

Un proyecto consta de una serie de actividades cuyas características se describen en la siguiente tabla.

Actividad	Precede a:	Duración (en semanas)	Número semanal de máquinas requeridas
A	D, E, F, G	8	5
B	E, F	6	4
C	H	9	3
D	H, J	6	7
E	H	5	1
F	J	7	3
G	I	9	2
H		5	4
I		7	5
J		4	3

Las actividades, una vez comenzadas, no pueden interrumpirse ni demorarse en su ejecución.

La disponibilidad para las próximas semanas del tipo requerido de máquinas para realizar las diferentes actividades es la siguiente:

Semanas 1 a 4 (ambas inclusive)	10 máquinas
Semanas 5 a 16 (ambas inclusive).....	15 máquinas
Semanas 17 a 26 (ambas inclusive).....	10 máquinas

1° Dejando por un momento al margen la disponibilidad semanal de máquinas, ¿se puede finalizar el proyecto en no más de 26 semanas?

2° Considerando las máquinas disponibles cada semana, ¿se puede ejecutar el proyecto?. ¿Cómo?

Justificar razonadamente las respuestas.

Solución:

El problema puede modelarse como una red de actividades. Dado que las precedencias entre las distintas actividades son todas del tipo *final-principio* una red PERT es una buena herramienta de representación de dicha red. La figura 1 muestra la red de actividades con sus precedencias, para lo cual ha sido necesario introducir tres actividades ficticias. En dicha figura se representan también las fechas más tempranas de consecución de cada vértice.

La figura 2 presenta en la parte superior de cada vértice, a la izquierda, la fecha más temprana de consecución del mismo y, a la derecha, su fecha límite. En trazo grueso está dibujado el camino crítico. Se ha hecho también el estudio de la flexibilidad de cada actividad; debajo, o al lado, del arco asociado a cada actividad figuran dos cantidades entre paréntesis, la primera es el valor de su margen libre, la segunda el de su margen total.

La figura 3 nos muestra el gráfico de Gantt asociado a la red. Cada actividad está representada por una barra gruesa de longitud igual a la duración de la misma y, eventualmente, dos prolongaciones: la superior refleja el margen libre de la actividad y la inferior su margen total. Las barras de las actividades críticas son de color rojo.

El gráfico de Gantt es una herramienta necesaria para intentar equilibrar los recursos asignados con los necesarios. Tal como se muestra en la figura 4, hay semanas en las que la disponibilidad de máquinas, representada por la línea azul, es inferior a las necesidades de las mismas, representadas por la línea roja.

En la figura 5 se muestra como, sin retrasar el proyecto, se ha conseguido que las necesidades se adapten a la disponibilidad de máquinas. Para ello ha sido necesario aprovechar la flexibilidad de las actividades no críticas. En particular, las de las actividades C, E y H. Al hacerlo, estas actividades pierden al menos una parte de sus márgenes y, en concreto, la actividad H se convierte en crítica.

