



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS INSTITUCIONALES**

**DIPLOMADO GERENCIA DE PROYECTOS  
ICA-DECFI, UNAM**

**Módulo I "Fundamentos de la Gestión de Proyectos Parte II"  
22, 23 y 24 de abril de 1999**

*"Programación"*

Ing. Óscar E. Martínez Jurado  
Palacio de Minería  
1999

---

**División de Educación Continua**

**Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.**

**Diplomado en Gerencia de Proyectos**

**Módulo I Fundamentos de la Gestión de  
Proyectos**

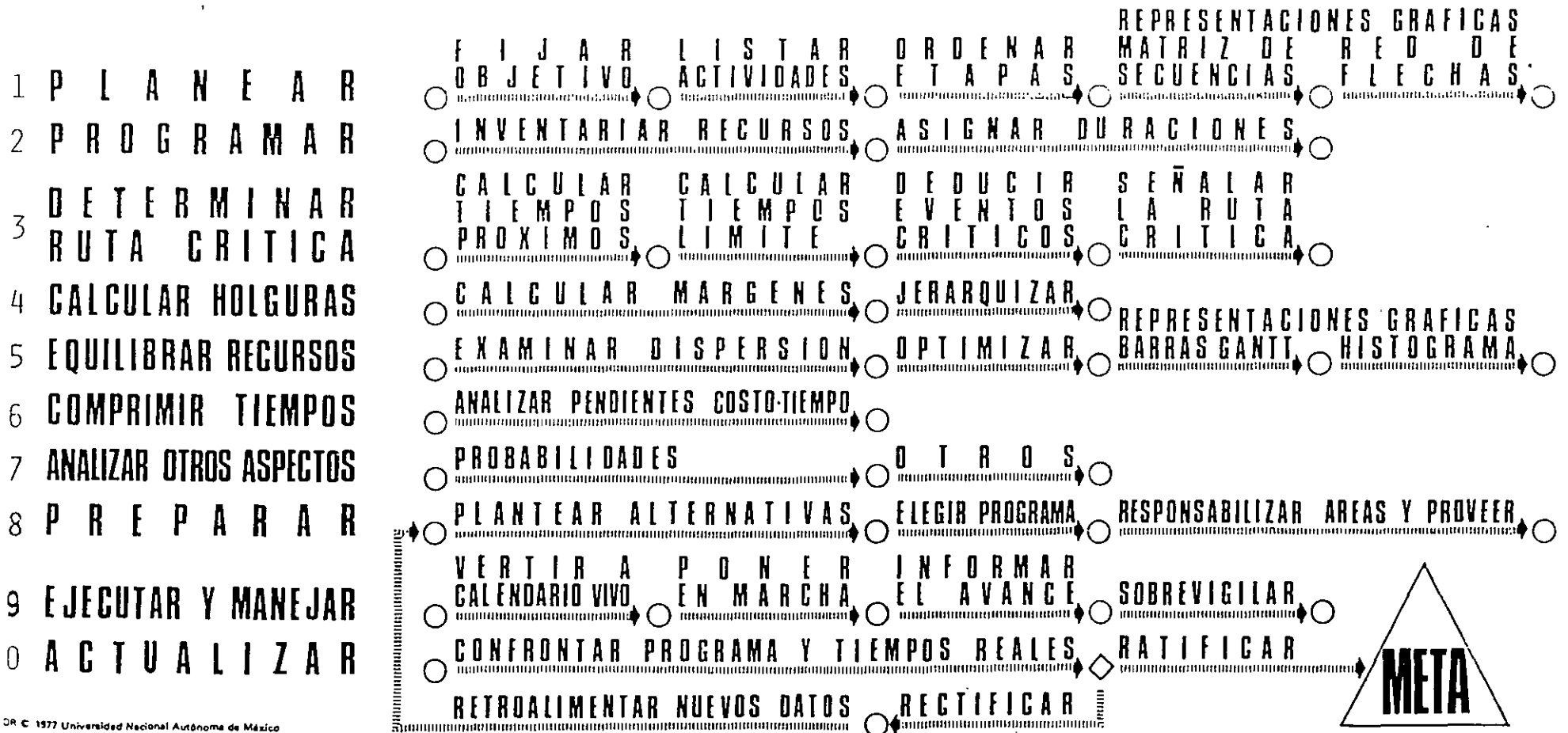
**PROGRAMACION**

*Ing. Oscar E. Martínez Jurado*

Abril de 1999

---

# METODO DE LA RUTA CRITICA



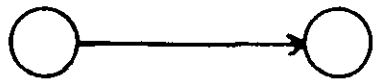
## METODO DE LA RUTA CRITICA

El método de la ruta crítica tiene como elementos básicos un diagrama y una ruta crítica. El diagrama está formado por eventos y actividades.

El evento es un momento dentro del proceso constructivo que no consume tiempo ni recursos, representa a la iniciación o a la terminación de una actividad. Deben los eventos sucederse en una secuencia lógica y se representan por medio de círculos:



La actividad es la ejecución física de una labor que consume tiempo y recursos. Se representa por una flecha; queda por tanto, enmarcada entre dos eventos:



Una actividad ficticia es aquella que no consume tiempo ni recursos y se representa por : -----> y se usa, solamente, para expresar restricciones que define el proceso constructivo, como son las dependencias entre actividades.

Ing. Oscar E. Martínez Jurado

El conjunto de actividades constituye una cadena y el conjunto de cadenas, ligadas entre sí, constituye la red o diagrama:

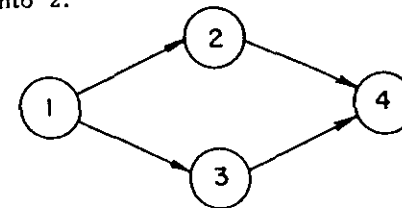
DIAGRAMA I



Los eventos que siguen inmediatamente a otro se llaman eventos subsecuentes. Lo mismo sucede con las actividades: En el diagrama I la actividad B es subsecuente de la actividad A, significa además que para que pueda ejecutarse B, tiene que haberse ejecutado A.

Los eventos que están inmediatamente antes de otro evento se llaman antecedentes o precedentes, lo mismo sucede con las actividades; en el diagrama I el evento 1 es precedente del evento 2.

DIAGRAMA II



En el diagrama II el evento 1 es precedente de los eventos 2 y 3.

Dependencia de las actividades. - En el diagrama II la actividad 2-4 depende de la actividad 1-2 y la 3-4 de la actividad

1-3. Las actividades 1-2 y 1-3 no dependen de ninguna actividad. La actividad 1-2 es precedente a la actividad 2-4 y ésta es subsiguiente de la 1-2.

En una actividad la longitud de la flecha no representa ni su duración ni el volumen de la obra. La flecha representa algo que tiene que ser realizado. El origen de la flecha representa el principio de la actividad y la punta representa su terminación.

Para preparar un diagrama de flechas se deben contestar tres preguntas básicas sobre cada actividad específica:

- Qué actividades preceden inmediatamente a la ejecución de ésta?
- Qué actividades deben llevarse a cabo inmediatamente después de realizar ésta?
- Qué actividades pueden realizarse al mismo tiempo que ésta?

Hay ocasiones en que dos actividades que parten de un mismo evento han de realizarse inmediatamente antes de una misma actividad y por lo tanto llegan al mismo evento:

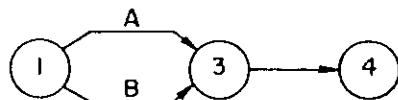


DIAGRAMA III

Esta notación no la usaremos por no ser conveniente para el cálculo de la red. Tiene el inconveniente de que al nombrar la actividad 1-3 no sabemos si nos referimos a la actividad A ó a la B.

En este caso podemos hacer uso de las actividades ficticias y el diagrama nos quedaría de la siguiente manera:

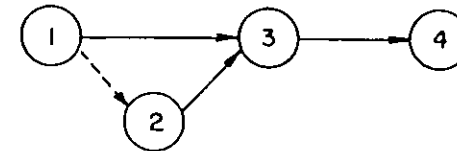


DIAGRAMA IV

Las actividades ficticias se introducen para indicar la secuencia lógica en que se encadenan las actividades.

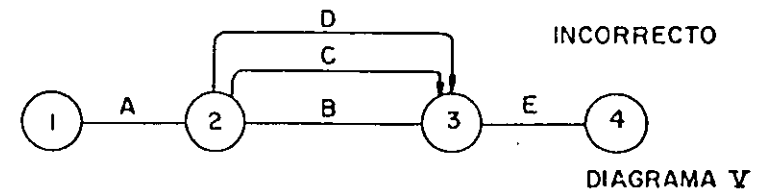


DIAGRAMA V

Lo correcto sería :

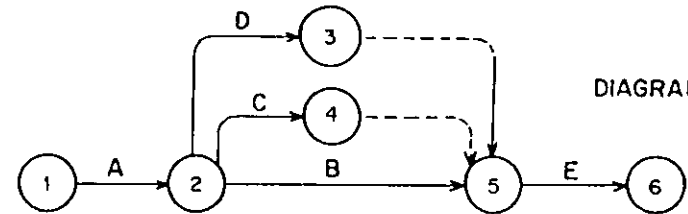


DIAGRAMA VI

En éste diagrama las actividades ficticias se colocaron después de las actividades 2-3 y 2-4; en el diagrama VII se han colocado antes, su significado es el mismo.

*Ing. Oscar S. Martínez Jurado*

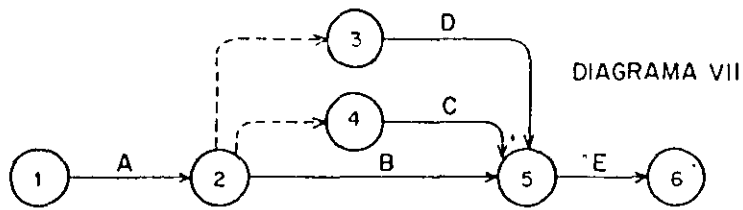


DIAGRAMA VII

Cada actividad se representa sólo con una flecha, sin embargo un trabajo puede dividirse en varias etapas; por ejemplo: si tenemos un terreno cuyas dimensiones son considerables y queremos construir una bodega en ese lugar, no es necesario excavar todo el terreno y después empezar a colar la plantilla para recibir la cimentación. Podríamos dividir el terreno en tres partes iguales a, b y c de tal manera que al término de la excavación en a se inicie el colado de la plantilla en a y la excavación en b al mismo tiempo, y así sucesivamente. El diagrama quedaría de la siguiente manera:

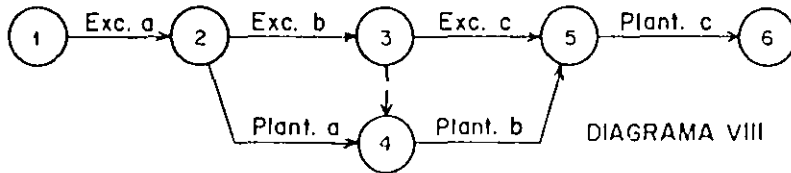


DIAGRAMA VIII

Este trabajo podría representarse de varias maneras, como podemos ver en los diagramas siguientes:

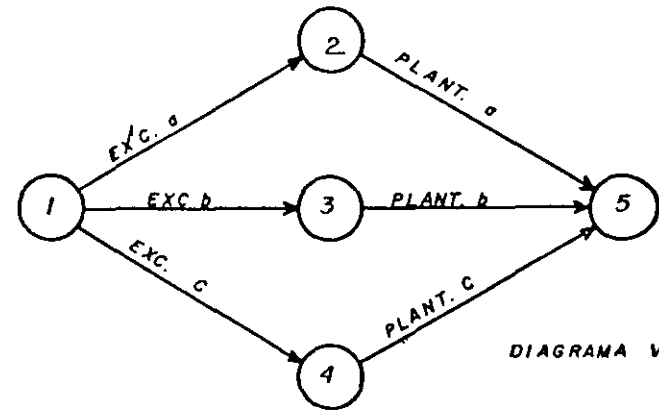


DIAGRAMA VIII. a

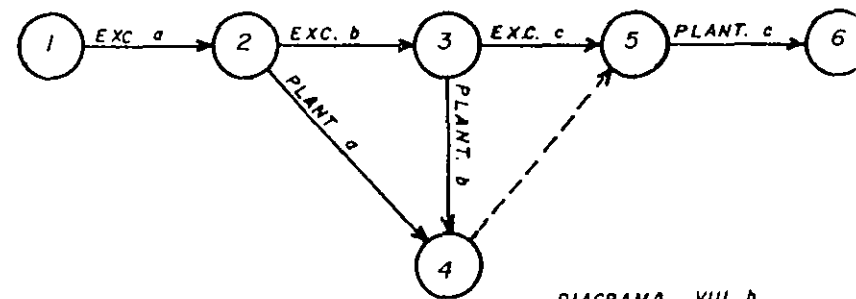


DIAGRAMA VIII. b

El siguiente diagrama indica que la actividad 3-4 no debe iniciarse hasta que las actividades 1-3 y 2-3 se hayan ejecutado:

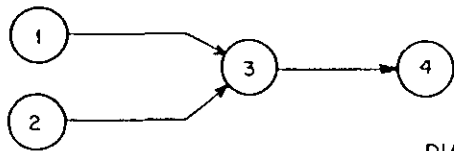
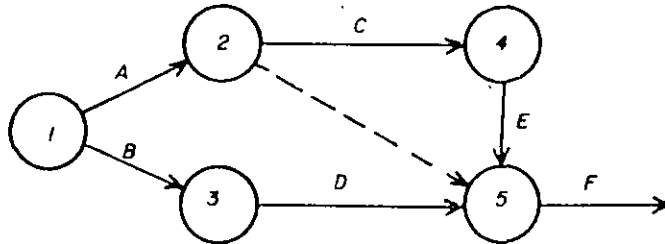


DIAGRAMA IX

Considérese el siguiente ejemplo:



A y B no dependen de nada

C depende de A

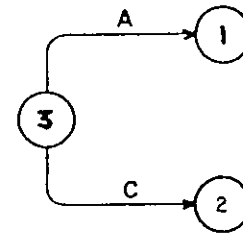
D depende de B

E depende de C

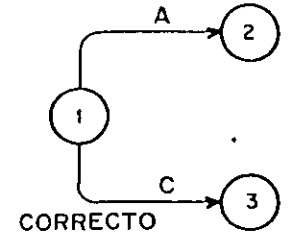
F depende de C, D, E.

Los eventos hay que numerarlos de tal manera que el número del evento inicial, corresponda a un numeral menor

que el del evento final.



INCORRECTO



CORRECTO

Notación :

Si consideramos la actividad 0-1 (Diagrama XII), tenemos que

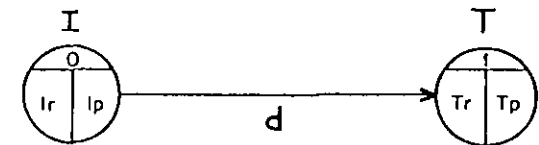


DIAGRAMA XII

En la parte superior del círculo se coloca el número que corresponde a cada evento y en la parte inferior de la flecha la duración de la actividad que corresponda.

**DEFINICIONES:**

- Ip : Tiempo de iniciación más próximo de la actividad
- Ir : Tiempo de iniciación más remoto de la actividad.
- Tp : Tiempo de terminación más próximo de la actividad.
- Tr : Tiempo de terminación más remoto de la actividad.
- d : Duración de la actividad.
- I : Evento inicial.
- T : Evento final.

Tiempo de iniciación más próximo de cada actividad.

Para encontrar el tiempo de iniciación más próximo de cada actividad se requieren tres cosas:

1. - La fecha de iniciación del proyecto.
2. - La relación en secuencia de las actividades del proyecto, hasta llegar a la actividad que nos ocupa.
3. - La duración de cada actividad del proyecto, que en cadena anteceden a la actividad que se analiza.

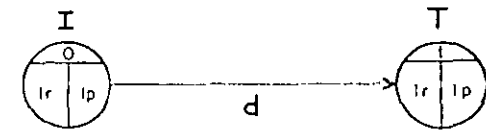


DIAGRAMA XII

En la parte superior del círculo se coloca el número que corresponde a cada evento y en la parte inferior de la flecha la duración de la actividad que corresponda.

**DEFINICIONES:**

- Ip : Tiempo de iniciación más próximo de la actividad
- Ir : Tiempo de iniciación más remoto de la actividad
- Tp : Tiempo de terminación más próximo de la actividad.
- Tr : Tiempo de terminación más remoto de la actividad.
- d : Duración de la actividad.
- I : Evento inicial.
- T : Evento final.

Tiempo de iniciación más próximo de cada actividad.

Para encontrar el tiempo de iniciación más próximo de cada actividad se requieren tres cosas:

1. - La fecha de iniciación del proyecto.
2. - La relación en secuencia de las actividades del proyecto, hasta llegar a la actividad que nos ocupa.
3. - La duración de cada actividad del proyecto, que en cadena anteceden a la actividad que se analiza.



La fecha de iniciación del proyecto puede representarse por el "tiempo cero" y luego desarrollar números con relación a ésta base.

Las relaciones de secuencia de todos los trabajos quedan completamente determinadas de manera lógica y expuestas en el diagrama de flechas.

La duración o medida del tiempo se estima de acuerdo -- con el método constructivo que se vaya a utilizar.

Si tenemos el siguiente diagrama:

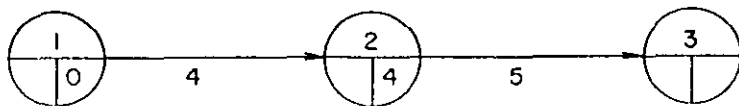


DIAGRAMA XIII

El Ip de la actividad 2-3 se calcula  $0 + 4 = 4$ , que a su -- vez sería el Tp de la actividad 1-2.

Cuando a un evento concurren varias actividades el Ip -- que debemos tomar es el de mayor valor:

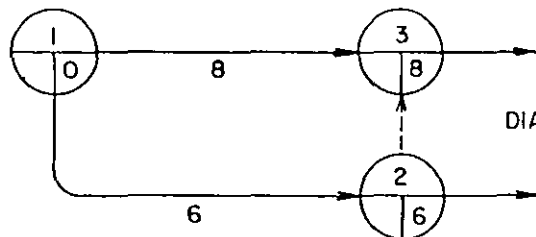


DIAGRAMA XIV

Las actividades ficticias se manejan como si fueran tra- bajos reales con una duración nula.

Tiempo de terminación más remoto de cada actividad

Si tenemos calculados todos los Ip de un diagrama y vemos que el Ip correspondiente al último evento es X, conocemos la du- ración del proceso. Para el último evento se acepta que  $Ip = Tr$

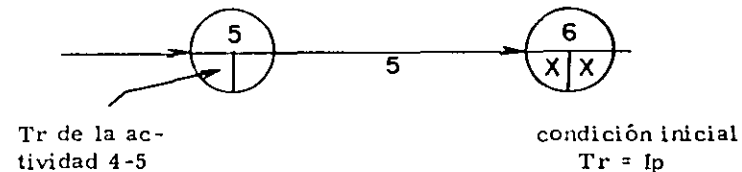


Diagrama XV

El Tr de la actividad 4-5 se calcula Tr menos d, por lo -- tanto  $Tr - X - 5$ .

Todos los demás Tr del diagrama se calculan de la misma forma yendo del último evento hasta el primero. Si de un evento parten dos o más actividades, al venir efectuando el cálculo de -- los Tr tendremos dos o más Tr para un solo evento. Debemos de escoger el de menor valor de todos ellos.

En el diagrama XVI podremos darnos cuenta del cálculo de una red y de los Ip y Tr que se escogen cuando a un evento concurren dos o más actividades.

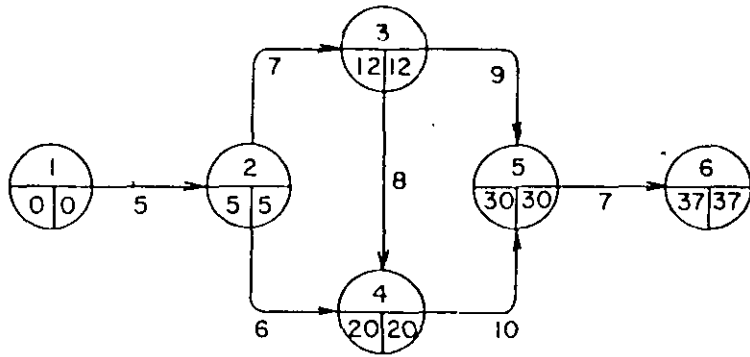

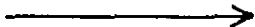



Diagrama XVI

En este ejemplo el Tr de la actividad 2 - 3 tiene dos valores:  $30 - 9 = 21$  y  $20 - 8 = 12$ . Se escoge el menor de ellos, que es 12.

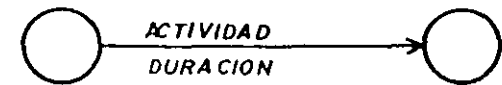
Si aceptamos que la red es un modelo gráfico de un proyecto, habremos de buscar la mayor semejanza posible entre estos. También el proyecto puede considerarse como un sistema, en el que cada actividad a su vez es un sub-sistema, de aquí se deduce que, -- puede un proyecto representarse en distintos niveles detall e.

RESUMEN:

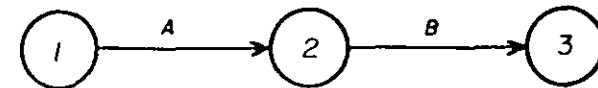
- Evento:  Significa iniciación o terminación de una actividad.
- Actividad:  Consume tiempo y recursos, significa la ejecución de una labor.
- Actividad ficticia:  No consume tiempo ni recursos, sirve para expresar -- secuencia lógica.



Evento inicial



Evento final







Cadena de actividades :





 Es precedente de 

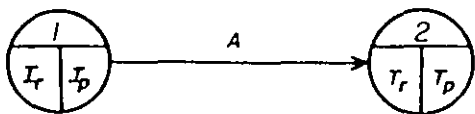
 Es subsecuente de 

 Depende de 

 Evento final de 

 Evento inicial de 

Para cada caso de programación, las condiciones (recursos, restricciones, etc.) nos darán una red diferente.



Si 2 fuera el evento final:

$$T_r = T_p$$

Ejemplo:

Construya la red para:

a y b no dependen de nada

c depende de a

d depende de b

e depende de b

f depende de c

g depende de d

h depende de e

j depende de h

i depende de f, g, j

Las actividades no críticas tienen varios tipos de holguras; las principales son la holgura total y la holgura libre.

**HOLGURA TOTAL:** Es el tiempo que puede desplazarse una actividad sin que se modifique la duración del proyecto.

**HOLGURA LIBRE:** Es el tiempo que puede desplazarse una actividad sin modificar la fecha de iniciación -- más próxima de las actividades que en cadena le siguen.

