructura de Desglose del Trabajo de un Proyecto

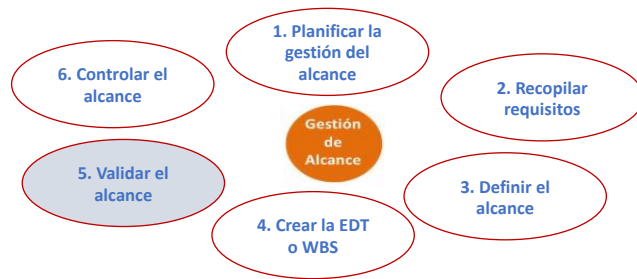
14

La EDT: Construcción

Nivel de detalle:

- **Criterios** para decidir el nivel de detalle:
 - a) El nivel en el cual a una persona individual o una organización se le puede asignar la **responsabilidad** de realizar el paquete de trabajo.
 - b) El nivel al cual el equipo de proyecto desea **controlar** el presupuesto, supervisar y recopilar información de costos durante el proyecto
- **Cuidado** con dividir demasiado o demasiado poco.
- La división **debe seguir una lógica** en que se refleje la naturaleza del producto, servicio o sistema. Ejemplos:
 - En la EDT de la construcción de una **cámara** deberían distinguirse claramente las tareas relacionadas con los elementos mecánicos, los ópticos, los electrónicos y el diseño exterior.
 - Se deben reflejar las dependencias como que en la construcción de una casa no se puede construir una habitación sin haber puesto los cimientos.

15



Validar el Alcance

Revisar los entregables con el cliente o patrocinador para asegurarse de que se han completado satisfactoriamente y para obtener de ellos su aceptación formal.

16



Controlar el Alcance

Monitorizar el estado del proyecto y del producto. Incluye el supervisar las solicitudes de cambio y gestionar los cambios aprobados y sus implicaciones.

Para ello, los requisitos deben ser trazables al diseño, implementación y pruebas para asegurarse que los cambios que se hacen son necesarios y apropiados.

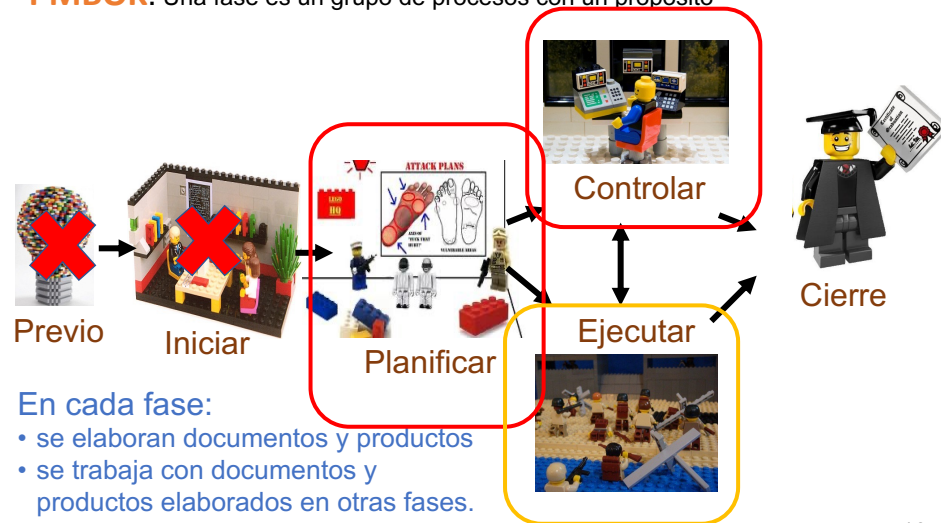
Motivos de cambio: prevención, reparación y mejoras.

Evitar cambios no controlados: corrupción del alcance.

17

Fases de la gestión de un proyecto

PMBOK: Una fase es un grupo de procesos con un propósito



18

Cronograma

Incluye procesos para **organizar, gestionar** y **liderar** el equipo de proyecto con éxito, considerando experiencia, roles y responsabilidades. También contempla la gestión de materiales, equipos e instalaciones.



