

## **LA DIRECCIÓN INTEGRADA POR PROYECTOS HACIENDO USO DEL TABLERO DE COMANDOS PARA EL CONTROL DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS**

### **Resumen.**

El desarrollo del tablero de comando para el control de ejecución de proyectos, necesita una base organizativa estructurada, que garantice una evaluación sistemática de un conjunto de indicadores, que permita realizar un diagnóstico para tomar las decisiones en función de la estrategia definida para el proyecto. La base de datos de proyectos en ejecución y el Project 2002 brindan esta base organizativa para la estrategia de la gestión de proyectos.

El tableros de comando de proyectos forma parte de un sistema de información basado en un conjunto de indicadores claves, desagregados acorde con la estructura funcional, que permiten evaluar el estado de los proyectos en cada corte así como acceder a la información primaria a través de las páginas Web como interfase entre el Project y la base de datos. Los indicadores más importantes están asociados al costo, tiempo, calidad, logística y resultados parciales. La evaluación de los indicadores permite la toma de decisiones en función de los objetivos y la estrategia del proyecto.

En el contenido se expresa la documentación de la programación, se realizan los cortes de acuerdo con la estrategia de control del proyecto, la información se organiza en almacenes de datos, fondo de recursos compartidos, tablas, gráficos y evaluaciones, se analiza la información y se agrupa en función de las partes interesadas con vista a que ejercer el control de ejecución de proyectos. Se realizan pronósticos, para finalmente tomar las decisiones, proceder al ajuste y actualizar el sistema. Se muestra la secuencia a seguir, en un proceso cíclico por corte programados en los hitos.

Las bases de datos de los proyectos en ejecución brindan una organización que facilita el acceso a los mismos, a partir de una información primaria, que permite acceder a una información complementaria en los casos que así se requiera. La evaluación ponderada en la base de datos de los proyectos permite la evaluación de los indicadores y constituye la base de desarrollo de la Dirección Integrada por Proyectos ( DIP ).

### **Introducción.**

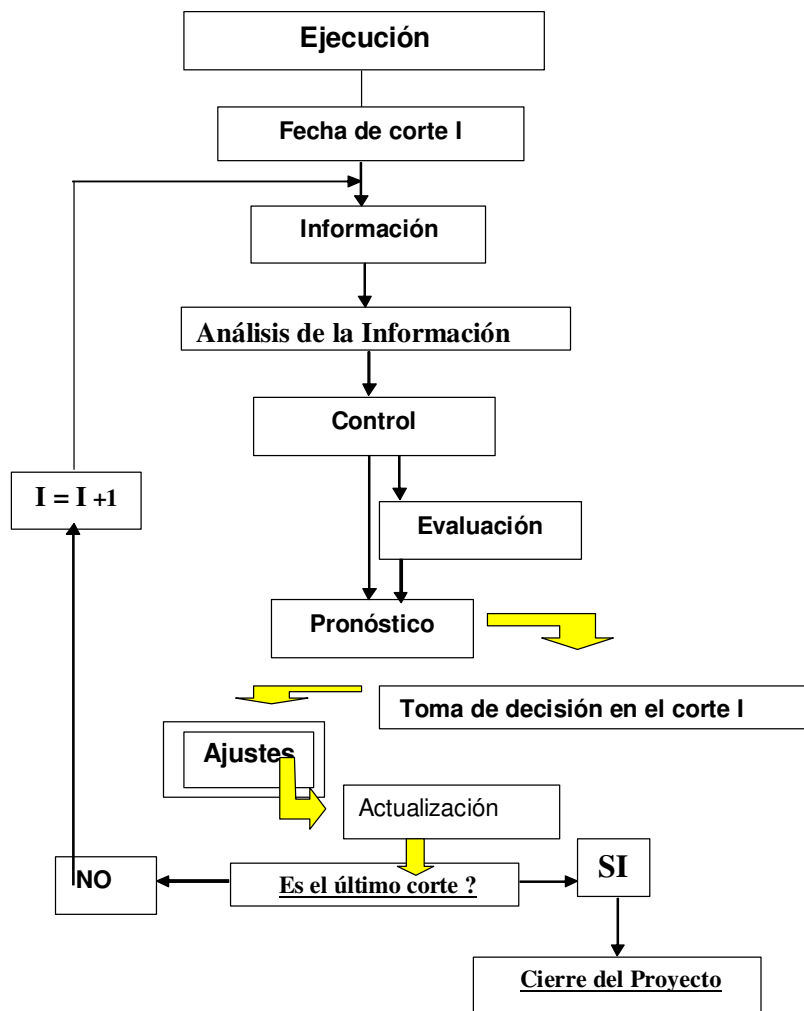
En las etapas de desarrollo del proyecto, la ejecución constituye una de las más importantes por su complejidad y por la importancia en la toma de las decisiones para lograr los objetivos del mismo, en el menor plazo de tiempo posible, en el marco del presupuesto y con la calidad requerida por el cliente y las partes interesadas.