La Holgura total se calcula con la diferencia de los -- tiempos remotos menos los tiempos próximos :

$$H_T = T_r - T_p = I_r - I_p$$

La Holgura libre se calcula directamente del diagrama de flechas con la siguiente fórmula :

$$H_L = T_p - I_p - d$$

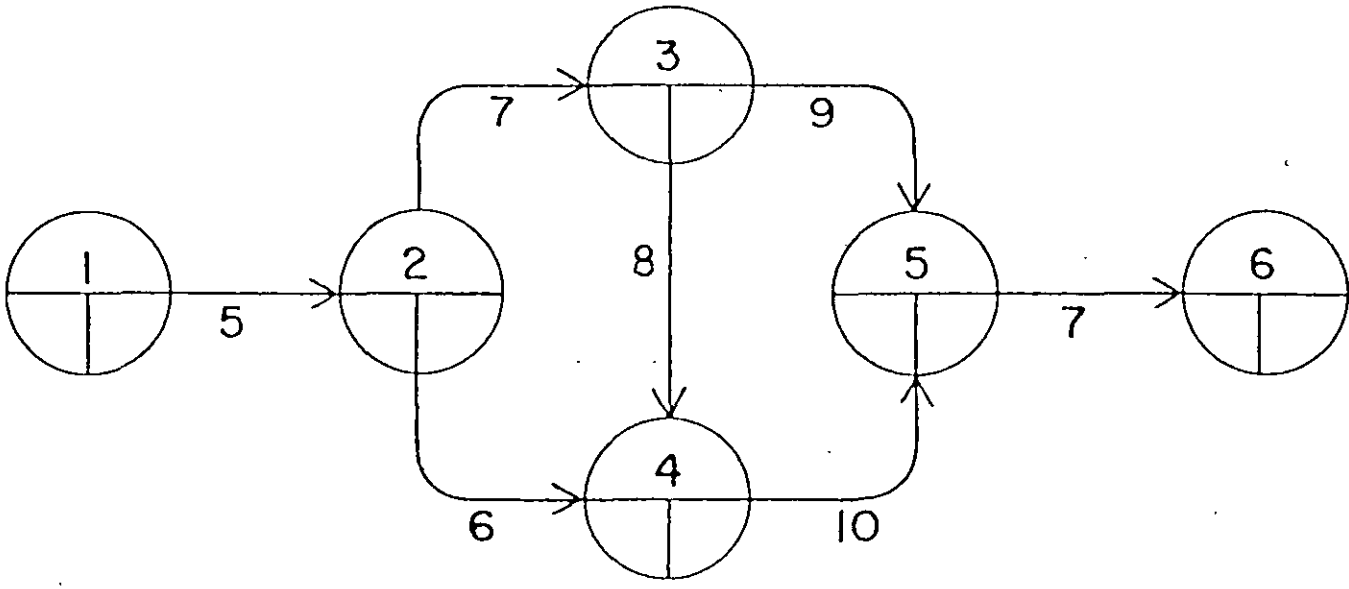
Las actividades críticas no tienen holguras y en consecuencia hay que ponerles mucha atención ya que retrasándose -- una de ellas, como no tienen holgura, retrasa todo el proyecto.

## EJERCICIOS

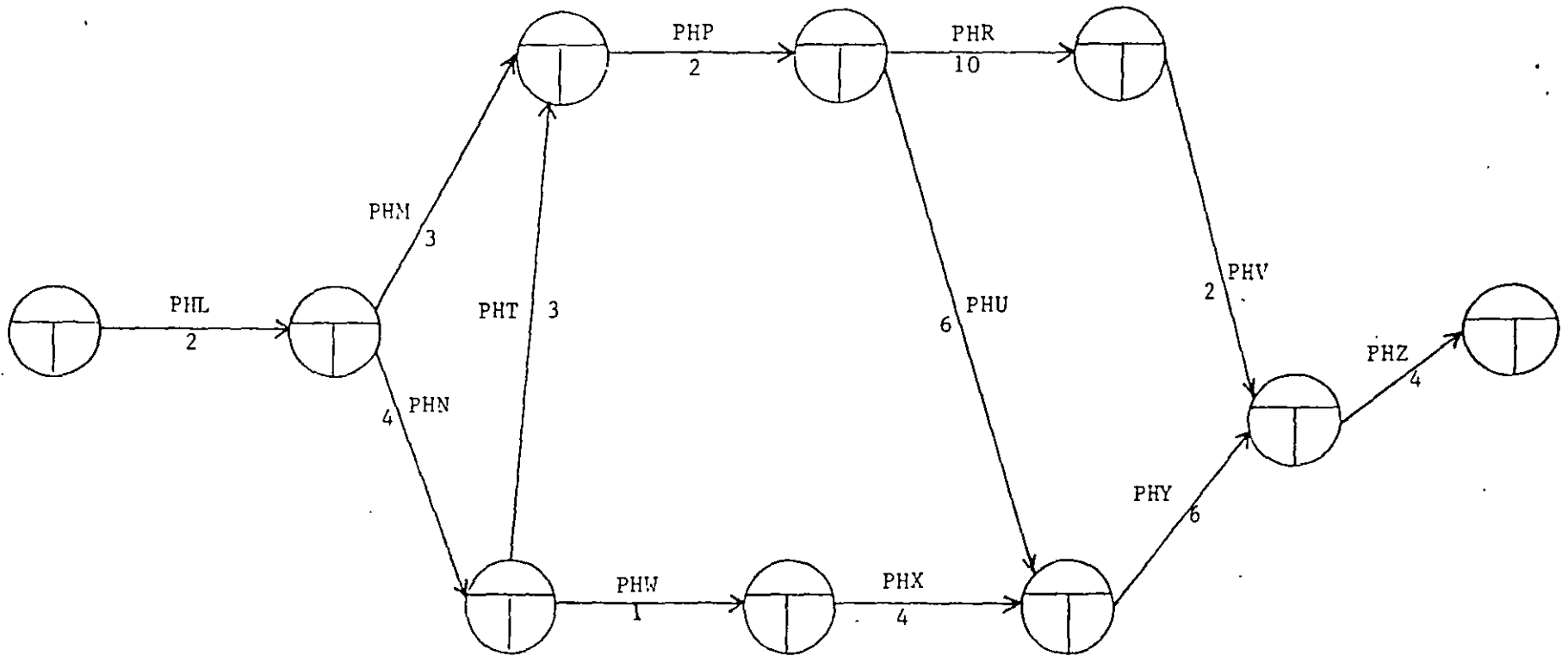
*Para todos los casos relacione en forma de Red de Actividades cada descripción.*

- 1.- Tanto J como K deben estar terminadas antes de poder iniciar L y M.
- 2.- N y P deben estar terminadas antes de iniciar R, sin embargo T puede iniciarse tan pronto P esté terminada y es independiente de N.
- 3.- En una obra determinada, la actividad V depende de L, M y N; y a la vez las actividades R y T dependen solo de N.
- 4.- La primer actividad de un Proyecto es K, L y M no pueden empezar mientras K no ha sido terminada, pero pueden hacerse en forma simultánea. L debe estar terminada antes de iniciar N. M antecede a R. Ambos N y R deben terminarse antes de iniciar P. El Proyecto se termina cuando P ha sido completada.
- 5.- B y C empiezan después de A. D y E empiezan cuando B ha sido terminada. F, H y L empiezan cuando C ha sido terminada. J y K no pueden empezar hasta que L ha sido terminada. M no puede empezarse hasta que E, F y J han sido terminadas. N empieza cuando H, K y M han sido terminadas. D debe terminarse antes de iniciar F, H y L.
- 6.- B y C empiezan cuando la actividad inicial A ha sido terminada. D y E siguen a B. F sigue a C. B debe terminarse para poder iniciar F. D debe terminarse para iniciar M. E debe terminarse para iniciar H. H se inicia cuando la actividad M ha sido terminada. J no puede empezar mientras E y F no hayan sido terminadas, y debe terminarse antes de iniciar K. K y H deben terminarse antes de iniciar la actividad final L. J y M no tienen relación entre sí.
- 7.- Las actividades A y B no dependen de nada, C depende de A. D y E son subsecuentes de B. F sigue de C. D es precedente de H. J depende de E, y es precedente de K. L es la actividad final y es subsecuente de F, H y K.

**RESUELVALOS CON DIAGRAMA DE FLECHAS Y CON TEORIA DE NODOS**



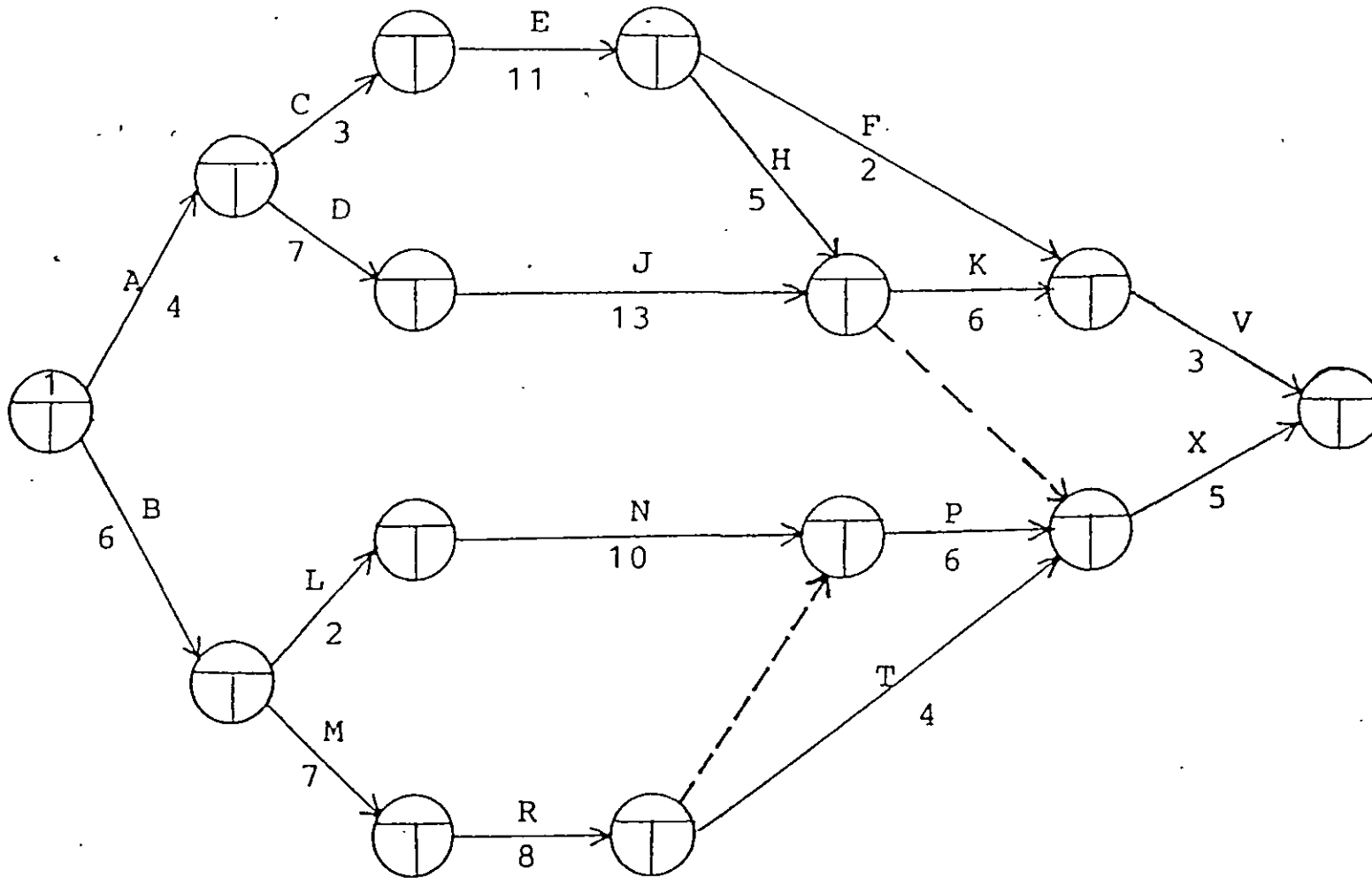
Desarrollo de un Proyecto Habitacional en la Cd. de Toluca  
Método de la Ruta Crítica



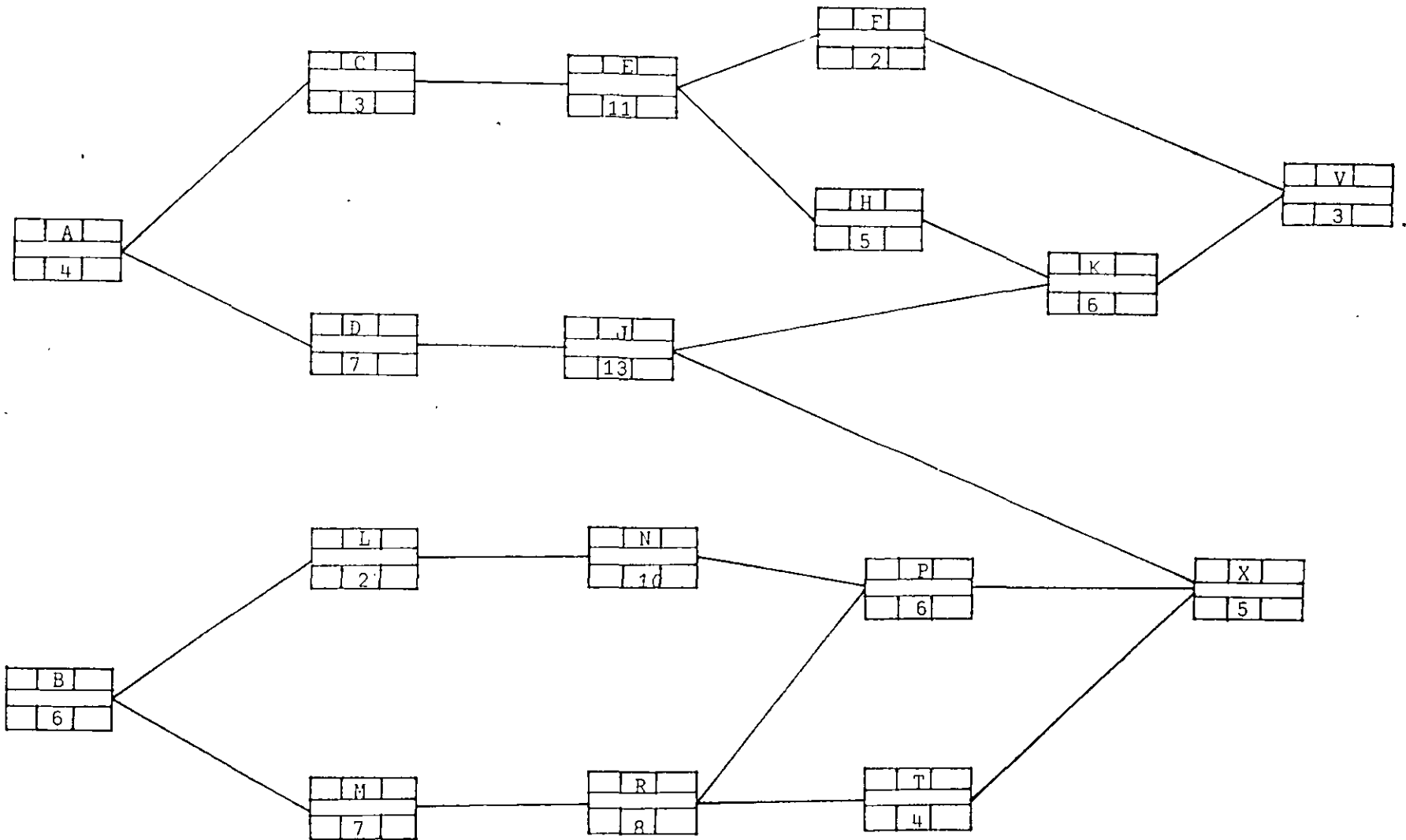
Duración total del Proyecto:  
Actividades críticas:  
Fecha de inicio:  
Fecha de terminación:  
Fecha de entrega:

E J E R C I O

APLICAR EL METODO DE LA RUTA CRITICA A LA SIGUIENTE RED DE ACTIVIDADES:



RED EQUIVALENTE POR EL METODO DE TEORIA DE NODOS.

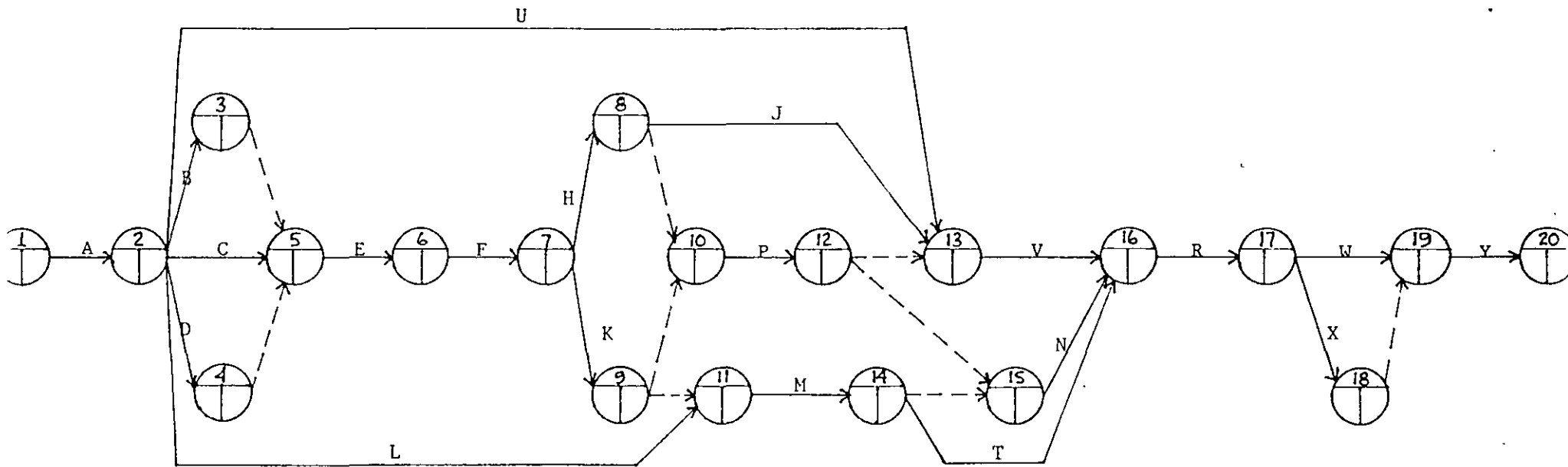




MATRIZ DE PRECEDENCIAS Y SECUENCIAS  
 PARA LA CONSTRUCCION DE UNA BODEGA (ALTERNATIVA 1)

Actividades Inmediatas Precédentes ↓	Actividades Inmediatas Siguientes →	A.- Proyecto	B.- Trámite	C.- Bodega	D.- Acond. de terreno	E.- Excavación	F.- Cimentación	H.- Relleno	J.- Pisos	K.- Columnas	L.- Fab. y entrega de estruc. de acero	M.- Erección de estr. de acero	N.- Inst. eléctrica	P.- Muros	R.- Aplanados	T.- Techo de lámina	U.- Fab. y entrega de herrería	V.- Herrería	W.- Vidrios	X.- Pintura	Y.- Detalles	
A.- Proyecto			X	X	X						X						X					
B.- Trámite						X																
C.- Bodega de herramienta						X																
D.- Acondicionamiento de terreno						X																
E.- Excavación							X															
F.- Cimentación								X		X												
H.- Relleno									X					X								
J.- Pisos																		X				
K.- Columnas												X		X								
L.- Fab. y entrega estruc. acero												X										
M.- Erección de estruc. de acero													X			X						
N.- Instalación eléctrica															X							
P.- Muros													X					X				
R.- Aplanados															X					X	X	
T.- Techo de lámina															X							
U.- Fab. y entrega herrería																	X					
V.- Herrería															X							
W.- Vidrios																						X
X.- Pintura																						X
Y.- Detalles																						

PLAN PARA LA CONSTRUCCION DE UNA BODEGA  
(Alternativa 1)



\*\* Tomado del libro "Métodos modernos de Planeación, Programación y Control de Procesos" de Melchor Rodríguez Caballero.



DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD: PAGINA No.:

AUTOR:	FECHA:	NOMBRE DEL PROYECTO:
RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD:	ENCARGADO DEL PROY.:	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:		PROYECTO No.:
		No. DE ACTIVIDAD:
		VERSION No.:
DURACION:	FECHA MAS PROXIMA DE INICIACION:	FECHA MAS PROXIMA DE TERMINACION:
		QUE REEMPLAZA A LA VERSION:

**NECESIDADES DE RECURSOS Y SUS COSTOS**

FUENTE DE LOS RECURSOS	RECURSO (NOMBRE)	RECURSOS NECES.		PRECIO UNITARIO		C O S T O	
		PLANEADO	REAL	PLANEADO	REAL	PLANEADO	REAL
<b>COSTO DE LA ACTIVIDAD</b>							

RESULTADOS ESPERADOS DE LA ACTIVIDAD:

---



---



---



---



---



---



---



---

DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS, METODOS Y TECNICAS A USAR:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

CONTINUA EN PAGINA:

	AUTORIZACION :
	(Fecha y Firma)

*Ing. Oscar E. Martínez Jurado*

## COMPRESION DE REDES

La compresión de redes es el proceso de acortar el tiempo de duración de un proyecto, determinado por el método de la ruta crítica.

El costo directo se forma de la suma de los costos de materiales, mano de obra y de maquinaria y el costo indirecto es una función directa del tiempo de duración del proyecto.

Cuando la duración de un proyecto se acorta, el costo aumenta, si la parte del costo asociada a los recursos aumenta más que lo que se disminuye la asociada con el tiempo. Si la duración del proyecto aumenta, también puede ocurrir que el costo aumente, si la parte del costo asociada con el tiempo crece más que lo que se disminuye la parte asociada a los recursos. También, cuando el control del proyecto es deficiente pueden aumentarse los costos considerablemente por efecto de recursos que no se utilizan adecuadamente.

Cuando una actividad se ejecuta en un tiempo normal, se dice que dicha actividad tuvo una duración normal. En cambio, cuando la duración de una actividad se acorta hasta su duración límite, se dice que esa actividad tiene una duración de premura.

La duración de premura se obtiene de igual manera que la duración normal, o sea, volumen/rendimiento, pero con la utilización de un mayor número de recursos que aunque aumentan la producción, el rendimiento de cada máquina o el del personal, disminuye, por lo que aumenta el costo.

El gasto que nos cuesta reducir una actividad por cada unidad de tiempo, una vez conocidas las duraciones y costos normales y de premura, se determina con la siguiente fórmula:

$$\text{Costo por unidad de tiempo acortada} = \frac{\text{Costo de premura} - \text{Costo normal}}{\text{Duración normal} - \text{Duración de premura}}$$

### Procedimiento para la compresión

Las compresiones las haremos directamente en nuestra red o diagrama, y si queremos acortar nuestro proyecto en un día o más, lo haremos en la ruta crítica y dentro de ésta escogeremos la actividad de menor costo por día acortado.