19

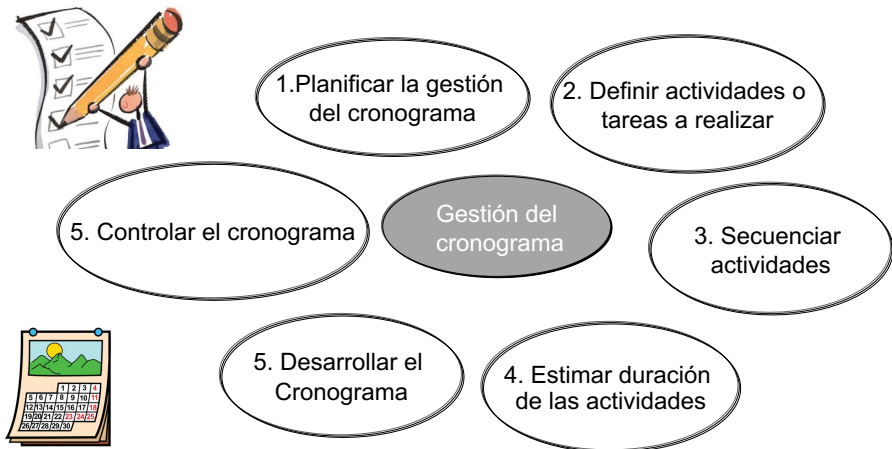
Cronograma. Justificación



20

Cronograma

Procesos para realizar y gestionar el **calendario** de trabajo.
Planificación y **Seguimiento** (línea base)



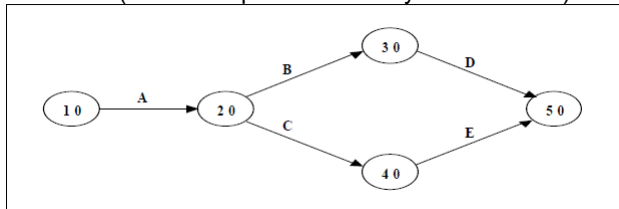
21

Cronograma. Diagramas.

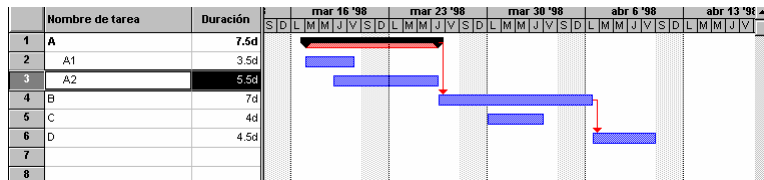
Actividades – Tiempo - Recursos

Diagramas de CMP/Pert:

Analíticos (cálculo de probabilidades y estimaciones)



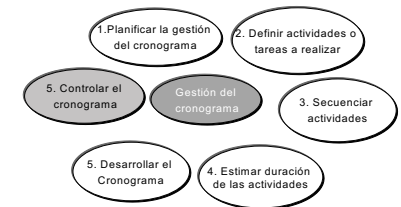
Diagramas de Gantt



22

22

Cronograma. Controlar



Herramientas a utilizar para ayudar ajustar el calendario

- Estimación de **3 puntos**: optimista, pesimista, probable (PERT).
- Análisis de la **red del calendario**: camino crítico, whats-if
- Técnicas de **comprensión** (finalizar antes): hacer lo mismo en menos tiempo, paralelizar.
- Ajustes de **retrasos y aceleraciones**.
- Análisis de **variaciones**: seguimiento de líneas base, valor ganado, revisión del trabajo realizado.
- Nivelado de **recursos compartidos**.
- **Informes de seguimiento**.

23

23

Cronograma. Controlar

Motivos de retraso

- Plazos impuestos desde fuera poco realistas.
- CAMBIOS EN LOS REQUISITOS del cliente: poco tiempo para requisitos o no reflejados en la planificación.
- ERRORES de ESTIMACIÓN: Subestimación del esfuerzo requerido (optimistas), difícil estimar tareas largas: más probabilidad de aciertos si duran de 2 a 10 días.
- Planificación muy ajustada (sin holguras o “colchones”).
- Riesgos no considerados al inicio del proyecto: por ejemplo, problemas con los recursos.

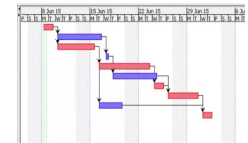
https://www.ted.com/talks/tim_urban_inside_the_mind_of_a_master_procrastinator
<https://www.youtube.com/watch?v=arj7oStGLkU>

24

24

Motivos de retraso (2):

- Tareas del camino crítico no supervisadas: Conjunto de tareas que deben completarse de acuerdo al plan si queremos que el proyecto termine en la fecha establecida.
- Fallos de comunicación.
- No se establecen prioridades: no queda tiempo para hacer lo importante.
- No nos ajustamos a la planificación porque queremos hacer más y mejor: Ley de Parkinson (El trabajo se expande hasta llenar todo el tiempo disponible).



