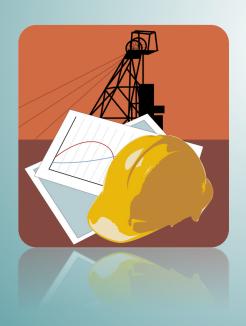




Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



## Raúl Husillos Rodríguez

DPTO. DE TRANSPORTES Y TECNOLOGÍA DE PROYECTOS Y PROCESOS

Este tema se publica bajo Licencia:

Creative Commons BY-NC-SA 3.0



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

## **ORGANIZACIÓN:**

1. DOCUMENTAL. — Criterio Norma UNE 157001

2. PRODUCTIVA. Representación de la secuenciación de trabajos, diagramas de Gantt, PERT, ROY

## **GESTIÓN DE PROYECTOS:**

1. PROYECTUAL. Estimación de los costes de operación, generales, directos, indirectos, etc.

2. PRODUCTIVA. 

Estimación de los costes de operación, generales, directos, indirectos, etc. VIABILIDAD.



open **course** ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.



El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas

## ¿EXISTEN TÉCNICAS DE GESTIÓN?

La organización productiva, entendida como *GESTIÓN*, compuesta por un conjunto de técnicas, planificación, y recursos aplicados a la resolución eficaz del proyecto, es el desarrollo del control y optimización de todas las actividades que se engloban en el estudio y resolución del proyecto.

Esta idea de gestión del alcance del proyecto, asociada al carácter temporal del mismo, es la base del estudio del *ciclo de vida* de toda actividad o proyecto en su conjunto, con el fin de gestionar el tiempo para conseguir la eficacia del proyecto.

Consiste en la descomposición del *PROYECTO* en los procesos/tareas necesarias para realizarlo en su totalidad satisfactoriamente (*Estructura Desglose de Trabajo, EDT*).



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.



El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas

## ¿EXISTEN TÉCNICAS DE GESTIÓN?

La gestión del alcance del proyecto se relaciona principalmente con la definición, jerarquización, estandarización, unificación, coordinación y el control de los procesos y de sus entradas, salidas y procesos de otras Áreas de conocimiento relacionadas para la optimización del tiempo para el desarrollo final del proyecto

Se definen como parte del *Ciclo de Vida del Proyecto* y se documentan en el Plan de Gestión del Alcance del Proyecto:

- Los procesos utilizados para gestionar el alcance del proyecto.
- Herramientas.
- Técnicas relacionadas.

El enunciado del alcance del proyecto detallado y aprobado, y su EDT y el diccionario de la EDT relacionados, constituyen la línea base del alcance para el proyecto.



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

#### Proceso de identificación de metas del PEP.

Proceso denominado como plan de identificación de objetivos y metas, en el PED como fuente de desarrollo y base de partida de la identificación y descripción de las metas, objetivos y necesidades a cumplir por el proyecto, integrado en el PEP, sirve como baremo, para los interesados y el equipo de desarrollo del proyecto, del cumplimiento de los objetivos y necesidades.

Este documento sirve a su vez para establecer la gestión eficaz del alcance del proyecto, como conjunto de técnicas y medios tanto humanos como técnicos, necesarios para la resolución final del proyecto.

Plan de Gestión de los Objetivos, Necesidades y Metas.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

#### Proceso de identificación de metas del PEP.

Definición de los objetivos, necesidades, expectativas, deseos o requisitos del proyecto, la utilización de la técnica denominada *Ingeniería de Requisitos*, que nos facilita la definición de las necesidades para los Inputs y Outputs del proyecto desde el punto de vista de la satisfacción del cliente y usuarios, así como de la propia solución del proyecto, donde para ello para estableceremos una metodología de desarrollo, de la forma siguiente:

### a) Definir objetivos, necesidades y requisitos.

- 1- Documentar y definir objetivos, necesidades y metas de los inputs y Outputs.
- 2- Gestión de los objetivos, necesidades y metas.
- 3- Valoración y asignación de jerarquía a los objetivos, necesidades y metas.

### b) Técnicas de definición de objetivos, necesidades y requisitos.

- 1- Entrevistas cuestionarios y encuestas.
- 2- Grupos de opinión o talleres facilitados.



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

a) Definir objetivos, necesidades y requisitos.

### 1- Documentar y definir objetivos, necesidades y metas de los inputs y Outputs.

Mediante registros documentados, para poder establecer un carácter medible y comprobable de los mismos a la vez que sean coherentes, sensibles, aceptables para ser incorporados en la Gestión del Alcance del Proyecto.

Inputs	Outputs
<ul> <li>Estéticos</li> <li>Funcionales</li> <li>Operativos</li> <li>Económicos</li> <li>Organizativos</li> <li>etc.</li> </ul>	<ul> <li>Criterios de Oportunidad de la situación actual del proyecto y los condicionantes del emprendimiento del mismo.</li> <li>Objetivos de la empresa y del proyecto.</li> <li>Criterios funcionales y no funcionales.</li> <li>Objetivos de calidad.</li> <li>Objetivos medioambientales, políticos y sociales.</li> </ul>



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

- a) Definir objetivos, necesidades y requisitos.
  - 1- Documentar y definir objetivos, necesidades y metas de los inputs y Outputs.
  - 2- Gestión de los objetivos, necesidades y metas.

### **Establece:**

- Planificación del análisis, obtención y validación de los objetivos, necesidades.
  - Jerarquía y prioridades de los mismos.
  - Cambios.
  - Seguimiento y trazabilidad de los requisitos.
  - Comunicación de los impactos relativos sobre los objetivos y necesidades.
  - Dirección y responsabilidad en la toma de decisiones.

#### Formato:

Mediante tablas que recojan la información sensible y detallada sobre los mismos.



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

- a) Definir objetivos, necesidades y requisitos.
  - 1- Documentar y definir objetivos, necesidades y metas de los inputs y Outputs.
  - 2- Gestión de los objetivos, necesidades y metas.

	Tarea	Productos	Técnicas y Prácticas	Participantes
GPI 2.1	Selección de la Estrategia de Desarrollo	<ul> <li>Planificación General del Proyecto:</li> <li>Estrategia de desarrollo</li> </ul>		- Jefe de Proyecto
GPI 2.2	Selección de la Estructura de Actividades, Tareas y Productos	Planificación General del Proyecto:     Estructura de actividades      Catálogo de productos a generar	<ul> <li>Estructura de Descomposición de Trabajo</li> <li>Catalogación</li> </ul>	- Jefe de Proyecto
GPI 2.3	Establecimiento del Calendario de Hitos y Entregas	Dianificación Conoral	- Planificación - Catalogación	- Jefe de Proyecto
GPI 2.4	Planificación Detallada de Actividades y Recursos Necesarios	Planificación General del Proyecto:     Organización de los recursos     Planificación detallada del Proyecto	- Planificación	- Jefe de Proyecto
GPI 2.5	Presentación y Aceptación de la Planificación General del Proyecto	Aceptación de la     Planificación General     del Proyecto	- Presentación	Jefe de Proyecto     Comité de     Seguimiento



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

- a) Definir objetivos, necesidades y requisitos.
  - 1- Documentar y definir objetivos, necesidades y metas de los inputs y Outputs.
  - 2- Gestión de los objetivos, necesidades y metas.
  - 3- Valoración y asignación de jerarquía a los objetivos, necesidades y metas.

Dotar de trazabilidad de los mismos mediante el empleo de una matriz de rastreo, la cual establece la trazabilidad de los objetivos con el origen y el grado de importancia relativa con respecto al peso a considerar en el proyecto y representado en cada fase del desarrollo del mismo y en el sentido de ver su influencia respecto a la curva de desarrollo del mismo a lo largo del ciclo de vida del proyecto, permitiéndonos controlar:

- Necesidades, metas y objetivos del proyecto.
- Grado de repercusión sobre el diseño de la solución preliminar del proyecto.
- Alcance del proyecto con respecto a las actividades y tareas descritas en la fase de EDT y el grado de cumplimiento de las mismas respecto a los objetivos.
- Planificación estratégica del proyecto con respecto a los objetivos y la transferencia de la solución mediante la calidad en virtud de la satisfacción de las necesidades, metas y objetivos procedentes tanto de los Inputs como de los Outputs.



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

- a) Definir objetivos, necesidades y requisitos.
  - 1- Documentar y definir objetivos, necesidades y metas de los inputs y Outputs.
  - 2- Gestión de los objetivos, necesidades y metas.
  - 3- Valoración y asignación de jerarquía a los objetivos, necesidades y metas.