Para reducir el proceso se escogen actividades de la ruta crítica debido a que no tienen holgura y cualquier reducción de tiempo en alguna de esas actividades se refleja en la duración total del proyecto.

Hay que tener cuidado de que al comprimir una actividad no vaya a desaparecer la ruta crítica original. En el proceso de compresión pueden producirse varias rutas críticas.

Si queremos acortar más tiempo el proyecto y ya tenemos la ruta crítica original y otra más formada por la última compresión, la siguiente reducción deberá hacerse simultáneamente y por el mismo número de días en actividades de ambas rutas críticas.

Una actividad no se puede acortar más allá de su duración límite o de premura.

Al comprimir una actividad, el nuevo costo del proyecto se determina:

$$\text{COSTO } n = \text{COSTO } n-1 + \text{COSTO/día } n \times \text{No. días acortados}$$

Cuando se desea realizar un proceso productivo en el menor tiempo posible, es común efectuar todas las actividades del proceso en el menor tiempo posible, es decir, en condiciones límites. Esta manera de proceder conduce a un incremento innecesario del costo del proceso; - pues como se ha visto deben acelerarse las actividades que producen acortamientos de tiempo. Hay actividades que no es útil acortar pero que de hacerlo incrementan el costo.

En base a lo anterior, podemos decir lo siguiente:

- La duración mínima de un proceso productivo, resulta cuando todas las actividades en la o las RUTA(S) CRITICA(S) tienen duraciones de premura.
- Existe una infinidad de combinaciones de las duraciones de las actividades de un proceso, para las cuales la duración de éste es la mínima.
- El costo máximo de ejecución de un proceso cuando la duración de éste es la mínima, resulta de efectuar todas las actividades en condiciones límites de premura.
- Las duraciones posibles de proceso se encuentran entre la duración mínima y la duración normal.

Para la explicación del proceso, proponemos el siguiente ejemplo. Supongamos que tenemos un proyecto re presentado por el siguiente diagrama:

DIAGRAMA DE FLECHAS

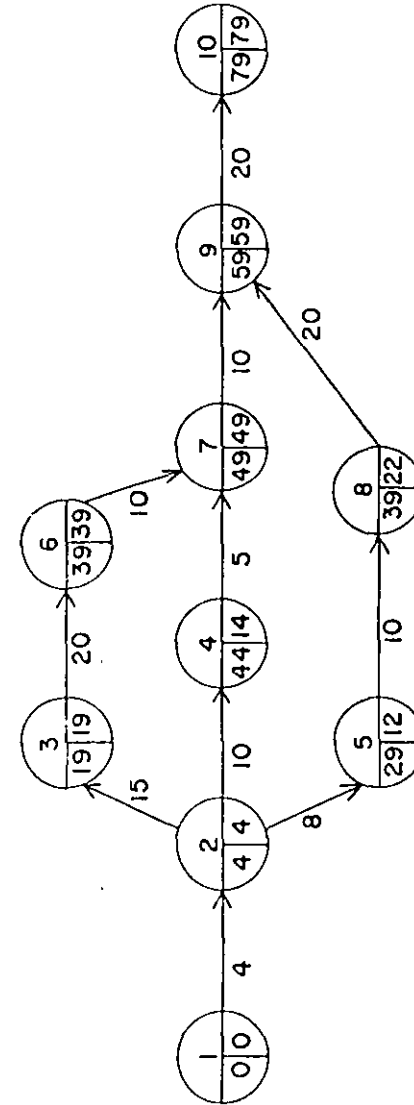


TABLA DE DURACIONES Y COSTOS

Actividad	Dn	Dp	Cn	Cp	Pesos/día
1-2	4	2	100	400	150
2-3	15	10	50	150	20
2-4	10	5	20	100	16
2-5	8	5	20	80	20
3-6	20	10	30	150	12
4-7	5	3	15	105	45
5-8	10	5	5	20	3
6-7	10	5	10	30	4
7-9	10	5	300	700	80
8-9	20	10	200	500	30
9-10	20	10	100	300	20
SUMAS			850	2535	

n=normal      p=premura

Costo para terminar la obra en condiciones normales de 79 días :

$$C_n = \$ 850.00$$

La suma de los costos de premura de todas las actividades constituye el costo de ruptura :

$$C_r = \$ 2 535.00$$

Necesitamos acortar nuestro proyecto 30 días por necesidades del cliente, por lo tanto escogemos una de las -

actividades críticas que salga más bajo su costo por acortar un día, por ejemplo la actividad 6-7.

Si acortamos la actividad 6-7 en un día nuestro -- costo aumentaría :

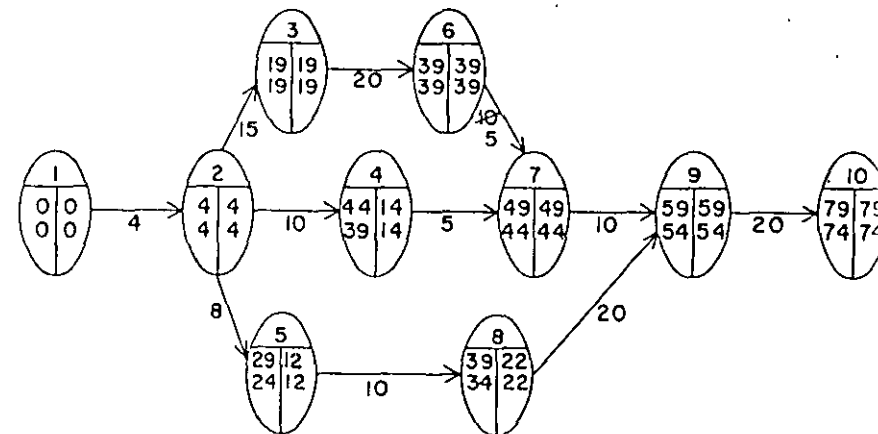
$$C = 850.00 + 4.00 \times 1 = \$ 854.00$$

la compresión.- Si la actividad 6-7 la acortamos a su límite, o sea, cinco días :

$$\text{Costo del proyecto} = 850.00 + 4.00 \times 5 = \$ 870.00$$

Esta actividad ya no podemos acortarla más pues ya llegó a su duración de premura.

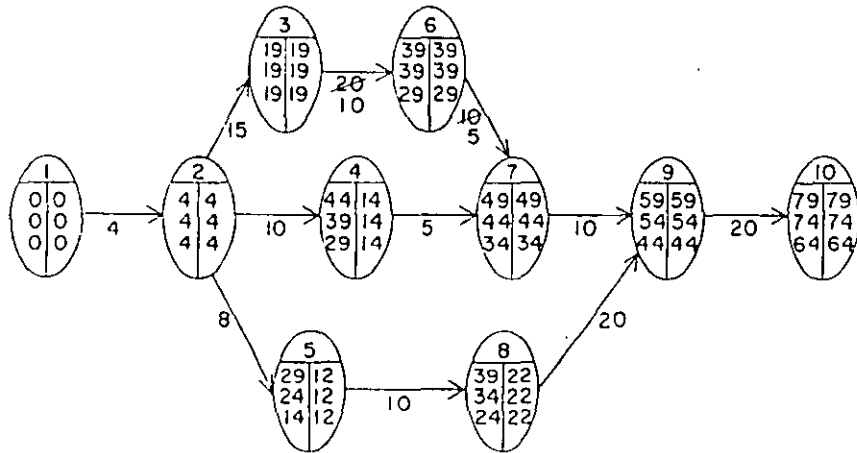
La compresión la representaremos en el diagrama de flechas de la siguiente manera :



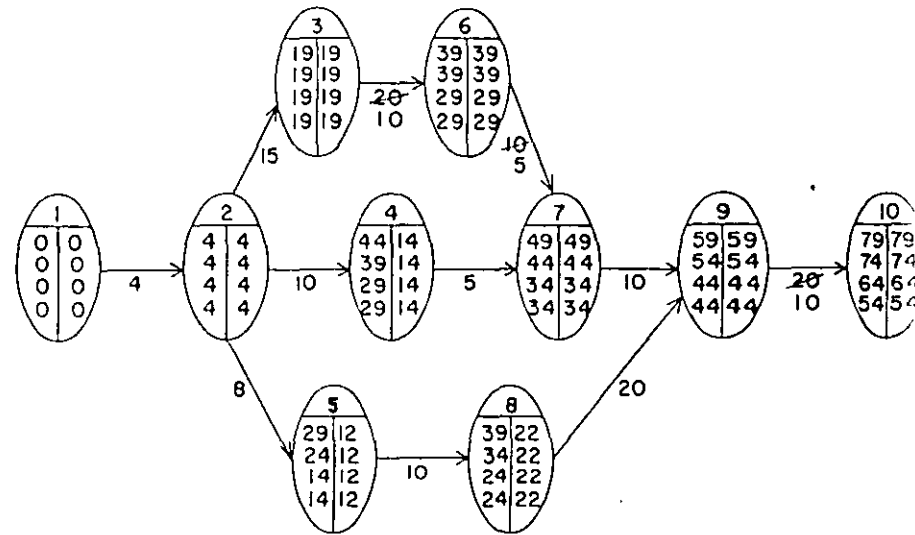
Ing Oscar E. Martínez Jurodo

2da. compresión.- La actividad 3-6 puede reducirse 10 días.

El diagrama quedaría :



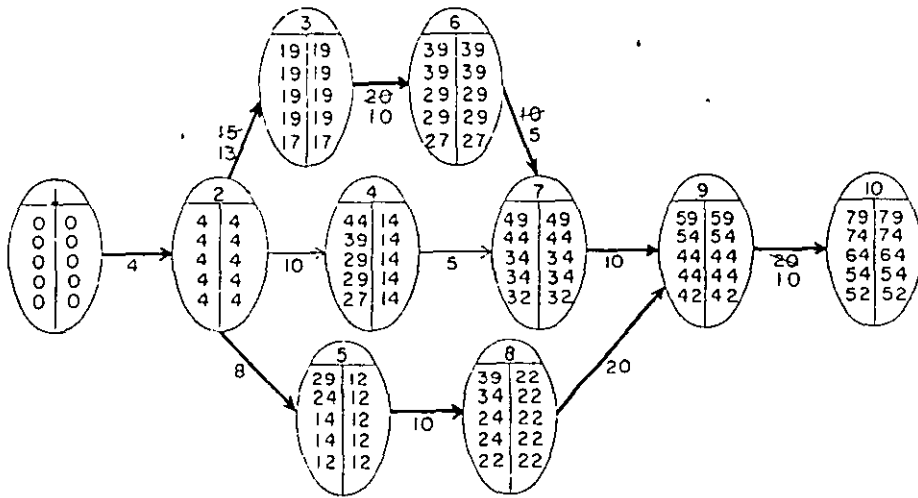
3era. compresión.- Hemos conseguido la duración de premura de las actividades críticas 6-7 y 3-6. Ahora tenemos, que hay otras dos actividades críticas cuyo costo por día acordado es el más bajo de las actividades críticas que quedan, y escogeremos la actividad 9-10 ya que si comprimimos la 2-3 en 5 días se afectaría la ruta crítica original y tendríamos otra; por lo tanto comprimiremos la 9-10 en 10 días:



4ta. compresión.- Comprimiremos la actividad 2-3 en 2 días para no alterar la ruta crítica original.

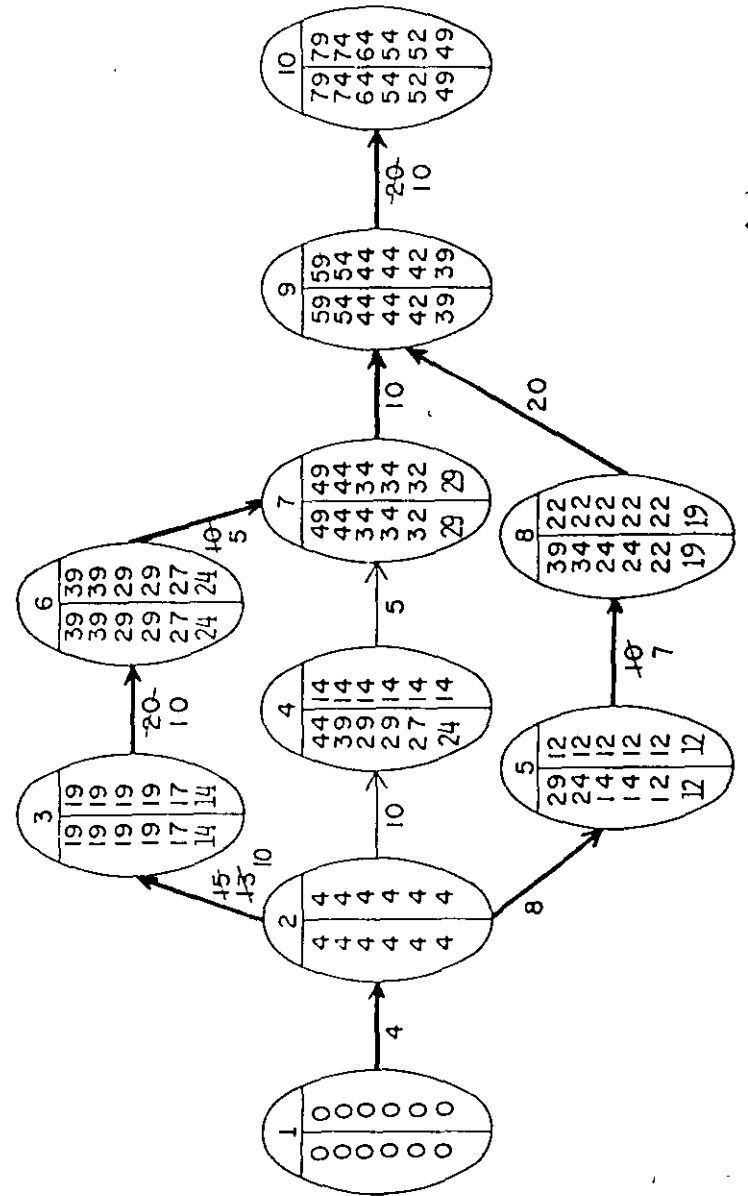
En esta compresión no se afecta la ruta crítica original, pero se forma otra en la cadena 1-2-5-8-9-10, como podremos ver en el diagrama:





5ta. compresión.- Nos faltan 3 días para reducir nuestro proyecto en los 30 días que acordamos con el cliente. La actividad 2-3 la podemos comprimir en esos 3 días pero como ya tenemos otra ruta crítica, debemos reducir también en 3 días alguna actividad de ella para no alterar ninguna de las dos.

Por lo tanto, comprimirémos simultáneamente las actividades 2-3 y 5-8 en tres días. En esta compresión - la actividad 2-3 quedará totalmente comprimida. El diagrama nos quedaría :



Por lo tanto, con cinco compresiones llegamos al tiempo que necesitábamos. La compresión de la red se ha terminado, según se ha pedido, y el diagrama final que ha quedado es :

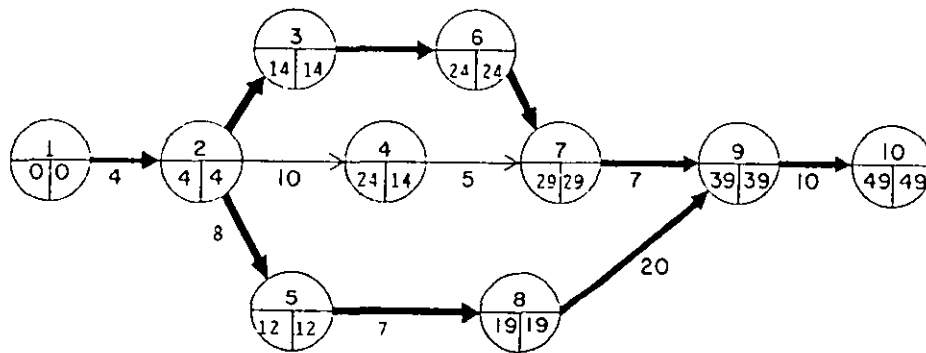


TABLA DE COMPRESIONES

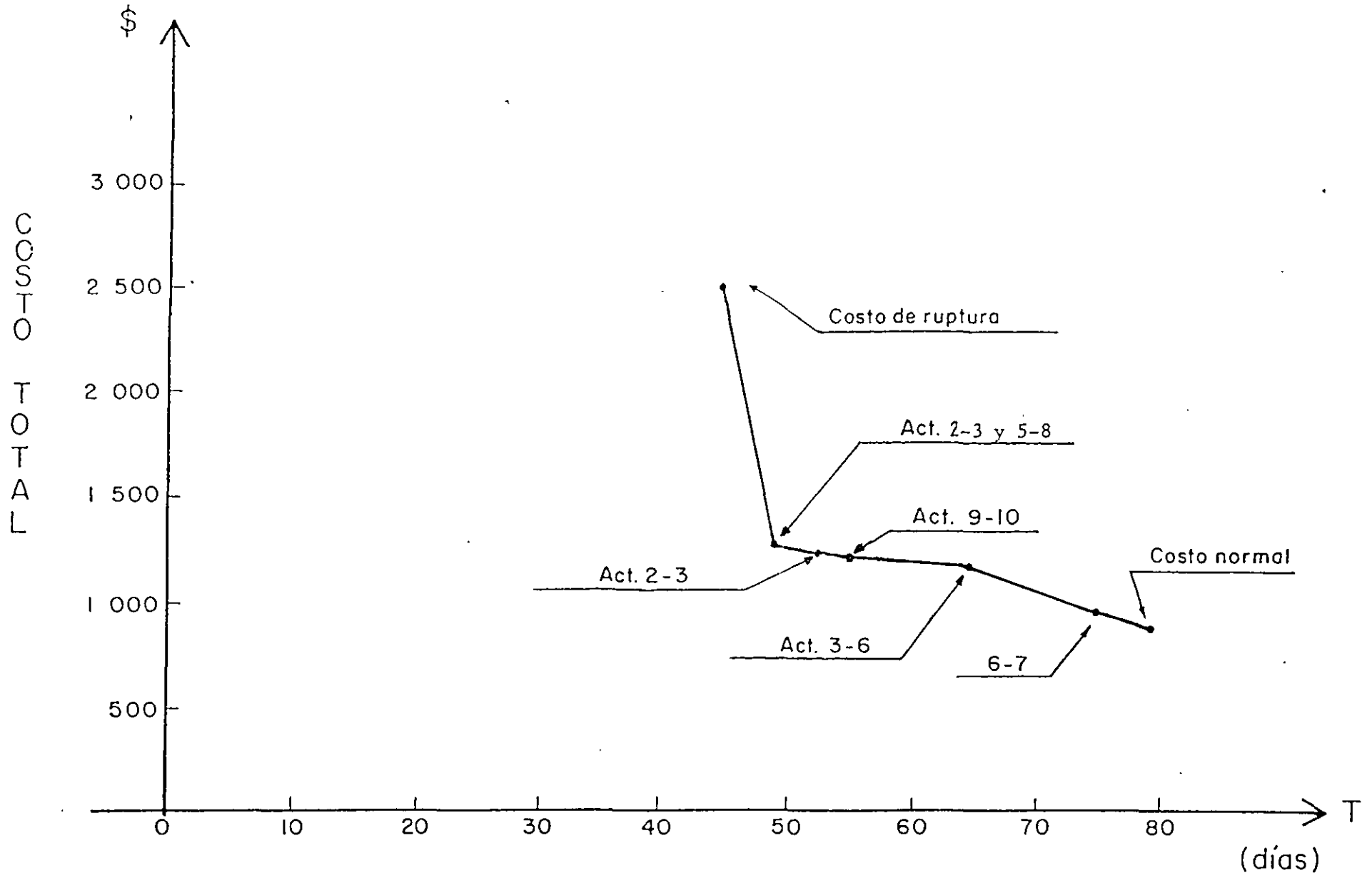
Actividades	Compresiones	Operaciones	Costo Total	Duración acortada
6-7	1a. 5 días	$850+4 \times 5$	870	$79-5 = 74$
3-6	2a. 10 días	$870+12 \times 10$	990	$74-10 = 64$
9-10	3a. 10 días	$990+20 \times 10$	1190	$64-10 = 54$
2-3	4a. 2 días	$1190+20 \times 2$	1230	$54-2 = 52$
2-3 y 5-8	5a. 3 días	$1230+20 \times 3+3 \times 3$	1299	$52-3 = 49$

Para una duración de 49 días, obtenemos por medio de la compresión de redes un aumento en el costo de ----- \$ 850.00 hasta \$ 1,299.00

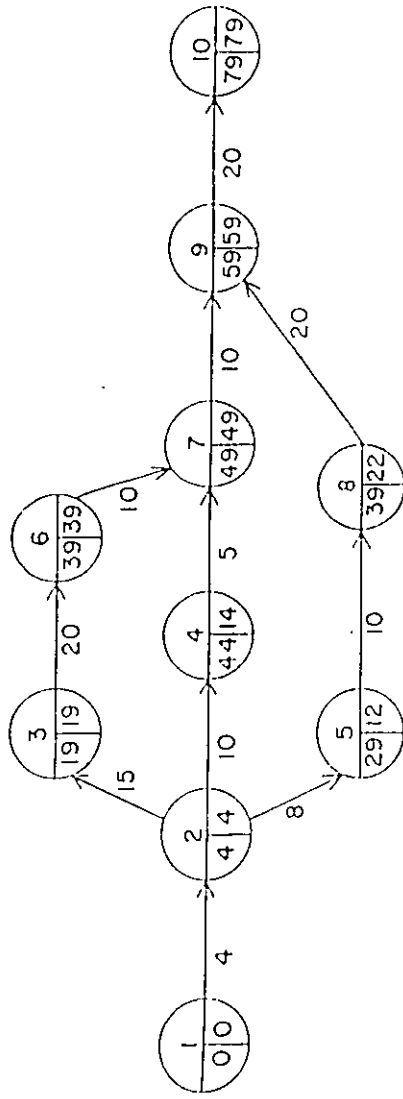
COSTO DE PREMURA = \$ 1,299.00

A este costo también se le llama costo de ruptura, porque aunque siguiéramos acortando la duración de otras actividades, aumentaríamos el costo sin lograr reducciones en el tiempo.

# COSTO TOTAL-DURACION



Utilizando el Método de la Ruta Crítica como herramienta de control, en el avance de obras (utilizando Compresión de Redes).



R.C.: 1-2, 2-3, 3-6, 6-7, 7-9, 9-10

A partir del diagrama anterior obtenemos la siguiente tabla.

