

# PGP. Recursos

---

Introducción

Tipos de recursos

Planificación de los recursos

Fuentes Bibliográficas

# PGP. Recursos

---

A lo largo del desarrollo de un proyecto se precisan distintos tipos de recursos. La idea es proporcionar pautas para la selección y adscripción de los recursos al proyecto a lo largo del tiempo.

La forma de reservar los recursos puede implicar la existencia de restricciones sobre las tareas programadas y por lo tanto incidir en la planificación temporal considerada. Por tanto, una de las tareas del responsable del proyecto será buscar la concordancia entre las tareas planificadas y los recursos disponibles en cada momento.

Hay recordar que algunos de los productos resultantes de un plan serán:

- Calendarización de las actividades
- Calendarización de los recursos
- Calendarización del coste

## PGP. Recursos

---

Según Pressman los recursos a utilizar en un proyecto se pueden dividir en tres grandes categorías:

Personal (número, capacidad, ubicación)

Software (componentes OTS (*of the shelf*), nuevos componentes, componentes probados, componentes de experiencia parcial).

Entorno (herramienta software, hardware, recursos de red)

También indica que por cada recurso se deben especificar: descripción del mismo, informe de disponibilidad, fecha de necesidad, tiempo durante el que se aplicará el recurso. Estas dos últimas características se pueden ver como una *ventana de tiempo*. La disponibilidad del recurso para una ventana se debe establecer lo más pronto posible.

## PGP. Recursos

---

Hughes y Cotterell dividen los recursos en siete categorías:

**Trabajo.** Miembros del equipo de desarrollo, así como miembros del equipo de garantía de calidad y otros semejantes. Cualquier miembro de la organización del cliente que pueda ser necesitado para comprender o participar en actividades específicas.

**Equipamiento.** Material informático así como toda la infraestructura física para su funcionamiento, incluidas mesas y sillas.

**Materiales.** Consumibles de informática, papel, etc.

**Espacio.** Si se está en una organización existente el espacio ya está disponible, pero si hay que contratar personal adicional hay que contar con ello.

**Servicios.** Algunos proyectos necesitan la contratación de servicios especiales. Por ejemplo implementar un sistema distribuido de área amplia precisa tener en cuenta el momento de disponer los servicios de telecomunicaciones.

**Tiempo.** Es uno de los recursos principales de los proyectos ya que, a veces, está preestablecido.

**Dinero.** Es un recurso secundario, se utiliza para comprar otros recursos que serán consumidos o utilizados.

## PGP. Recursos

---

### Identificación de las necesidades de recursos.

Hay que tener en cuenta que aunque muchos recursos están ligados a actividades concretas, hay otros que no están ligados a ninguna actividad concreta pero que son parte de la infraestructura del proyecto ya sea física (espacio para el nuevo personal) como de personal (el esfuerzo de planificación y seguimiento que realiza el responsable del proyecto) y, por lo tanto, tienen que reflejarse en el plan.

La elaboración en las etapas iniciales de una lista de necesidades de recursos es la mejor forma de olvidar ninguno, aunque se incluyan recursos que se pueden eliminar posteriormente en función de las características de la organización.

Es conveniente recordar que la estimación temporal de las actividades se debe dar en días/persona (en el caso de actividades cortas podría darse en horas/persona, aunque sería más uniforme utilizar fracciones de días/persona).

## PGP. Recursos

---

El gestor de proyecto debe decidir *quién hace qué* y *quién decide qué* a lo largo del proyecto. Lo primero es una cuestión clara de planificación en la que hay que considerar un balance entre las posibilidades de aprendizaje frente a las restricciones temporales establecidas. Se deben considerar las habilidades específicas para cada actividad. Una especificación clara de los roles y un conocimiento del equipo facilita el trabajo del gestor.

Diseñador de Base de Datos  
Experto en gestión de configuraciones  
Diseñadores de interfaces de usuario  
Ingenieros de pruebas  
...

Para cada rol el gestor de proyecto debe definir tres aspectos:

Responsabilidad. Obligación de realizar algo.

Autoridad. Derecho a realizar, mandar y tomar decisiones.

Exigencia. Asumir la responsabilidad del éxito o fracaso de la actividad.