Matriz de trazabilidad de Requisitos																		
Requisitos			Diseño alto Diseño		Código	ID Caso prueba	ID Caso prueba	ID Caso prueba	Petición de									
Req. negocio	Req. usuario	Sistema / SW	Caso de uso	nivel	detallado		unitario	integración	sistema	cambio								
														Regui	sitos (A)			
											Req 1	Req 2	Req 3	Req 4	Req 5	Req 6	Req 7	Re
										Req 1		×			×			
										Req 2							×	
																	^	
									<b>@</b>	Req 3					×	×		
									soji	Req 4								
								Requisitos (B)	Req 5	×								
									æ			x						
										Req 7					×			
										Req 8		×						



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

- a) Definir objetivos, necesidades y requisitos.
  - 1- Documentar y definir objetivos, necesidades y metas de los inputs y Outputs.
  - 2- Gestión de los objetivos, necesidades y metas.
  - 3- Valoración y asignación de jerarquía a los objetivos, necesidades y metas.
- b) Técnicas de definición de objetivos, necesidades y requisitos.
  - 1- Entrevistas cuestionarios y encuestas.
- Es la base fundamental de la recogida de información y está elaborada por expertos en el proyecto con el fin de recoger información sobre puntos sensibles del mismo, sirviendo de base para estos expertos y experimentados en el área concreta del proyecto, al estudio de la misma para la obtención de una solución preliminar del proyecto.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

- a) Definir objetivos, necesidades y requisitos.
  - 1- Documentar y definir objetivos, necesidades y metas de los inputs y Outputs.
  - 2- Gestión de los objetivos, necesidades y metas.
  - 3- Valoración y asignación de jerarquía a los objetivos, necesidades y metas.
- b) Técnicas de definición de objetivos, necesidades y requisitos.
  - 1- Entrevistas cuestionarios y encuestas.
  - 2- Grupos de opinión o talleres facilitados.

Consisten en la reunión de expertos en el proyecto, junto con los interesados en el mismo, con el fin de establecer una discusión al respecto de las necesidades y objetivos dirigidos de forma de optimizar el tiempo y encaminarlo en la dirección de la solución preliminar del proyecto.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.							
Talleres facilitados.	Grupos de opinión.						
<ul> <li>-JAD (Joint Application Development): sesiones dirigidas enfocadas a reunir a los usuarios y al equipo redactor del proyecto, con el fin de mejorar la solución o idea preliminar del proyecto.</li> <li>- Despliegue de Funciones de Calidad (QFD, Quality Function Deployment): consiste en talleres facilitados que ayudan a determinar las características esenciales para el desarrollo del proyecto, mediante la recopilación de las necesidades del cliente, lo que también se conoce como la opinión del cliente (VOC, Voice of the Customer), así como su clasificación y ordenamiento por prioridad, estableciéndose objetivos que permitan cumplir con ellas.</li> </ul>	Tormenta de ideas: Formación de ideas por medio de expertos en la materia.  Técnicas de grupo nominal: Tormenta de ideas, mediante un proceso de votación que se usa para jerarquizar las ideas más útiles, para realizar una tormenta de ideas adicional, o para asignarles prioridades.  La técnica Delphi: Un grupo seleccionado de expertos contesta de manera anónima cuestionarios y proporciona retroalimentación respecto de las respuestas de cada ronda de recopilación de requisitos.  Mapa conceptual/mental: Las ideas que surgen durante las sesiones de tormentas de ideas individuales se consolidan en un esquema único para reflejar los puntos en común y las diferencias de entendimiento, y generar nuevas ideas.  Diagrama de afinidad: Esta técnica permite clasificar en grupos un gran número de ideas para su revisión y análisis.  Técnicas Grupales de Toma de Decisiones: El dotar de validez a las propuestas formuladas por un grupo, consiste en un proceso de evaluación y filtrado mediante la asignación de pesos en relación a múltiples variables en el sentido de un valor esperado y el cual pueda ser reevaluado en posteriores toma de decisiones.  La forma de establecer el peso y prioridad de la idea o alternativa, se puede realizar en base a:  Unanimidad.  Mayoría simple o absoluta.  Pluralidad. El bloque más grande del grupo toma la decisión, aun cuando no se alcance la mayoría.  Dictadura.  Prototipos: La elaboración de maquetas a escala, o prototipos, constituyen un método						

tangible sobre los objetivos, necesidades, siendo un elemento básico para el estudio

de los mismos de fallos de diseño y de ejecución.



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

### a) Definir alcance del proyecto.

El alcance del proyecto, entendido como un esfuerzo tanto técnico como humano, y coste como el sentido de riesgo en la incertidumbre de la solución del proyecto.

El Plan de Gestión de los Objetivos, Necesidades y Metas, incluye elementos importantes en la gestión de estos requisitos en virtud de la relación entre ellos, componentes como:

- Planificación de las actividades de documentar los objetivos, análisis, rastreo y trazabilidad de los mismos.
- Desarrollo de la metodología de los cambios, revisión sobre los objetivos y actividades relacionadas, de cara al avance del proyecto, así como responsables, forma de solicitar y grado de responsabilidad sobre los cambios, seguimientos, valoración de la afección sobre el proyecto, etc.
- Establecimiento del criterio de asignación de prioridad y peso de los objetivos relativos al proyecto.
- Tipo de características o atributos susceptibles de causar impacto sobre las acciones del proyecto, y
  la cuáles de ellos se deben tener en cuenta para la trazabilidad de los mismos en la estructura de la
  matriz de rastreo, así como la identificación de que partes del proyecto o documentos del mismos
  deben tenerse en cuanta en el concepto del Alcance del proyecto.



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

### a) Definir alcance del proyecto.

El alcance del proyecto, debe en tener en cuenta el factor ambiental del desarrollo del proyecto, ya que el marco político propio de la organización de redacción del proyecto dota de calidad al mismo, siendo parte fundamental del mismo el director de proyecto, como persona que describe, asigna y se responsabiliza en dirigir al grupo de trabajo hacia un horizonte de eficiencia, consistiendo por lo tanto parte del alcance del proyecto, así como otros factores internos como factor de experiencia, tipo y cualidades del personal, currículum de la organización, etc, considerar lo que denominamos Activos de la organización.

Las técnicas empleables en la definición del alcance del proyecto, son las descritas en la fase de definición de objetivos, ya que es un proceso semejante al anterior, solo que en el caso del alcance, también tiene parte de influencia la organización, donde del resultado de la aplicación de estas técnicas nos arroja la definición del Alcance del Proyecto, como un documento detallado sobre las partes a considerar en el proyecto para poder cumplir con los objetivos y dotar al mismos del alcance establecido.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.								
Talleres facilitados.	Grupos de opinión.							
-JAD (Joint Application Development): sesiones dirigidas enfocadas a reunir a los usuarios y al equipo redactor del proyecto, con el fin de mejorar la solución o idea preliminar del proyecto.  - Despliegue de Funciones de Calidad (QFD, Quality Function Deployment): consiste en talleres facilitados que ayudan a determinar las características esenciales para el desarrollo del proyecto, mediante la recopilación de las necesidades del cliente, lo que también se conoce como la opinión del cliente (VOC, Voice of the Customer), así como su clasificación y ordenamiento por prioridad, estableciéndose objetivos que permitan cumplir con ellas.	Tormenta de ideas: Formación de ideas por medio de expertos en la materia.  Técnicas de grupo nominal: Tormenta de ideas, mediante un proceso de votación que se usa para jerarquizar las ideas más útiles, para realizar una tormenta de ideas adicional, o para asignarles prioridades.  La técnica Delphi: Un grupo seleccionado de expertos contesta de manera anónima cuestionarios y proporciona retroalimentación respecto de las respuestas de cada ronda de recopilación de requisitos.  Mapa conceptual/mental: Las ideas que surgen durante las sesiones de tormentas de ideas individuales se consolidan en un esquema único para reflejar los puntos en común y las diferencias de entendimiento, y generar nuevas ideas.  Diagrama de afinidad: Esta técnica permite clasificar en grupos un gran número de ideas para su revisión y análisis.  Técnicas Grupales de Toma de Decisiones: El dotar de validez a las propuestas formuladas por un grupo, consiste en un proceso de evaluación y filtrado mediante la asignación de pesos en relación a múltiples variables en el sentido de un valor esperado y el cual pueda ser reevaluado en posteriores toma de decisiones.  La forma de establecer el peso y prioridad de la idea o alternativa, se puede realizar en base a:  Unanimidad.  Mayoría simple o absoluta.  Pluralidad. El bloque más grande del grupo toma la decisión, aun cuando no se alcance la mayoría.  Dictadura.							

mismos de fallos de diseño y de ejecución.