Actividad	Durac.	Ini.Pro.	Ter.Pro.	Ini.Remota	Ter.Remota	H.T.
1-2	4	0	4	0	4	0
2-3	15	4	19	4	19	0
2-4	10	4	14	34	44	30
2-5	8	4	12	21	29	17
3-6	20	19	39	19	39	0
4-7	5	14	19	44	49	30
5-8	10	12	22	29	39	17
6-7	10	39	49	39	49	0
7-9	10	49	59	49	59	0
8-9	20	22	42	39	59	17
9-10	20	59	79	59	79	0

Después de 45 días hábiles el informe de la obra es el siguiente:

(día 45)

Actividad	comenzó	% Avance
1-2	2	100
2-3	6	100
2-4	20	100
2-5	18	100
3-6	29	80
4-7	10	50
5-8	33	80

y Oscar E. Martínez Jurado

Proyección de las fechas de terminación más probable.

- Actividad: 3-6

días de trabajo:  $45 - 29 = 16$

% avance = 80%

80 --- 16

100 --- X = 20

Fecha de terminación =  $29 + 20 = 49$  (más temprana)

o de iniciación para la siguiente actividad.

- Actividad: 4-7

días de trabajo:  $45 - 40 = 5$

% avance: 50%

50 --- 5

100 --- X = 10

Fecha de terminación:  $40 + 10 = 50$  (más temprana)

- Actividad: 5-8

días de trabajo:  $45 - 33 = 12$

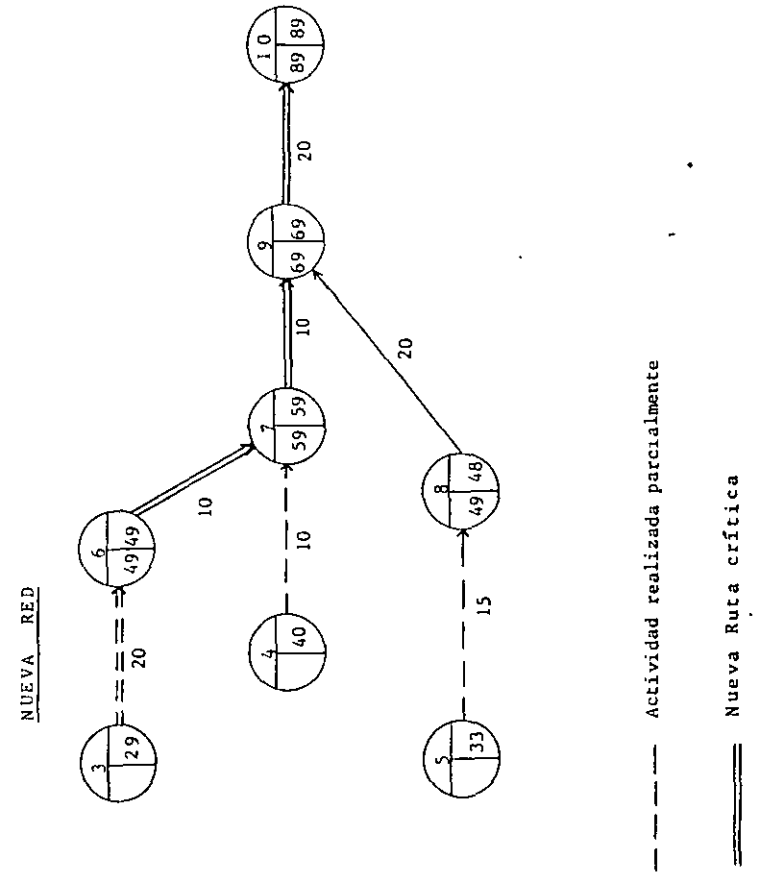
% avance: 80%

80 --- 12

100 --- X = 15

Fecha de terminación:  $33 + 15 = 48$  (más temprana)

El resultado que se obtiene en la red después de incluir estos resultados es el siguiente:



Ing. C. E. Martínez Jurado

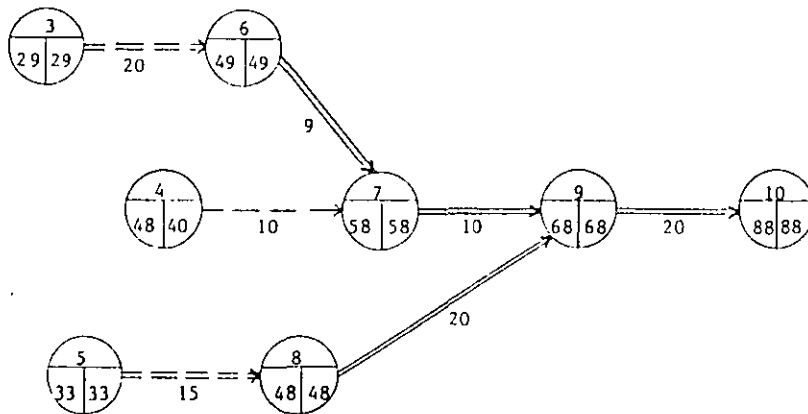
Como se puede observar, el proyecto se ha retrasado con respecto a la planeación inicial (estándar) por 10 días  $(89 - 79) = 10$ .

Se procede a tomar las medidas de corrección necesarias para hacer que el proyecto termine en la fecha señalada, lo cual se logra comprimiendo la red.

TABLA DE DURACIONES Y COSTOS

Actividad	Dn	Dp	Cn	Cp	$\Delta c/\Delta t$
6-7	10	5	10	30	4
7-9	10	5	300	700	80
8-9	20	10	200	500	30
9-10	20	10	100	300	20
SUMAS			610	1530	

1a. Compresión: comprimir la actividad 6-7; 1 día lo que hará aparecer 2 rutas críticas.



Costo adicional = 4 unidades

2a. Compresión.

Dado que hay dos Rutas Críticas la compresión se puede obtener de dos formas:

a) Comprimir 6-7 ó 7-9 con 8-9

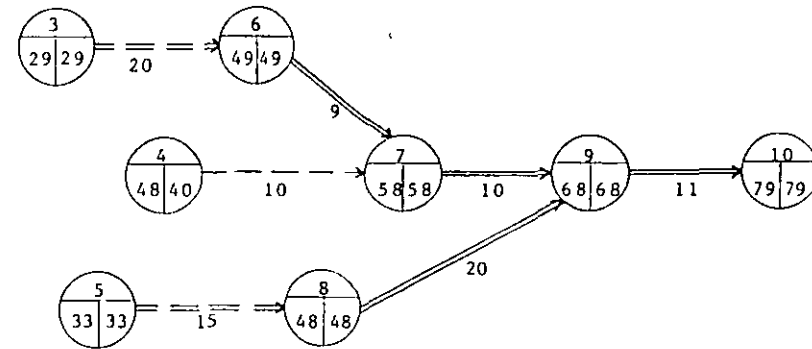
Costo =  $4 + 30 = 34/\text{día}$

b) Comprimir únicamente 9-10

Costo =  $20/\text{día}$

Mejor b)

Comprimir la actividad 9-10, 9 días.



Costo adicional:  $20 \times 9 = 180$  unidades.

TABLA DE COMPRESIONES

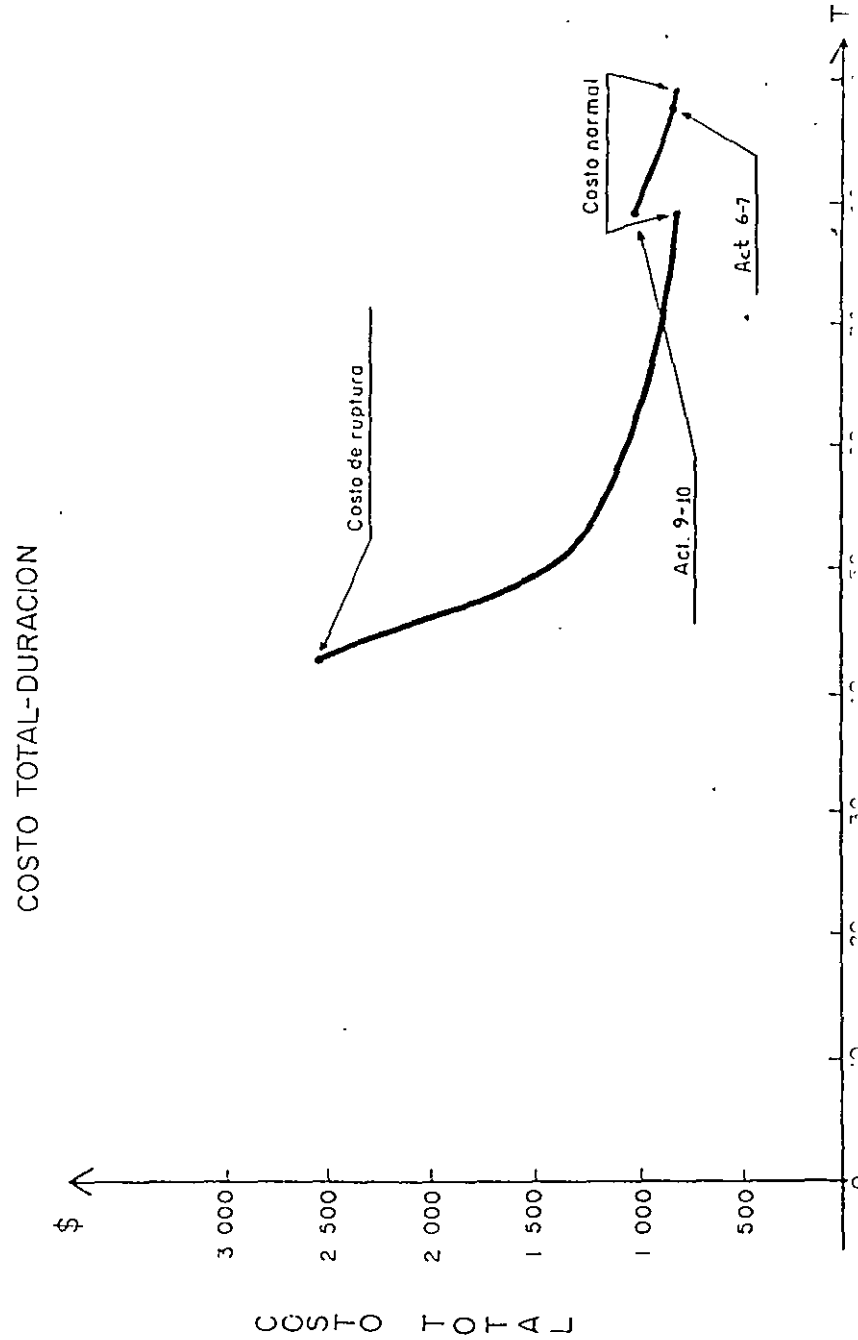
Actividades	Compresiones	Operaciones	Costo Total	Duración acortada
6-7	1a. 1 día	$610 + 4 \times 1$	614	$89 - 1 = 88$
9-10	2a. 9 días	$614 + 20 \times 9$	794	$88 - 9 = 79$

Ing. Oscar E. Martínez Jurado

Para una duración de 79 días, obtenemos por medio de la compresión de redes un aumento en el costo de --- \$ 610.00 hasta \$ 794.00

$$\text{Costo adicional Total} = 180 + 4 = 184$$

CON EL EJEMPLO SE VE EL USO DEL M.R.C. COMO HERRAMIENTA DE CONTROL EN EL AVANCE DE OBRAS.



---

**División de Educación Continua**

**Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.**

**Diplomado en Gerencia de Proyectos**

**Módulo I Fundamentos de la Gestión de  
Proyectos**

**PRIMAVERA PROJECT PLANNER  
SURETRAK PROJECT MANAGER**

*Todo el material que a continuación se presenta fue elaborado por  
SYSTEC (Servicios y Sistemas Tecnológicos para la Construcción,  
S.A. de C.V.), quien es representante en México de los derechos del  
Software citado.*

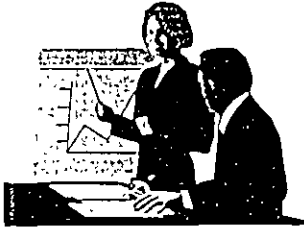
*Ing. Oscar E. Martínez Jurado*

Abril de 1999

---



## Creación de un Nuevo Proyecto



## Estructura del Proyecto

- Usos de los Códigos de Actividad
  - Organizar un layout
  - Agrupar actividades en categorías
  - Ordenar las actividades por código
  - Seleccionar y sumarizar actividades
  - Crear una secuencia de códigos para reportes
  - Crear reportes y gráficas

## Códigos de Actividad

- Los nombres de los clasificadores de códigos pueden ser hasta de 4 caracteres
- Máximo 20 clasificadores por proyecto
- El largo del valor del código es de máximo 10 caracteres
- La suma del largo de estos valores no puede exceder 64 caracteres
- Se deben definir los valores de código y sus títulos para cada clasificación (Número ilimitado de valores)

## Clasificar los Códigos de Identificación

- Crea inteligencia en los Activity ID
- Usado para clasificar y organizar actividades
- Se puede crear un máximo de 4 códigos de ID por proyecto
- El nombre del código de ID puede ser hasta de 4 caracteres
- Use una longitud máxima de 10 caracteres

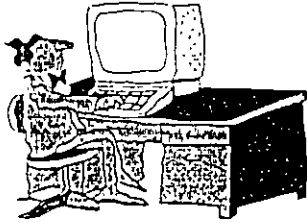
## Calendarios

### ■ Características



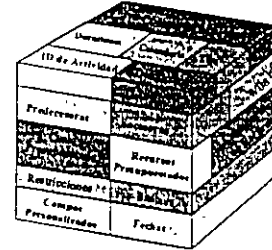
- 31 Calendarios por proyecto
- Calendarios por hora, día, semana o mes
- Las definiciones globales se aplican a los calendarios individuales
- Días festivos repetitivos
- Permite periodos de asueto consecutivos
- Permite especificar excepciones a los periodos de asueto
- Número ilimitado de calendarios de recursos

## Añadiendo Actividades



## ¿Qué es una Actividad?

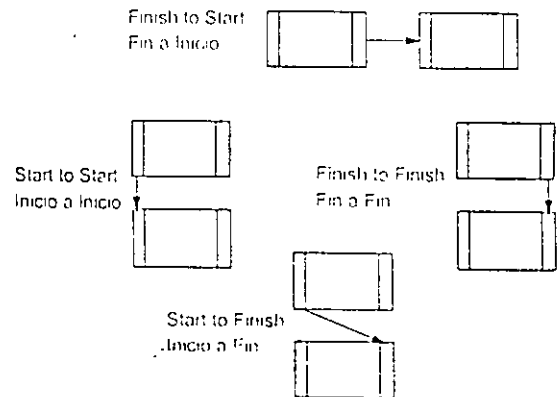
- La unidad mínima (más detallada) de información a controlar en el programa del proyecto
- Contiene la información a detalle sobre el trabajo que hay que realizar
- También se le conoce como tarea



## Diagrama de Red

- Despliega el proyecto gráficamente
- Presenta las actividades y cómo se relacionan entre sí
  - Muestra ligas lógicas
  - Muestra precededoras/sucesoras
- Sirve para crear, modificar o revisar las relaciones entre actividades
- Sirve para ver actividades y relaciones a diferentes niveles de detalle

## Relaciones entre Actividades



## Recursos

- Cualquier elemento utilizado para realizar el trabajo: mano de obra, materiales y equipo
- Necesarios para llevar a cabo el proyecto
- Críticos para mantenerse en programa
- Asignados a nivel de actividad



## Pasos para el control de Recursos

### Definir recursos

- Definir la disponibilidad del recurso durante todo el proyecto
- Establecer el nombre de los recursos, descripciones, disponibilidad y costo; atributos que determinan el efecto del recurso en el programa

### Asignar recursos

- Se debe capturar el nombre del recurso y la cantidad de trabajo planeada para esta actividad
- P3 calcula el costo basado en la cantidad del recurso y el precio por unidad como se definió en el Diccionario de Recursos

### Analizar el uso de recursos

- La utilización del recurso se muestra en forma gráfica o en formato de hoja de cálculo
- Muestra cuando y cuanto de ese recurso será utilizado

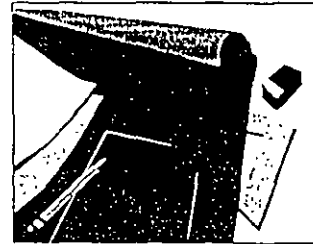
## Cuentas de Costos



- Usadas para monitorear los recursos y el costo de las actividades
- Base para reportes de costos
- Pueden estar basados en un sistema de contabilidad interno
- Permiten reportes sumariados
- Permiten jerarquizar los costos asociados al proyecto

## Cálculo del Programa

- P3 realiza diferentes cálculos para dar fechas de inicio y término, temprano y tardío



## Optimización

- Si el final temprano de la última actividad es mayor a la fecha requerida de terminación del proyecto, es necesario recortar o comprimir el proyecto para lograr la fecha requerida
- Analice las actividades en la ruta crítica
- Obtenga la información relevante
  - Datos detallados sobre las actividades
  - Lógica de la red
  - Disponibilidad de los recursos

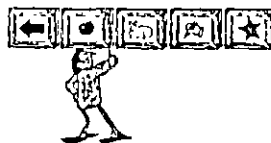


## Restricciones

- Las restricciones impuestas (tales como fechas) son usadas para reflejar los requerimientos del proyecto que no pueden ser establecidos en la lógica
- Ayudan a crear un programa que se asemeje más a la realidad del proyecto
- Ofrecen un control adicional de programación
- Existen 3 tipos de restricciones:
  - Fechas
  - Duraciones
  - Holguras



## Filtros



- Permiten crear y configurar layouts
- Limitan el número de actividades que aparecen en el layout
- Enfocan grupos específicos de actividades
- Permiten seleccionar y ordenar actividades
- Pueden ser guardados y reutilizados
- Facilitan la actualización

## Creación del Programa Meta



- Congela el programa original optimizado
- También conocido como un programa base
- Refleja los objetivos originales del proyecto
- Se puede crear un número ilimitado de programas meta
- Se puede comparar contra dos programas meta simultáneamente
- Los programas meta pueden ser modificados
- Utilizado para analizar y medir desviaciones

## Actualización del Programa

- Durante la fase de seguimiento (control) usted registrará los avances reales de cada actividad en relación a una fecha de corte o fecha de datos (Data Date)

Registre fechas reales (actual dates) y avances (progress)  
 Registre el uso real de recursos (actual resource usage)  
 Registre costos reales (actual cost incurred)



## Layouts

- También conocidos como vistas
- Está formado por elementos gráficos tales como columnas, barras, colores, etc.
- Contiene las actividades requeridas y ordenas de una manera específica
- Pueden ser guardados para uso posterior



## Organizar

- Agrupa actividades por:
  - Códigos de Actividad
  - Recursos /Cuentas de costos
  - Fechas, Holguras, Calendarios.
- Subtotaliza los datos al principio o al final de la columna
- Especifica el orden de las actividades en cada grupo

## Columnas

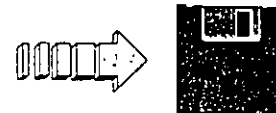
- Las columnas muestran los datos del proyecto El título, ancho, alineación y tipo de letra están preestablecidos en P3, pero pueden ser modificados
- Los datos del proyecto pueden ser editados dentro de las columnas, usando la barra de edición

## Barras de Actividad

- Representan gráficamente cuando ocurrirá la actividad y la duración del trabajo
- Son usadas para comparar visualmente fechas de actividades
- Son salvadas con el Layout

## Respaldo del Proyecto

- Guarda los archivos del proyecto a un diskette o a un subdirectorio
- Conserva archivos en el subdirectorio de proyectos
- Protege información confidencial
- Protege los datos en caso de desastre



## Restaurar un Proyecto

- Restaura un proyecto desde un diskette
- Seleccione opciones de restauración:
  - Consolidar diccionarios de proyectos
  - Restaurar especificaciones de reportes tabulares y gráficos
  - Restaurar relaciones externas de proyectos



## INTRODUCCIÓN

La Constructora Palmas tiene un nuevo proyecto, que consiste en la construcción de un edificio en la Unidad Habitacional Independencia; dicho edificio se llamará Morelos. Usted, como empleado de la Constructora, será el encargado de construir el programa.

El proyecto es muy similar a la construcción de otro edificio de la misma Unidad, por lo que parte del proyecto ya está elaborado y solamente habrá que copiarlo a este nuevo. Usted ayudará al líder del proyecto ya que necesita control sobre él desde diferentes perspectivas, por lo que tendrá que dar de alta diferentes códigos de actividad. Además, le han solicitado que la clave de la actividad lleve como primeros caracteres las iniciales de la compañía que elaborará dicha actividad, esto es porque la Constructora ha subcontratado algunas de las actividades del proyecto. Se ha decidido que se laborará 5 días a la semana o 6 días en caso de ser necesario. Además, el líder asignará a cinco personas la responsabilidad de asegurar que el trabajo esté terminado.

Después de definir la estructura del proyecto deberá capturar los datos del proyecto. Necesitará añadir las actividades y sus relaciones para la estructura del proyecto, asignar recursos y costos presupuestados a dichas actividades. Una vez capturadas las actividades, sus duraciones y relaciones, habrá que calcular el programa, y crear una programa meta para realizar comparaciones de programación, recursos y costos contra el proyecto real.

Finalmente, se dará avance al proyecto y lo comparará contra el plan original.

En las siguientes páginas se muestran los datos necesarios para la elaboración del proyecto.

➔ CREACIÓN DE UN NUEVO PROYECTO

1. Abra el menú File y seleccione New para introducir los datos como se muestra en la siguiente ventana de diálogo, al finalizar haga click en OK.

**Add a New Project**

Current directory: c:\work\mentras\mentras [Dir...]

Project name: AECT

Number/Version: [ ]

Project title: Construcción del Edificio Morelos

Company name: Constructora Palmas, S.A. de C.V.

Planning unit: Day [v] Project start: 14SEP98 [v]

Workdays/week: 5 [v] Project must finish by: [ ]

Week starts on: Lunes [v] Decimal places: 2 [v]

Add this new project to a project group

Project group: [ ] Project ID: [ ]

[OK] [Cancel] [Help]

2. Presione la tecla ESC

➔ CÓDIGOS DE ACTIVIDAD

1. Seleccione el menú Data, Activity Codes y dé de alta los siguientes códigos de actividad. Asegúrese que el campo Activity Codes esté encendido.