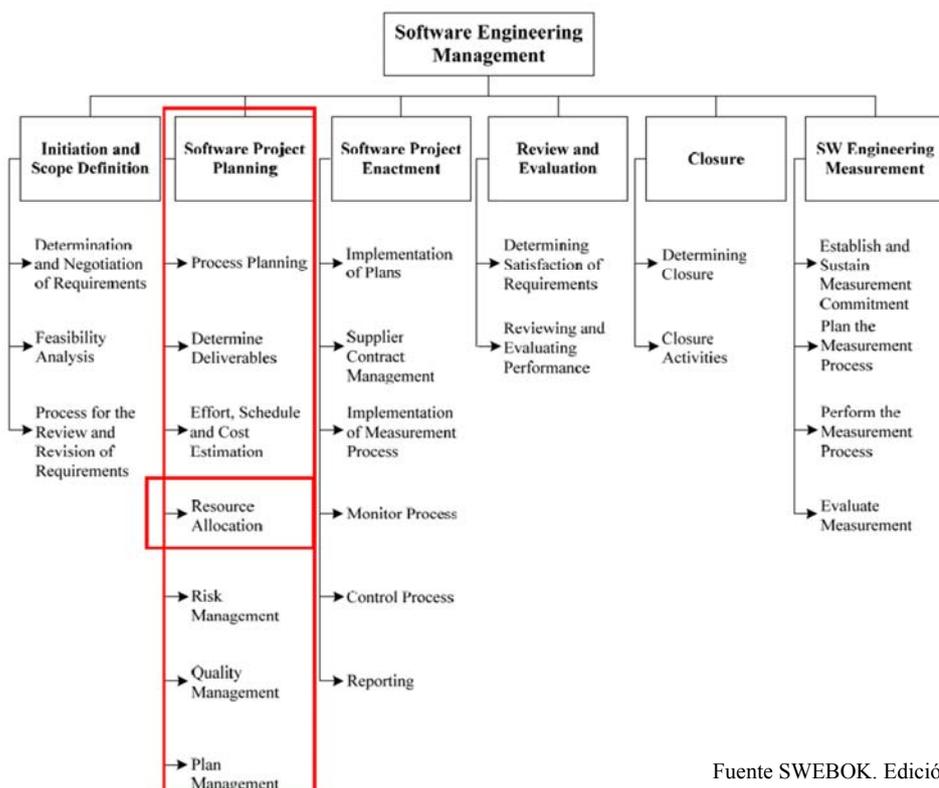
## PGP. Recursos

Se debe crear una ficha para cada recurso en que se especifiquen al menos las siguientes características:

- Descripción del recurso
- Informe sobre su disponibilidad
- Fecha de comienzo en la que se precisa el recurso
- Tiempo durante el cual se precisa el recurso

En el caso de recursos humanos hay que especificar las habilidades técnicas que precisa el recurso para llevar a cabo la tarea.

## PGP. Recursos



Fuente SWEBOOK. Edición 2004.

## PGP. Recursos

El **PMBOK (2004)** dedica un capítulo a la gestión de recursos humanos, dividiéndolo en cuatro partes:

**9.1 Planificación de los Recursos Humanos:** identificar y documentar los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe, así como crear el plan de gestión de personal.

**9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto:** obtener los recursos humanos necesarios para concluir el proyecto.

**9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto:** mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto.

**9.4 Gestionar el Equipo del Proyecto:** hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto.

El enfoque general del capítulo va más hacia aspectos ligados a lo que es habitual en gestión de recursos humanos que a la planificación de los mismos.

Fuente PMBOK. Edición 2004.

## PGP. Recursos

Procesos de un Área de Conocimiento	Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Planificación de los Recursos Humanos 3.2.2.13 (9.1)	Adquirir el Equipo del Proyecto 3.2.3.3 (9.2) Desarrollar el Equipo del Proyecto 3.2.3.4 (9.3)	Gestionar el Equipo del Proyecto 3.2.4.8 (9.4)	

Correspondencia de los grupos de procesos de dirección de proyectos para la gestión de recursos humanos

Fuente PMBOK. Edición 2004.

## PGP. Recursos

Cuadro RACI	Persona				
Actividad	Ann	Ben	Carlos	Dina	Ed
Definir	A	R	I	I	I
Diseñar	I	A	R	C	C
Desarrollar	I	A	R	C	C
Probar	A	I	I	R	I

R = Responsable A = Subordinado C = Consultar I = Informar

El PMBOK habla de una matriz de responsabilidades cuando se refiere a personal. RACI son las siglas correspondientes a *Responsible* (Responsable), *Accountable* (Subordinado-responsable), *Consult* (Consultado) e *Inform* (Informado)

Fuente PMBOK. Edición 2004.

## PGP. Recursos

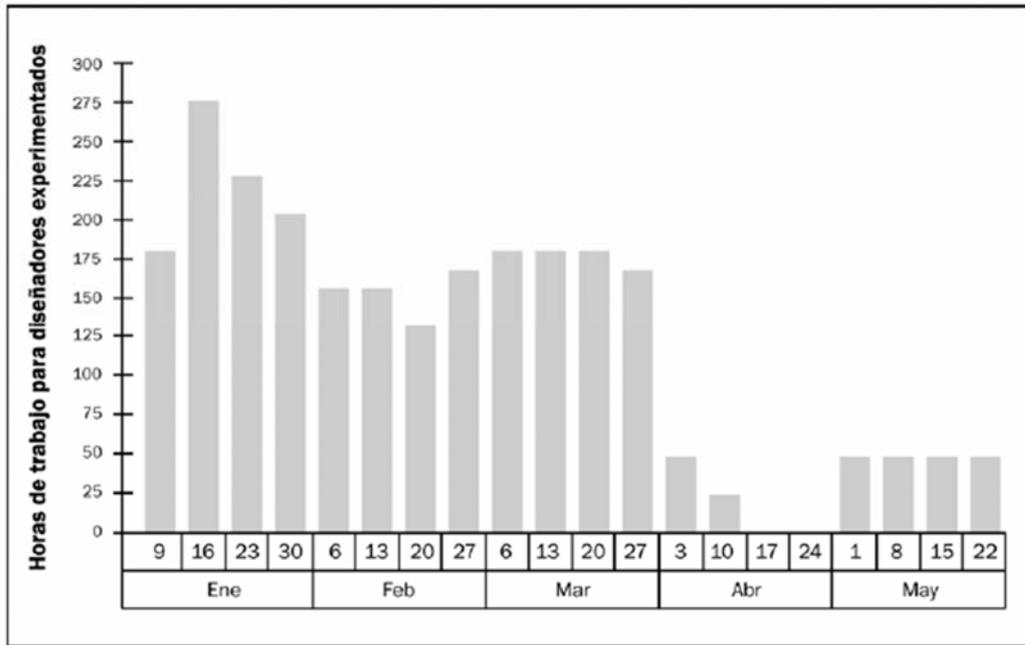
A A
B B B
B B B
C C C C C C F F H H H
C C C C C C F F H H H
D D D D D D D D D D D D H
E E E E E E G G G G G G G H H
E E E E E E G G G G G G G I H K K K
E E E E E E G G G G G G G J J J J J J J

