FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

LII 842

PROFESOR: MTRO. ALEJANDRO SALAZAR GUERRERO

1. GENERACIÓN DE LA IDEA Y PERFIL DEL PROYECTO

1.1. Generación de la idea
1.2. Evaluación de la idea
1.3. Selección de la idea
1.4. Desarrollo y prueba del concepto
1.5. Perfil del proyecto

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Segmentación de mercado
- 2.1.1. Selección y evaluación del mercado meta
- 2.1.2. Estrategias de posicionamiento del mercado meta

2.2. Estrategia del producto o servicio
- 2.2.1. Atributos del producto
- 2.2.2. Estrategias de marca
- 2.2.3. Estrategias de envasado y etiquetado
- 2.2.4. Estrategias de servicios de apoyo
- 2.2.5. Estrategias de líneas de productos y mezcla de productos
- 2.2.6. Ciclo de vida

2.3. Análisis de la demanda
- 2.3.1. Clasificación de la demanda
- 2.3.2. Área de mercado
- 2.3.3. Tipificación de los demandantes
- 2.3.4. Estimación de la demanda actual
- 2.3.5. Proyección de la demanda
- 2.3.6. Factores que afectan la demanda

2.4. Análisis de la oferta
- 2.4.1. Clasificación de la oferta
- 2.4.2. Determinación de la oferta actual
- 2.4.3. Proyección de la oferta
- 2.4.4. Factores que afectan la oferta

2.5. Comercialización
- 2.5.1. Análisis de precios
- 2.5.2. Estrategias de canales de distribución
- 2.5.3. Estrategias de promoción y publicidad

3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA

3.1. Análisis de la cadena de valor
- 3.1.1. Crear un valor para el cliente
- 3.1.2. Identificación de los elementos de la cadena de valor

3.2. Planeación estratégica
- 3.2.1. Definición de misión, visión, valores y políticas de la empresa
- 3.2.2. Análisis FODA
- 3.2.3. Identificar factores críticos para el éxito

3.3. Tamaño o capacidad del proyecto
- 3.3.1. Capacidad de diseño
- 3.3.2. Capacidad del sistema
- 3.3.3. Capacidad real de operación

3.4. Programa de producción / ventas

3.5. Localización general y específica de la planta
- 3.5.1. Macro localización
- 3.5.2. Micro localización
- 3.5.3. Evaluación de las alternativas de localización
- 3.5.4. Localización específica

3.6. Ingeniería del proyecto

3.6.1. Definición técnica del producto
3.6.2. Planos y especificaciones
3.6.3. Descripción y diseño del proceso
3.6.3.1. Definición de las áreas
3.6.3.2. Diagrama de flujo de operaciones
3.6.4. Selección de tecnología
3.6.5. Materia prima (MP)
3.6.5.1. Caracterización de la materia prima
3.6.5.2. Determinación de los requerimientos de materia prima
3.6.5.3. Determinación de la disponibilidad de la MP
3.6.6.Recursos humanos
3.6.6.1. Estimación de requerimientos de mano de obra
3.6.6.2. Determinación de la disponibilidad de mano de obra
3.6.7. Maquinaria y equipo
3.6.7.1. Selección del equipo de producción
3.6.7.2. Selección del equipo de manejo de materiales
3.6.8. Edificios e instalaciones
3.6.8.1. Determinación de los requerimientos de espacio
3.6.8.2. Distribución de instalaciones

4. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

4.1. Estructura de las inversiones y presupuesto de inversión
4.1.1. Inversión fija
4.1.2. Inversión diferida
4.1.3. Capital de trabajo
4.2. Fuentes y estructura de financiamiento
4.2.1. Amortización
4.2.2. Evaluación del financiamiento
4.3. Punto de equilibrio
4.3.1. Punto de equilibrio simple
4.3.2. Punto de equilibrio de operación
4.3.3. Punto de equilibrio financiero