25

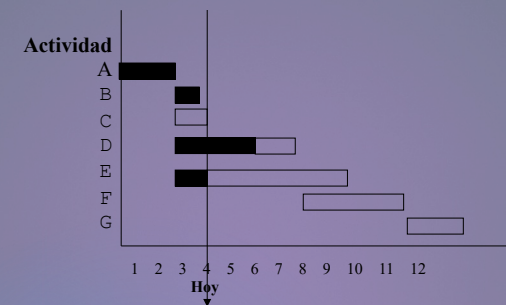
25

Motivos de retraso (3):

- Tareas NO planificadas que también consumen tiempo y recursos: formación, reuniones, revisiones, investigar alternativas de solución, tomar decisiones, hacer pruebas y ajustes, mantenimiento, etc.:
- NO SE HACE SEGUIMIENTO DEL PROYECTO: establecer mecanismos de seguimiento y cumplirlos.
- Errores de gestión al no reconocer por ejemplo que el proyecto se está retrasando con respecto al plan, que los recursos no son los idóneos, que la productividad es baja, etc. (y ausencia de acciones correctivas).

26

EJEMPLO GANTT

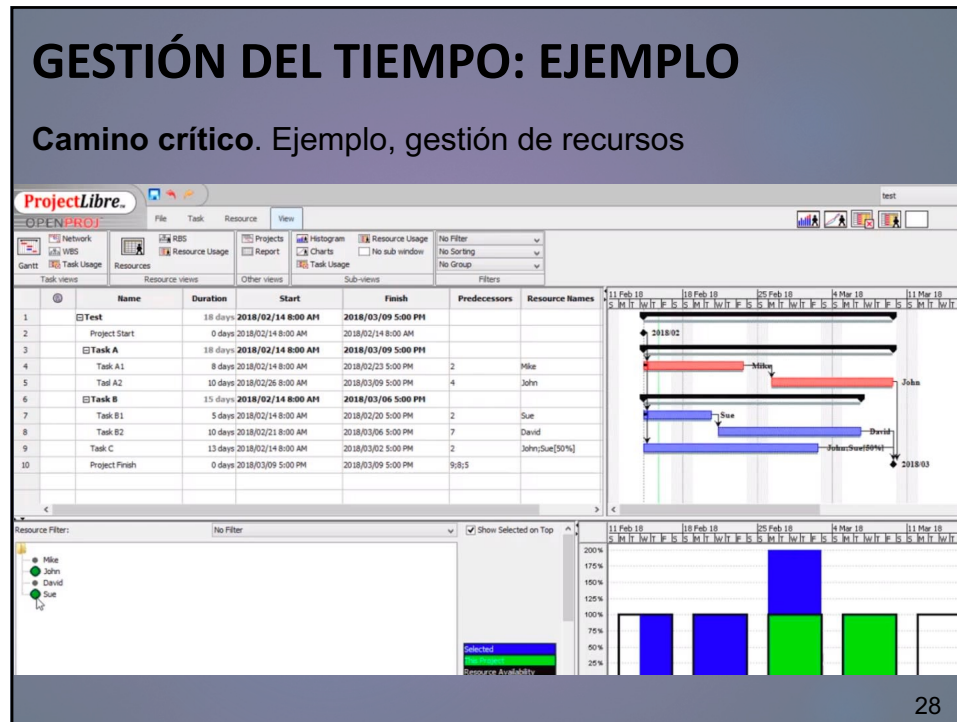


- ¿Que actividades deberían estar acabadas y no han empezado? _____
- ¿Que actividades han acabado? _____
- ¿Que actividades han acabado antes de tiempo? _____
- ¿Que actividades van adelantadas o en tiempo? _____
- ¿Que actividades van retrasadas? _____