C C C C C C C C C C B B B C D D D D
A A D D D D D D D D B B B F C H H H D
E E E E E E G G G G G G G F F H H H H H
E E E E E E G G G G G G G I F K K K H H
E E E E E E G G G G G G G J J J J J J J

Un histograma de recursos antes y después del reequilibrado

Fuente: Bob Hughes and Mike Cotterell. Software Project Management. McGraw Hill, 2002. Pag 160

## PGP. Recursos



Ejemplo de Histograma de Recursos

Fuente PMBOK. Edición 2004.

## PGP. Recursos

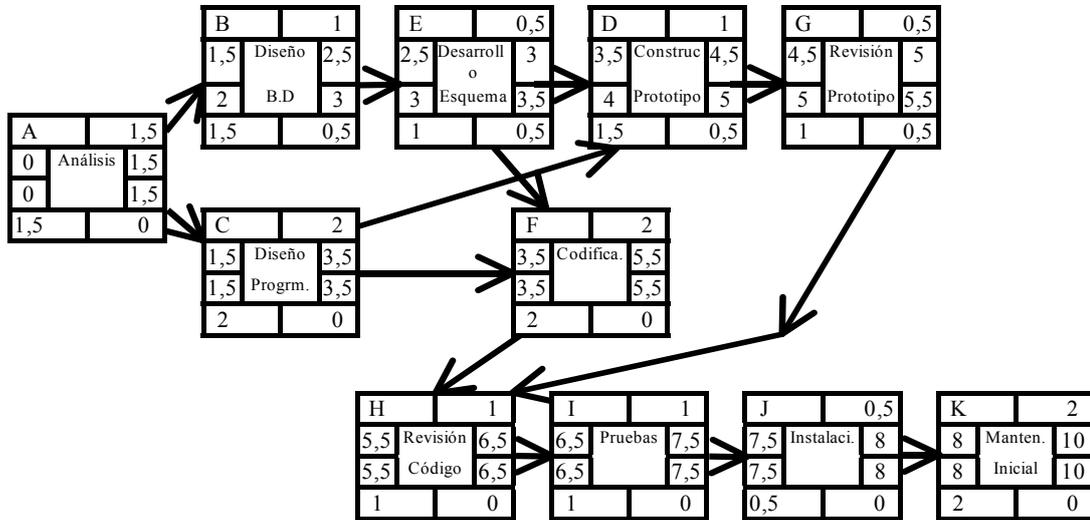
Ejemplo.

Tarea	Descripción	Esfuerzo	Tipo Brooks	Recursos	Predecesoras
A	Análisis de Requisitos	3 meses	1	2 Analistas	-
B	Diseño de la B.D.	1 mes	2	1 Analista	A
C	Diseño de Procesos	4 meses	1	2 Analistas	A
D	Construcc. Prototipo	1 mes	2	1 Programador	C, E
E	Desarrollo Esquema	0,5 meses	1	1 Analista	B
F	Codificación	8 meses	1	4 Programadores	C, E
G	Revisión Prototipo	0,5 meses	2	1 Analista	D
H	Revisión Código con Mejoras Solicitadas	2 meses	1	2 Programadores	F, G
I	Pruebas	2 meses	1	2 Programadores	H
J	Instalación Sistema	1 mes	1	2 Programadores	I
K	Mantenim. Inicial	2 meses	2	1 Programador	J

Fuente: Apuntes UPV

## PGP. Recursos

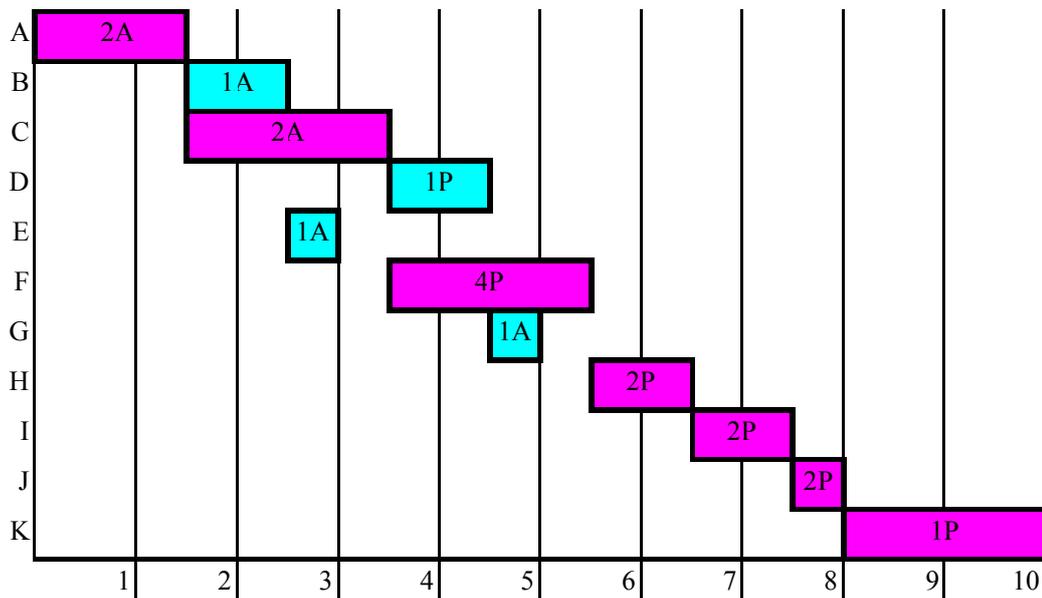
Solución: Diagrama de precedencias.