Durante el proceso de planificación se desarrolló la programación estructurada del proyecto y sobre esta base se confeccionó el mapa informático del proyecto con el objetivo de facilitar la gestión del conocimiento del mismo, concepto importante para desarrollar un buen control de ejecución con la información necesaria.

Para lograr el éxito de la ejecución, es necesario desarrollar un trabajo de dirección en equipo, donde el papel del director de proyecto como líder es decisivo.

El desarrollo del proyecto es un proceso en el que todas las etapas tienen sus funciones. Un proyecto bien planificado, con estudio de alternativas, evaluaciones, con una buena programación, definiciones de calidad y presupuesto, facilita la tarea de dirección en la etapa de ejecución.

El proceso de ejecución y control se repite tantas veces como cortes tenga el proyecto.



El análisis de la información es el paso previo entre el sistema de información y el proceso de control del proyecto. Es el proceso por el cual se selecciona del almacén de datos la información necesaria para preparar la evaluación haciendo uso del tablero de comando en cada nivel estructurado del sistema, atendiendo a la matriz de responsabilidad y sus

objetivos. Se obtienen las decisiones a tomar para el ajuste y actualización en un proceso iterativo.

Al finalizar se ejecuta el cierre del proyecto siempre que cumplan los objetivos del proyecto aprobados por la gerencia. No es posible pasar a la etapa de cierre sin que exista la aprobación.

El esquema representa a grandes rasgos los pasos más importantes en el control de ejecución por cortes en el proyecto.

El análisis debe ser desarrollado sobre la base de los cortes programados, diseñando salidas de la información hacia la partes interesadas en el proyecto, acorde con sus funciones mediante tablas, gráficos, informes, páginas Web, vinculaciones dinámicas a través de consultas o informes previamente elaborados. La capacidad de análisis debe estar en correspondencia con el volumen de información a procesar y los requerimientos para realizar el control según la estructura funcional de la entidad. [ 14 ]

La información almacenada en el corte, requiere de un análisis y distribución de la misma en función de las áreas de interés. La información asociada a un determinado problema, detectado en el corte, debe ser capaz de caracterizar el mismo, de realizar un diagnóstico donde se evalúe la calidad, la logística y los factores que inciden en el mismo. Cuando esto no es posible, es necesario buscar mas información. Si el problema esta bien definido y caracterizado con un buen diagnóstico, las soluciones estarán acordes con el problema. Una de las habilidades mas importantes que debe tener el director de proyectos, es el saber identificar cuando el nivel de información y su análisis es el adecuado para la toma de decisiones. Un problema mal identificado conduce a soluciones erróneas. Un problema bien planteado siempre tiene solución. Las soluciones morosas son inoportunas, las aventuradas son peligrosas.