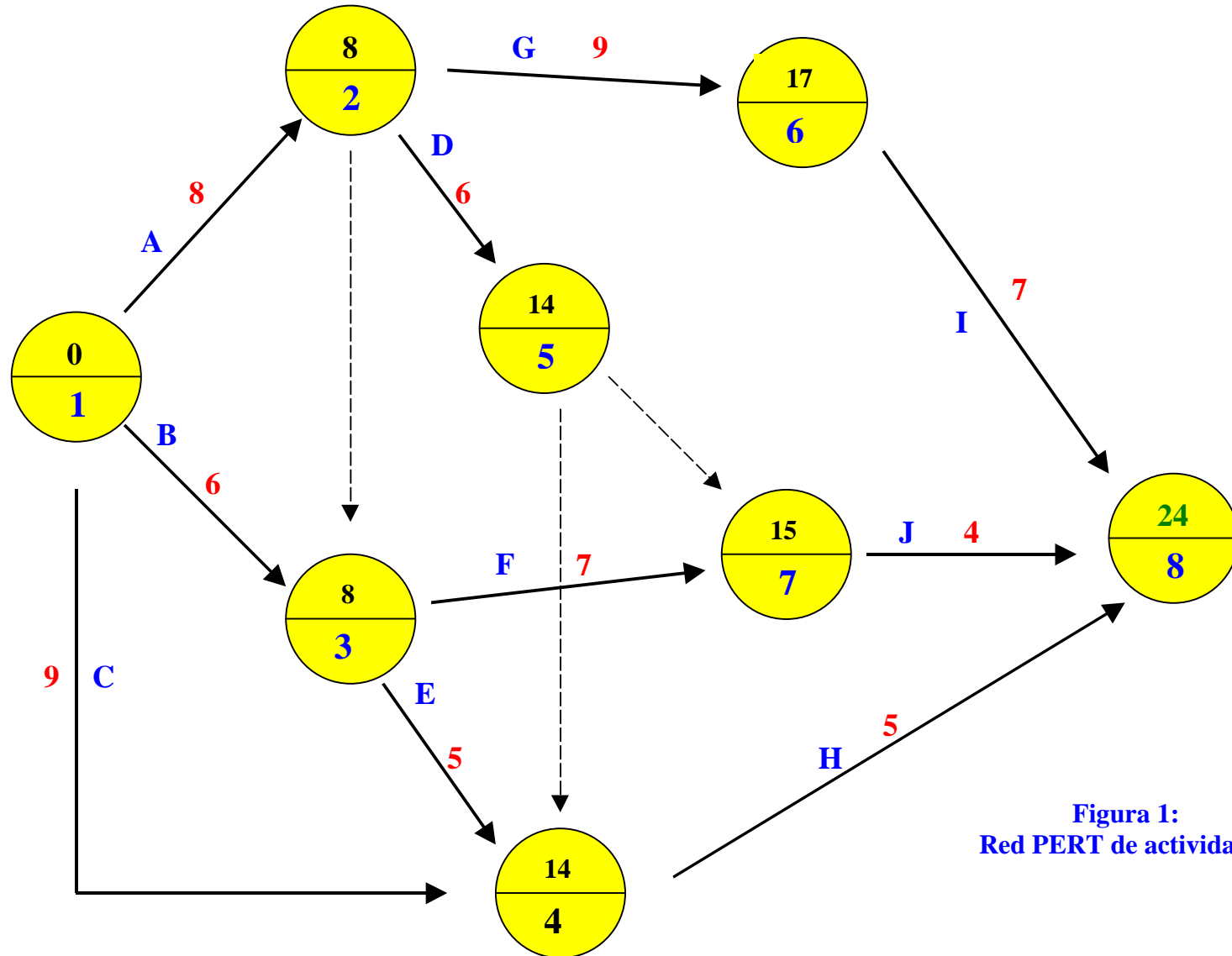


Figura 1:
Red PERT de actividades