Fuente: Apuntes UPV

## PGP. Recursos

Solución: Diagrama de Gantt.



Fuente: Apuntes UPV

## PGP. Recursos

Representación gráfica del uso de recursos en un proyecto.

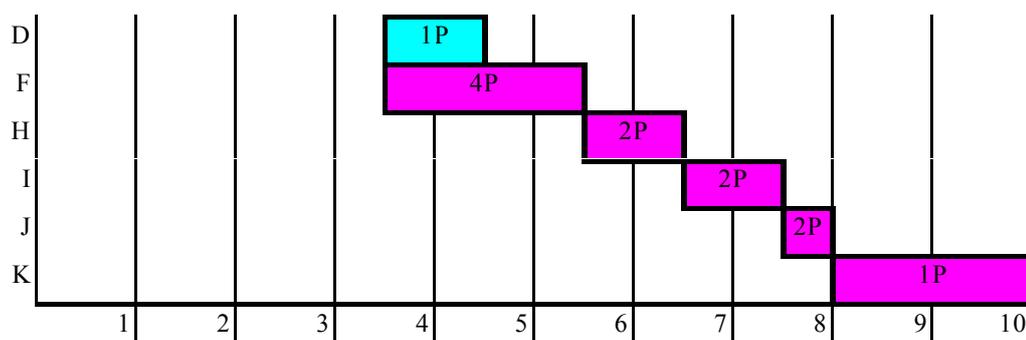
- Es muy útil disponer de la posibilidad de poder ver únicamente las tareas que hay asignadas a cada recurso, para:
  - comunicar a los participantes el uso de un recurso compartido,
  - verificar que se utilizan de forma equilibrada,
  - verificar que ningún recurso se pretende utilizar más de lo posible.
- Se usan el diagrama Gantt y el de Cargas

Fuente: Apuntes UPV

## PGP. Recursos

Veamos el Diagrama de Gantt con un ejemplo.

- Se desea ver la asignación de programadores del ejercicio anterior.

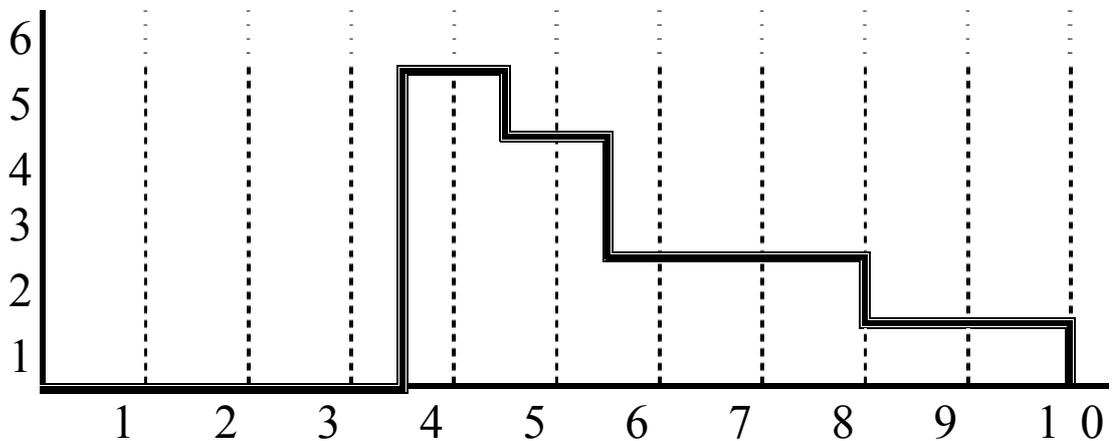


Fuente: Apuntes UPV

## PGP. Recursos

Veamos el Diagrama de Cargas con un ejemplo.

- Se desea ver la asignación de programadores del ejercicio anterior.



- Al haber solo una actividad no crítica las posibilidades de equilibrado son muy bajas.

## PGP. Recursos

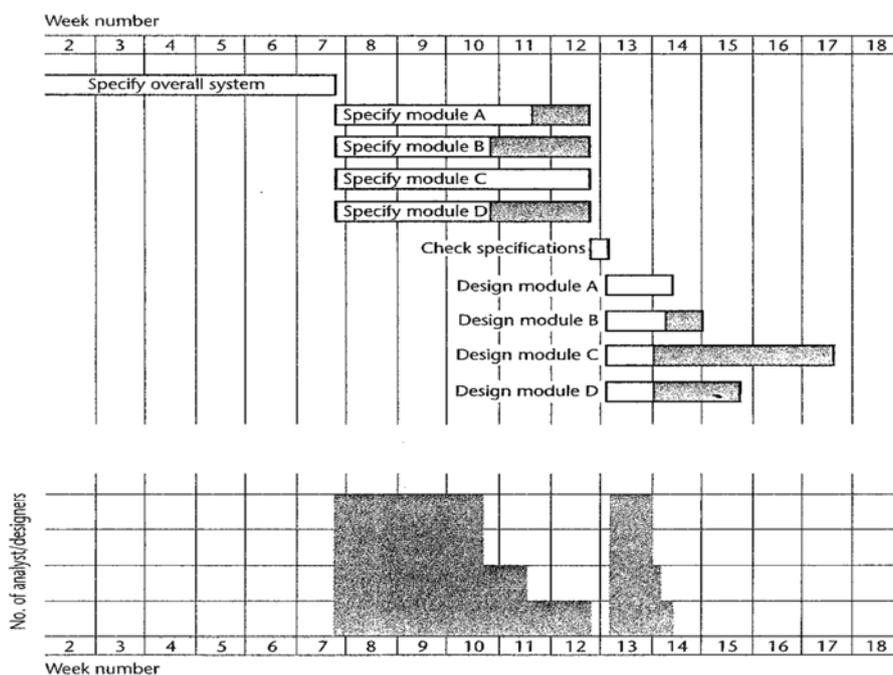


Figure 8.3 Part of Amanda's bar chart and resource histogram for analyst-designers