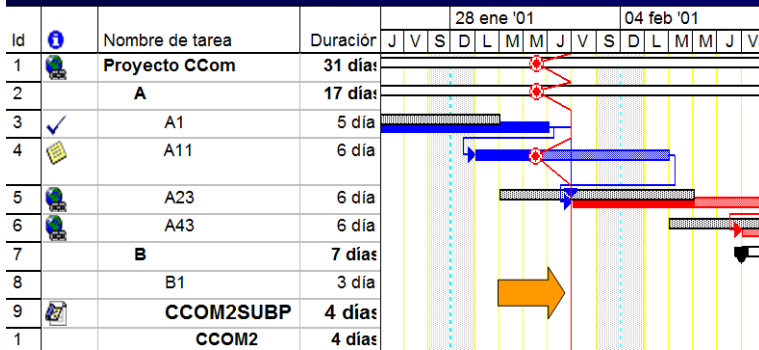
En el proceso de ejecución el concepto de mapa informático facilita la interpretación gráfica de los controles por cortes que se ejecutan en el proyecto estructurado. El tablero de comando debe reflejar los indicadores y su evaluación, lo que se logra con la combinación de la línea base, línea de progreso y la tabla de seguimiento. Las páginas Web contribuyen con este concepto por la información que refleja y las facilidades que brindan las vinculaciones. [9]

- **Línea Base.**

Durante la ejecución de un proyecto es necesario proceder a realizar un conjunto de ajustes de fechas de comienzo, costos o recursos entre otras variables que es necesario llevar de forma controlada para poder comparar los ajustes intermedios con la programación inicial y poder medir el comportamiento de la ejecución del proyecto y su desviación. La línea base es la forma de guardar esta información inicial con respecto a la cual se mide el avance.

- **Línea de progreso.**

# Línea de progreso

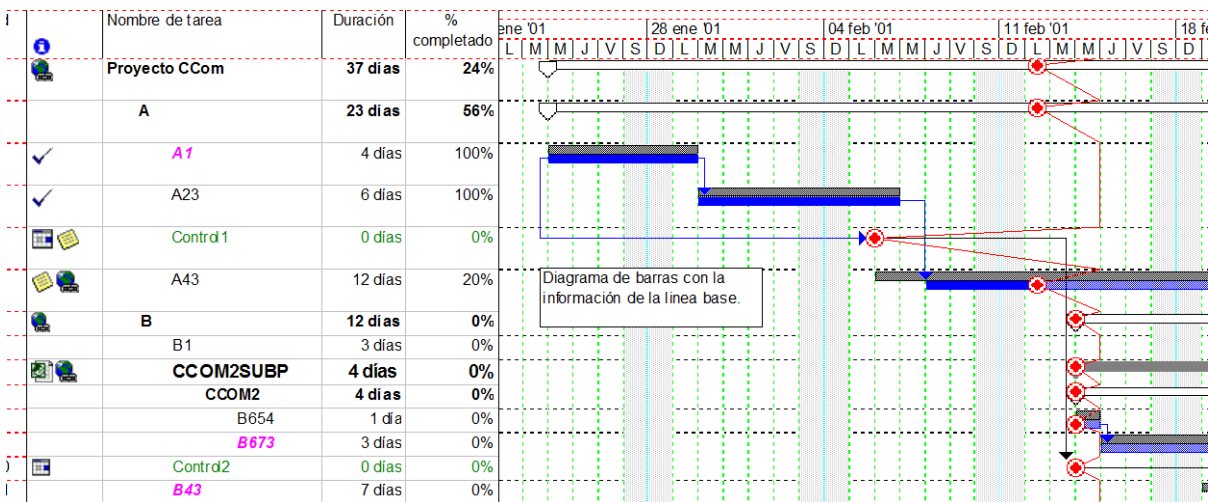


La línea de progreso brinda una información gráfica del estado del proyecto. En este proceso de información a las partes interesadas las páginas Web juegan un papel importante.

En la línea de progreso se conjugan varios factores entre los que se encuentran los hitos para definir las fechas de corte, el avance físico de acuerdo con el % de completamiento y el volumen de trabajo definido para la tarea en la tabla del seguimiento del proyecto. En el mismo grafico es posible ver la línea base para comparar los resultados del corte con la programación inicial.