**Prototipos:** La elaboración de maquetas a escala, o prototipos, constituyen un método tangible sobre los objetivos, necesidades, siendo un elemento básico para el estudio de los



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

### Definir alcance del proyecto.

Este documento detallado es la herramienta fundamental para la dirección de proyectos, a la hora de establecer el control y verificación de los cambios en el proyecto, así como la inclusión o rechazo de las expectativas de los agentes externos influyentes en el proyecto, en base al grado o nivel de detalle y de calificación de objetivos y necesidades, incluyendo los siguientes aspectos en el documento de detalle:

- Definición del alcance del proyecto como resultado del análisis de los objetivos y necesidades.
- Criterios de validación de partes o fases de actividad del proyecto.
- Partes entregables del proyecto, consistiendo no solo el proyecto físico con la solución, sino los documentos y demás añadidos de planificación que suscita el desarrollo del proyecto, tales como informes de registro de objetivos, actas de aceptación de los objetivos por los agentes externos, documento de criterios de aceptabilidad de los objetivos y la asignación de peso sobre el proyecto, demás informes de planificación, solicitudes de revisión, informes internos del proyecto, así como las distintas soluciones barajadas, los criterios de selección de las mismas y por último informe de aceptación, entrega y validación del proyecto.
- Documento de partes excluidas y restricciones (criterios de forma, coste, temporal, etc) en el desarrollo del proyecto, con su valoración y justificación.
- Descripción de la planificación con el Staff interviniente.
- Los documentos relativos a la obtención de objetivos, metas, necesidades y requisitos, con la matriz de rastreo y demás información relativa a la planificación del alcance del proyecto.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

b) Planificación del Proyecto en base a WBS (Work Breakdown Structure) o EDT.

La estructura de descomposición de tareas, al jerarquizar en niveles de detalle y responsabilidad define y organiza claramente el alcance del proyecto, el cual estará recogido en el documento de definición del Alcance del Proyecto.

El nivel más bajo en la jerarquía esta constituido por documentos entregables del proyecto y por lo tanto son susceptibles de ser controlados, asignando esfuerzo en coste y planificado, así como revisado y aprobado, por lo tanto el desarrollo en descenso de nivel implica de pasar de los objetivos y metas al desarrollo específico del proyecto.

Para plasmar este tipo de estructuras se pueden representar de varias formas, he aquí algunos ejemplos:



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

b) Planificación del Proyecto en base a WBS (Work Breakdown Structure) o EDT.

1. EDT en estructura de índice.	2. EDT de estructura jerárquica.						
1. <u>Bicycle WBS</u> 1.1-Frame Set	WBS Level Code Element Name						
1.1.1- Frame	1 1 Bicycle WBS						
1.1.2- Handlebar	2 1.1 Frame Set						
1.1.3- Fork	3 1.1.1 Frame						
1.1.4- Seat	3 1.1.2 Handlebar						
1.2- Crank Set	3 1.1.3 Fork						
1.3- Wheels	3 1.1.4 Seat						
1.3.1- Front Wheel	2 1.2 Crank Set						
1.3.2- Rear Wheel	2 1.3 Wheels						
1.4- Braking System 1.5- Shifting System	3 1.3.1 Front Wheel						
1.6- Integration	3 1.3.2 Rear Wheel						
1.6.1- Concept	2 1.4 Braking System						
1.6.2- Desing	2 1.5 Shifting System						
1.6.3- Assembbly	2 1.6 Integration						
1.6.4- Testing	3 1.6.1 Concept						
1.6.4.1- Component Test	3 1.6.2 Design						
1.6.4.2- Product Test	3 1.6.3 Assembly						
1.6.4.3- Customer Test	3 1.6.4 Testing						
1.7- Project Management	4 1.6.4.1 Component Test						
	4 1.6.4.2 Product Test						
	4 1.6.4.3 Customer Test						
	2 1.7 Project Management						



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

b) Planificación del Proyecto en base a WBS (Work Breakdown Structure) o EDT.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

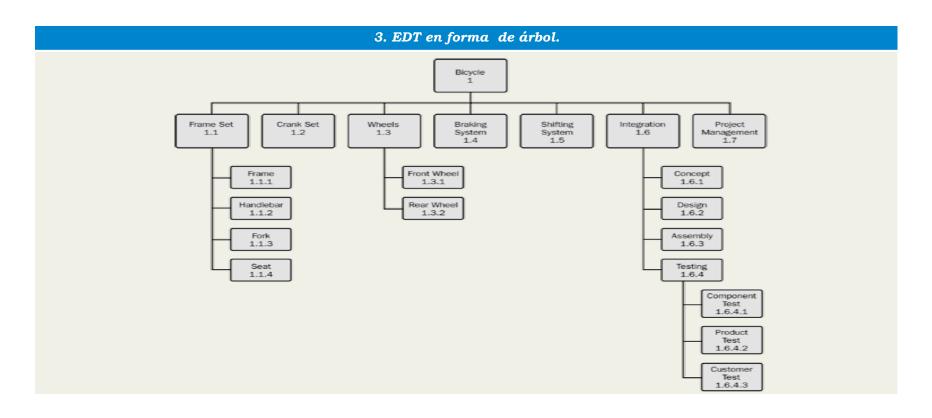


### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

b) Planificación del Proyecto en base a WBS (Work Breakdown Structure) o EDT.





open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

### Proceso de planificación del proyecto.

Este proceso es el conjunto de metodologías de planificación y organización a emplear en el desarrollo del proyecto, tomando como base el alcance del proyecto, debiéndose establecer mediante documento dentro del PEP denominado plan organizativo, consistiendo en las acciones necesarias a realizar en las actividades de coordinación, organización, asunción de responsabilidades, en cumplimiento de la estrategia unificadora y de estandarización del PED para el proyecto.

Plan de Gestión del Tiempo y Metodología organizativa (cronograma).



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

### Proceso de gestión y dirección del proyecto.

Este proceso consiste en la puesta en práctica de las acciones de responsabilidad sobre los procesos de planificación y desarrollo del PEP, para el cumplimiento de los objetivos en el desarrollo del proyecto, así como los criterios de dirección que deben cumplirse dentro del marco estratégico del PED, definido dentro del Plan de Dirección del Proyecto, que englobaría los siguientes campos de actuación:

- Plan de Gestión de Costes.
- Plan de Gestión de Calidad.
- Plan de Gestión de Recursos del Proyecto (técnicos y humanos).
- Plan de Gestión de la Jerarquía de Dirección y Staff de Responsabilidades.
- Plan de Gestión de Riesgos.



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

Proceso de revisión y control del avance del proyecto.

Este proceso describe las pautas de revisión y control del avance del proyecto en cumplimiento del documento de identificación de metas y objetivos establecidos para el proyecto y de los criterios de dirección establecidos en el plan de dirección de la dirección dentro del PEP.

Plan de Gestión del Control y Revisión del Proyecto.



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

### Proceso de mejora continua.

Es el proceso que describe las pautas de seguimiento y actuación para las modificaciones, aprobación y gestión de los cambios del proyecto, en cumplimiento de lo establecido en el Plan de Dirección del Proyecto.

Plan de Gestión de las Modificaciones del Proyecto.

#### Proceso de transferencia.

Es el proceso mediante el cual se establecen las directrices de finalización de todas y cada una de las actividades y procesos implicados en el proyecto y desarrollados en los distintos campos de Plan de Dirección del Proyecto.

Plan de Gestión de la Transferencia del Proyecto.



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

Se definen como parte del *Ciclo de Vida del Proyecto* y se documentan en el Plan de Gestión del Alcance del Proyecto:

- Los procesos utilizados para gestionar el alcance del proyecto.
- Herramientas.
- Técnicas relacionadas.

El enunciado del alcance del proyecto detallado y aprobado, y su EDT y el diccionario de la EDT relacionados, constituyen la línea base del alcance para el proyecto.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### PROCESOS MÍNIMOS DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, ENGLOBADO EN EL PED.