27

GESTIÓN DEL TIEMPO: EJEMPLO

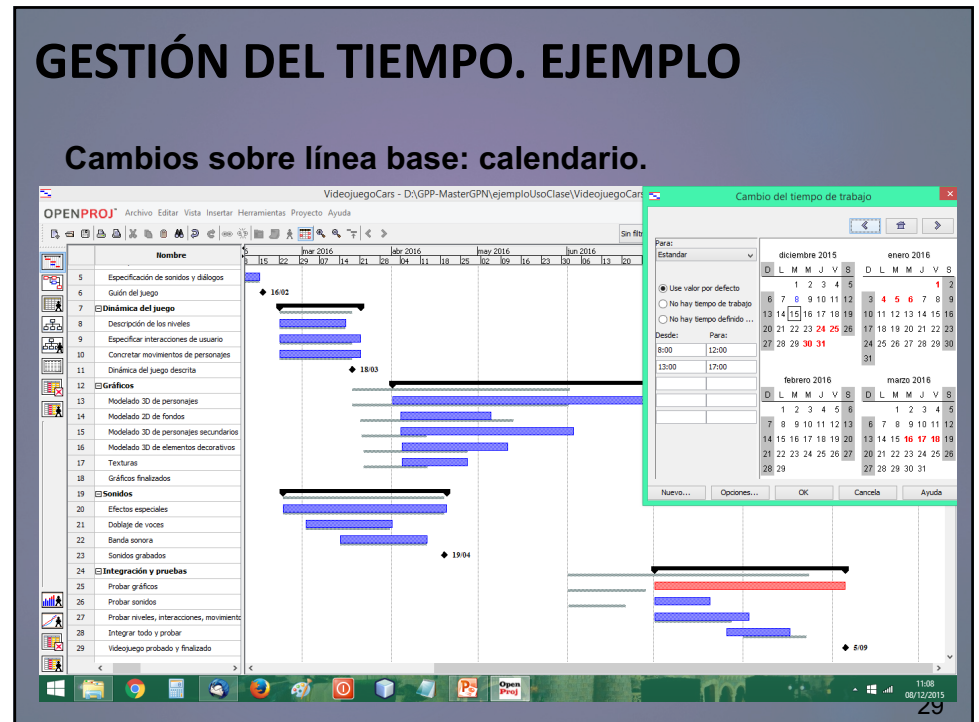
Camino crítico. Ejemplo, gestión de recursos



28

GESTIÓN DEL TIEMPO. EJEMPLO

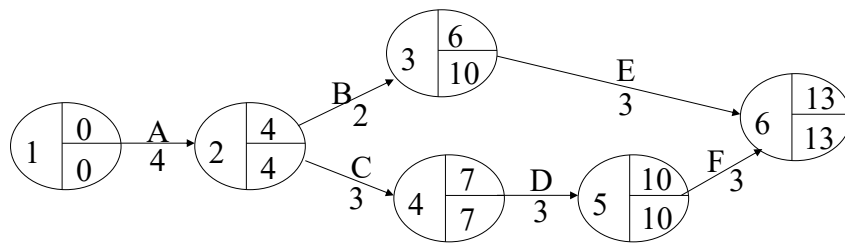
Cambios sobre línea base: calendario.



29

Gráfico PERT

PERT = Project Evaluation and Review Technique

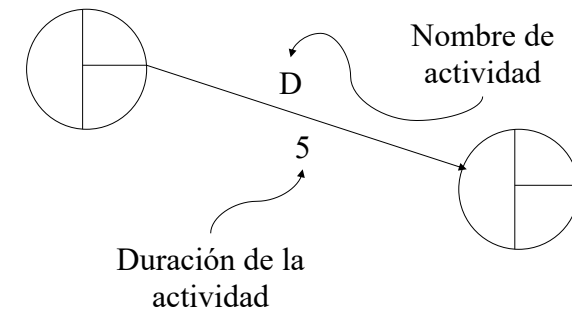


- Flechas: actividades
- Nodos: eventos o milestones (Hitos)

basado en: "Object-Oriented Software Engineering Practical Software Development using UML and Java Chapter 11: Managing the Software Process."
Lethbridge/Laganière 2005

30

Transiciones PERT



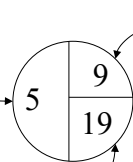
31

Nodos PERT

Número de evento:

*Asignado
Secuencialmente*

*Las transiciones
representan las
dependencias*



Earliest Completion
Time (ECT):

Latest Completion Time (LCT):

32

Crear el diagram PERT

Pasos:

1. Crear lista de actividades.
2. Crear dependencias
3. Dibujar PERT sin duraciones: ECT o LCT
4. Estimar las duraciones
5. Rellenar duraciones
6. Calcular ECT y LCT