Por simple observación, es posible apreciar las tareas que presentan atrasos como la A43 que presenta en sus notas una explicación del porque del mismo, las implicaciones y las propuestas de soluciones. [14]

- **- Seguimiento del proyecto.**



Las tareas tienen definidas un volumen de trabajo que permite asignar los recursos y calcular los tiempos de duración. En el proceso de ejecución se determina el avance físico para el corte y el % completado. Si la tarea A43 tiene un volumen de trabajo de 1000 m<sup>3</sup>

de tierra a mover y hasta la fecha de corte ha movido 200 m<sup>3</sup> el completamiento es del 20 % representado por la barra de avance físico.

Tabla de seguimiento.

Los valores mostrados en la tabla se encuentran reflejados en el gráfico del diagrama de barras con muestra del avance de ejecución por tareas para un tiempo de corte reflejado el 14 /2 /2001. En el gráfico se aprecia que la tarea A43 está atrasada para la fecha de corte representada por la línea de progreso.

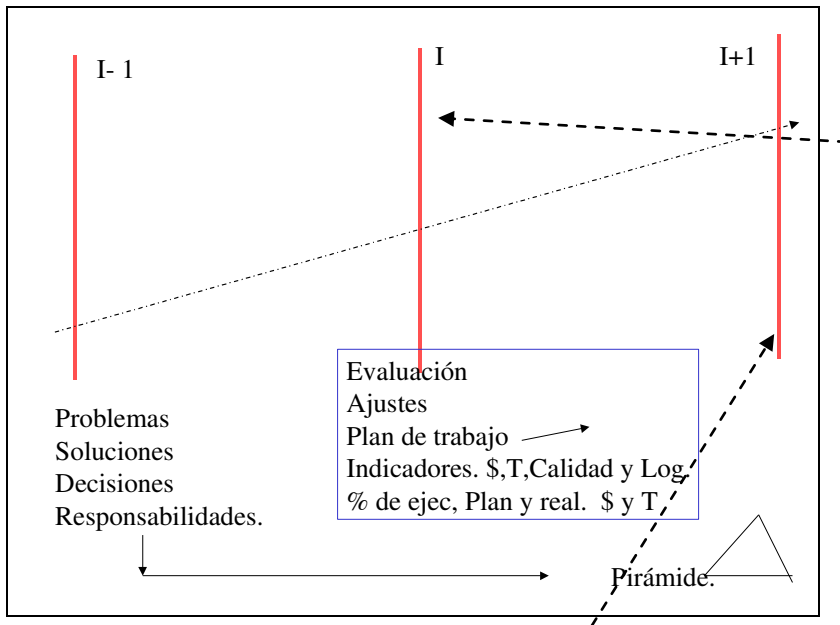
- **Control de proyecto.**

El control de ejecución de proyectos se desarrolla sobre la base de disponer de la información necesaria, analizada y estructurada de acuerdo con la pirámide de dirección del mismo. Un eficiente control garantiza la dirección del proyecto a partir de tomar las decisiones oportunamente.

El análisis de la información y selección de los problemas fundamentales ponderados en función de su importancia, permiten definir una estrategia en el control de ejecución, estudiar variantes posibles para dar las soluciones mas factibles y preparar la información para la toma de decisiones.

El proceso de control comienza en el autocontrol que desarrolla el simple operador de un equipo en velar por la calidad de su trabajo diario, el cuidado de los medios de trabajo y la continuidad del flujo de producción, precisando la forma en que debe entregar su tarea concluida al jefe de la tarea siguiente. Según el flujo de producción las siguientes tareas entregan la información al jefe de la tarea resumen para su control según la programación estructurada. Este a su vez evalúa integralmente la tarea resumen y su vinculación con el cumplimiento de los objetivos parciales del sistema, reflejados en los hitos evaluando y dando respuesta a los criterios de medida. En este nivel es importante manejar las holguras totales, libre y de interferencia con vistas a tomar las decisiones que están a su nivel de responsabilidad. El jefe de la tarea actualiza en las notas o con un fichero vinculado a su tarea el problema presentado, el director del proyecto se informa accediendo al proyecto a través de un disquete, el correo electrónico o en el servidor. Las tareas que presentan problemas en el corte requieren de información adicional caracterizándolo y proponiendo las soluciones vinculadas a la tarea, el resto no necesariamente requiere información adicional.