5. FACTIBILIDAD FINANCIERA

5.1. Análisis de estados financiero
5.1.1. Flujo ampliado de ingresos y egresos
5.1.2. Inflación
5.1.3. Impuestos
5.2. Evaluación financiera
5.2.1. Tasa interna de retorno
5.2.2. Valor presente
5.3. Análisis de sensibilidad
5.3.1. Incremento del proyecto
5.3.2. Reducción de los ingresos
5.3.3. Incremento de los costos
5.3.4. Prueba del ácido

6. EVALUACIÓN SOCIAL

6.1. Impacto ecológico
6.1.1.Legislación y normatividad ambiental

6.1.2. Uso de energía
6.1.3. Uso de agua
6.1.4. Uso de aire
6.1.5. Uso de suelo
6.1.6. Generación y disposición de residuos peligrosos
6.2. Impacto social
6.2.1. Infraestructura social
6.2.2. Generación de empleos directos e indirectos
6.2.3. Impacto económico

7. REPRESENTACIÓN DE UN PROYECTO MEDIANTE UNA RED
7.1. Redes de actividades
7.1.1. Elementos de una red
7.1.2. Red con actividades en nodos
7.1.3. Red con actividades en las flechas
7.2. Análisis de redes de actividades
7.2.1. CPM
7.2.2. PERT
7.3. Cálculos de la ruta crítica
7.3.1. Determinación de la ruta crítica
7.3.2. Determinación de las holguras
7.4. Probabilidad de cumplimiento de la programación del proyecto

8. OPTIMIZACIÓN DE REDES DE ACTIVIDADES
8.1. Relaciones tiempo-costo
8.1.1. Conceptos de costo contra tiempo
8.1.2. Método de reducción por ciclos
8.1.3. Método aproximado de Siemens (SAM)
8.2. Organización de los recursos
8.2.1. Asignación de recursos
8.2.2. Balanceo de recursos

9. CONTROL Y CIERRE DEL PROYECTO
9.1. Control: importancia y métodos de control
9.1.1. Gráficas de avance
9.1.2. Gráficas de rendimiento
9.2. Cierre del proyecto
9.2.1. Objetivo del cierre del proyecto
9.2.2. Aceptación del proyecto
9.2.3. Informe de cierre del proyecto
9.2.4. Evaluación y retroalimentación

10. PROYECTO EJECUTIVO
10.1. Proyecto ejecutivo
10.2. Plan de negocios
10.2.1. Esquema de NAFIN
10.2.2. Esquema de BANCOMEXT
10.2.3. Esquema de Banco Mundial
10.2.4. Otros esquemas