Level	WBS Code	Element Name	Definition	Cost Control Number	Responsible Organization
1	1	Bicycle WBS	All components and subassemblies required to specify design, assembly and testing of a custom bicycle.		Customer Sales and Support
2	1.1	Frame Set	The individual components that together constitute the frame once assembled		Customer Sales and Support
3	1.1.1	Frame	The unit tubular steel structure to which other components are attached. Provides basic design and strength.		Customer Sales and Support
3	1.1.2	Handlebar	Used by rider to steer blcycle. Also serves as point of attachment for hand brakes, lights, and other accessories. Style to be selected by customer.		Customer Sales and Support
3	1.1.3	Fork	Attaches wheel(s) to frame. Must be selected to match frame.		Customer Sales and Support
3	1.1.4	Seat	Padded saddle attached to frame for rider to sit on. Style to be selected by customer.		Customer Sales and Support
2	1.2	Crank Set	Mechanical linkage for converting rider's pedaling action into rotation of rear wheel to provide propulsion. Part selection is determined by customer's performance specifications and compatibility with other mechanical components.		Customer Sales and Support
2	1.3	Wheels	Interface with ground. Customer may select among several options with respect to materials, weight, and aerodynamic styling.		Customer Sales and Support
3	1.3.1	Front Wheel	Front wheel is specialized for steering through attachment of handlebars.		Customer Sales and Support
3	1.3.2	Rear Wheel	Rear wheel is specialized for propulsion.		Customer Sales and Support
2	1.4	Braking System	Mechanical system for converting hand pressure into friction on the wheel rim to control speed.		Customer Sales and Support

Level	WBS Code	Element Name	Definition	Cost Control Number	Responsible Organization
2	1.5	Shifting System	Mechanical linkage system for changing position of chain on rear wheel sprocket to adjust leverage and gear ratio to match riding conditions.		Customer Sales and Support
2	1.6	Integration	The complete design, assembly and testing of the bicycle.		Customer Sales and Support
3	1.6.1	Concept	High level vision of finished bicycle desired by customer. Usually communicated to sales to serve as the basis for the bicycle design.		Customer
3	1.6.2	Design	The complete set of specifications that defines the finished bicycle. Developed by engineering department to satisfy customer's concept of the bicycle.		Engineering Dept.
3	1.6.3	Assembly	The series of sub-assemblies that together result in creation of the finished bicycle.		Manufacturing Shop
3	1.6.4	Testing	The series of inspection and measurements performed to determine whether the individual components and finished bicycle meet the design specifications and customer's vision of the finished bicycle appearance and performance.		Quality Control Organization
4	1.6.4.1	Component Test	The series of inspection and measurements performed to determine whether the individual components meet the design specifications.		Quality Control Organization
4	1.6.4.2	Product Test	The series of inspection and measurements performed to determine whether the sub-assemblies and finished bicycle meet the design specifications.		Quality Control Organization
4	1.6.4.3	Customer Test	The series of inspection and measurements performed by the customer to determine if the finished bicycle matches the expectations of the finished bicycle appearance and performance.		Customer
2	1.7	Project Management	The skills and processes used to ensure that the bicycle is designed, built, and delivered in accordance with quality, cost, and schedule that were agreed upon by the customer.		Project Management Organization



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

## GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO. ¿CÓMO SE ESTRUCTURA?

- 1º- Planificación del Alcance: Crear un plan de gestión del alcance del proyecto que refleje cómo se definirá, verificará y controlará el alcance del proyecto, y cómo se creará y definirá la EDT.
- 2º- Definición del Alcance: Desarrollar un enunciado del alcance del proyecto detallado como base para futuras decisiones del proyecto.
- 3º- Crear EDT: Descomposición jerárquica de los procesos/tareas que constituye el proyecto para su realización, en las partes más fundamentales (paquetes de trabajo) y sobre las cuales puede programarse, supervisarse, controlarse (cálculo de tiempos) y estimar costes.
- 4º- Verificación del Alcance: Formalizar la aceptación de los productos entregables completados del proyecto (Control de calidad del cumplimiento de los Inputs en los Outputs, por medio de los procesos).
- 5º- Control del Alcance: Controlar los cambios en el alcance del proyecto.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

## GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO. ¿QUÉ ES LO QUE SE GESTIONA?

- 1. GESTIÓN DEL TIEMPO (PERT, CPM, ROY, GANT).
- 2. GESTIÓN DEL COSTE (ESTUDIO DE COSTES)
- 3. GESTIÓN DE LA CALIDAD (ISO 9000).
- 4. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS Y TÉCNICOS.
- 5. GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO.
- 6. GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

## GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO. ¿QUÉ ES LO QUE SE GESTIONA?

1. GESTIÓN DEL TIEMPO (PERT, CPM, ROY, GANT).

### TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DEL TIEMPO, COSTE Y RECURSOS.

- Red de tareas: Representación mediante estructura en red de las tareas e hitos del proyecto.
- Diagrama de barras: Representación gráfica de las tareas sobre una escala de tiempos.
- PERT (Program Evaluation & Review Technique): Creado para proyectos del programa de defensa del gobierno norteamericano entre 1958 y 1959. Se utiliza para controlar la ejecución de proyectos con gran número de actividades que implican investigación, desarrollo y pruebas.
- CPM (Critical Path Method): Desarrollado empresa química Du Pont (1956 y 1958). Se utiliza en proyectos en los que hay poca incertidumbre en las estimaciones.
- Método de ROY: Desarrollado en Europa entre 1958 y 1961 (B. Roy/ M. Simmonard-matemático). Similar a los métodos PERT y CPM, pero permite establecer las redes sin utilizar actividades ficticias e iniciar los cálculos sin la construcción de la red.



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

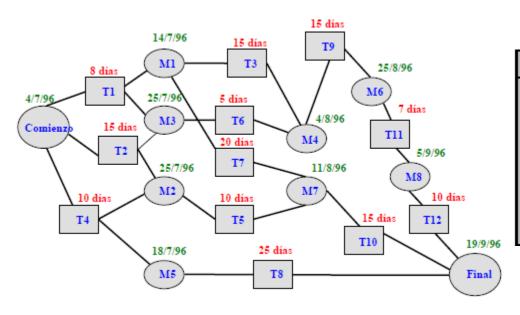
### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

### **GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.**

#### **❖** RED DE TAREAS.

Red de tareas: representación mediante una estructura en red de las tareas e hitos del proyecto.



Tarea	Duración (días)	Dependencias
T1	8	
T2	15	
T3	15	T1
T4	10	
T5	10	T2,T4
T6	5	T1,T2
T7	20	T1
T8	25	T4
T9	15	T3,T6
T10	15	T5,T7
T11	7	T9
T12	10	T11



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA.

GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

#### DIAGRAMA DE GANT.

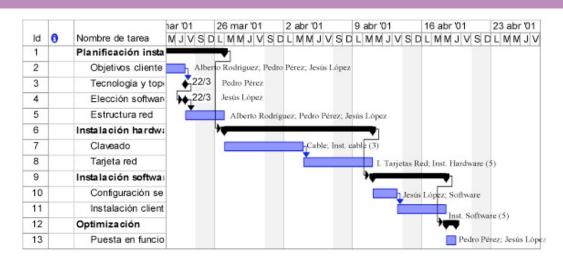


Diagrama de barras: Representación gráfica de las tareas sobre una escala de tiempos.

Creado por Henry Laurence Gantt y Frederick W. Taylor (1910-1915), con motivo de la necesidad de planificación y programación de proyectos complejos, sobre todo grandes proyectos unitarios no repetitivos, lo cual comenzó a ser motivo de especial atención al final de la Segunda Guerra Mundial

Las tareas se representan en forma de barra sobre dicha escala manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su representación gráfica, y su posición respecto del punto origen del proyecto.

- No permiten la representación de conexiones cruzadas que muestre directamente la dependencia de tareas.
- Tampoco permiten conocer claramente la lógica utilizada en la planificación.



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

### **❖** PERT / CPM.

**PERT (Program Evaluation & Review Technique):** Técnica de control de tiempos para organizar, ordenar, asignar prioridades y controlar el progreso coordinado de las diferentes actividades que componen un proyecto.

Finales de los cincuenta tras ver que la única herramienta de planificación temporal existente era el diagrama de Gantt, *La Oficina de Proyectos Especiales de la Marina de los Estados Unidos de América*, en colaboración con la Lockheed (fabricantes de proyectiles balísticos) y La Booz, Allen & Hamilton (ingenieros consultores), se plantean un nuevo método para solucionar el problema de planificación, programación y control del proyecto de construcción de *submarinos atómicos armados con proyectiles «Polaris»*, donde tendrían que coordinar y controlar, durante un plazo de cinco años a <u>250 empresas</u>, <u>9000 subcontratistas y numerosas agencias gubernamentales</u>.

En julio de 1958 se publica el primer informe del programa, al que denominan Programme Evaluation and Review Technique (PERT - Evaluación de Programas y Revisión Técnica), decidiendo su aplicación en octubre del mismo año y consiguiendo un adelanto de dos años sobre los cinco previstos.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖** PERT / CPM.

**CPM (Critical Paht Method):** Técnica de control de tiempos para organizar, ordenar, asignar prioridades y controlar el progreso coordinado de las diferentes actividades que componen un proyecto.