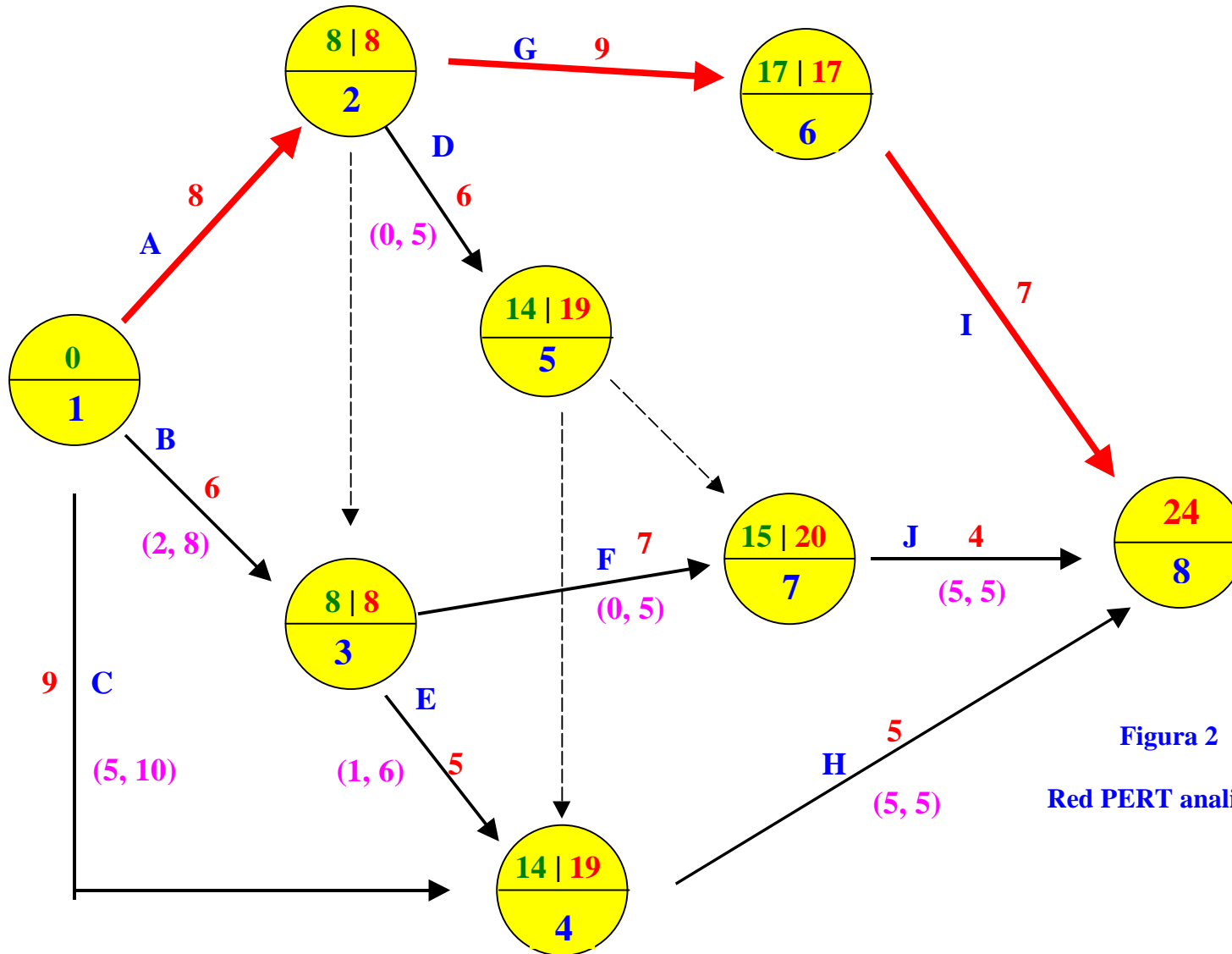


Figura 2
Red PERT analizada