33

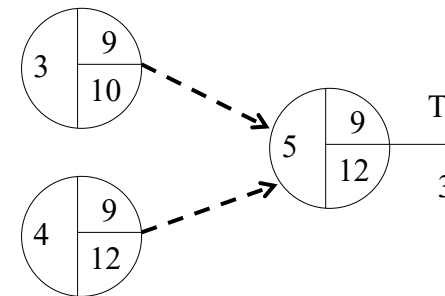
Ejemplo: Proyecto Software genérico

ID actividad	Descripción actividad
A	Contexto del juego
B	Dinámica del juego
C	Diseño detallado
D	Main (código/testeo)
E	Gráficos (código/testeo)
F	Sonido (código/testeo)
G	Plan de testeo
H	Testeo del Sistema integrado
I	Escribir manual de usuario /ayuda on line
J	Edición del manual de usuario

34

Actividades vacías

- Representación de actividades vacías (*dummy tasks*):
 - Solo muestra dependencias
- Ejemplo:
 - Eventos 3, 4 son la compilación de módulos separados.
 - Evento 5 significa "Todos los módulos compilados".
- Se representa con líneas discontinuas



35

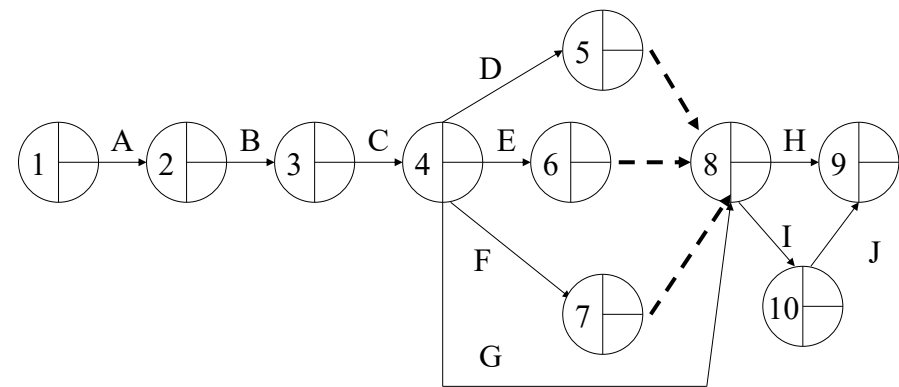
Ejemplo: Actividades con dependencias

- Identificar las dependencias

ID Acti.	Descripción activ.	ID precedente	ID sucesor
A	Contexto del juego	1	2
B	Dinámica del juego	2	3
C	Diseño detallado	3	4
D	Main (código/test)	4	5
E	Gráficos (código/test)	4	6
F	Sonidos (código/test)	4	7
G	Plan testeo	4	8
	Dummy Task	5	8
	Dummy Task	6	8
	Dummy Task	7	8
H	Testeo integrado	8	9
I	Escribir manual/Ayuda	8	10
J	Editar manual usua.	10	9

36

Ejemplo: Esqueleto diagrama PERT



Nota: dummy tasks conectan eventos 5, 6 y 7 con 8

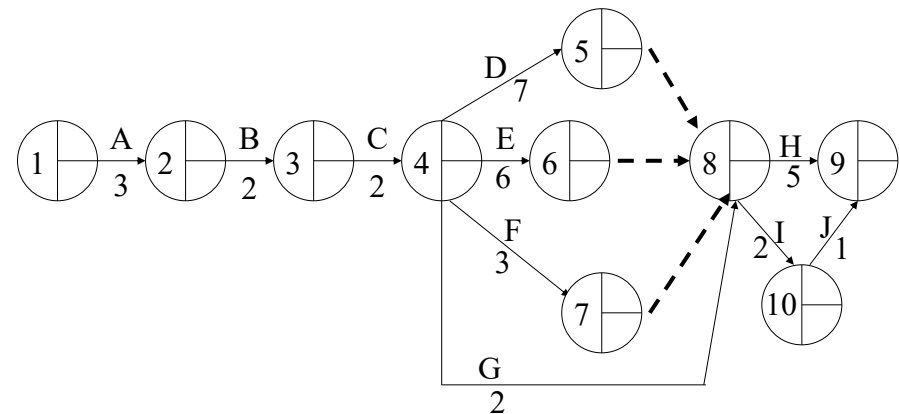
37

Estimación de duraciones

- Estimación de actividades:
 - Proyectos históricos
 - Identificad grado de dificultad y nivel de experiencia requerida/disponible
- Factores a considerar:
 - Dificultad de la actividad
 - Tamaño del equipo
 - Experiencia del equipo
 - Número y disponibilidad de recursos
 - Otros proyectos activos (compartición recursos)

38

Diagrama PERT con duraciones

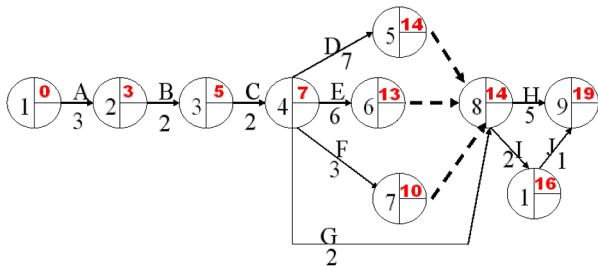


- Hemos representado la duración en meses.
- Dummy tasks siempre tienen duración 0.