# PGP. Recursos

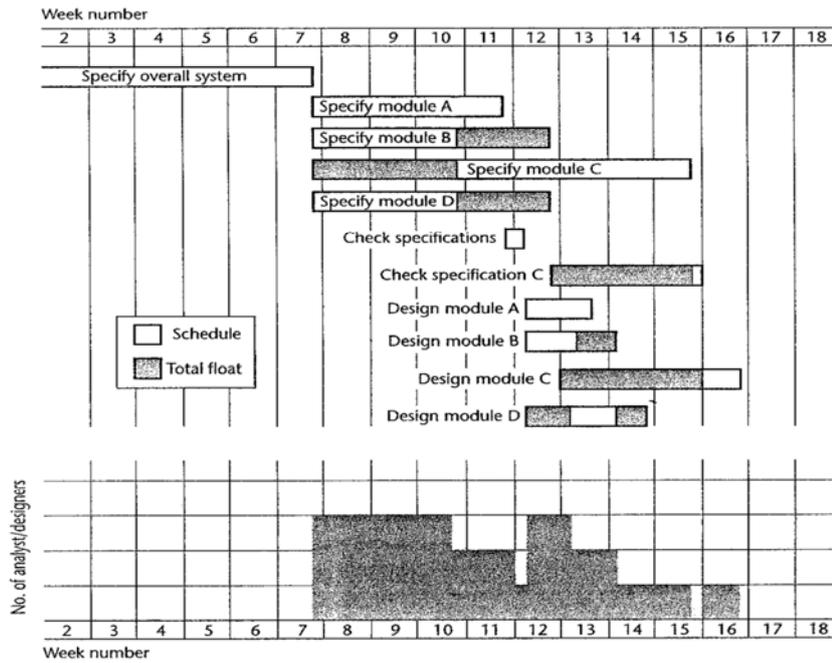
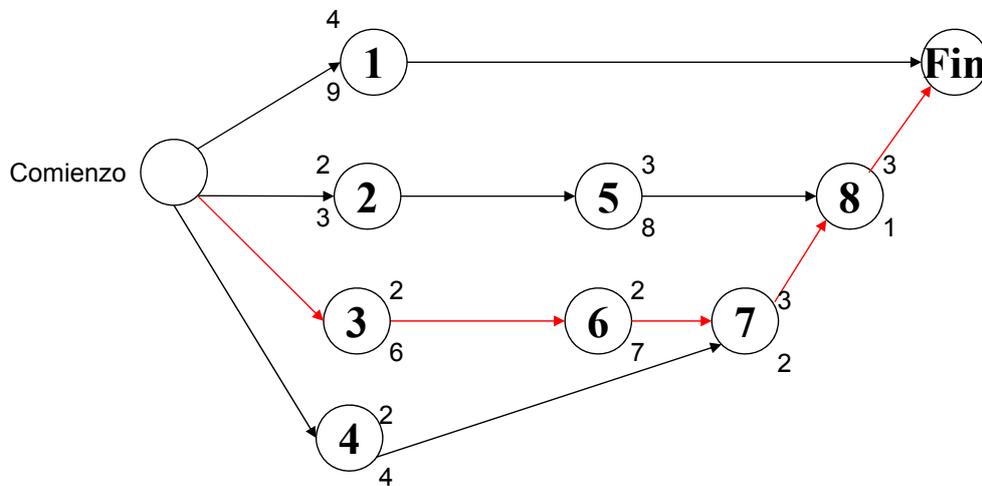


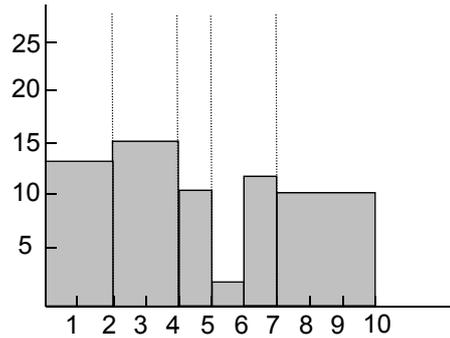
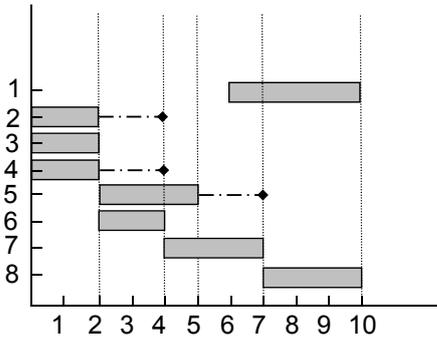
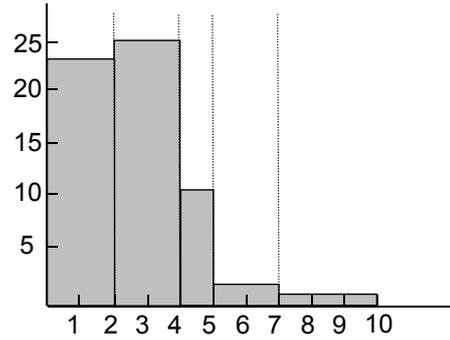
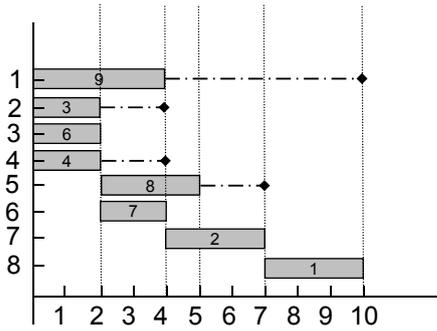
Figure 8.6 Amanda's project scheduled to require three analyst-designers