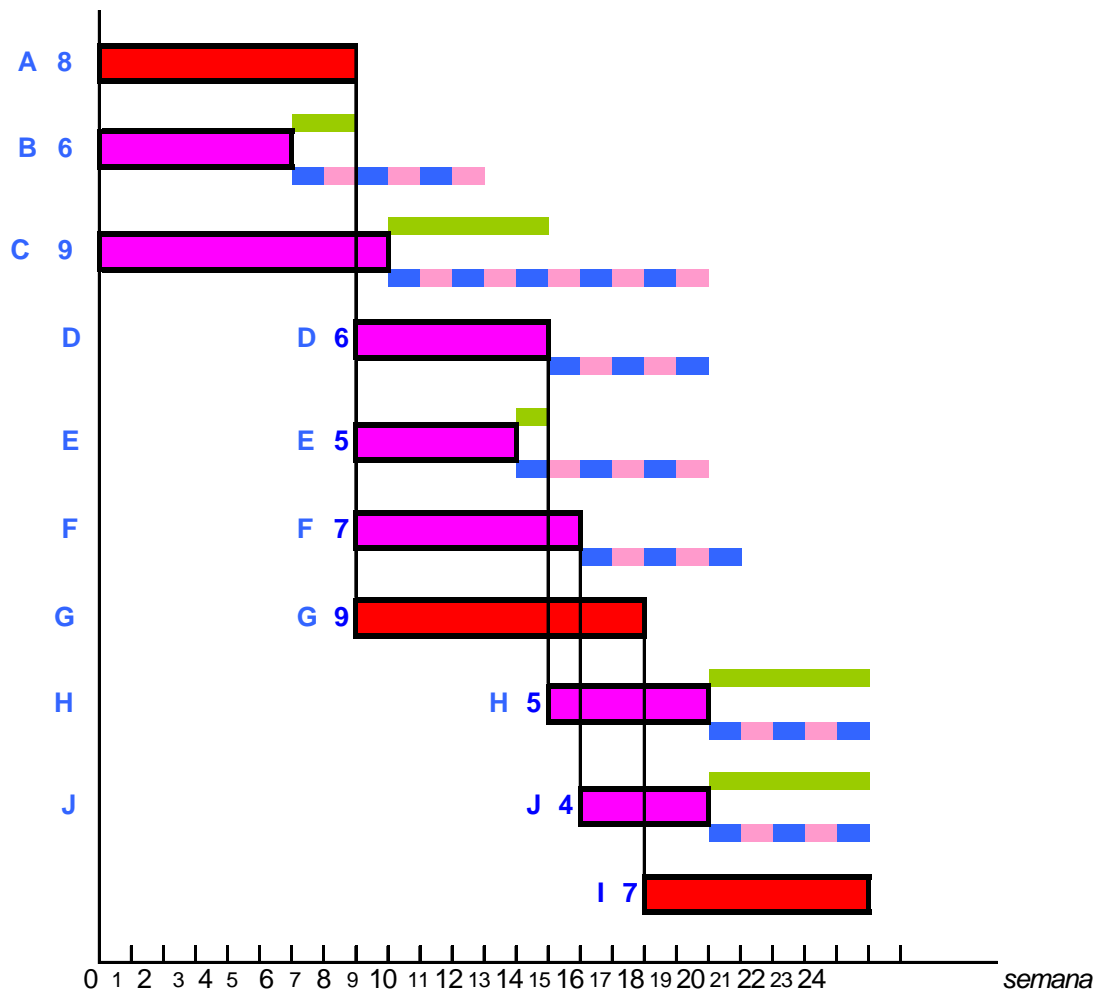


Figura 3: Gráfico de Gantt