**Activity Codes Dictionary**

Activity codes  Activity ID  Alias

Codes

Name	Length	Description
1. PAHT	2	Partida
2. RESP	3	Responsable

59 characters remaining

Values: RESP

Value	Description	Order
ACD	Alejandro Cortes	
AND	Alejandro Román	
BLE	Brenda Leo	
GGD	Gabriel González	
MGA	Mariano Gamboa	

When new code values occur in project, validate against dictionary

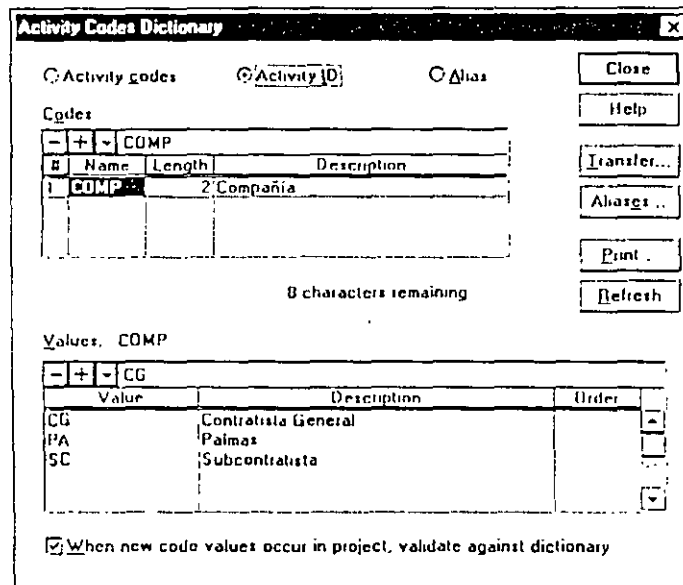
[Close] [Help] [Transfer...] [Change...] [Print...] [Refresh]

A continuación se presentan los datos que deberá dar de alta.

Name	Length	Description
PART	2	Partida
Values	Description	Order
P	Preeliminares	1
C	Cimentación	2
E	Esctrucutra	3
I	Instalaciones	4
A	Albañilería	5
AC	Acabados	6
T	Trabajo para Entrega	7

Name	Length	Description
RESP	3	Responsable
Values	Description	Order
ACO	Alejandro Cortés	----
ARO	Alejandro Román	----
BLE	Brenda Leo	----
GGO	Gilberto González	----
MGA	Mariano Gamboa	----

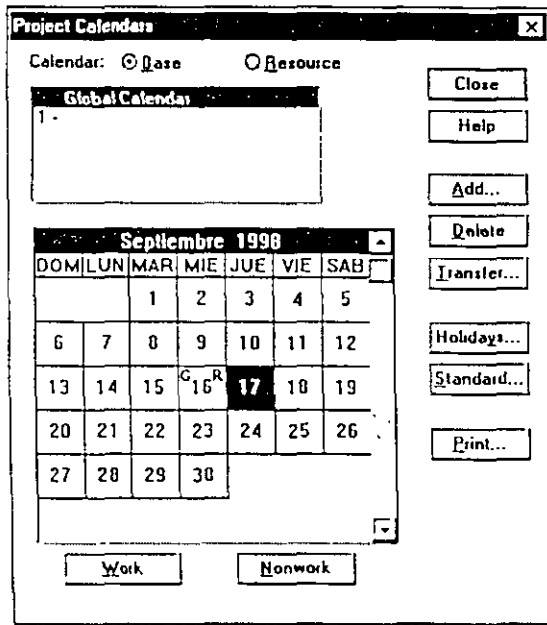
- En la misma pantalla seleccione el campo Activity ID y capture el siguiente código de identificación como lo muestra la figura.



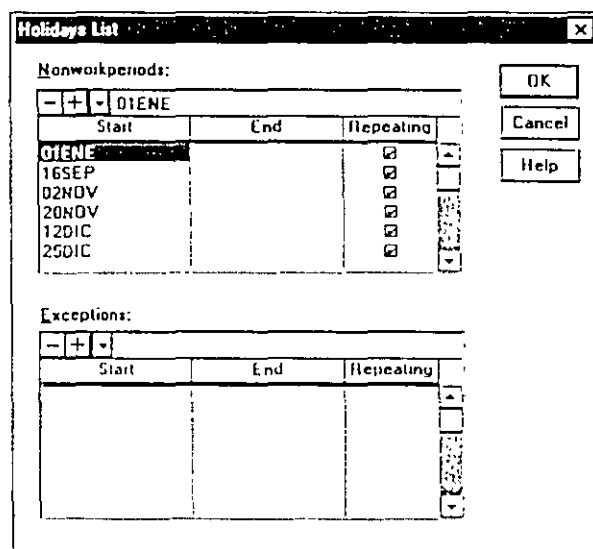


➔ CALENDARIOS

1. Seleccione el menú Data, Calendars.



2. Dentro de la ventana dé de alta las siguientes fechas festivas dando un click en Holidays. Asegúrese que el Global Calendar esté seleccionado. Los días festivos se muestran en la siguiente figura. Al Finalizar dé click en OK.



3. A continuación capture el calendario de trabajo para las actividades de nuestro proyecto. Seleccione el número 1 que está debajo del Calendario Global y haga click en el botón Standard, dé de alta el título del calendario y seleccione los días hábiles por semana. Al terminar haga click en OK.

➔ **AÑADIENDO ACTIVIDADES**

1. Seleccione el menú Insert Activity.
2. Escriba la Clave de la primera actividad como aparece en la siguiente tabla y presione enter.

Clave de Actividad	Descripción de Actividad	Dur Orig	Tipo de Actividad	Calendario	Partida	Responsable	Compañía
PA1200	Cimbra en Columnas y Trabes	15	Tarea	1	E	ARO	PA
PA1210	Habilitado de Acero	6	Tarea	1	E	ARO	PA
PA1220	Acero p/Columnas y Trabes	15	Tarea	1	E	ARO	PA
PA1230	Concreto en Columnas y Trabes	12	Tarea	1	E	ARO	PA
PA1240	Cimbra en Losa	6	Tarea	1	E	BLE	PA
PA1250	Acero p/Losa	5	Tarea	1	E	BLE	PA
PA1260	Concreto en Losa	2	Tarea	1	E	BLE	PA
PA1270	Pintura en Muros y Platón	15	Tarea	1	AC	BLE	PA
PA1280	Fin del Proyecto	0	HF - hño final	1		ARO	PA

- Presione F7 en su teclado y aparecerá la siguiente pantalla (Activity Form) dentro de la cual usted dará de alta todos los datos de la actividad.

Budget	Codes	Constr	Cost	Custom	Dates	Log	Pred	Res	Succ	WBS
ID	17A1200	Cimbra en columnas y trabes				Previous		Next	Help	
OD	15 Pct	0.0 Cal	<input type="checkbox"/> ES	17AG098	<input type="checkbox"/> EF	04SEP98	TF: 0			
RD	15 Type	Task	LS	17AG098	LF	04SEP98	FF: 0			
L		ARD								
Part	Resp	WBS								

- Nuevamente accione el menú Insert Activity y automáticamente aparecerá la clave de la nueva actividad. De esta manera repetirá el procedimiento de los pasos 3 y 4 pudiendo así insertar todas las actividades del proyecto.
- Seleccione dentro del menú Tools, Fragnet, Retrive Fragnet y aparecerá la siguiente pantalla.

**Retrieve Fragnet** X

Select a fragnet:

BB - TRICO
EI - Equipment Installation
MN - Maintenance Project
PE - Large Client/Server Project
PR - Procurement
<b>SC - Subcontratos</b>
SM - Small Maintenance Fix

OK

Cancel

Help

Contents...

- Seleccione el Fragnet SC- Subcontratos, el cual contiene parte del proyecto. Una vez seleccionado el fragnet, aparecerá la siguiente pantalla dentro de la cual seleccione Rename Duplicates Only y dé OK.

**Paste Activities** X

Rename activities:

**Rename duplicates only**

Rename all

Prefix or suffix

Auto-increment

Uppdate activities with matching IDs

Paste external relationships

OK

Cancel

Contents...

Help

➔ RELACIONES

1. Oprima F7 para que aparezca la Forma de Actividad, dentro de esta haga click en el botón de Pred y capture las siguientes relaciones para cada una de las actividades.

Actividad	Predecesora	Tipo de Relación	Demora
PA1200	CG1120	FS	0
PA1210	CG1130	FS	0
PA1220	PA1210	FS	0
	PA1200	FS	0
PA1230	PA1220	FS	0
PA1240	CG1140	FS	0
	PA1230	FS	7
PA1250	PA1240	SS	2
PA1260	PA1240	FF	0
	PA1250	FS	0
PA1270	CG1510	FS	0
PA1280	CG1520	FF	0
	PA1270	FF	0
CG1500	PA1230	FS	-8
	PA1260	FS	0
SG1310	PA1240	FS	-2

➔ RECURSOS

1. Seleccione del menú Data, la opción Resources y capture los siguientes recursos en el diccionario de recursos.

The screenshot shows a window titled "Resource Dictionary" with a table of resources and two summary tables at the bottom.

Resource	Units	Driving	Date	Description
A	hor	<input type="checkbox"/>	1	Albañil
C	hor	<input type="checkbox"/>	1	Carpintero
I	hrs	<input type="checkbox"/>	1	Ingeniero
MP1	m3	<input type="checkbox"/>	1	Concreto
MP2	Tons	<input type="checkbox"/>	1	Acero

Normal	Max	Through
12	10	
0	0	
0	0	
0	0	
0	0	
0	0	

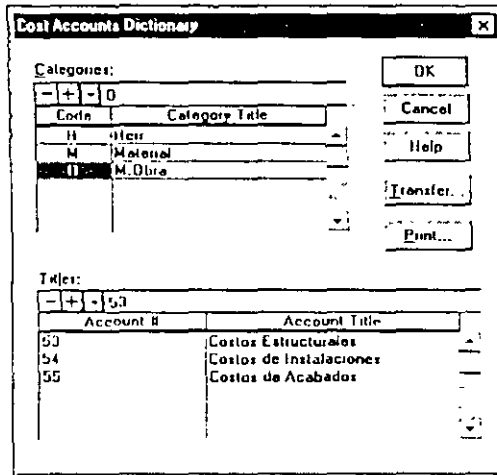
Price/Unit	Through
3100.00	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	

- Asegúrese dar de alta los límites y precios de cada recurso en la parte inferior de la pantalla. Debe seleccionar cada uno de los recursos para poder asignar sus límites y precios.

Recurso	Límite Normal	Límite Máximo	Precio
Albañil	6	9	\$90.00
Carpintero	2	3	\$100.00
Ingeniero	8	12	\$25.00
Concreto	300	500	\$800.00
Acero	12	18	\$3,100.00

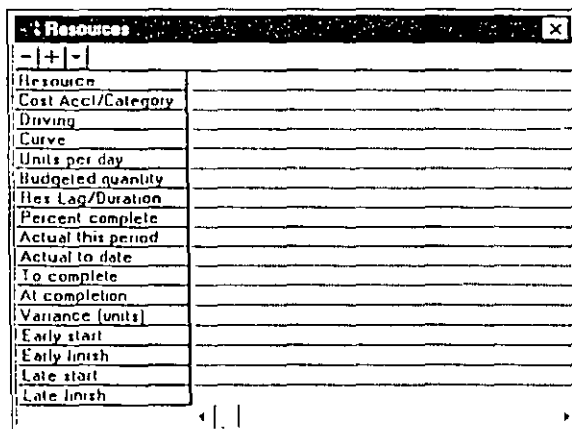
➔ COSTOS

- Seleccione el menú Data, Cost Accounts. Dentro de éste dará de alta las cuentas y categorías de costos que aparecen en la siguiente pantalla.



➔ AÑADIENDO RECURSOS, CUENTAS Y CATEGORÍAS DE COSTOS

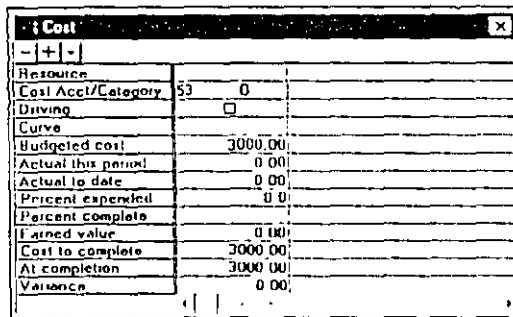
- Seleccione la primera actividad, haga click derecho con el mouse y seleccione Activity Detail, Resources y aparecerá una pantalla como se muestra.



2. En la siguiente tabla se muestra las actividades a las cuales usted asignará los recursos anteriormente mencionados

Actividad	Recurso	Unidades por día	Cuenta de costos	Categoría
FA1200	Carpintero	2	53	O
FA1210	Acero	40	53	M
FA1220	Acero	16	53	M
FA1230	Concreto	16	53	M
FA1240	Carpintero	2	53	O
FA1250	Acero	30	53	M
FA1260	Concreto	20	53	M
FA1270	Albañil	4	55	O

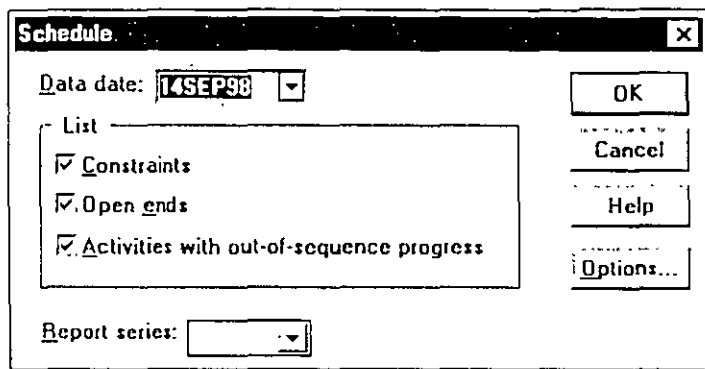
3. En la tabla que se muestra a continuación aparecen las actividades con sus respectivas cuentas y categorías de costos. Tome esta información y asígnela a cada actividad. Posiciónese sobre la actividad haga click derecho, seleccione Activity Detail y Cost.



Clave de la Actividad	Cuenta de Costos	Categoría	Costo Presupuestado
SC1000	53	O	\$3,000.00
SC1010	53	O	\$2,000.00
CG1120	53	M	\$150,000.00
CG1130	53	M	\$80,000.00

➔ CÁLCULO DEL PROGRAMA

1. Para que Primavera calcule el programa deberá usted seleccionar Tools, Schedule y aparecerá la siguiente pantalla.



2. Dentro de la pantalla usted especificará la fecha a la cual el programa será calculado (fecha de corte o data date) y los datos que desea aparezcan en el reporte.
3. Verifique que los datos del reporte obtenido sea igual al que se muestra a continuación.

Constraint listing -- Scheduling Report Page: 2

Activity	Date	Constraint
PA1280		Finish Milestone

Open end listing -- Scheduling Report Page: 3

Activity SC1000 has no predecessors  
 Activity PA1280 has no successors

Scheduling Statistics for Project AEC1:  
 Schedule calculation mode - Retained logic  
 Schedule calculation mode - Contiguous activities  
 Float calculation mode - Use finish dates  
 SS relationships - Use early start of predecessor

Schedule run on Thu Sep 17 10:24:34 1998  
 Run Number 11.

Number of activities.....	21
Number of activities in longest path..	16
Start of activities	0

Completed activities..... 0  
 Number of relationships..... 27  
 Percent complete..... 0.0

Data date..... 14SEP98  
 Start date..... 14SEP98  
 Imposed finish date.....  
 Latest calculated early finish..... 15FEB99

➔ OPTIMIZACIÓN DEL PROGRAMA

El proyecto debe finalizar el 06 de enero de 1999, de acuerdo al reporte obtenido la fecha actual de terminación es el 15 de febrero de 1999, por lo que necesitamos realizar ciertas modificaciones para terminar el proyecto a tiempo. Dichas modificaciones consistirán en traslapar actividades y aumentar la semana de trabajo un día.

1. Ingrese la fecha impuesta de terminación del proyecto seleccionando el menú File, Project Overview. En la ventana que se abrió dé de alta la fecha como se muestra a continuación, al finalizar haga click en OK.

Project Overview

Project directory: c:\work\mientras\mientras

Project group/Project name: AEC1

Project ID: Number/Version: Programa Meta

Project title: Construcción del Edificio Morelos

Company name: Constructora Palmas, S.A. de C.V.

---

Access: Read Write      Decimal places: 2

Planning unit: Day      Activity count: 21

Project start: 14SEP98      Project must finish by: 06ENE99

Data date: 14SEP98      Early finish: 06ENE99

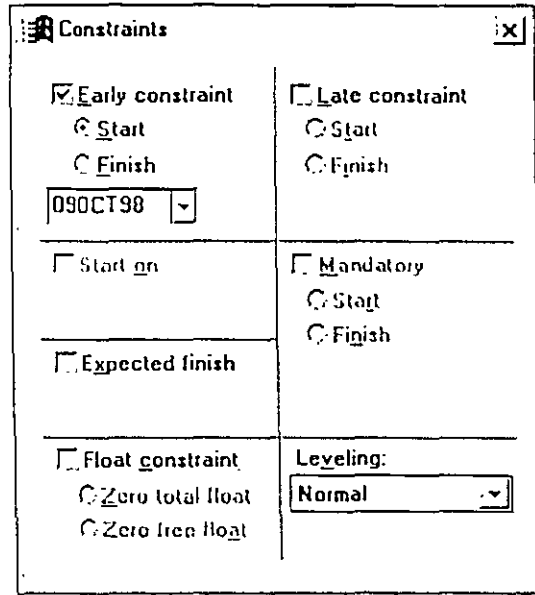
---

Targets

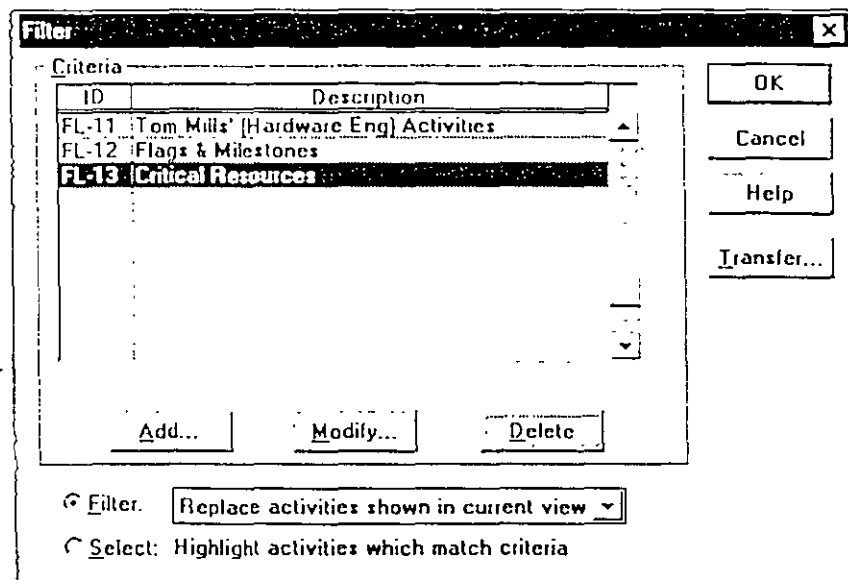
Target	Number/Version	Data Date
1		
2		



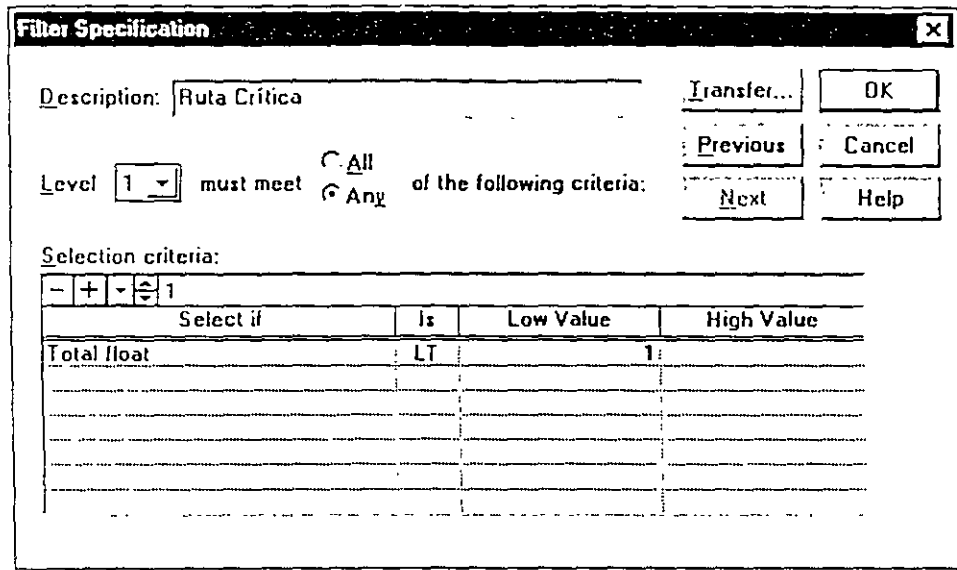
El proveedor de acero se ha comprometido a entregar el material el 9 de octubre de 1998, por lo que usted dará de alta una restricción de inicio temprano para la actividad PA1210 “Habilitado de Acero”. Seleccione la actividad, dé click derecho sobre ella y seleccione Activity Detail, Constraint y ponga la restricción como se muestra en la siguiente pantalla. Al finalizar haga click sobre la actividad.



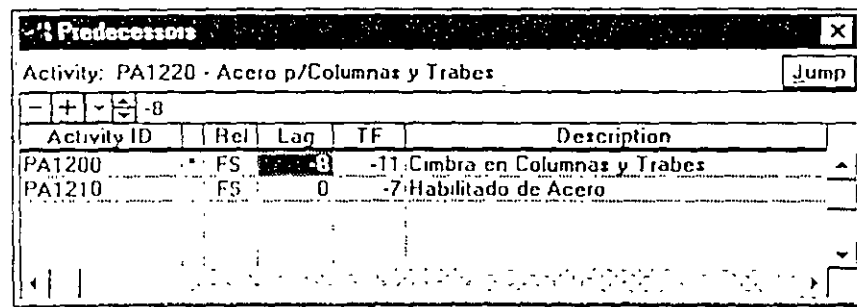
2. Todos los trabajadores de construcción trabajan seis días a la semana por lo que agregaremos un día al calendario de trabajo. Seleccione Data, Calendars y como se realizó en la sección de calendarios, agregue en Standard el sábado como día hábil para el calendario número uno.
3. Nuevamente calcule el programa y observe si cambió la fecha de finalización del proyecto. Dicha fecha deberá ser el 20/enero/1999.
4. Aún tenemos que recuperar 10 días por lo que se analizará la lógica de las actividades de la ruta crítica. Seleccione Format, Filter y aparecerá la siguiente pantalla.



- Haga click en Add, en seguida aparece una pantalla en la que se puede indicar el número del filtro que deseamos crear, dé click en OK. Con esto se abre una tercera ventana en la que usted asignará los criterios para el filtro como se muestra a continuación. Al terminar haga click en OK para regresar a la pantalla anterior.