9. CONTROL Y CIERRE DEL PROYECTO

9.1. Control: importancia y métodos de control

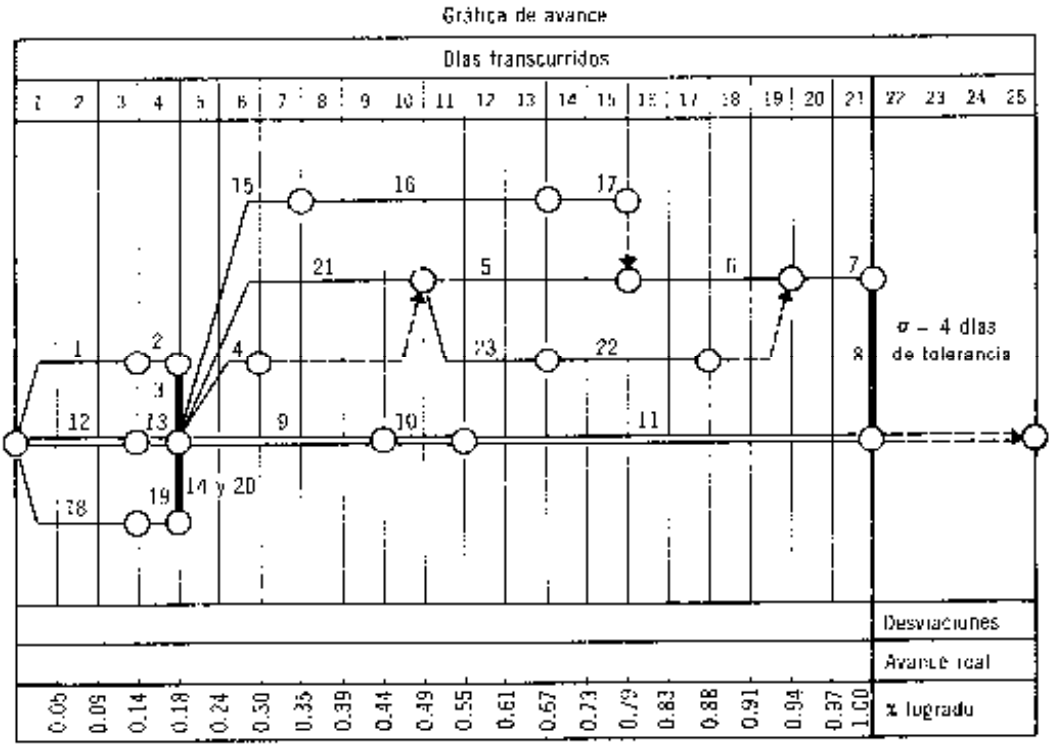
9.1.1. Gráficas de avance

La gráfica de avance contiene, además de la red, una franja en la parte inferior que muestra el porcentaje de avance logrado en cada unidad de tiempo.

Las ordenadas que se encuentran en las divisiones de tiempo marcan la programación para cada actividad, para cada proceso y para todo el proyecto.

Para calcular el porcentaje programado de avance, procedemos así:

a) Se divide el porcentaje total de avance (1.00) entre el número de días-actividad que tiene el proyecto. Este número es la suma de la columna "e" de la matriz de información (66).



$$F\ (D\text{-}a) = \frac{1.00}{66} = 0.0151$$

Naturalmente, si la unidad de tiempo no representa días sino horas, la unidad de avance será H-a (horas-actividad).

b) Se cuentan las unidades de avance (D-a) que aparecen en la red en cada día programado. En cada uno de los cuatro primeros días encontramos 3 actividades; en el quinto y sexto hay 4 actividades; del séptimo al décimo encontramos 3 actividades, etc.

c) Se acumulan las unidades de avance en cada día transcurrido.

d) Las unidades de avance acumuladas se multiplican por el factor de avance calculado en el inciso a.

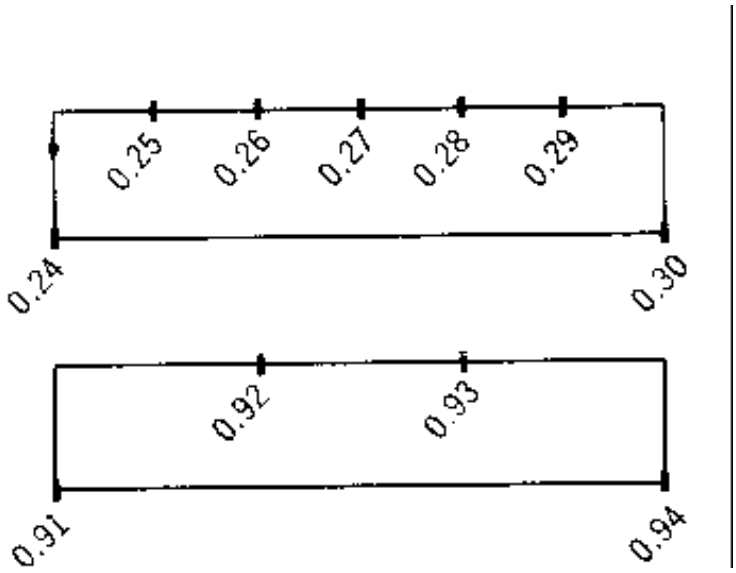
De esta manera y para nuestro ejemplo base, se tienen los siguientes resultados:

TABLA 10.1. Avance programado por día

1 Día	2 *Actividades por día*	3 *Actividades acumuladas*	4 *Avance programado por día*
1	3	3	.0455
2	3	6	.0910
3	3	9	.1365
4	3	12	.1020
5	4	16	.2426
6	4	20	.3032
7	3	23	.3487
8	3	26	.3942
9	3	29	.4397
10	3	32	.4852
11	4	36	.5458
12	4	40	.6064
13	4	44	.6670
14	4	48	.7276
15	4	52	.7882
16	3	55	.8337
17	3	58	.8792
18	2	60	.9094
19	2	62	.9396
20	2	64	.9698
21	2	66	1.0000

Las cantidades que aparecen en las columna 4 de esta tabla se anotan en la parte inferior de la red de avance. Es suficiente indicar dos decimales.

Si se desea mayor precisión en el dibujo y el tamaño de la gráfica lo permite, pueden hacerse divisiones en los tramos diarios para mostrar el avance de uno en uno por ciento.



Nótese que las escalas son diferentes en los tramos que contienen cantidades desiguales de (D-a).

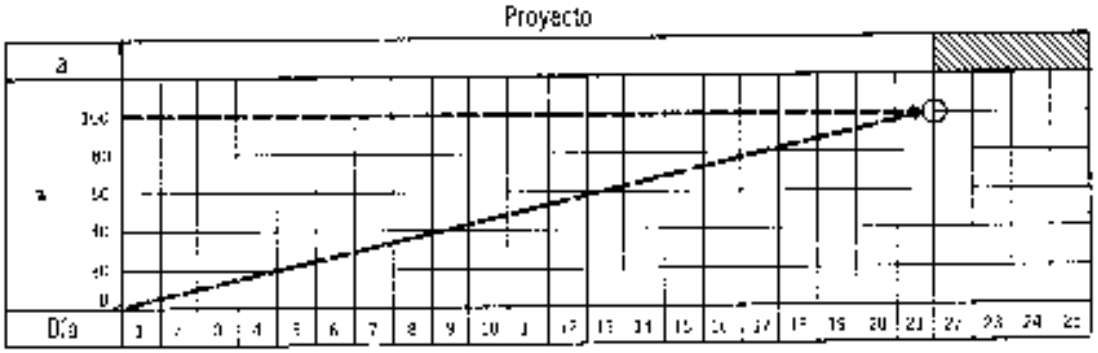
Con lo anterior queda lista la gráfica de avance para recibir la información.

9.1.2. Gráficas de rendimiento

Preparemos ahora la gráfica de rendimiento que nos va a servir para observar el ritmo o velocidad de trabajo al mismo tiempo que las metas parciales que se van logrando con el transcurso del tiempo.

En la ordenada presentamos una escala con porcentajes y en la abscisa los días de duración del proyecto más la tolerancia calculada.

En esta gráfica se señala la meta final que se encuentra sobre el renglón del 100% de eficiencia y la coordenada del tiempo final del proyecto.



Ahora ya podemos calcular el avance logrado diariamente en el proyecto y presentarlo en las gráficas anteriores. El avance del proyecto es la suma de los avances logrados por cada una de las actividades componentes.

En la siguiente tabla aparecen los informes diarios de avance real en cada actividad.

Día	a	% avance	Día	a	% avance	Día	a	% avance
1	1	0.33	8	4	1.00	14	5	1.00
	12	0.33		9	0.80		11	0.30
	18	0.33		15	1.00		16	1.00
2	1	0.67		16	0.00		17	0.00
	12	0.67		21	0.67		22	0.00
	18	0.67	9	9	1.00		23	1.00
3	1	1.00		16	0.10	15	11	0.40
	12	1.00		21	1.00		17	1.00
	18	1.00	10	5	0.20		22	0.25
4	2	1.00		10	0.50	16	6	0.25
	3	1.00		16	0.20		11	0.50
	13	1.00		23	0.00		22	0.50
	14	1.00	11	5	0.40	17	6	0.50
	19	1.00		10	1.00		11	0.60
	20	1.00		16	0.30		22	0.75
5	4	0.00		23	0.33	18	6	0.75
	9	0.20	12	5	0.60		11	0.70
	15	0.10		11	0.10		22	1.00
	21	0.15		16	0.55	19	6	1.00
6	4	0.00		23	0.50		11	0.80
	9	0.40	13	5	0.80	20	7	0.50
	15	0.20		11	0.20		11	0.90
	21	0.30		16	0.80	21	7	1.00
7	4	0.50		23	0.85		8	1.00
	9	0.60					11	1.00
	15	0.80						
	21	0.50						