# PGP. Recursos



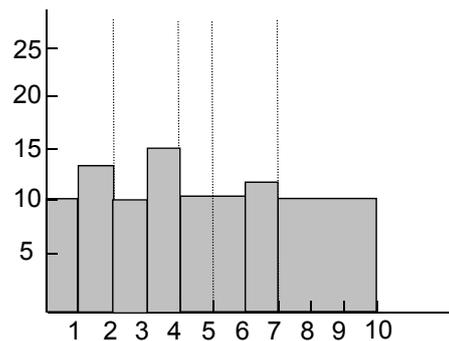
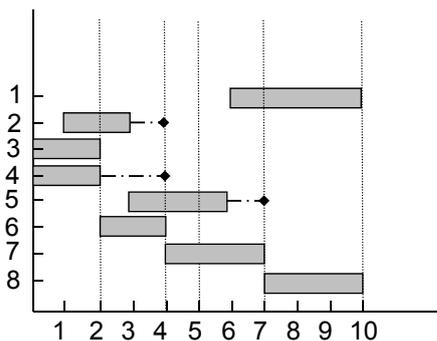
Red con duración de las actividades y necesidades de recursos

## PGP. Recursos



Equilibrado con cambios en las fechas de comienzo de 1

## PGP. Recursos



Equilibrado con cambios en las fechas de comienzo de 1, 2 y 5

En el caso en que la red no tiene demasiadas actividades y se utiliza un único tipo de recurso, como en el ejemplo, el equilibrado se puede hacer “a mano”, pero cuando la red tiene muchas actividades y hay varios tipos de recursos implicados se necesita algún programa de ordenador para poder realizarlo. En este caso la sensibilidad a los cambios es mucho mayor ya que el equilibrado de un recurso puede producir el desequilibrio entre los restantes.

## PGP. Recursos

---

Consideraciones a tener en cuenta a la hora de asignar recursos a tareas:

**Disponibilidad.** La falta de personas adecuadas puede implicar un alargamiento del proyecto.

**Criticidad.** La asignación de los recursos con más experiencia a las actividades del camino crítico ayuda, a veces, a acortar la duración del proyecto o disminuir el riesgo de su alargamiento.

**Riesgo.** Identificar las actividades que plantean más riesgos y los factores que inciden en ello facilita la asignación de personal.

**Entrenamiento.** La organización se beneficia si se van asignando personas inexpertas a tareas no críticas, en las que con una holgura suficiente dispondrán de tiempo para ir formándose.

**Formación de equipo (y motivación).** La selección debe tener en cuenta las cualidades considerando las características del proyecto y que las personas deben trabajar conjuntamente.

## PGP. Recursos

---

### Conflictos sobre recursos:

- Se producen cuando el mismo recurso se precisa en más de un lugar al mismo tiempo.
- Se pueden resolver:
  - retrasando una de las actividades
    - aprovechando la holgura para cambiar la fecha de comienzo
    - retrasando el comienzo de una actividad hasta que finalice la otra que está utilizando el recurso – *retrasando la finalización del proyecto*
  - moviendo un recurso desde una actividad no crítica
  - proporcionando recursos adicionales – *incremento de costes*
  - dividiendo una actividad en dos para facilitar la asignación.
  - permitiendo la sobrecarga de trabajo (con incremento de coste)

## PGP. Recursos

---

Es conveniente priorizar las tareas de forma que la asignación de los recursos se haga siguiendo un orden racional predeterminado. Existen varias formas de proporcionar prioridades a los recursos, por ejemplo:

*Prioridad por holgura total:* las tareas se ordenan de acuerdo con su holgura, asignando a la de menos holgura la prioridad más elevada. La asignación de los recursos a las tareas se hace de acuerdo con esta prioridad. La disponibilidad de recursos puede modificar las holguras.

*Prioridad por lista ordenada.* En este caso las actividades que se realizan al mismo tiempo se ordenan de acuerdo a un criterio sencillo. Burman (1977) estableció las siguientes:

- Actividad crítica más corta.
- Actividades críticas.
- Actividades no críticas más cortas.
- Actividades no críticas con la holgura más pequeña.
- Resto de las actividades no críticas.