39

Calcular ECT

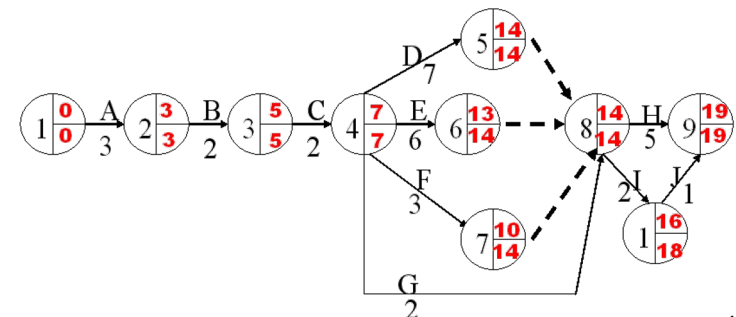
- Cálculo:
 - Si un evento no depende de otros: $ECT = 0$
 - Normalmente el primer evento es $ECT=0$
 - Para un evento E que depende de otros eventos:
 - Calcular ECT de los eventos que E depende
 - Añadir la duración de las actividades que llevan a E
 - Si E depende de varios: el **MAXIMO**
- De izquierda a derecha (\rightarrow) hasta el final del grafo



40

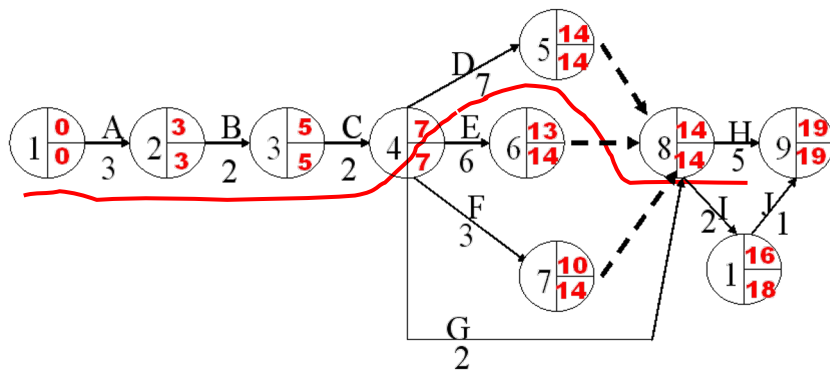
Calcular LCT

- Calcular:
 - Si no depende de otros eventos: $LCT = ECT$
 - Generalmente solo hay uno de esos eventos (el primero)
 - Si E depende de otros:
 - Calcular LCTs de los eventos dependientes de E
 - Restar las duraciones de las actividades que llevan a E
 - Si depende de más de uno: poner el **MINIMO**
- De derecho a izquierda (\leftarrow) por el grafo



41

Camino Crítico



En todos los eventos $ECT=LCT$, generalmente solo hay uno
 Holgura: eg. Actividad I no está en camino crítico, podemos retrasarlo 2 meses entre 16 y 18

42

Usos de los grafos PERT

- Usos de PERT:
 - Determinar el tiempo estimado del proyecto
 - Ver las fechas de cada actividad
 - Identificar el camino crítico
 - Asignar recursos
 - Reasignar recursos, e.g. desde actividades no críticas a actividades críticas.
 - Identificar problemas existentes o potenciales (¿Que pasa si una actividad se retrasa?, ¿Podemos mover personas de una actividad a otra?)

43

Ejercicio

•Dibuja el diagram de PERT de estas actividades:

Actividad	Descripción	Predecesor	Tiempo estimado
A	Conducir a casa	Ninguno	0.5
B	Lavar ropa	A	4.0
C	Empaquetar	B	0.5
D	Ir al banco	A	1.0
E	Pagar factura	D	0.5
F	Cargar el coche	C,E	0.5
G	Conducir al aeropuerto	F	0.5

45