Esta información se procesa en el cuadro de avance del proyecto que se muestra a continuación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Las columnas de este cuadro se llenan como sigue:

A. En el momento de recibir la información de avance real:

1. Se anota el día de la información
2. Se expresan los números de las actividades informadas. Se anotará en primer lugar una T para indicar las actividades terminadas con anterioridad
7. Se anotan los porcentajes, en tanto por uno, del trabajo realizado hasta el día de la información, para cada una de las actividades programadas en el día indicado.
10. Se anota el total acumulado de las actividades terminadas con anterioridad.

B. Después de hacer la anotación anterior, se calculan las siguientes columnas:

3. Indicar los días programados de ejecución para cada actividad informada de acuerdo con la columna e de la matriz de información. En el ejemplo base, la matriz se encuentra en la tabla anterior.
4. Se determinan los recíprocos de los tiempos anteriores para indicar el volumen de trabajo o carga que corresponde a cada día. Por ejemplo, si una actividad debe hacerse en 3 días, a cada día le corresponde 1/3 de trabajo, o sea en decimales 0.33. El recíproco se obtiene dividiendo la unidad entre el número de días programados y expresando este resultado en decimales.
5. Se señalan los días transcurridos en cada actividad de acuerdo con el programa, y no con los días transcurridos en el avance. Verificar que estas cantidades no sean mayores que las indicadas en la columna 3 de la tabla, puesto que no es posible programar más del 100% de trabajo de una actividad.
6. Se multiplican los valores de las columnas 4 y 5 para obtener el porcentaje de trabajo que debe cumplirse conforme al programa, para cada actividad, al día de la información. Esto corresponde a la carga diaria de trabajo por los días transcurridos en la actividad informada.
8. Se calcula el factor de avance total por actividad (fa) multiplicando el factor de la unidad de avance (D-a) por el número de días programados en la columna 3 de este cuadro. En nuestro ejemplo, hay que recordar que D-a = 1.00/66 = 0.0151. Esta columna indica el avance del proyecto con el trabajo realizado en su totalidad de la actividad indicada.
9. Se ajusta el porcentaje anterior de avance en el proyecto con el porcentaje real de la actividad. Para esto se multiplica el porcentaje de actividad de la columna 7 por el porcentaje de la columna 8.
11. Como el avance del proyecto es la suma de los avances parciales logrados por las actividades, se suman las cantidades que aparecen en la columna 9 correspondientes a las actividades en operación y el total acumulado en la columna 10 por las actividades ya terminadas. Esta suma representa el avance real del proyecto al día de la información.

12. Ahora se consulta la escala de avance programado en la gráfica de avance para conocer el porcentaje que corresponde al día de la información. Una vez encontrado, se indicará en esta columna. Este dato también puede localizarse en la columna 4 de la tabla.
13. El porcentaje de rendimiento, productividad, velocidad o eficiencia del proyecto es igual a la cantidad de avance logrado. Dividida entre el porcentaje de avance programado. En esta columna se anota el resultado de dividir las cantidades que aparecen en la columna 11 entre las cantidades de la columna 12.