## PGP. Recursos

---

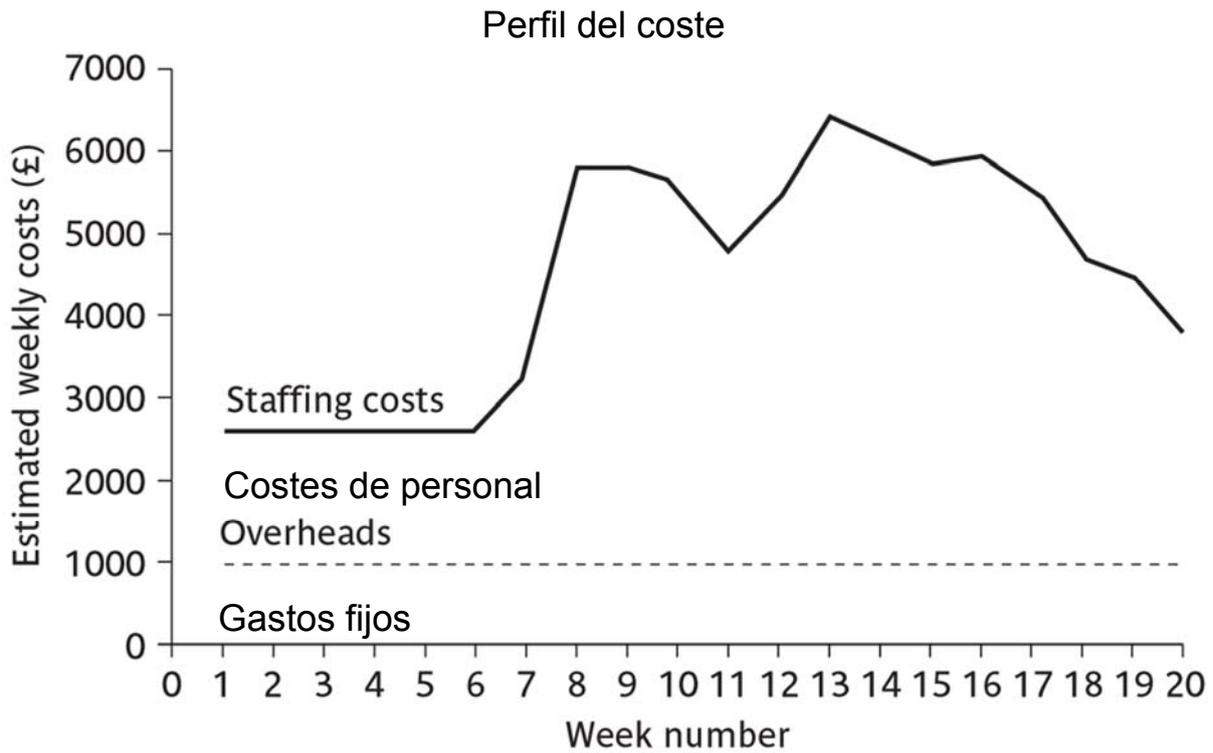
Uso de los recursos (criterios):

- Se necesita maximizar el porcentaje de utilización de los recursos, es decir, reducir los periodos vacíos entre tareas.
- Se necesita balancear costes frente a fecha de finalización anticipada.
- Se necesita permitir contingencias

En cuanto al camino crítico

- Planificar recursos puede crear nuevas dependencias entre actividades – incidir sobre los recorridos críticos
- Es mejor no añadir dependencias a la red de actividades para reflejar las restricciones de recursos
  - Consigue que la red sea muy desordenada
  - Una restricción de recurso puede desaparecer durante el proyecto, pero el enlace permanece en la red
- Corregir las fechas de la planificación para reflejar las restricciones de recurso.

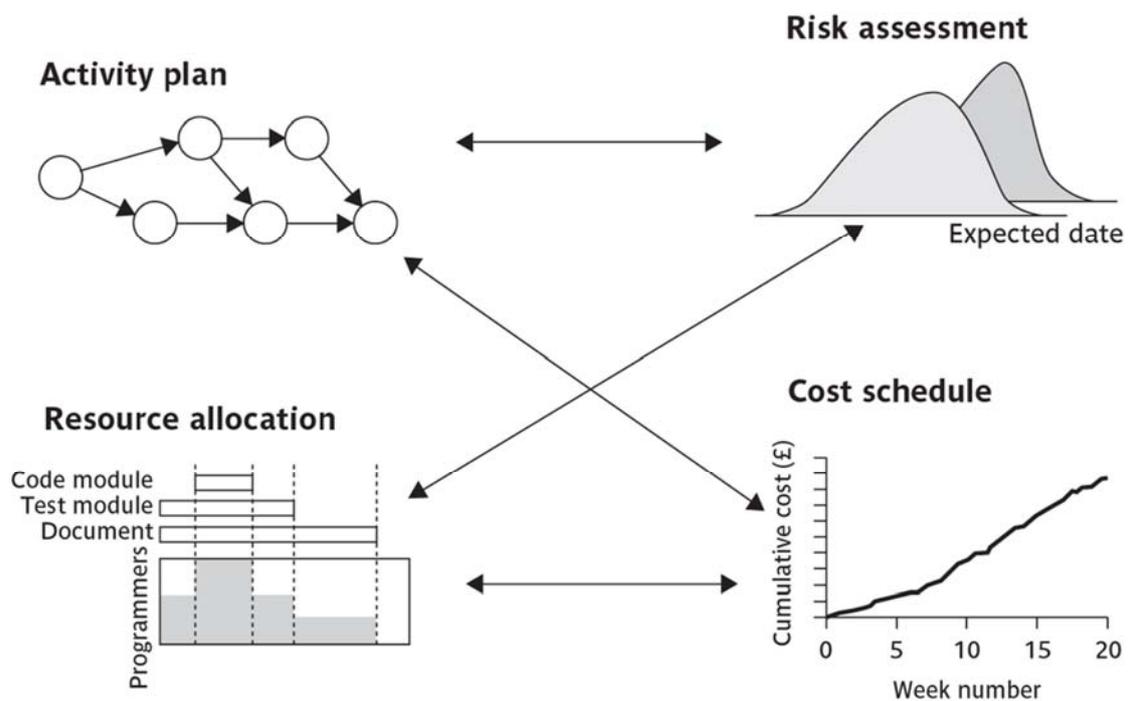
## PGP. Recursos



Fuente: Bob Hughes and Mike Cotterell. *Software Project Management (5e)* The McGraw-Hill Companies, 2009