Casi al mismo tiempo, la **Compañía DuPont**, junto con la División UNIVAC de la Remington Rand entre 1956 y 1958, dirigido por un equipo liderado inicialmente por James E. Kelley y Morgan R. Walker, desarrollaron el método de la ruta crítica (CPM) para **controlar el mantenimiento de proyectos de plantas químicas de DuPont**. El CPM es idéntico al PERT en concepto y metodología, salvo que su uso se limita a proyectos en los que hay poca incertidumbre en las estimaciones y supone conocidos los tiempos de duración de las actividades (tiene un carácter determinista).



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

### **❖** PERT / CPM.

#### **PERT (Program Evaluation & Review Technique):**

Técnica de control de tiempos para organizar, ordenar, asignar prioridades y controlar el progreso coordinado de las diferentes actividades que componen un proyecto.

Parte de la **Descomposición del Proyecto en Actividades (EDT)**.

Actividad: Ejecución de una tarea que exige para su realización el uso de recursos.

Ejemplo: fregar, planchar, excavación, trefilado, aporte de tierra.

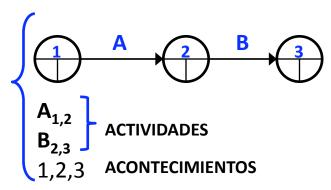
Se representa: " — \*

Concepto de **acontecimiento o suceso:** indica el principio o fin de una actividad o conjunto de actividades. No consume tiempo ni recursos.

Se representa: "——"

Los pasos para construir un PERT:

- · Construcción de la Red de Tareas con Precedencia.
- Estimación de tiempo.
- Cálculo de tiempos.
- Cálculo de las holguras.





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



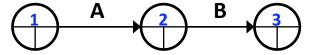
#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

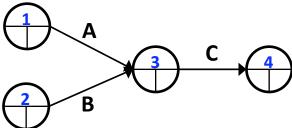
**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

#### Reglas de construcción de Red de Tareas de Precedencia:

- Tipos de prelaciones entre las actividades:
  - Prelaciones lineales: Para poder iniciar una determinada actividad es necesario que haya finalizado una única actividad.



❖ Prelaciones que originan una convergencia: Para poder iniciar una determinada actividad es necesario que hayan finalizado dos o más actividades. ✓₁





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



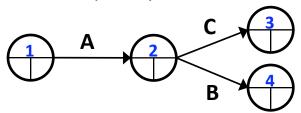
#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

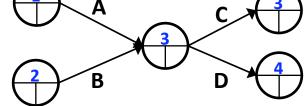
**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

## Reglas de construcción de Red de Tareas de Precedencia:

- Tipos de prelaciones entre las actividades:
  - ❖ Prelaciones que originan una divergencia: Para poder iniciarse un conjunto de actividades es necesario que haya finalizado una única actividad.



Prelaciones que originan convergencia-divergencia: Para poder iniciarse un conjunto de actividades es necesario que hayan finalizado dos o más actividades.





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



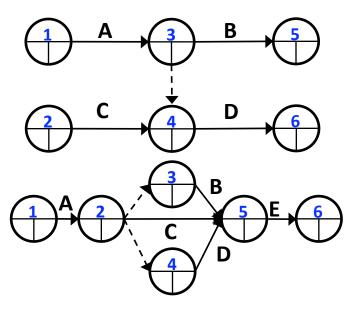
#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

## ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

## Reglas de construcción de Red de Tareas de Precedencia:

- Tipos de prelaciones entre las actividades:
  - Actividades ficticias: son actividades que no consumen tiempo ni recursos.
    Se utilizan en dos casos:
  - Cuando se presentan simultáneamente prelaciones lineales y de convergencia o divergenciad:
  - Con actividades paralelas





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

#### Construcción de la Estructura:

- Se comienza recogiendo de manera sistematizada toda la información referente a las prelaciones entre las distintas actividades. Existen dos procedimientos:
  - Matriz de encadenamientos: Matriz cuadrada cuya dimensión es igual al número de actividades en que se ha descompuesto el proyecto. Si en los puntos de cruce aparece una X indica que para poder iniciar la actividad de la fila tiene que haber terminado la correspondiente a la columna.
  - **Cuadro de prelaciones:** tabla de dos columnas, en la primera se encuentran las actividades del proyecto y en la segunda figuran las actividades precedentes de su homologa en la primera columna.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



# ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

## ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)

Construcción de la Estructura:

#### MATRIZ DE ENCADENAMIENTOS

	Α	В	O	D	E	F
A						
В						
C	X	X				
D	X					
E	X					
F				X		

#### **CUADRO DE PRELACIONES.**

Actividades	Precedentes
A	
В	
C	A, B
D	A
Е	A
F	D



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

#### Construcción de la Estructura:

- El grafo comienza en un vértice que representa el suceso inicio del proyecto y termina en otro vértice que representa el suceso fin del proyecto.
  - 1. Suceso inicio del proyecto: representa el inicio de una o más actividades.
  - 2. Suceso fin del proyecto: representa el fin de una o mas actividades.
  - 3. Actividades inicio del proyecto: no tienen ninguna actividad precedente.
  - 4. Actividades fin del proyecto: no preceden a ninguna otra actividad.
- La numeración de los vértices del grafo debe cumplir la siguiente condición:
  - El número del vértice que represente el comienzo de cierta actividad debe ser menor que el número del vértice que represente el suceso fin de esa actividad.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



# ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

# **❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)**

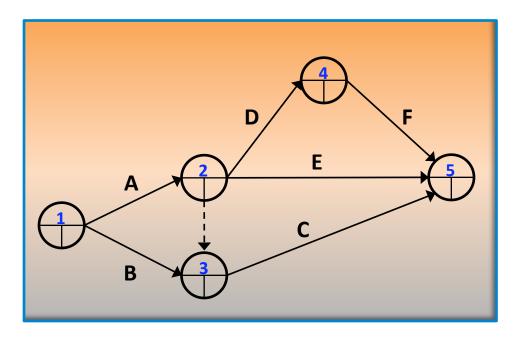
#### Construcción de la Estructura:

#### • <u>EJEMPLO.</u>

En base a la Matriz de encadenamientos y cuadro de prelaciones siguientes:

	A	В	C	D	E	F
A						
В						
C	X	X				
D	X					
Е	X					
F				X		

Actividades	Precedentes
A	
В	
C	A, B
D	A
Е	A
F	D





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

#### Construcción de la Estructura:

EJEMPLO.

El jefe comercial de una empresa le ha surgido un viaje urgente y antes de marchar debe realizar una serie de actividades:

- √No tiene limpios los últimos trajes y debe poner en marcha la **lavadora** nueva que ha comprado, y por consiguiente debe **planchar** la ropa para hacer el equipaje.
- Se ve con la necesidad de tener que ir a **comprar una maleta** de piel para que entre la ropa que tienen que llevar, y poder **hacer el equipaje**, y como no debe saber el tiempo para tener en su viaje, por si tienen que llevar paraguas y por si acaso **comprar una funda para la maleta nueva.**



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



## ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)

#### Construcción de la Estructura:

• <u>EJEMPLO.</u>

<u>Definición de actividades:</u>	<u> Actividad antecesora:</u>	<u>Tiempo esperado:</u>
A- lavadora.		60 min
B- planchar.	A- lavadora.	30 min
C- comprar una maleta.		120 min.
D- comprar una funda maleta.	C- comprar maleta.	30 min
E- hacer el equipaje.	B,C- Planchar, maleta.	60 min
F- saber el tiempo.	B,C- Planchar, maleta.	30 min



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



## ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)

#### Construcción de la Estructura:

• <u>EJEMPLO.</u>

#### MATRIZ DE ENCADENAMIENTOS.

	A	В	C	D	Е	F
A						
В	X					
C						
D			X			
E		X	X			
F		X	X			

#### CUADRO DE PRELACIONES.

Actividades	Precedentes
Α	
В	A
С	
D	С
E	B, C
F	B, C



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



# ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

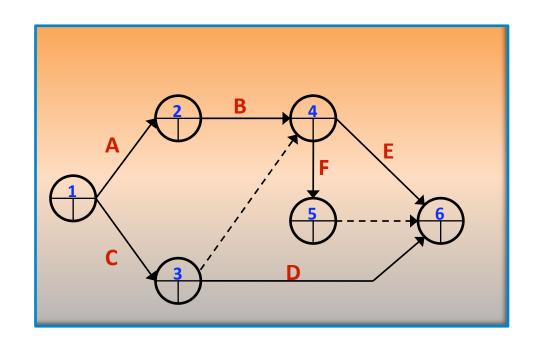
# **❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)**