En la gráfica de avance se hacen las anotaciones siguientes:

a) El día programado, de acuerdo con la columna 1. Rellenar o pintar con color el rectángulo correspondiente a este día.
b) El avance de las tres actividades en operación, conforme a lo indicado en la columna 7. Para la actividad 1 el trabajo programado es de 0.33 según la columna 6, por lo que la coordenada marca esta cantidad. Como el trabajo logrado es el mismo programado, el avance llega hasta la misma coordenada. De no haber sido así, la anotación se habría hecho hasta la parte proporcional.
c) El avance del proyecto de acuerdo con la columna 11. Debe rellenarse con color la franja inferior para hacer esta anotación.
d) Unir el porcentaje programado y el logrado en la zona de desviaciones. Si no hay ángulo significa que se trabaja de acuerdo con lo programado; en caso contrario puede indicar retraso o adelanto. La medida del ángulo no guarda relación con el porcentaje de retraso o adelanto en virtud de que la escala de avance es irregular. Solamente es una llamada visual de atención al incumplimiento del programa.

Nótese que la coordenada que corresponde a los días programados tiene valores diferentes para las actividades y para el proyecto. Aún más, puede presentar valores diferentes para cada actividad. Los valores que toma para cada actividad deben consultarse en el cuadro de avance del proyecto y los valores del proyecto deben observarse en la columna 12 de dicho cuadro.

A continuación vamos a proceder a hacer la anotación en la gráfica de rendimiento:

a) anotar en la franja inferior el día transcurrido, conforme a la columna 1 del cuadro de avance del proyecto.
b) Anotar el porcentaje de eficiencia de acuerdo con la columna 13.

Si hay deficiencia aparecerá una zona que debe colorearse debajo del nivel del 100%.

c) Indicar el porcentaje de avance, conforme a la cantidad que aparece en la columna 11 del cuadro. Debe colorearse la zona de avance.

El avance del proyecto sufrió un retraso de 0.2426 - 0.2155 = 0.0271 (2.71%) bajando su eficiencia o rendimiento a 89% del programa, debido a que algunas de las actividades se demoraron. La actividad 4 no se inició debido a que la maquinaria no llegó al almacén. La actividad 9 corresponde al

proceso crítico. Tiene el máximo de control de avance y se realizó conforme al programa. La actividad 15 tiene retraso; debía avanzar ; debía avanzar el 30% y sólo alcanzó el 10%. La actividad 21 también se retrasó aunque muy poco, quizá solamente es un error de apreciación del supervisor. De todas maneras se registra el retraso.

El proyecto sufrió un retraso mayor como consecuencia de no haberse iniciado aún la actividad 4. Ahora el retraso es de 0.3032 - 0.2488 = 0.544 (5.44%) con una eficiencia del 83%. La actividad 9 se realiza conforme al programa. La actividad 15 con fuerte retraso y la 21 con un retraso pequeño.

Se redujo el retraso del proyecto, gracias a la iniciación de la actividad 4. Ahora tenemos 0.3487 - 0.3246 = 0.0241 (2.41%) de retraso con el 93% de eficiencia. La actividad crítica 9 sigue conforme al programa. Las actividades 15 y 21 aceleraron el ritmo de trabajo. La 21 logró alcanzar la cuota programada.

Nuevamente, aunque pequeña, se logró una reducción en el retraso del proyecto. Las actividades 4 y 15 se terminaron. Las actividades 9 y 21 se ejecutaron a tiempo. La actividad 16 no se puedo indicar por el retraso de la 15.

El proyecto se encuentra casi a tiempo, pues su eficiencia alcanza el 99%. Se terminaron las actividades 9 y 21 y la 16 tiene retraso. La actividad 21, en cambio, se terminó, pero adelantándose al programa.

Esto permite iniciar las actividades 5 y 23, que son secuentes a las actividades 4 y 21, ya terminadas.

El proyecto tiene un retraso pequeño: 0.4852 - 0.4731 = 0.0121 (1.21%) con el 97% de eficiencia. La actividad 5 se inició con un día de adelanto. En cambio la 23 no se pudo iniciar en forma adelantada, así que la iniciación será normal. La actividad 10, que es crítica, se realizó normalmente. La actividad 16 continúa con fuerte retraso debido a la falta de materiales.