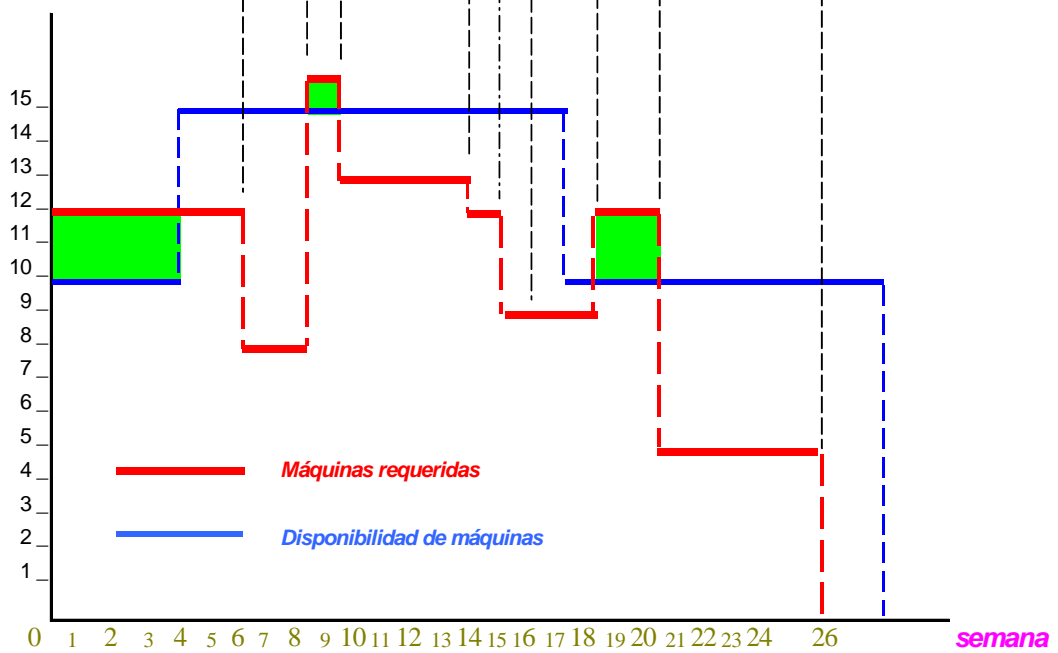
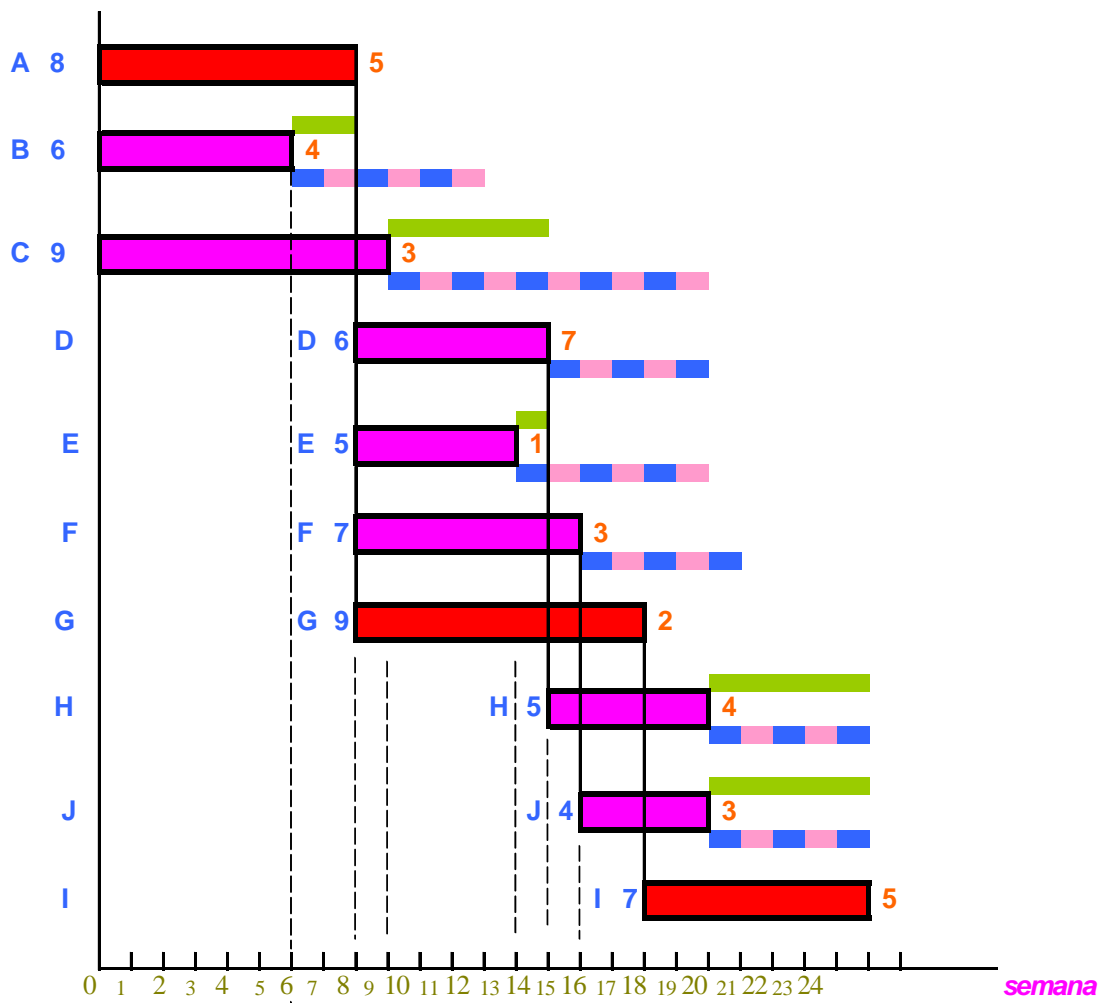