#### Construcción de la Estructura:

#### • <u>EJEMPLO.</u>

#### CUADRO DE PRELACIONES.

Actividades	Precedentes
A	
В	Α
С	
D	С
E	В, С
F	B, C





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



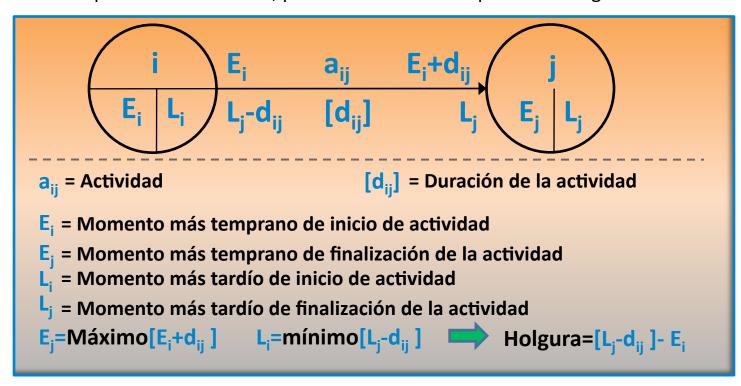
#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

#### Construcción de la Estructura:

Los componentes del GRAFO, para el cálculo de tiempos son los siguientes:





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



## ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

# ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

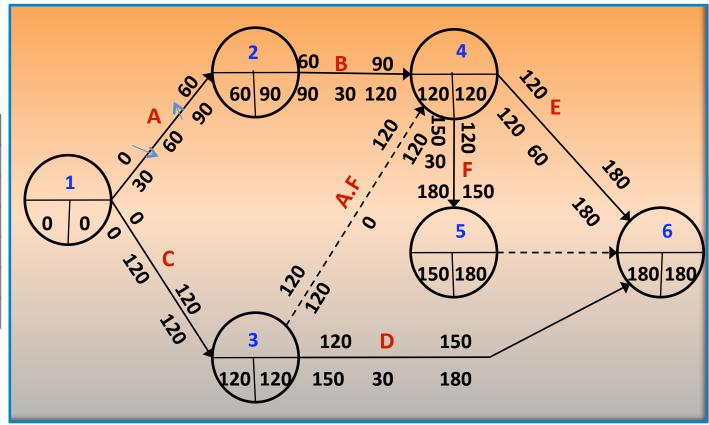
**PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

Construcción de la Estructura:

#### • <u>EJEMPLO.</u>

#### **CUADRO DE PRELACIONES.**

Actividades	Precedentes
A	
В	A
С	
D	С
E	B, C
F	B, C





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

# ❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)

#### Construcción de la Estructura:

Caso probabilístico.

El tiempo que se tarda en desarrollar una actividad no se conoce con exactitud por lo que hay que realizar estimaciones de tiempo.

El método PERT considera tres estimaciones de tiempo distintas:

- $\checkmark$  Estimación optimista ( $E_0$ ): Tiempo mínimo en que podría ejecutarse la actividad si no surgiera ningún contratiempo.
- ✓ Estimación más probable o estimación modal (Em): Tiempo que se empleará en ejecutar la actividad en circunstancias normales.
- Estimación pesimista (Ep): Tiempo máximo de ejecución de la actividad si las circunstancias son muy desfavorables.

El tiempo PERT (d<sub>ii</sub>):

Varianza de una actividad:

Tiempo Total Proyecto:

$$d_{ij} = \frac{E_0 + 4 \cdot E_m + E_p}{6}$$

$$\sigma^2 = \left(\frac{E_p - E_0}{6}\right)^2$$

$$\sigma^{2} = \left(\frac{E_{p} - E_{0}}{6}\right)^{2} \qquad T \approx N\left(\sum_{Critico} E, \sqrt{\sum_{Critico}} \sigma^{2} E\right)$$

*<u>Tiempo total del proyecto:</u>* Suma tiempo **Camino Crítico** (actividades con *Holgura= 0*)



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

## ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

# **❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)**

#### **DISTRIBUCION NORMAL ESTANDAR:**

Cálculo de probabilidad.

Normalizamos, la probabilidad de ocurrencia de una actividad respecto a un valor dado, en base a su media y desviación típica, de la forma:

$$Z = \frac{x - \sum_{Critico} E}{\sqrt{\sum_{Critico}} \sigma^{2} [E]}$$

Utilizamos tablas N(0,1), siendo la probabilidad el área bajo la curva.

#### TABLA DE LA DISTRIBUCION NORMAL ESTANDAR

La tabla da áreas  $1 - \alpha$  y valores  $c = Z_{1-\alpha}$ , donde,  $P[Z \le c] = 1 - \alpha$ , y donde Z tiene distribución normal N(0,1).



	Segundo decimal de Z									
Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636		.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026		.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	. 6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123		.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454		.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764		.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051		.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554		.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770		.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9762	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803		.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846		.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881		.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909		.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948		.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992		.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998
3.5	.9998	.9998	.9998		.9998	.9998	.9998		.9998	.9998
3.6	.9998	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
3.8	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	1.000	1.000	1.000
4.0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
3.0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

# **❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)**

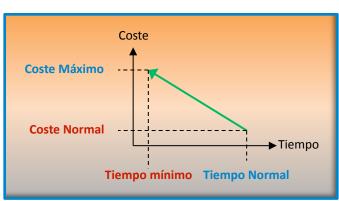
#### Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

El coste es un valor en unidades monetarias, el cual se refiere a datos como: coste en material, en operaciones y tareas, en servicios, en Mano de Obra.

Como se puede apreciar algunos costes tienen como fundamento el tiempo de ejecución, de servicio, etc.

Por lo tanto una estimación de tiempos del proyecto se puede asociar a coste de ejecución. Por lo tanto reducir el tiempo del proyecto disminuye el coste del mismo, es decir consiste en *reducir el tiempo del Camino Crítico*.

#### • Sentido de reducción de coste:





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



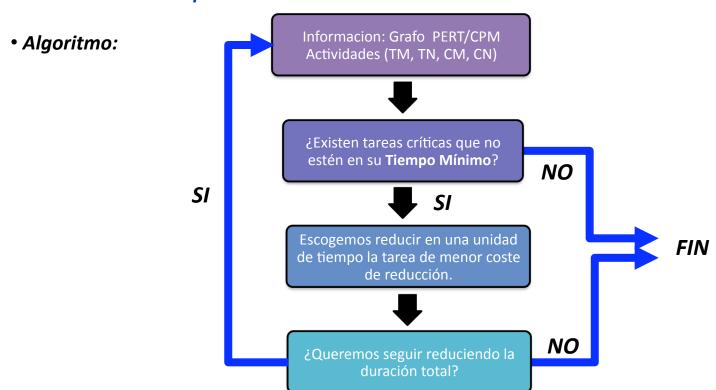
#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

## ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)

Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

#### Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico

• *Teoría en la que se basa*: Se basa en la aplicación de la programación matemática, la cual es una potente técnica de modelado usada en el proceso de toma de decisiones.

Pautas a seguir en la resolución del problema:

- 1ª- Identificar las posibles decisiones que pueden tomarse (identificar las variables del problema concreto), con el objetivo de optimización.
- 2ª- Establecer la restricciones o criterios de decisión admisible.
- 3º- Determinar la función objetivo (ejemplo. coste/beneficio), la cual asigna, a cada conjunto posible de valores para las variables que determinan una decisión, un valor de coste/beneficio.

El conjunto de todos estos elementos define el problema de optimización.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

# **❖** PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)

#### Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

#### Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico

#### Teoría en la que se basa.

La programación lineal (PL), que trata exclusivamente con funciones objetivos y restricciones lineales, es una parte de la programación matemática, y una de las áreas más importantes de la matemática aplicada. Se utiliza en campos como la ingeniería, la economía, la gestión, y muchas otras 'áreas de la ciencia, la técnica y la industria.

#### Aplicación:

- Solución de optimización de problemas de transporte.

Datos
m: El número de orígenes. n: El número de destinos.
ui: la cantidad que debe enviarse desde el origen i. vj : la cantidad que debe ser recibida en el destino j.
cij : el coste de envío de una unidad de producto desde el origen i al destino j.

#### **Variables**

xij : la cantidad que se envía desde el origen i al destino j.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

# **❖** PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)

#### Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

#### Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico

#### Teoría en la que se basa.

La programación lineal (PL), que trata exclusivamente con funciones objetivos y restricciones lineales, es una parte de la programación matemática, y una de las áreas más importantes de la matemática aplicada. Se utiliza en campos como la ingeniería, la economía, la gestión, y muchas otras 'áreas de la ciencia, la técnica y la industria.

## Aplicación:

- Solución de optimización de problemas de transporte.