Se mantuvo el ritmo de trabajo del proyecto en 97% de eficiencia. La actividad 10 se terminó a tiempo. La actividad 5 se ejecuta normalmente con un día de adelanto al programa. La actividad 16 sigue con retraso. La actividad 23 a tiempo.

El proyecto se presenta el mismo retraso pequeño. Las actividades 5 y 11 se ejecutan a tiempo. Las actividades 16 y 23 con retraso.

Aceleró ligeramente con un punto el proyecto. La misma situación en general, que en el día anterior.

El proyecto sigue con el mismo pequeño retraso. El proceso A quedó terminado en su totalidad.

La actividad 22 es la única retrasada.

El mismo comentario que en el día anterior.

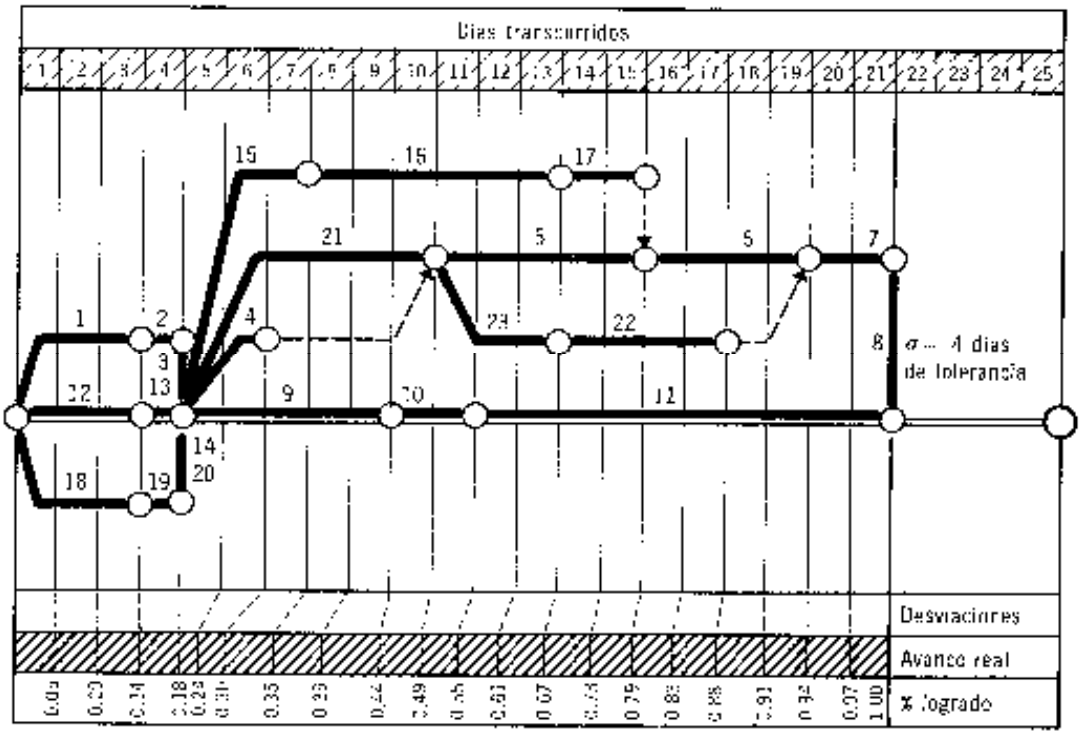
El proceso B quedó totalmente terminado. El proyecto a tiempo.