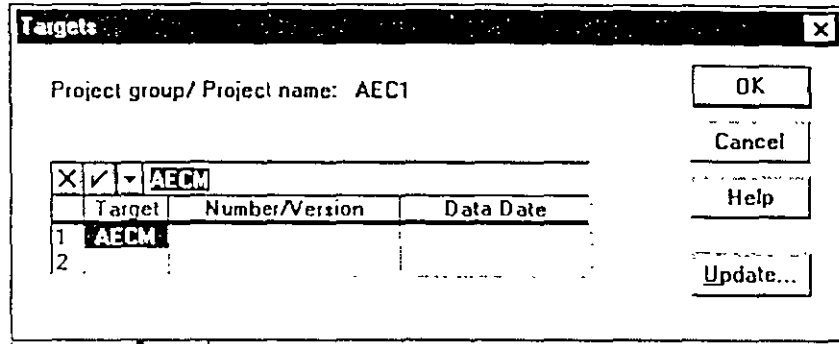
- Seleccione el filtro que creó en el paso anterior y haga click en OK. Aparece una nueva pantalla para que usted autorice la ejecución del filtro, una vez más haga click en OK.
- Podemos observar que la actividad PA1220 comienza hasta que la PA1200 termina, podemos hacer un traslape agregando una demora a la relación para que la actividad PA1220 inicie 8 días antes de que la actividad PA1200 termine. Haga el cambio en la lógica haciendo click derecho sobre la actividad PA1220 y seleccione Activity Detail, Predecessors. Ingrese la demora como se muestra a continuación. Al terminar haga click sobre la actividad.



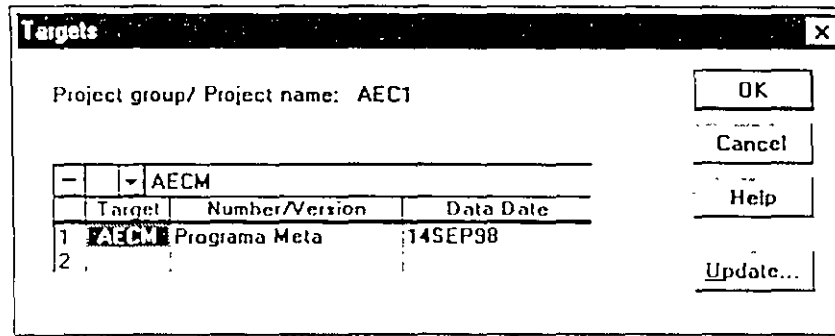
- Calcule el programa y observe si cambió la fecha de terminación del proyecto. Dicha fecha deberá ser el 15/enero/1999.
- Podemos hacer el mismo cambio en la relación que existe entre las actividades PA1220 y PA1230. Repita el paso 7 para añadir una demora de -8 días.
- Calcule el programa. La nueva fecha de terminación del proyecto deberá ser el 06/enero/1999. El programa está terminado.

➔ PROGRAMA META

1. Seleccione el menú Tools, Project Utilities, Targets, aparecerá la siguiente pantalla.



2. En dicha pantalla dé de alta el proyecto AECM, el cual será su programa meta.



Al terminar haga click en OK.

➔ ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA

1. Supongamos que el día de hoy es 14 de octubre de 1998 y deseamos saber el estado del proyecto a dicha fecha. Hemos recopilado los avances hasta el día de hoy por lo que habrá que ingresarlos. A continuación se presentan los avances a la fecha.

Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Porcentaje de Avance
SC1000	14/Sep/1998	14/Sep/1998	100
SC1010	15/Sep/1998	17/Sep/1998	100
CG1100	18/Sep/1998	25/Sep/1998	100
CG1110	23/Sep/1998	28/Sep/1998	100
CG1120	25/Sep/1998	02/Oct/1998	100
CG1130	01/Oct/1998	10/Oct/1998	100
SG1300	01/Oct/1998		80
PA1200	05/Oct/1998		50
CG1140	10/Oct/1998	10/Oct/1998	100
PA1210	12/Oct/1998		60

- Colóquese sobre la primera actividad a la que dará avance, presione F7 y obtendrá la siguiente pantalla.

Budget	Codes	Constr	Cost	Custom	Dates	Log	Pred	Res	Succ	WBS	
ID	Desmorte y Desenraico						Previous	Next	Help		
DD	2 Pct	100.0 Cal	1	<input checked="" type="checkbox"/> AS	14SEP98	<input checked="" type="checkbox"/> AF	14SEP98	TF:			
RD	0 Type	Task								FF:	
P	GGO										
Part	Resp	WBS									

- Ingrese los datos mostrados anteriormente en el campo correspondiente.
- Además usted deberá dar avance a la utilización real de recursos de las actividades que actualizó. Presione el botón Resources que está en la Forma de Actividad y aparecerá la siguiente pantalla.

Resources		20.00
Resource	C	
Cost Acct/Category	53	0
Driving	<input type="checkbox"/>	
Curve		
Units per day		1.25
Budgeted quantity		30.00
Flex Lag/Duration		0
Percent complete		
Actual this period		20.00
Actual to date		20.00
To complete		10.00
At completion		30.00
Variance (units)		0.00
Early start	05OCT98	
Early finish	22OCT98	
Late start	05OCT98	
Late finish	24OCT98	

- Colóquese en el renglón Actual to Date en donde ingresará las unidades utilizadas a esta fecha.

Actividad	Unidades a la fecha
PA1200	20.00
PA1210	180.00

- Una vez más calculará el programa para poder observar los cambios en éste. La fecha de corte será 14/Oct/1998.

7. Compare el reporte obtenido con el que se presenta a continuación.

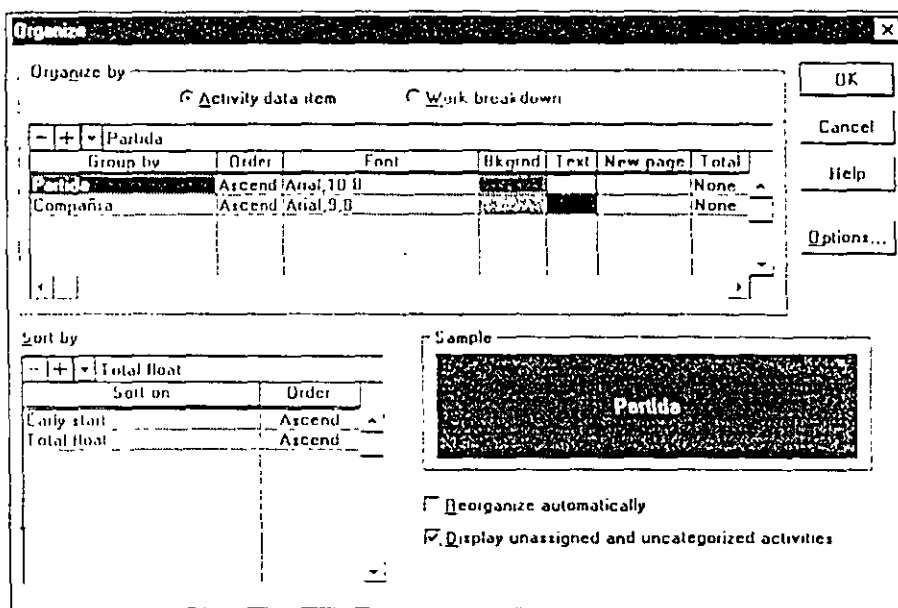
Schedule run on Fri Sep 18 09:23:07 1998  
Run Number 19.

Number of activities.....	21
Number of activities in longest path..	12
Started activities.....	10
Completed activities.....	7
Number of relationships.....	27
Percent complete.....	32.9
Number of late constraints.....	1
Data date.....	14OCT98
Start date.....	14SEP98
Imposed finish date.....	06JAN99
Latest calculated early finish.....	05JAN99

➔ LAYOUTS

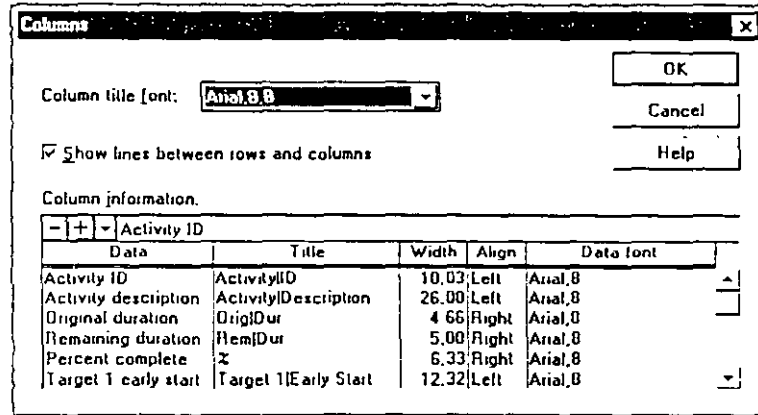
El gerente del proyecto necesita realizar ciertos reportes por medio de los cuales los ejecutivos puedan informarse de una manera sencilla y rápida sobre la situación.

1. Seleccione Format, Organize y aparecerá la siguiente pantalla en la que usted seleccionará la manera en que las actividades serán agrupadas.



2. De un click en OK y podrá observar cómo las actividades se han organizado de acuerdo a los criterios seleccionados

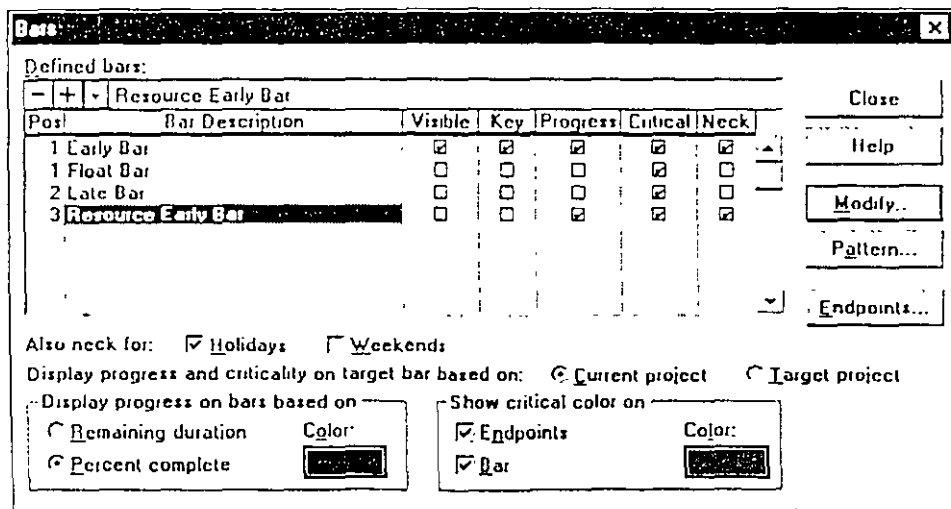
3. Seleccione Format, Columns y aparecerá la siguiente pantalla dentro de la cual usted seleccionará los datos que desea que aparezcan en el layout.



4. A continuación se presentan las columnas que deberán aparecer en el layout.

Data	With
Activity ID	10
Activity Description	26
Original Duration	5
Remaining Duration	5
Percent Complete	6.5
Target 1 Early Start	11.5
Target 1 Early Finish	11.5
Early Start	11.5
Early Finish	11.5
Budget Cost	15.5
Actual Cost	15.5

5. Para dar formato a las barras de la gráfica de Gant seleccione Format, Bars y aparecerá la siguiente pantalla.



- Haga un click en el botón de + que aparece junto a la barra de edición y aparecerá la siguiente pantalla, en la que usted capturará los datos que reflejará la nueva barra.

**Add Bar Definition**

Description: Target

Position: 1

Structure:

	Type	Size	Position	Outline	Show
Start point	Target 1 early start	7	Center	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
End point	Target 1 early finish	7	Center	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bar	Bar	5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Sample:

Text:

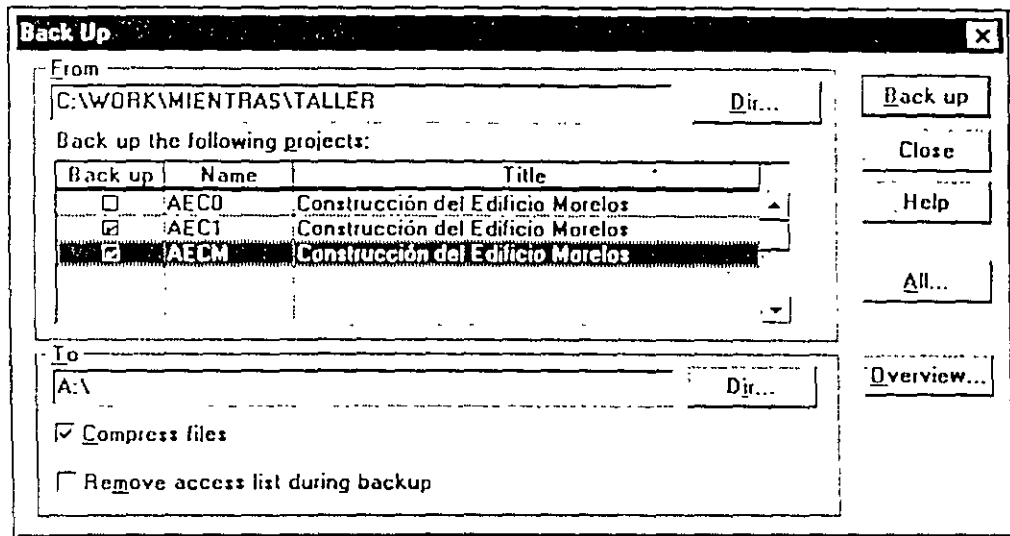
Position	Data	Data Icon	Start Log	End Log

Buttons: OK, Cancel, Help, Endpoints..., Milestone size: 5, Bar color: [color box], Separator: [text box]

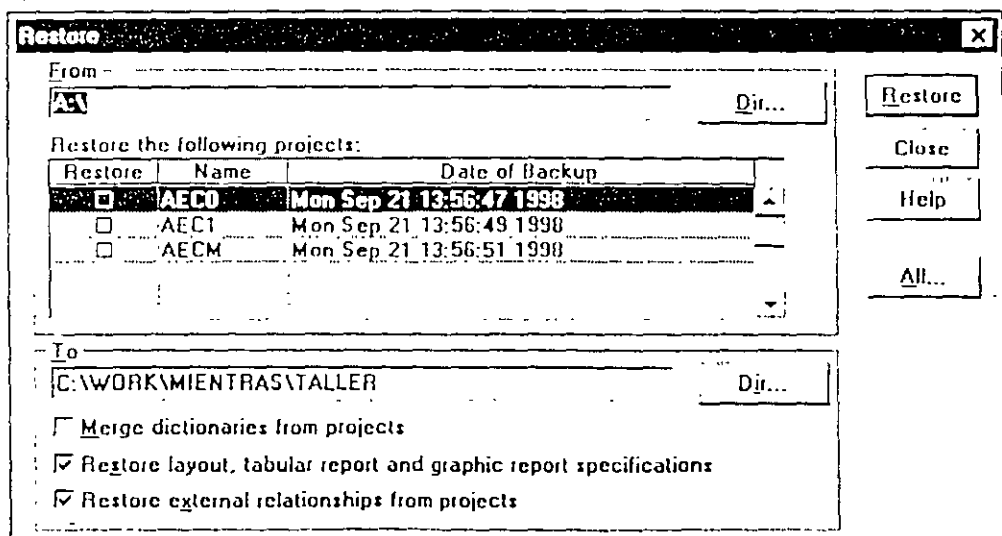
- Una vez capturados los datos de OK al finalizar y volverá a aparecer la pantalla Bars. Asegúrese que solamente las barras Early Bar y Target tengan una paloma en la columna Visible. La posición (Pos) de la barra Target deberá ser la número 2.
- Para salvar el layout seleccione View, Layout, Save as y guárdelo con el nombre que usted desee.

➔ **BACKUP Y RESTORE**

1. Para poder guardar su proyecto en un disco deberá comprimirlo. Primeramente cierre el proyecto, seleccione Tools, Project Utilities, Backup y aparecerá la siguiente pantalla.



2. Dentro de la pantalla mostrada usted seleccionará los proyectos que desea guardar. Asegúrese que opción Compress files esté encendida. Para seleccionarlos de doble click en en el cuadrado de la columna Backup.
3. Para restaurar un proyecto seleccione el menú Tools, Project Utilities, Restore y se abrirá la siguiente pantalla, donde usted seleccionará los proyectos que desea restaurar.





- Haga un click en el botón de + que aparece junto a la barra de edición y aparecerá la siguiente pantalla, en la que usted capturará los datos que reflejará la nueva barra.

**Add Bar Definition**

Description: Target

Position: 1

Structure:

	Type	Size	Position	Outline	Show
Start point	Target 1 early start	7	Center	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
End point	Target 1 early finish	7	Center	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bar	Bar	5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Sample

Text:

Position	Data	Data font	Start Log	End Log

OK  
Cancel  
Help  
Endpoints...  
Milestone size: 5  
Bar color:  
Separator:

- Una vez capturados los datos de OK al finalizar y volverá a aparecer la pantalla Bars. Asegúrese que solamente las barras Early Bar y Target tengan una paloma en la columna Visible. La posición (Pos) de la barra Target deberá ser la número 2.
- Para salvar el layout seleccione View, Layout, Save as y guárdelo con el nombre que usted desee.

CARACTERISTICAS GENERALES DEL SOFTWARE  
PARA CONTROL DE PROYECTOS  
PRIMAVERA PROJECT PLANNER

- ☐ Primavera Systems, Inc.
  - Dedicada exclusivamente al desarrollo de software para administración de proyectos
  - Ocupa el 1er lugar mundial entre las empresas de software para control de proyectos
  - Cuenta con un equipo de 300 personas en 20 países
  - Existen más de 31,000 instalaciones en todo el mundo
- ☐ El Soporte de Primavera
  - Hot Line de soporte técnico en México
  - Entrenamiento profesional
  - Excelente documentación
  - Conferencias internacionales
  - Publicación de boletines técnicos
  - Actualizaciones constantes en base a las necesidades de los usuarios
- ☐ Primavera y la Industria
  - Ingeniería y Construcción
  - Producción de Energéticos
  - Desarrollo de Software
  - Manufacturera
  - Química y Farmacéutica
  - Investigación y Alta Tecnología
- ☐ Productos Primavera
  - Primavera Project Planner
  - Finest Hour
  - Expedition
  - Parada
  - Montecarlo
  - SureTrak Project Scheduler
  - Executive Summary Presentation
- ☐ Proyectos en Todo el Mundo
  - Nivelación de la Catedral Metropolitana
  - Construcción de la Presa Huiles
  - Restauración de la Estatua de la Libertad
  - Estadio de Baseball "Sky Dome" en Toronto
  - Expo '92 en Sevilla
  - Juegos Olímpicos de Invierno, Noruega 94
  - Euro Disneyland en París
- ☐ Usuarios en México
  - Altos Hornos
  - AT&T de México
  - Bufete Industrial
  - Cementos Apasco
  - Cervecería Cuauhtemoc
  - C.F.E.

## C.N.A.

- Ford
- Grupo ICA
- Grupo Protexa
- Grupo Vitro
- Upjohn Laboratorios
- Systec

## Primavera Project Planner

- Programación por Ruta Crítica
- Organización Inteligente de la Información
- Planeación de Recursos
- Control de Costos
- Reportes y Gráficas
- Ambiente Multiusuario

## Características Principales

- Programación de actividades y recursos
- Planeación, revisión y actualización fácil y rápida
- Análisis de diferentes escenarios
- Control sobre elementos críticos del proyecto
- Control de eventos a través de comunicación clara y consistente
- Presentación de soluciones oportunas y convincentes

## Programación por Ruta Crítica

- Número ilimitado de proyectos
- 100,000 actividades por proyecto
- Cuatro tipos de relaciones
  - FS, SS, FF y SF (Holguras y Retrasos +/-)
- Construcción y actualización de la red en forma interactiva

## Programación Avanzada

- 31 Calendarios por proyecto
- Restricciones de fechas
- Duraciones continuas e interrumpibles
- Fechas de suspensión y reinicio de actividades
- Mantenimiento a proyectos meta

## Organización inteligente de la Información

- 24 claves definidas por el usuario
- Claves jerárquicas o independientes
- WBS (Work Breakdown Structure)
- OBS (Organizational Breakdown Structure)
- Múltiples niveles de clasificación y selección
- Habilidad para categorizar, agrupar y sumarizar por clave

## Administración de Recursos

- Asignación ilimitada de recursos por actividad
- Costos por periodo de tiempo
- Disponibilidad de recursos variable
- Nivelación y optimización por prioridades definidas por el usuario

## Control de Costos

- Cuentas de costos jerárquicas
- 6 diferentes categorías de costos
- Planeación del flujo de caja
- Importación y Exportación de la Información
  - ASCII
  - Lotus 1-2-3
  - dBASE

## Reportes

- Más de 100 reportes definidos por el usuario
- Formatos predefinidos - modificables
- Generación de reportes individuales o en grupo
- Reportes detallados, resumidos o por excepción

## Gráficas

- Gráficas de barras o Gantt
  - Detalladas
  - Sumarizadas
  - Comparativas
- Gráficas lógicas con tiempo
- Diagramas de lógica pura
- Gráficas de recursos y costos

## Ambiente Multiusuario

- Control de acceso por claves de usuario
- Protección de archivos y registros
- Actualización y consulta simultáneas
- Correo electrónico
- Soporta redes : Novell, Banyan, 3Com, PCSA y LAN Manager

**SureTrak Project Manager helps you plan, schedule and organize projects from start to finish. Even if you've never managed a project, you can do it like a pro with SureTrak.**

## Simply the best way to manage all your projects.

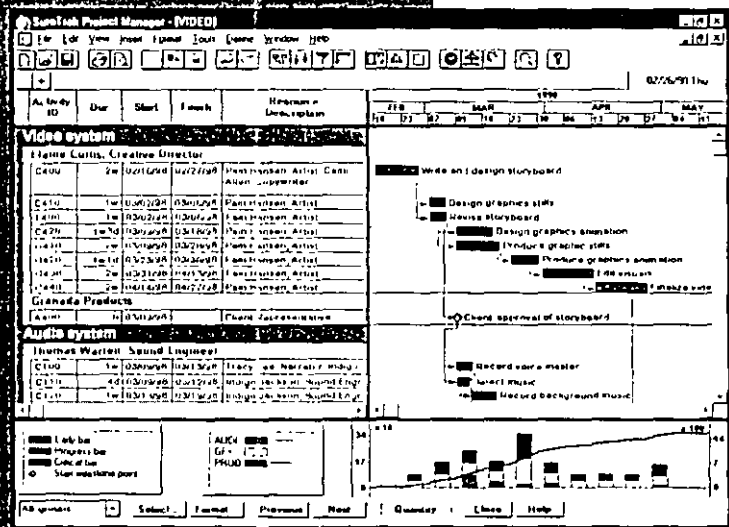
**Plan to succeed.** No matter how many projects you're responsible for, or how complex they are, SureTrak Project Manager helps you develop a solid plan for achieving project goals and for managing them to a successful finish.