		Restricciones
j=1	=	$u_i; i=1,\ldots,m$
$\sum_{i=1}^{m} x_{ij}$	=	$v_j; j=1,\ldots,n$

#### **FUNCIÓN OBJETIVO**

La función objetivo plantea la reducción de costes:

$$Z = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} c_{ij} x_{ij}$$



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

# **❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)**

#### Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

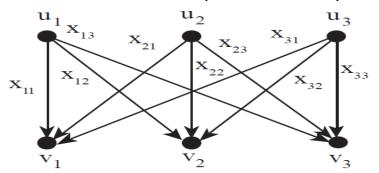
#### Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico

#### Teoría en la que se basa.

La programación lineal (PL), que trata exclusivamente con funciones objetivos y restricciones lineales, es una parte de la programación matemática, y una de las áreas más importantes de la matemática aplicada. Se utiliza en campos como la ingeniería, la economía, la gestión, y muchas otras 'áreas de la ciencia, la técnica y la industria.

#### Aplicación:

- Solución de optimización de problemas de transporte.



#### FUNCIÓN OBJETIVO

La función objetivo plantea la reducción de costes:

$$Z = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} c_{ij} x_{ij}$$



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



## ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

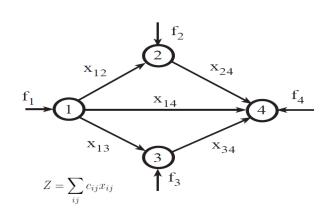
Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico

• Teoría en la que se basa.

La programación lineal (PL), como el ejemplo anterior existentes multitud de ellos como por ejemplo:

- Problema de la dieta.
- Problema de planificación de la producción.
- Problema del flujo en una red de transporte.
- Problema de inversión.
- Problema de vigas y cuerdas.
- Problema de la producción de energía.





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

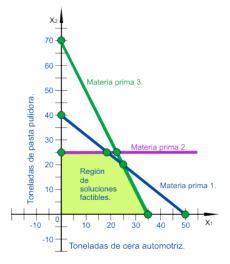
Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico.

Teoría en la que se basa.

La programación lineal (PL), se resuelve por tres métodos distintos.

-Método gráfico: Sea un subconjunto S en R<sup>2</sup>, es convexo si todo punto del segmento de la recta que una dos puntos cualesquiera de S es un punto de S.

El problema se plantea de la forma:





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖** PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)

Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

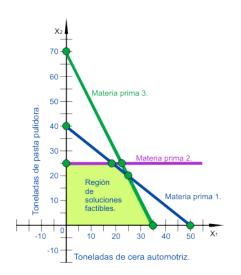
Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico.

Teoría en la que se basa.

La programación lineal (PL), se resuelve por tres métodos distintos.

-Método Punto de Esquina: Una función lineal Z= c1X1+....+cnXn definida sobre un conjunto convexo acotado alcanza sus valores máximo y mínimo en los puntos extremos.

El problema se plantea de la forma:





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

## ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖** PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)

Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico.

Teoría en la que se basa.

La programación lineal (PL), se resuelve por tres métodos distintos.

-Método Simplex: Se aplica a la resolución de problemas de la forma estándar con el objetivo de minimizar o maximizar una función objetivo Z, de la forma:

El problema se plantea de la forma:

Función Objetivo:

**Restricciones:** 

$$f(\mathbf{x}) = \mathbf{c}^T \mathbf{x}$$
  
 $\mathbf{A}\mathbf{x} = \mathbf{b}; \ \mathbf{b} \ge \mathbf{0}$   
 $\mathbf{x} \ge \mathbf{0}$ 

$$\frac{Solución:}{\begin{pmatrix} Z^{(t)} \\ -\frac{1}{\mathbf{x}_{B}^{(t)}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u_{0}^{(t)} & \mid & \mathbf{w}^{(t)^{T}} \\ -\frac{1}{\mathbf{v}^{(t)}} & \mid & \mathbf{U}^{(t)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\mathbf{x}_{N}^{(t)}} \end{pmatrix} = \mathbf{Z}^{(t)} \begin{pmatrix} \frac{1}{-\mathbf{x}_{N}^{(t)}} \end{pmatrix}}$$



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico.

- Teoría en la que se basa.
- -Método Simplex: Teorema de Pivotación.

Teorema 6.1 (propiedad de invarianza de la transformación de pivotación). Sea  $z_{\alpha\beta}^{(t)}$  un elemento no nulo de  $\mathbf{Z}^{(t)}$ , denominado pivote. Si se transforma el sistema de restricciones  $\mathbf{y}_B^{(t)} = \mathbf{Z}^{(t)}\mathbf{y}_N^{(t)}$  en  $\mathbf{y}_B^{(t+1)} = \mathbf{Z}^{(t+1)}\mathbf{y}_N^{(t+1)}$ ,

mediante  $z_{ij}^{(t+1)} = \begin{cases} \frac{z_{i\beta}^{(t)}}{z_{\alpha\beta}^{(t)}}, & \text{si} \quad i \neq \alpha, \ j = \beta \\ z_{ij}^{(t)} - \frac{z_{\alpha j}^{(t)}}{z_{\alpha\beta}^{(t)}} z_{i\beta}^{(t)} & \text{si} \quad i \neq \alpha, \ j \neq \beta \\ \frac{1}{z_{\alpha\beta}^{(t)}} & \text{si} \quad i = \alpha, \ j = \beta \\ -\frac{z_{\alpha j}^{(t)}}{z_{\alpha\beta}^{(t)}} & \text{si} \quad i = \alpha, \ j \neq \beta \end{cases}$ 

entonces ambos sistemas de restricciones son equivalentes, esto es, tienen las mismas soluciones (mismo conjunto factible).



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico.

- Teoría en la que se basa.
- -Método Simplex: Definiciones.
  - **Variable de holgura:** Variable que permite transformar de forma canónica a forma estándar las restricciones del problema.
  - **Variable artificial:** Variable que permite iniciar el computo, caso de no disponer de solución inicial.
  - **Solución posible:** Vector (x1,x2,...,xn) que satisface las condiciones de función objetivo y restricciones.
  - **Solución posible básica:** es la solución que satisface que xi>0, siendo xi variable.

#### Algoritmo:

- 1. Calculamos Cj-Zj para cada variable que no esta en la solución y se cumple que existe un valor >0 y un aij>0, existe solución óptima. *Aplicar Teorema del Pivote*.
- 2. Si existe Cj-Zj es + y para este j, aij es no positivo, la solución no acotada.
- 3. Si Cj-Zj no positivo para todo j, es la solución OPTIMA.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico.

- Teoría en la que se basa.
- -Método Simplex: Definiciones.

#### Para el caso 1:

Se identifica la variable para le que se obtiene Cj-Zj MAYOR, siendo el elemento que da menor b/aij, el denominado pivote.

Se permuta la variable sobre la que se obtiene la fila de pivotación por la variable de la columna pivote, y se divide la fila pivote por el punto pivote.

Posteriormente procedemos al recalcular las variables de forma que se reduzcan a cero los otros elementos. *ESTRUCTURA MATRICIAL*.

Matriz inicial									
	$x_{N1}$		$x_{\beta}$		$x_{Nm-n}$				
$x_{B1}$	$z_{11}^{(t)}$		$z_{1\beta}^{(t)}$		$z_{1m-n}^{(t)}$				
÷	:		÷		:				
$x_{\alpha}$	$z_{\alpha 1}^{(t)}$	• • •	$z_{\alpha\beta}^{(t)}$		$z_{\alpha m-n}^{(t)}$				
÷	:		÷		:				
$x_{Bn}$	$z_{n1}^{(t)}$		$z_{n\beta}^{(t)}$		$z_{nm-n}^{(t)}$				
Matriz transformada									
	$x_{N1}$		$x_{\alpha}$		$x_{Nm-n}$				
$x_{B1}$	$z_{11}^{(t)} - \frac{z_{\alpha 1}^{(t)}}{z_{\alpha \beta}^{(t)}} z_{1\beta}^{(t)}$		$\frac{z_{1\beta}^{(t)}}{z_{\alpha\beta}^{(t)}}$		$z_{1m-n}^{(t)} - \frac{z_{\alpha m-n}^{(t)}}{z_{\alpha \beta}^{(t)}} z_{1\beta}^{(t)}$				
:	:		:		:				
$x_{\beta}$	$-\frac{z_{\alpha 1}^{(t)}}{z_{\alpha \beta}^{(t)}}$		$\frac{1}{z_{\alpha\beta}^{(t)}}$		$-\frac{z_{\alpha m-n}^{(t)}}{z_{\alpha \beta}^{(t)}}$				
÷	:		:		:				
$x_{Bn}$	$z_{n1}^{(t)} - \frac{z_{\alpha 1}^{(t)}}{z_{\alpha \beta}^{(t)}} z_{n\beta}^{(t)}$		$\frac{z_{n\beta}^{(t)}}{z_{\alpha\beta}^{(t)}}$		$z_{nm-n}^{(t)} - \frac{z_{\alpha m-n}^{(t)}}{z_{\alpha \beta}^{(t)}} z_{n\beta}^{(t)}$				



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico.