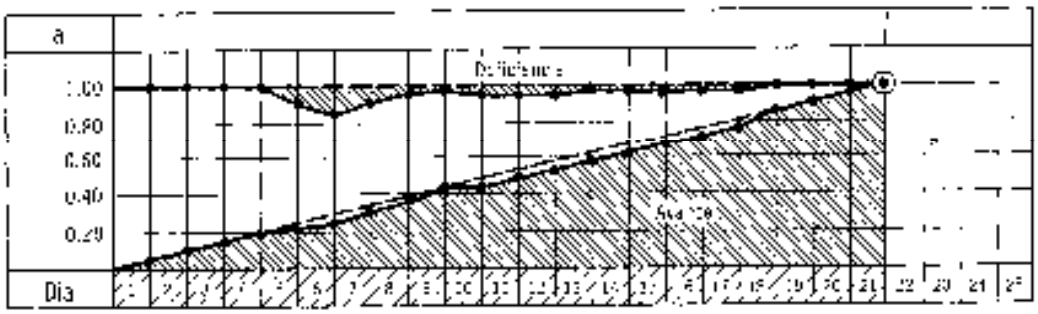
El proyecto a tiempo.

El proyecto y las actividades a tiempo.

Se terminaron los procesos C y D. El proyecto se terminó en el tiempo previsto.

Ahora veamos cómo quedaron las gráficas de avance y rendimiento del proyecto:





9.2. Cierre del proyecto

9.2.1. Objetivo del cierre del proyecto

El cierre de un proyecto es la culminación del proceso proyectual, y el momento de hacer balance del mismo. Durante el cierre se advierte cómo de bien o de mal se ha terminado y, en especial, si se han alcanzado los objetivos (beneficios) previstos.

Un proyecto ha finalizado cuando:

- Desde el punto de vista técnico, que todas las actividades hayan finalizado por completo, o en el peor caso, que se haya agotado el tiempo para llevarlos a cabo.
- Desde el punto de vista administrativo, que no van a presentarse

costes adicionales y de que se han facturado todas las cantidades al cliente (independientemente de que aún no se hayan cobrado).
Objetivos principales:
• Analizar desde la perspectiva económica; balance de los recursos gastados y los beneficios obtenidos.
• Diagnosticar el funcionamiento, tratando de analizar las desviaciones entre las previsiones iniciales y el resultado.
• Corregir (proyectos futuros) las actuaciones que dieron pie a tales desviaciones.
Objetivos secundarios:
• Consolidar los resultados técnicos del proyecto en el "curriculum" de la empresa (conocimientos adquiridos, tecnología utilizada, documentación, productos, etc ...).
• Evaluación de proyectos futuros. Identificar las nuevas oportunidades comerciales nacidas a partir de la consecución del proyecto y darle continuidad con nuevos contratos.
El cierre provoca obligatoriamente la facturación y las reuniones de evaluación; donde se examinará cuál ha sido el transcurso en fase del proyecto, cuál es el margen obtenido de beneficios y se extraerán conclusiones sobre ello.

9.2.2. Aceptación del proyecto

Con el fin de evitar ambigüedades que se propagan hasta el momento de la aceptación del trabajo, cada requisito individual del proyecto debe quedar claro antes de comenzar el proyecto y, a ser posible, plasmado en algún documento.

9.2.3. Informe de cierre del proyecto

El objetivo es evaluar el resultado de los trabajos y resumir todo lo sucedido en el proyecto que pueda ser de importancia para proyectos futuros de la empresa; contiene la información de si el proyecto obtuvo o no los resultados previstos, en caso negativo, también incluye un análisis de las razones de ello.
Existen en los informes de cierre de proyecto otras utilidades:
 Detectar errores sistemáticos en los presupuestos de los proyectos y ofertas.
 Analizar la tendencia histórica de los proyectos gestionados por cada responsable.
 Analizar la tendencia histórica de los proyectos contratados con cada cliente.
 Establecer nuevas tendencias para abordar mercados clásicos o emergentes.
La documentación del cierre se compone:
 Balance de ingresos y gastos.
 Informes de situación finales.
 Lista de documentación generada.
 Lista de productos generados.
 Otros, en función de la empresa y del proyecto concreto.

9.2.4. Evaluación y retroalimentación

Consiste en los ajustes finales para efecto de elaborar un informe que resuma los resultados obtenidos, asì como las observaciones realizadas por el cliente.