**Create project schedules quickly and easily.** SureTrak offers two schedule views—Gantt and PERT, with graphics that can be easily inserted and rearranged, giving you optimal control over your project schedule

**Control projects from start to finish.** From your initial brainstorm session to your day-to-day updating, SureTrak gives you the tools you need to take control of your project and guide it to a successful finish. SureTrak gets you on the fast track with its unique features—Project KickStart™ and Progress Spotlight™, which allow you to quickly and thoroughly plan and update your projects. With SureTrak, you can model the inevitable changes in priority, analyze alternatives for dealing with limited resources and accelerate work as deadlines approach

**Keep everyone up-to-date.** Unite and motivate your team members with SureTrak's comprehensive e-mail capabilities, built-in Web publishing and flexible reporting. Whether you are collaborating on activity details or gathering status information, SureTrak allows you to get your point across to team members regardless of where they are located.

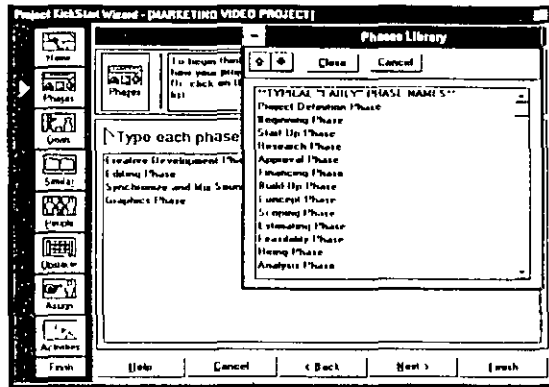
**Succeed with SureTrak.** Feature for feature—SureTrak is simply the best way to manage all your projects. The proof is in the finished project: on time, on target and on the money.



# Kickstart your projects

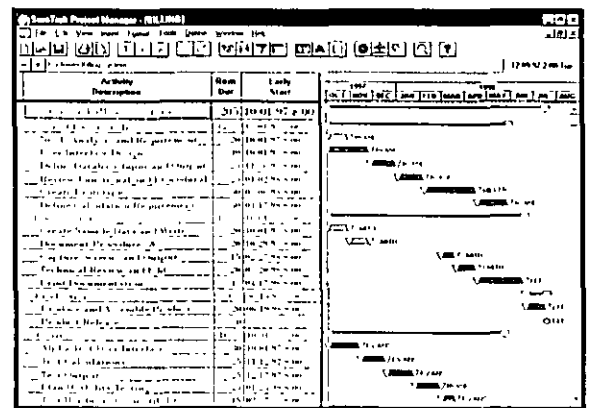
Fast-forward through years of experience. Getting started with project management

has never been easier—for novices or the project management veteran. The SureTrak “getting started” wizard, Project KickStart, guides you through the initial stages of project planning with a proven framework for brainstorming and anticipating problems. You’ll answer questions that define project tasks, anticipate obstacles and delegate assignments



*Project KickStart offers a customizable initial library of choices for each phase of your project.*

Get the big picture—or deal with the details. Whichever way suits your needs—viewing the big picture or drilling down to the details—SureTrak gives you a straightforward graphical project outline to view your deadlines for easier management and greater control



*Higher level activities summarize the details of the sub-tasks.*

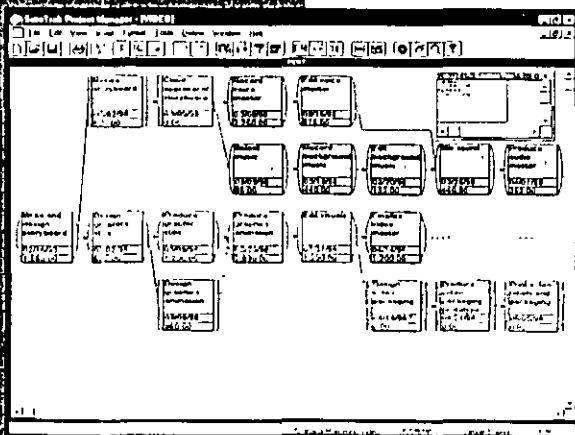
View your project—logically. With PERT, you can graphically

insert and associate activities—indicating which activities are autonomous and which rely on the completion or the start of other activities. You can navigate large projects with PERT's Cosmic View. Rearranging the activities is just a click away. Use the mouse to rearrange activities, put them in sequence or select a range of activities and link them in one step.

**Speed up the process.** SureTrak comes fully loaded with the features needed to get going—quickly. With customizable industry-specific templates, you'll save time while establishing a methodology for future projects. You'll also save hours of frustration with the animated tutorial—getting you up-to-speed with a tour of SureTrak's features and wizards. And there's no learning curve with SureTrak menus and toolbars—they're all

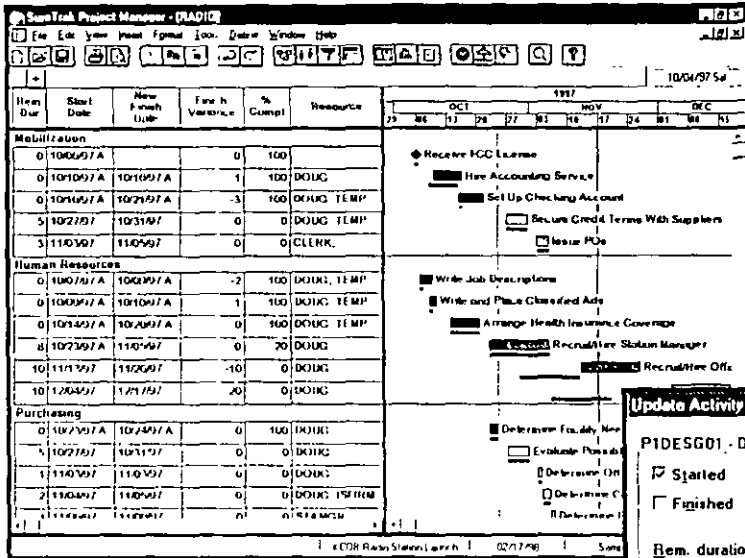
familiar because they are consistent with Microsoft Office. SureTrak even reads Microsoft Project files for a quick conversion—and no dual entry

- **Special Bonus: Project KickStart™ wizard, the 30-minute project organizer**
- **Planning made simple with eye-catching PERT and bar chart graphics**
- **Multiproject scheduling and resource planning**
- **What-if analysis for creating action plans**
- **Clear, colorful activity categorization**
- **Web publishing and e-mail project communication**



*Graphically analyze projects.*

# Control with confidence



Progress Spotlight highlights the activities that should be ready for updating.

**Get focused.** With Progress Spotlight, you'll get a quick view of all activities within a specified time period. See which activities need updating and which may cause a delay downstream. With Progress Spotlight, team members can focus on high-priority activities in this graphical to-do list.

**Track your success.** Compare actual completion dates and costs with target dates and budget. After spotlighting activities, let SureTrak estimate progress for the project as

**Update Activity - BILLING**

Started    Actual Start: 11-26-97 8:00

Finished    Early Finish: 12-16-97 17:00

Rem. duration: 15    Suspend: 12-01-97 0:00

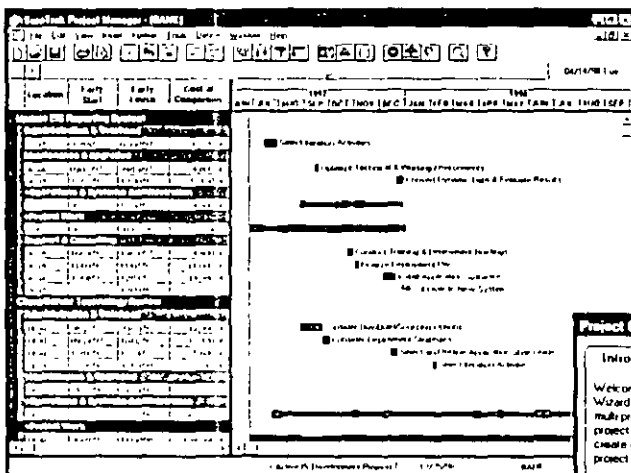
% Complete: 40.0    Resume:

Progress: [Progress Bar]

Buttons: Cancel, Update, Help

Show progress by entering actual start and finish dates or let SureTrak update status automatically.

a whole or quantify progress on individual activities. Reforecast resource requirements in exact amounts or let SureTrak automatically adjust them based on the up-to-date plan.



Get a bird's eye view of your project for management.

**Keep it in perspective.** SureTrak activity codes enable you to group and summarize activities by phase, responsibility, resource and other customizable codes. You can view activity information from different perspectives and make the necessary changes by dragging and dropping groups of activities.

**Pull it all together.** Pull projects together with the Project Group Wizard and manage them as groups even when projects are created

**Project Group Wizard**

Intro Step 1 Step 2 Step 3 Step 4

Welcome to the Project Group Wizard. This Wizard helps you manage your projects in a multi-project environment. You can add a project to an existing project group or you can create a stand-alone project from a member project.

Add an existing project to a project group

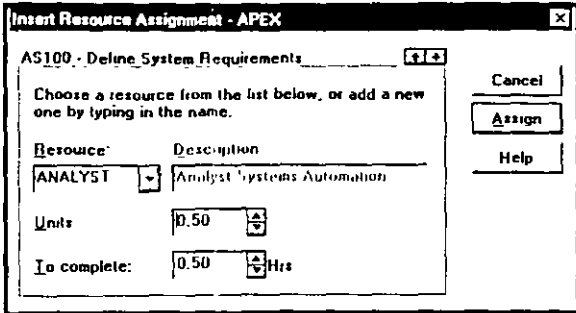
Create a stand alone project from a member project.

Buttons: Cancel, Help, < Back, Next >, Finish

and scheduled by different people. Once the projects are grouped, you can summarize activity data and give upper management a balance sheet of all projects.

Take control of your project with one of SureTrak's many wizards.

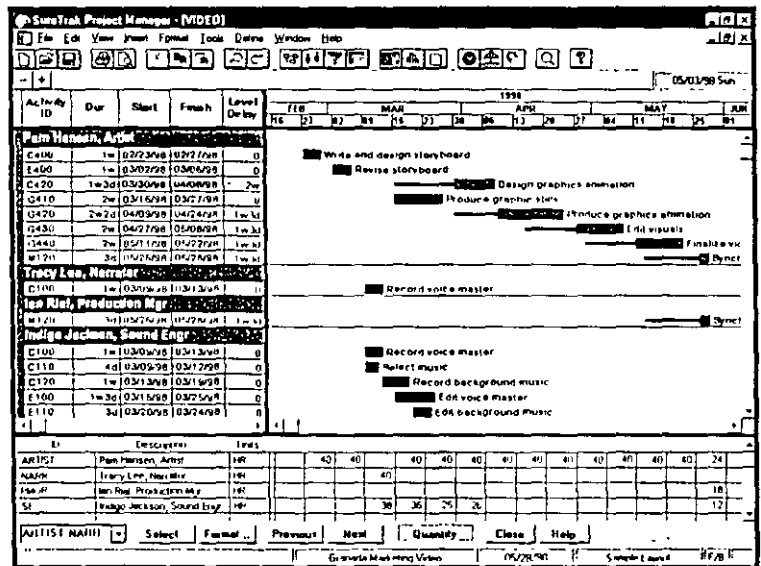
# Maximize your resources



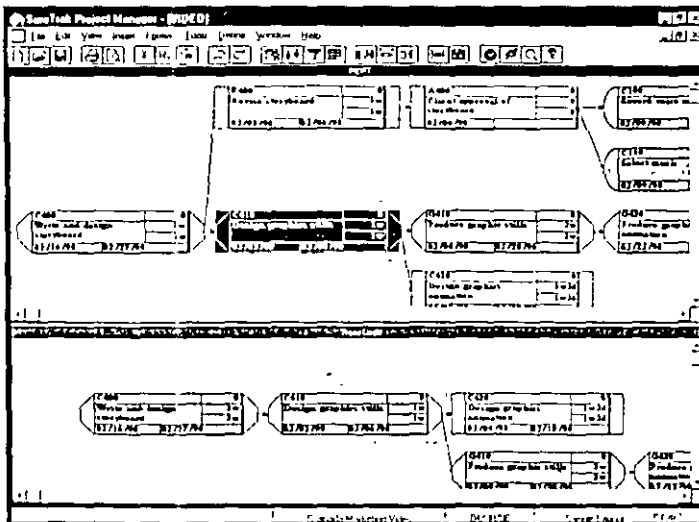
Assign resources to one or more activities in a single step.

**Simplify resource assignments.** Real-world projects need real-world resource control. That's why SureTrak lets you define and assign resources—people, equipment or materials—to several activities at once. Model different work schedules with customizable resource calendars and variable resource availability. Even assign resources to work on activities part time

**Forecast shortages to avoid delays.** Before your project comes to a stop, see if you're getting the red light in SureTrak's resource profile or resource table. If an activity demands more resources than in supply, use SureTrak's resource leveling tool to reschedule low-priority activities until more resources are available. SureTrak can schedule around activity and resource calendars, as well as determine how long an activity will take based on its resource requirements and resource availability.



View each resource's assignment. See which activities were pushed out due to resource leveling and by how much.



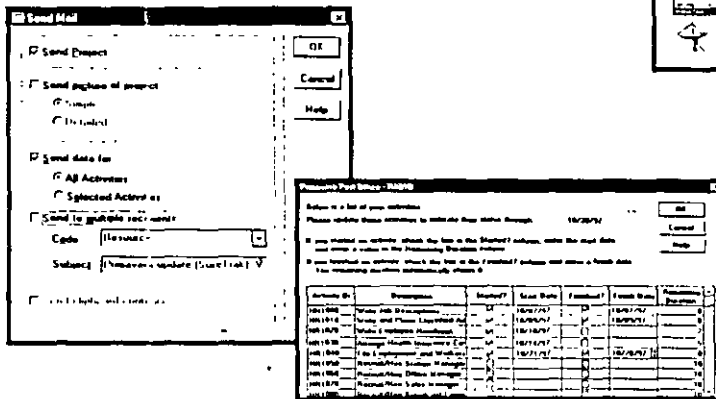
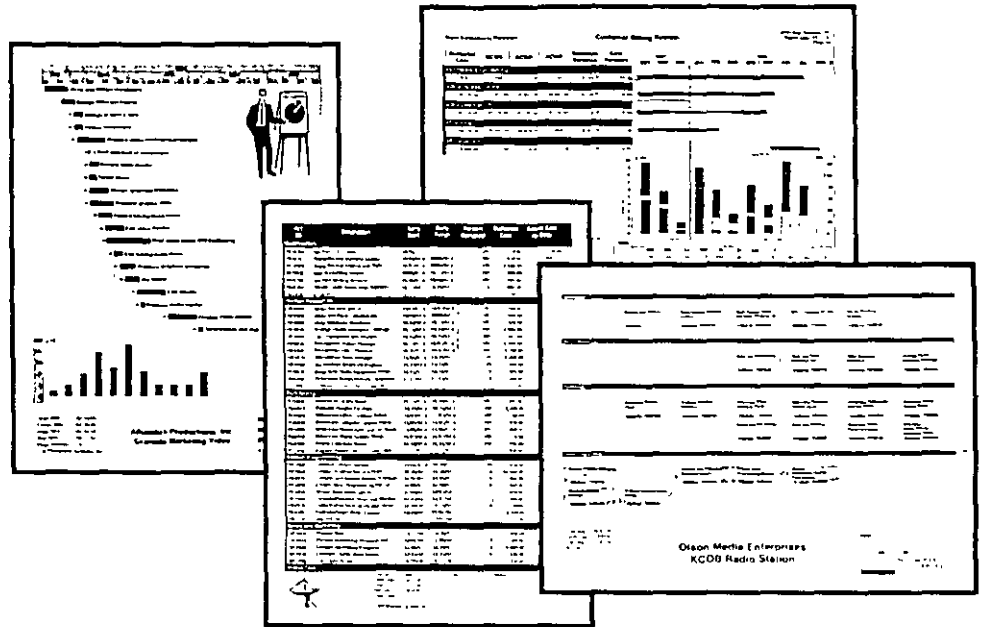
Use Trace Logic to visualize project flow.

**Anticipate obstacles.** See how rescheduling one activity affects the predecessor and successor activities in the Trace Logic window of PERT. As you encounter project delays or resource shortages, SureTrak automatically displays the downstream effects on the rest of the project, and most importantly, on the critical path

# Make an impact — communicate effectively

**Send it in writing.** Print out what you see on-screen as a report, choose from 40 industrial-strength reports, or create your own. Emphasize deadlines, communicate priorities or clarify responsibilities by embellishing with graphics, vivid colors and attention getting fonts.

*Customize headers and footers to include titles, dates, logos, legends and revision blocks.*



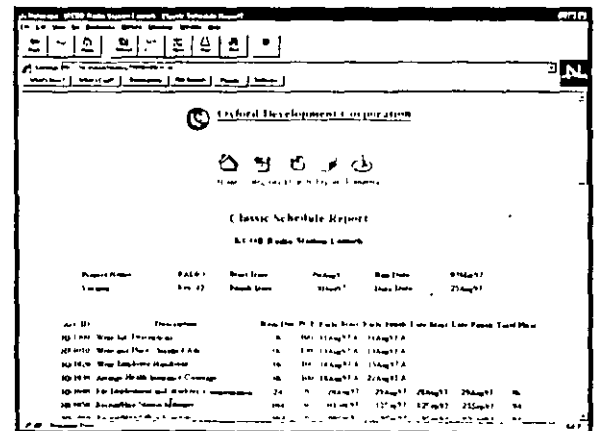
*Use e-mail to keep everyone informed.*

**Send it faster.** Get the latest priorities and schedule changes to your team members quickly using e-mail. Freely distribute Primavera's easy-to-use Primavera Post Office to project team members. They'll see their assignments and update their work, indicating when activities started and how much work remains. When project updates are received, audit them for accuracy, approve them and automatically merge them into the schedule—without any dual entry.

**Send it farther.** Share assignments, deadlines and project status with project participants at all levels in all locations with the SureTrak Web Publishing Wizard. Link data from documents, photos, drawings and spreadsheets to your portfolio of projects. Browser-equipped team members can access project details for a better understanding of their roles in the project.

Integrate project information into corporate systems with OLE automation, accessible by Visual Basic®, C++ or SureTrak's own object-oriented Basic (SBL)

*Increase visibility of project information with the Web Publishing wizard.*





# SureTrak Project Manager® 2.0

## Features

### Project Modeling

- Project KickStart for project brainstorming
- Up to 10,000 activities per project
- Multiproject scheduling and resource planning
- Simultaneous projects of project groups
- Simultaneous access to projects within project groups
- Work breakdown structure and project outline
- Up to 24 activity codes with dictionary of titles
- Up to 10-character, intelligent activity IDs
- Activity codes and IDs for selection, sorting, grouping, summarizing and reporting
- Customizable activity and resource calendars
- Industry-specific project templates, or create your own
- Target date, original/remaining duration and budget baseline comparisons
- Scheduling and prioritizable resource leveling
- What-if analysis
- Earned value analysis

### Scheduling

- Critical path scheduling
- Precedence Diagramming Method (PDM)
- Finish-to-start, start-to-start, finish-to-finish and start-to-finish relationships
- All relationships with lead and lag
- Free, total and negative float calculations
- 31 base calendars per project
- Durations in hours, days, weeks or a combination
- 10 types of schedule constraints (e.g., start-no-earlier-than, finish-no-later-than, as late as possible)
- 7 types of activities (e.g., milestones, hammocks, independent activities)
- Suspend and resume dates for in-progress activities
- Automatic and manual activity updating
- Exclusive Project Spotlight for assisted update

### Resource and Cost Management

- Unlimited resource calendars
- Resource leveling, with customizable priorities
- Resource-driven durations
- Cost, schedule, and budget variances
- Unit cost and revenue by resource
- Variable resource availability
- Resource start and finish dates and lags
- Reports and graphics tracking budget, actual cost to date, percent complete, earned value, cost to complete, cost at completion revenue to date, revenue to complete and revenue at completion
- Cash flow forecasting

### Presentations, Reports, Graphics

- Gantt bar charts and PERT diagrams
- Resource/cost histograms and curves
- Organized project data by filtering, grouping, sorting or summarizing
- Predefined reports, filters and layouts or create your own
- Summary and detailed reports
- Scalable reports to fit the specified number of pages or scaling percentages
- Customizable header and footer with titles, dates, logos, legends, and revision blocks
- Pivot Table wizard for cross-tab reporting
- Multinational language specification for reports
- Complete customization of project workspace (e.g., colors, date, and time formats)
- Activities with pictures, text, OLE files or Web URLs attachments
- Log text for free-form notes

### Graphical User Interface

- Bar chart view with resource histograms/tables
- PERT with Trace Logic and Cosmic views
- Stretch/compress timescale and activities
- Movable activities with drag and drop
- Graphically assign actuals and constraints
- Point-and-click relationships
- Interactive print preview
- Unlimited zoom levels
- Customizable, tear-away toolbars
- Pop-up calendars and legends
- Wizards, on-line help and animated tutorial
- Comprehensive on-line help with link to Primavera Web page

### Data Exchange

- Read/write Primavera Project Planner® (P3™) files
- Integration with other Primavera products
- Read/write Microsoft Project MPX files
- Automated mail broadcasting for update requests
- Compliant with ViM and MAPI e-mail systems
- Primavera Post Office for team updating of assignments
- Cut and paste between Windows™ applications via Clipboard
- ODBC-compliant database
- Macros and Basic automation scripts
- Year 2000 compliant

### Minimum Requirements

- Windows™ 3.1, NT, 95
- 8 MB RAM
- One 3.5" high-density (1.44 MB) disk drive
- VGA or higher resolution monitor
- CD-ROM required to access bonus clip art, tutorial and sample projects
- Hard disk with 15-38 MB free space

### Headquarters

Two Bala Plaza  
Bala Cynwyd, PA 19004-1586 • USA  
(610) 667-8600 • (800) 973-1335  
Fax: (610) 617-7599  
sales@primavera.com

### International Offices

*United Kingdom*  
Elsinore House • 77 Fulham Palace Rd.  
London W6 8JA • United Kingdom  
(44) 181-563-5500  
Fax: (44) 181-748-2846  
intlsale@primavera.com

*Hong Kong*  
Suite 3009 • Gateway I • Tower 2  
25 Canton Road  
Tsimshatsui, Kowloon  
Hong Kong SAR  
(852) 2111-8288  
Fax: (852) 2111-9477  
hksales@primavera.com

### Representante en México:

**SYSTEC, SA de CV**  
Ricardo Castro 54 Piso 8  
Col. Guadalupe Inn México DF 0102  
Tel 662-4041 Fax 662-1146



**PRIMAVERA**  
How the world manages projects

www.primavera.com

Take on the biggest projects. Solve the toughest resource problems. No other project management software does more or does it better.

## The world's leading choice in high-end project management software

Primavera Project Planner (P3<sup>™</sup>) gives today's project managers and schedulers the one thing they value most: control. It is the clear choice of professionals in project-oriented businesses. P3 is the recognized standard for high-end, high-performance scheduling and resource control.