- Teoría en la que se basa.
- -Método de Ackoff-Sasieni: Se trata de un método de aplicación matricial con respecto al cálculo de coste óptimo en el desarrollo de un proyecto definido con tareas de tiempo normal y óptimo, sobre las cuales estableceremos unas pendientes de coste.

#### **Algoritmo:**

1. Matriz de caminos / actividades con respecto a las pendientes de costes.

Caminos	Núm. de actividades	Orden de las actividade.		
Ī	6	1, 2, 5, 7, 8, 10		
II	6	1, 2, 5, 7, 9, 11		
III	5	1, 3, 8, 10, F <sub>1</sub>		
IV	5	1, 3, 9, 11, F <sub>1</sub>		
V	4	1, 3, 6, 10		
VI	3	1, 4, 10		

					Ac	tivid	ades					
	1-2	2-3	(3)	2-7	3-5	4-7	5-6	6-7	6-8	7-9 (10)	8-9	4-6 F,
1	0	0			0		180	50		80		
П.	0	Ó			0		180		65		30	Ī
111	0		0					50		80		0
IV	0		0						65		30	0
٧	0		0			40	-		-	80		
۷ı	0			10	-					80		,



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico.

- Teoría en la que se basa.
- -Método de Ackoff-Sasieni: Se trata de un método de aplicación matricial con respecto al cálculo de coste óptimo en el desarrollo de un proyecto definido con tareas de tiempo normal y óptimo, sobre las cuales estableceremos unas pendientes de coste.

#### Algoritmo:

- 1. Matriz de caminos / actividades con respecto a las pendientes de costes.
- 2.Se amplia la matriz con columna de suma de tiempos y fila con que indica la diferencia entre duración normal y optimista.
- 3.Se selecciona la actividad con menor pendiente en cada camino crítico y se determina su tiempo de acortamiento.
  - + Acortamiento máximo sin que varíe la pendiente.
  - + diferencia entre camino crítico y primer subcrítico.
  - 4.Se calcula el incremento de coste directo e indirecto para la duración resultante.

open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

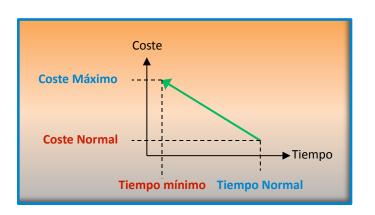
**❖ PERT / CPM (Program Evaluation & Review technique)** 

Técnica orientada a la gestión del tiempo y coste:

Cómo reducir el tiempo del Camino Crítico.

- Teoría en la que se basa.
- -Método de Ackoff-Sasieni: Se trata de un método de aplicación matricial con respecto al cálculo de coste óptimo en el desarrollo de un proyecto definido con tareas de tiempo normal y óptimo, sobre las cuales estableceremos unas pendientes de coste.

## Algoritmo:



$$P(ij) = \frac{Cd_{ij} - CD_{ij}}{D_{ij} - d_{ij}} = \frac{Coste_{max} - Coste_{min}}{Tiempo_{normal} - Tiempo_{min}}$$



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

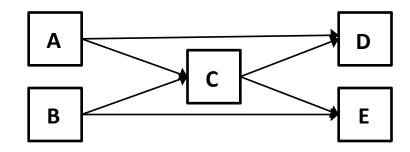
## **MÉTODO ROY.**

Método de ROY: Desarrollado en Europa entre 1958 y 1961 (Bernard Roy matemático Francés). Similar a los métodos PERT y CPM, pero permite establecer las redes sin utilizar actividades ficticias e iniciar los cálculos sin la construcción de la red.

- El Roy permite relaciones Fin-Comienzo y Comienzo-Comienzo mientras PERT/CPM solo relaciones Fin-Comienzo.
- En su representación gráfica : Los **Nodos (cuadrados) del grafo** representan a las **actividades** y los arcos o **flechas** tan solo las **relaciones** entre ellas.

#### **Prelación lineal:**

# <u>Prelaciones de convergencia/divergencia:</u>





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



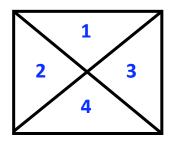
#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

# **❖** MÉTODO ROY.

#### Método de Construcción de grafos ROY:

- Los vértices del grafo representan las <u>actividades.</u>
- Los arcos del grafo indican las relaciones entre actividades, el orden en que deben ser ejecutadas.
- No existen sucesos ficticios ni actividades ficticias (excepto las actividades de inicio y fin).
- Para representar las actividades se utilizan rectángulos:



- 1. Código de Actividad
- 2. Tiempo mínimo de comienzo
- 3. Tiempo máximo de comienzo
- 4. Duración de la actividad



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



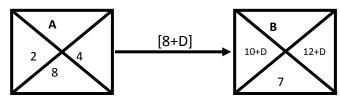
#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

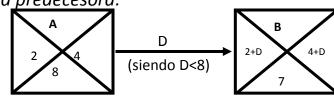
## **❖** MÉTODO ROY.

#### Normas de representación:

- Para representar las relaciones de dependencia entre actividades, se utilizan los arcos del grafo, sobre los que se inscribe la duración de la actividad precedente, permitiendo incluir el concepto de demora.
- Los diferentes casos que admite el modelo son:
  - Relación final/comienzo con demora D: siempre se debe colocar sobre el arco un valor equivalente a la duración mas el retardo o demora D, así:



Relación comienzo/comienzo con demora D: siempre se debe colocar sobre el arco un valor equivalente al retardo o demora D así, siempre y cuando el retraso sea menor que la duración de la actividad predecesora:





Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

## **❖** MÉTODO ROY.

#### Construcción del Grafo:

Para construir el grafo hay que introducir, en el conjunto de actividades del proyecto, dos actividades adicionales: las actividades inicio y fin del proyecto:

- La actividad inicio está representada por un vértice del que salen arcos que llegan a todas las actividades que no tienen actividades precedentes.
- La actividad fin de proyecto está representada por un vértice al que llegan arcos que proceden de los vértices que representan a todas las actividades que no tienen actividades siguientes.

Las **actividades inicio y fin** del proyecto son actividades **ficticias** que no consumen tiempo ni recursos, se les asigna un **tiempo de ejecución igual a cero**.

- Actividad sin precedentes, será actividad inicio del proyecto.
- Actividad sin siguientes, será actividad fin del proyecto.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

#### ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

## **❖** MÉTODO ROY.

#### Cálculo de tiempos:

Establecimiento de los tiempos mínimos de comienzo de las actividades:

El **tiempo mínimo** ( $t_i$ ) de comienzo de una actividad i es el mayor de las sumas del tiempo mínimos de las actividades precedentes ( $t_{i-1}$ ) más el valor del arco correspondiente. (El cálculo de dichas tiempos mínimos hasta llegar al suceso "fin de proyecto", nos indica el tiempo mínimo necesario para realizar el proyecto).

- El tiempo máximo, se parte del suceso "fin de proyecto", en el que se pone el tiempo máximo igual al tiempo mínimo previamente calculado, siendo éste la duración del proyecto.

Se prosigue con el cálculo de dichos tiempos máximos de comienzo de las actividades  $(T_i)$ , restando del tiempo máximo de la actividad  $(T_{i+1})$  el valor del arco correspondiente que nace en la actividad i; en caso de que exista más de una actividad que nazca en la actividad i, haríamos el mismo cálculo para cada una de ellas y elegiríamos el menor.



open course ware

Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.

#### ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

## **MÉTODO ROY.**

#### Cálculo de tiempos:

Las holguras de las actividades las calculamos como:

- ✓ **Holgura total de cada actividad:** se calcula mediante la diferencia entre sus tiempos máximo y mínimo.
- Holgura libre de una actividad: cualquiera se fija obteniendo el mínimo del resultado de calcular:

$$HL(i) = t_{i+1} - (t_i + D)$$

Donde:

HL (i): holgura libre de la actividad i

 $t_{i+1}$ : tiempo mínimo de comienzo de la actividad siguiente a i

t<sub>i</sub>: tiempo mínimo de la actividad i

D : valor del arco que va de la actividad i a la actividad i+1

El camino crítico viene indicado por aquellas actividades que tienen holgura total nula.



Tema 6. Gestión y alcance del proyecto.



# ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL.

# ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

# **\*** MÉTODO ROY.

# **Ejemplo:**

Actividad	Actividad Precedente	Actividad Siguiente		
Α	-	C,D		
В	-	E,F		
С	А	E,F		
D	А	F		
E	В,С	Н		
F	B,C,D	G,J		
G	F	1		
Н	E	-		
I	G,J	-		
J	F	I		