Figura 4: Comparación entre recursos disponibles y requeridos

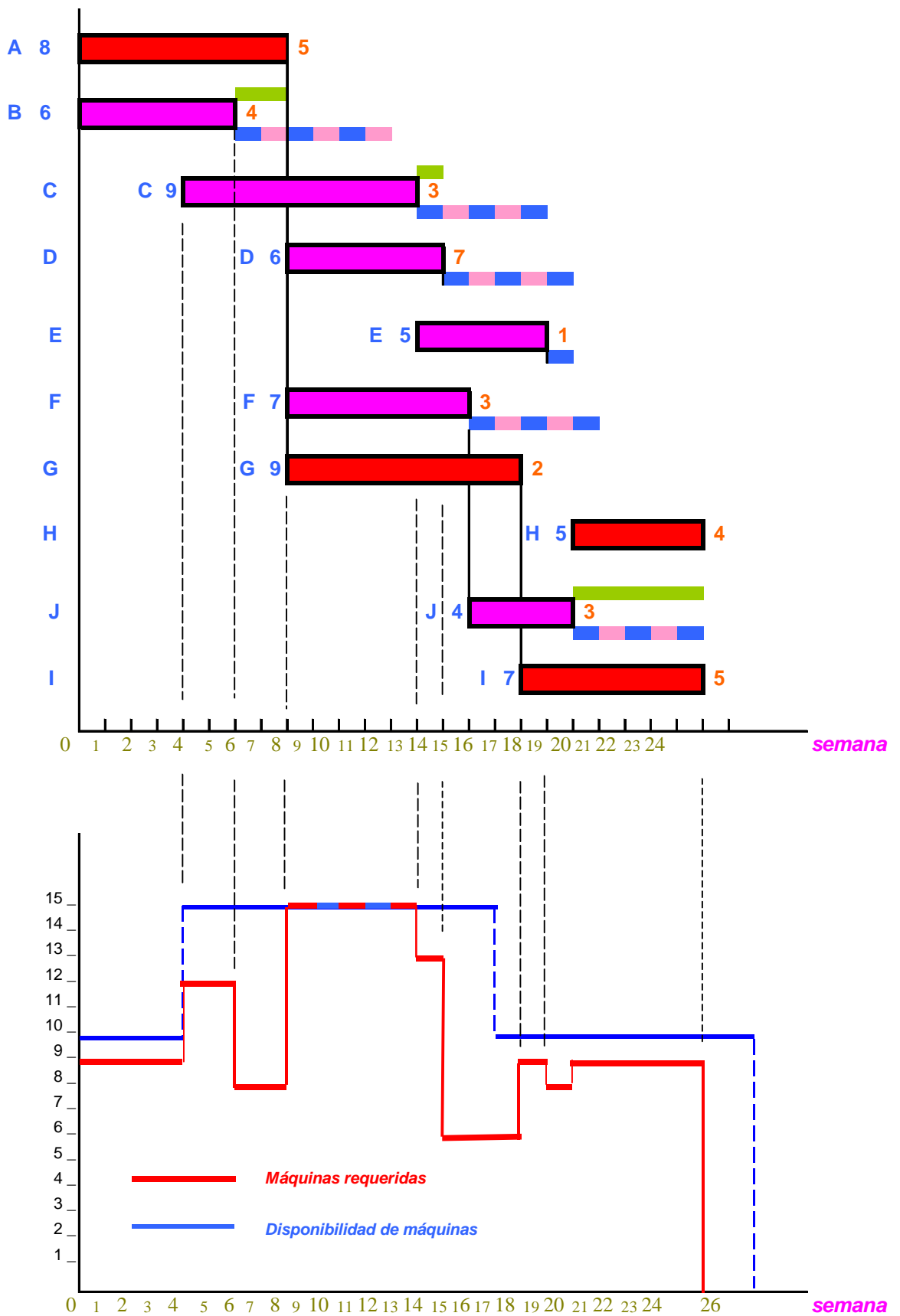


Figura 5: Equilibrado de recursos