### Manage multiple projects in a multiuser environment.

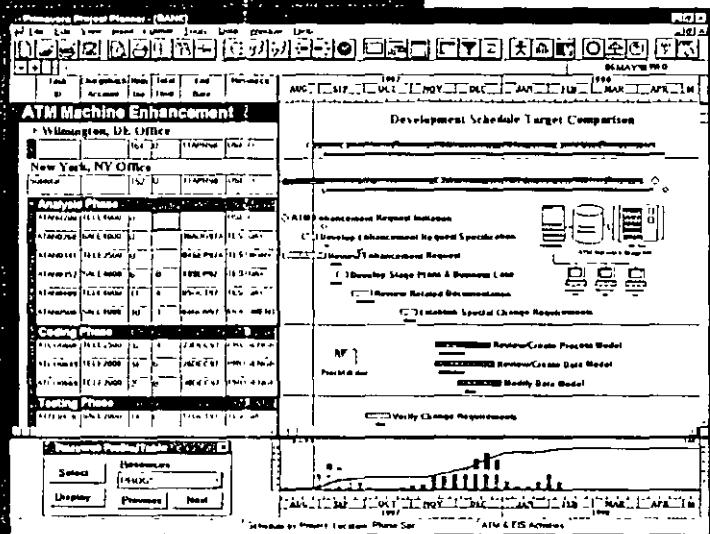
Project teams in locations around the globe. Large, multi-disciplined teams. High-intensity, short-duration projects. Critical corporate projects sharing limited resources. P3 can help you manage them all. It supports simultaneous secure access to project files by multiple users, which means up-to-the-minute information.

### Control large and complex projects efficiently.

P3 is designed to handle large-scale, intricate and multi-faceted projects. To keep ahead of projects of up to 100,000 activities, P3 provides unlimited resources and an unlimited number of target plans.

### Connect to your corporation worldwide.

P3 offers an impressive capability for integrating its data with information throughout your company. P3 is ODBC-compliant and through tightly integrated companion products supports Web access, time sheet data collection, data warehousing and risk analysis.

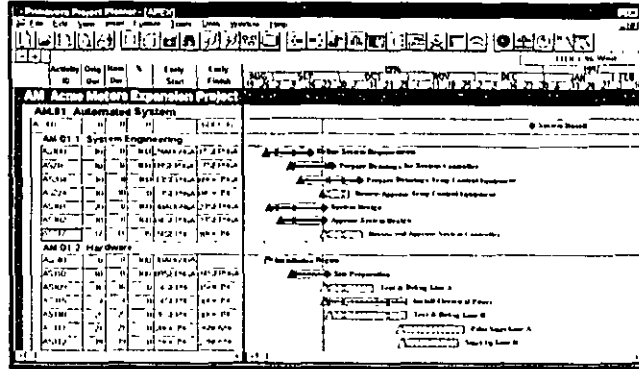


**PRIMAVERA**  
How the world manages projects

# Take the complexity out of project planning

- Prioritize, plan and manage multiple projects
- Analyze unlimited what-if alternatives and target plans
- Share data in a secure multiuser environment
- Schedule resources realistically with advanced resource leveling options
- Interact with project data through PERT charts, bar charts and time-scaled logic diagrams
- Communicate effectively using intranets, custom reports and e-mail

Primavera Project Planner has a rich, intuitive graphical interface for planning and scheduling your complex projects.



Use color-coded bands to instantly and clearly organize project data using activity codes, resources, cost accounts, WBS and more.



Combine necking with colors and patterns on bars to identify activity attributes.

## Work faster with fragnets.

P3 can accelerate your work with fragnets. More than templates, fragnets are groups of tasks, relationships and resource assignments that can become building blocks for your other projects. You can store fragnets—complete with resource and cost data—to be used as templates for subsequent projects.

## Keep tabs on activities.

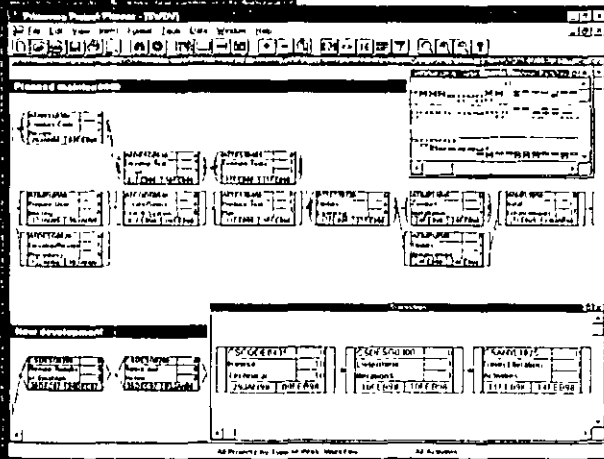
P3 structures your project data to provide insight to everyone connected to the project. With its exclusive and powerful activity coding, it is easy to organize activities according to user-defined attributes, such as responsibility, location, type of work, phase, etc. Organize and reorganize project data instantly to view the project from any perspective.

## PERT at work.

PERT streamlines the creation of logical sequences of activities. While planning, or even as the project evolves, you can track and analyze float, precedence relationships and the cascading effects of project bottlenecks. PERT can be automatically banded by activity code. PERT is completely interactive and its output can be scaled to fit to a page.

## High-end scheduling.

In multiproject, multiyear environments, P3 ensures that critical tasks get the attention they deserve because float is calculated within each project. You can establish relationships among activities in separate projects. P3 lets you schedule based upon individual resource work schedules and availabilities.



Navigate and analyze even the most complicated networks using Trace Logic and Cosmic View. P3 can automatically reorganize activities in PERT as well as bar chart mode.

## Be on target.

P3's unlimited target planning is the key to intelligent what-if analysis. By comparing actual performance to original plans, you can improve your processes and increase the accuracy of future estimates.

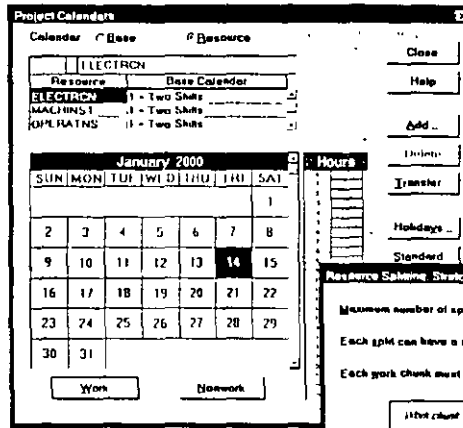
# Control

# resources and costs— on a daily basis

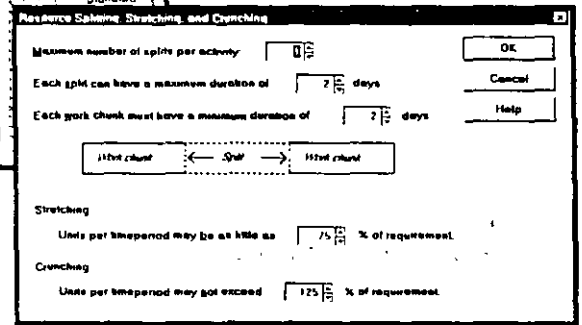
## Day-to-day management.

P3 is one of your most valuable co-workers—helping on a daily basis to make the most of your limited resources. P3's sophisticated resource scheduling and leveling options let you set up calendars that reflect the details of each person's work pattern. Prioritize, split, stretch and crunch activities based on individual availability over the life of the project. And, when drop-dead dates approach, P3 goes into overdrive—so that you never miss a deadline.

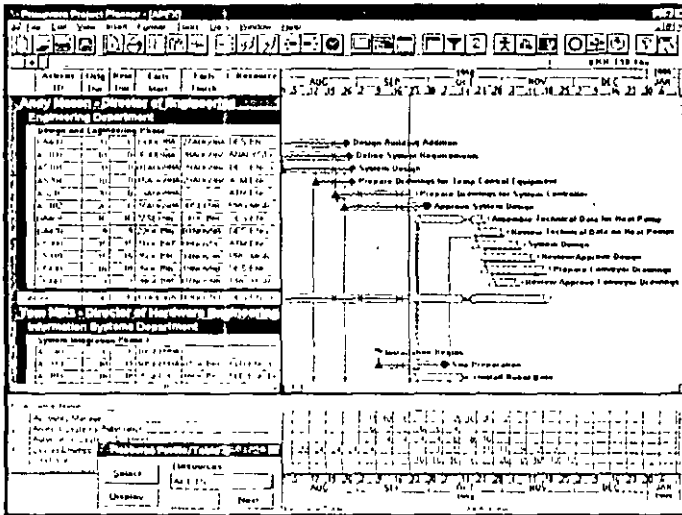
Hierarchical resources in P3 enable you to establish resource groups, to aggregate or "roll up" resource demands, and to forecast staffing and funding requirements.



*Schedule individuals precisely based on their work schedule and availability.*



*Model resources accurately by splitting, stretching or crunching activities, depending on resource availability.*



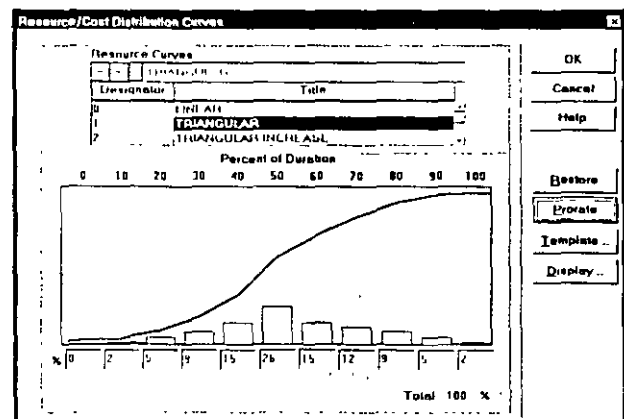
*Pinpoint and resolve potential resource loading problems with P3's resource leveling, profiles and tables. The resource table shows you how resources are budgeted period-by-period, based on total, peak or average usage.*

## Have it your way.

You can customize the effects of progress on cost calculations using P3's in-depth Autocost rules. Project performance is measured and compared to plan using earned value analysis and cost and schedule variances.

## Built-in cost efficiencies.

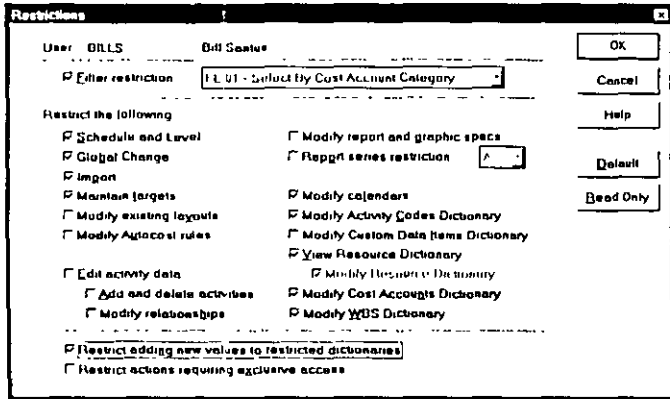
No other project management package gives you the precise cost control built into P3. P3 supports cost accounts so that you can easily exchange data with your accounting system. It enables you to establish budgets and forecast estimates-to-complete for each cost account level. You can then track actuals for this period and actual-to-date.



*Use resource distribution curves to model how resources will be consumed as an activity progresses. Select from the library of predefined curves or quickly create your own.*

# Multiproject control and communication

With P3, controlling groups of projects is as simple as controlling a single project on your desktop. You're able to coordinate independent efforts in multiple locations with relationships among activities in separate projects.



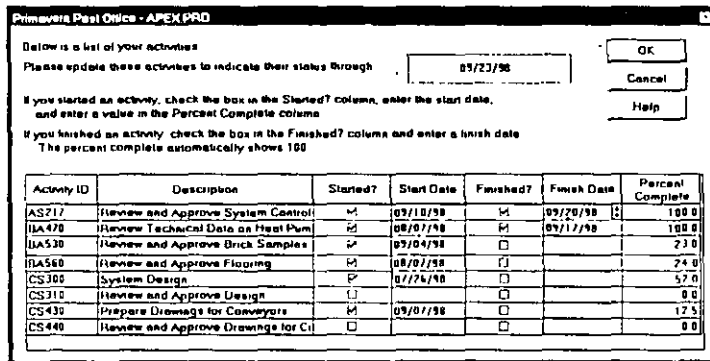
Use P3's Restricted Access feature to limit access to project data on a user-by-user basis.

## Multuser capabilities.

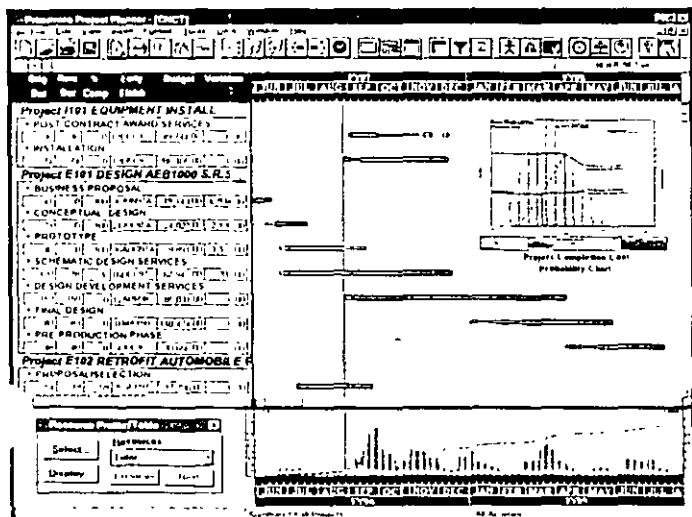
P3 allows multiple users to concurrently update, analyze and report on their portions of the project. P3 enables administrators to secure their projects by restricting access by function, department, resource and phase. This allows others to review—but not modify—project data.

## Spread the word, via e-mail.

To disseminate information across your network or throughout the world, P3 works with Microsoft Mail™, cc.Mail™ and any other VIM or MAPI-compliant electronic mail system. You can embed e-mail addresses right into your project and automatically route status requests to the appropriate individuals. And to receive updates from local or remote teams, the Primavera Post Office applet lets team members turn around project information through e-mail without the need for them to have their own copies of P3.



Inexpensively but effectively, have remote team members receive, update and return activity status data through the Primavera Post Office.



Drill all the way down to low-level detail within multiproject summary bar charts

## Integration with corporate systems.

When you need to integrate your project data with corporate systems, P3's open architecture lets you choose the best method. P3's business rules and database are accessible through OLE 2.0 automation using development tools, such as Visual Basic™, C++™ or even Excel™. Integration of people, systems and processes has never been simpler, more reliable or complete. That's because P3's project database is the heart of Primavera's Concentric Project Management™, an integrated, scalable approach to coordinating people and projects.

# Analytical tools to keep projects running smoothly

With huge amounts of project data that change daily, even hourly, you need a product to help you plan for the unexpected. P3's analytical tools help you sift through all of your project data to identify potential problems.

ID	Name	Start	End	...
AT15	Pharmacy R&D	03/01/99	03/31/99	...
AT16	Drug Regulatory Affairs	03/01/99	03/31/99	...

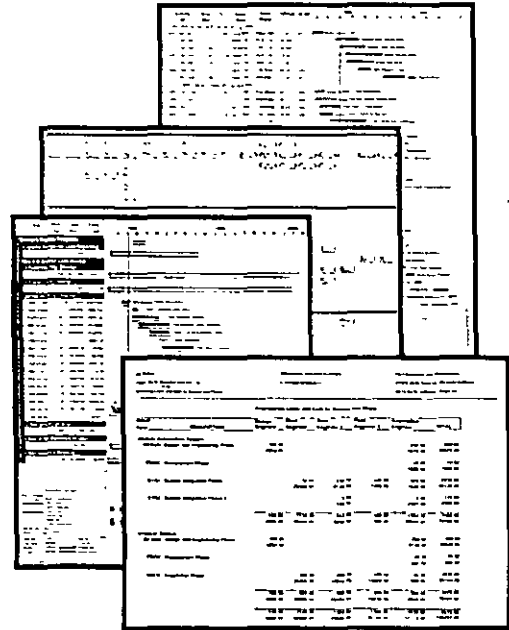
Create reports that drive your point home. P3 can automatically set up column headings, title blocks and timescales in 28 languages.

## Analyze alternatives.

Once you've identified a potential problem, P3 makes it easy to test dozens of project alternatives for finishing the project sooner—and better—by most effectively utilizing your crucial resources. An array of analytical tools allows you to review the impact of different courses of action at a summary or detailed level of the project hierarchy. And P3's unique Global Change feature lets you quickly and easily make significant changes to your projects and try them out before making them permanent.

## Report project progress.

When it comes to reporting on project goals and priorities, P3 gives you more than 150 customizable reports and graphics. Analyze complex projects with concise cross-tab and matrix reports, cross-project reporting and a powerful custom report writer. Select and highlight activities using activity codes, custom data items, budget and variance data together with filters based on Boolean logic. For optimal coordination and communication, you can share reports in any of 28 languages, with users around the world.



Communicate your knowledge enterprise-wide with a broad array of data-rich reports.

Use the wizard to publish project information on the World Wide Web or an intranet.

Project categories are required before adding projects and reports.

Work with categories and page headers.

RESOURCE	ACTIVITY	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
AM	CONTRACT	31	119	176	92	10	31	48	128	1						
MAN	CONTRACT	15	119	176	92	10	31	48	128	1						
SELL	CONTRACT	20	119	176	92	10	31	48	128	1						
REP	CONTRACT	27	119	176	92	10	31	48	128	1						
CON	CONTRACT	41	119	176	92	10	31	48	128	1						

## Publish on the Web.

You can communicate throughout your enterprise, using your company's intranet Web site. The Web Publishing Wizard automatically creates a hierarchy of project categories, projects and reports so that users can view summary information or dig deeper to see specific details and full reports—using Netscape Navigator™ or Microsoft™ Internet Explorer™.

## Integrate data.

OLE enables you to include data in reports and projects from design specifications, drawings, spreadsheets, word processors, scanned images and even audio and video clips.

Use P3's Web Publishing Wizard to publish up-to-date reports and graphics for multiple projects.

# Primavera Project Planner<sup>®</sup> 2.0

## Features

### Project Modeling

- Unlimited project groups, projects and target plans
- Up to 100,000 activities per project
- Multiproject resource and task relationship control
- Scheduling and resource leveling at the project group and/or project level
- 20-level WBS
- 24 user-definable activity codes for selection and sorting
- Intelligent activity ID codes
- 16 user-definable custom data items
- Summarization of multiple project groups
- What-if analysis
- Earned value analysis
- Merge multiple projects
- Global Change feature for mass project changes using Boolean logic, arithmetic, string and search-and-replace functions
- User-definable project template library (fragments)
- True concurrent multiuser functionality for updating, analysis and reporting
- Multilevel project security definable on a user-user basis
- User administration program for user names and passwords
- Microsoft Office-compliant graphic user interface

### Scheduling

- Critical path scheduling (CPM)
- Precedence diagramming method (PDM)
- Free and total float calculation
- Finish-to-start, start-to-start, start-to-finish and finish-to-finish activity relationships
- All relationships with user-definable lead and lag (positive and negative)
- 31 activity calendars per project
- Time units in hours, days, weeks and months
- 10 types of schedule constraints (e.g., start-no-earlier-than, finish-no-later-than, etc.)
- 9 types of activities for more precise schedule modeling (e.g., task, meeting, independent, milestone, flags, etc.)
- Suspend and resume dates for in-progress activities
- Contiguous and interruptible scheduling
- Extensive updating alternatives

The only project management software that delivers so much.

### Resource and Cost Management

- Resource calendars and variable availability
- Unlimited resources per project and activity
- Activity splitting, stretching and crunching during leveling and smoothing
- Hierarchical resources
- Nonlinear resource usage profiles
- Prioritizable forward and backward leveling and smoothing
- Selective and time-limited leveling
- Variable resource pricing and availability
- Resource-driven activity durations
- Earned value (BCWP) histograms, tables and curves
- Scheduled budget (BCWS) histograms, tables and curves
- Cost and schedule variance calculations
- Unlimited cost accounts per project with intelligent 12-character codes
- Track budget, actual cost this period, actual cost to date, percent complete, earned value, cost to complete, cost at completion
- Autocost feature for user-defined rules for planning and updating cost

### Reports and Graphics

- Over 150 predefined tabular and matrix reports and graphics
- Custom report writer included
- Complete customization of display and output
- Web Wizard for Inter/Intranet publishing of reports and graphics
- Unlimited presentation layouts
- Hierarchical project outlining organized by any combination of activity codes and resources
- Summarize and group activities and compare to targets
- Time-scaled bar (Gantt) charts with logic
- Necking and activity code colors/patterns on Gantt bars
- Primavera's Easy Relationship Tracing (PERT) charts with Trace Logic and Cosmic Views
- Resource/cost histograms tables and curves
- Production of reports and graphics in groups or one-at-a-time
- Multiple levels of sort and selection (filter)
- User-definable bars, start and endpoints, colors, fonts, sizes and positions
- Set Language option for international WYSIWYG reports
- Print-to-fit a specified number of pages
- OLE for attaching documents, spread sheets, graphics and video

### Data Exchange

- ODBC-compliant database
- Automation server accessible with any OLE 2.0-compliant development tool
- Primavera Post Office applet allows remote, two-way activity review and updating
- Exchange project and activity data with MAPI/VIM compliant mail systems
- Read/write MPX files
- Full clipboard support
- Shares data with SureTrak Project Manager™
- Year 2000 compliant

### Companion Applications

- **DataStore™ for Primavera**—Warehouses P3 data in normalized tables in Oracle™
- **Webster™ for Primavera**—Web-browser access to project information for the entire team
- **RA™**—Primavera's scheduling engine that allows integration with your enterprise's business applications
- **Monte Carlo™ for Primavera**—Quantify, analyze and mitigate risk.

### System Requirements

- Intel™ or compatible 486 or higher
- PC 16 MB RAM
- 32 MB hard disk space
- Windows™ 3.1, Windows 95 or Windows NT™ Workstation

### Headquarters

Two Bala Plaza  
Bala Cynwyd, PA 19004-1586 • USA  
(610) 667-8600 • (800) 423-0245  
Fax, (610) 667-7894  
sales@primavera.com

### International Offices

#### Representante en México:

#### SYSTEC, SA de CV

Ricardo Castro 54 Piso 8  
Col. Guadalupe Inn México DF 01020  
Tel 662-4041 Fax 662-1146

#### Hong Kong

Suite 3009 • Gateway I • Tower 2  
25 Canton Road  
Tsimshatsui, Kowloon  
Hong Kong SAR  
(852) 2111-8288  
Fax: (852) 2111-9477  
hksales@primavera.com



**PRIMAVERA**  
How the world manages projects

www.primavera.com