## PGP. Recursos

Planificar con éxito un proyecto no es una secuencia



Fuente: Bob Hughes and Mike Cotterell. *Software Project Management (5e)* The McGraw-Hill Companies, 2009

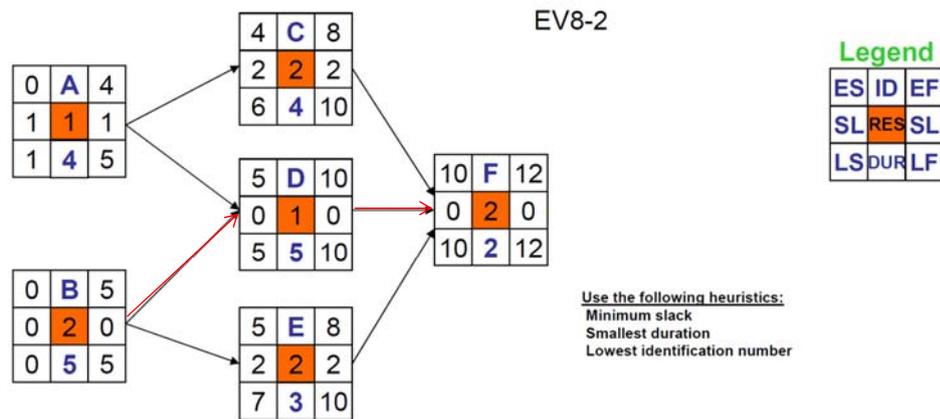
# PGP. Recursos

A modo de repaso, los objetivos de este tema han sido:

- Identificar los diferentes recursos que se precisan para un proyecto
- Revisar los roles necesarios en un proyecto software
- Plantear cómo conocer el instante de solicitud de los recursos a lo largo de la vida del proyecto
- Producir un plan de trabajo y establecer un calendario de los recursos
- Conocer cómo aplicar las técnicas de reequilibrado de recursos.

# PGP. Recursos

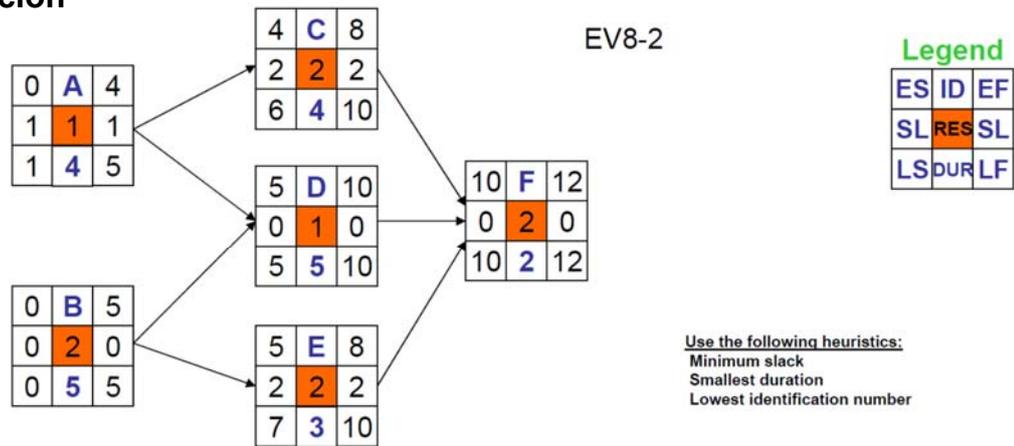
Un ejemplo



ID	RES	DUR	ES	LF	SL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	1	4																			
B	2	5																			
C	2	4																			
D	1	5																			
E	2	3																			
F	2	2																			
Resources scheduled																					
Resources available						3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

# PGP. Recursos

## Una solución



EV8-2

**Legend**

ES	ID	EF
SL	RES	SL
LS	DUR	LF

Use the following heuristics:  
 Minimum slack  
 Smallest duration  
 Lowest identification number

ID	RES	DUR	ES	LF	SL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A	1	4	0	5	1	1	1	1	1	1												
B	2	5	0	5	0	2	2	2	2	2												
C	2	4	5	9	0						X	2	2	2	2							
D	1	5	5	12	2							1	1	1	1	1						
E	2	3	9	12	0							X	X	X	X	2	2	2				
F	2	2	12	14	0												X	X	2	2		
Resources scheduled							3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2		
Resources available							3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

# PGP. Recursos

## Fuentes Bibliográficas

Roger S. Pressman. *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. McGraw-Hill 2002. En el capítulo 5 que habla de planificación de proyectos el punto 5.4 está dedicado a recursos. En la edición del 2005 ha cambiado la ubicación de los temas, aunque su contenido continúa bastante parecido.

El capítulo 9 de "A Guide to the Project Management Body of Knowledge". Project Management Institute, 2004 (versión en español) está dedicado a la gestión de recursos (humanos).

Libros de Gestión de proyectos de software:

Bob Hughes and Mike Cotterell. *Software Project Management*. McGraw Hill, 2002. El capítulo 8 está dedicado al tema de recursos. Existe una edición más moderna de 2009.