El jefe de un subproyecto funciona generalmente de forma similar al jefe de la tarea resumen.



El director del proyecto consolida la información y desarrolla la evaluación del proyecto en el punto de corte correspondiente al hito ( I ). Toma como base la evaluación y el cumplimiento del corte anterior ( I - 1 ), evalúa el pronóstico y las decisiones tomadas en las tareas resumen y subproyectos para el intervalo que se evalúa ( I - 1, I ). Con la información disponible caracteriza los problemas actuales y toma las decisiones y ajustes correspondientes con un pronóstico en función de las necesidades del director de la empresa, precisando las metas a cumplir y los posible beneficios. Esta será la información básica para controlar en el próximo hito ( I + 1 ), [14]

El control del proyecto se ejecuta tomando como base la documentación del proyecto, la programación y los criterios de medidas que garantizan el cumplimiento de los objetivos parciales reflejados en los hitos.

El sistema de control debe ser integral, desde el que realiza el inversionista, el proyectista hasta el autocontrol que debe hacer el jefe de cuadrilla, el operador de un equipo revisando el trabajo realizado y buscando la excelencia en el mismo. Este enfoque integral en el control ha dado buen resultado en las empresas de éxito. El control preventivo, que alerta ante un problema garantiza un trabajo más eficiente.

#### - Evaluación del comportamiento del proyecto.

Con el objetivo de obtener una evaluación del comportamiento del proyecto se definen las expresiones de cálculo principales, los índices e indicadores y se proponen formas de evaluar cualitativamente el proyecto en los cortes, en función de sus resultados parciales.

##### ➤ Definiciones principales.

Para conocer los parámetros característicos del proceso se brindan algunas definiciones que permiten su análisis.

⇒ **CPTP** . Costo planificado del trabajo planificado acumulado hasta la fecha del corte ( TC ). Campo de valor acumulado que indica la cantidad del costo que debería haberse ejecutado hasta el TC.

Para un tiempo de corte ( TC ) pueden presentarse las siguientes condiciones:

- Si la tarea terminó,  $TC > TFP$  (Tiempo Final Planificado) % eje plan = 100.

CPTP = Presupuesto planificado con relación a la Línea base (LB) inicial planificada. Toma el costo presupuestado total planificado al final de la tarea.  $CPTP = CPF$ .

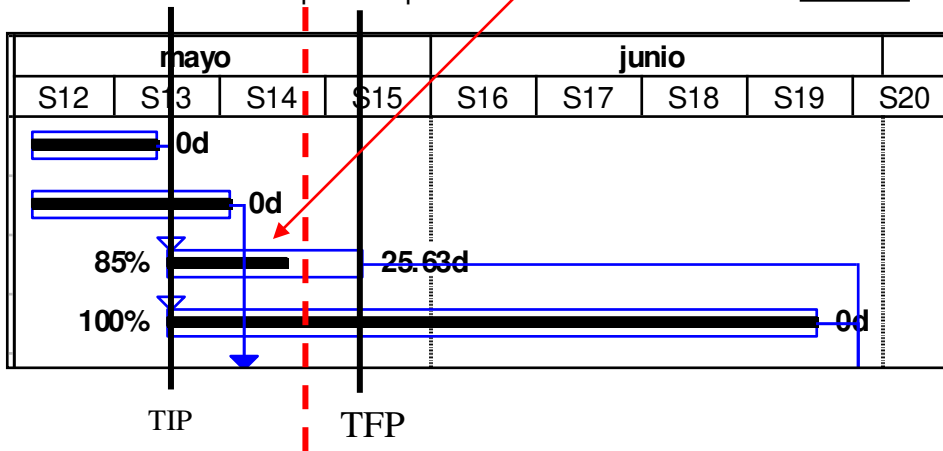
Nombre de tarea	Duración	noviembre						
		10/19	10/26	11/2	11/9	11/16	1	
Concepcion	5 d	[Barra de Gantt: 10/19 a 10/26]						
Planificacion	12 d	[Barra de Gantt: 10/19 a 11/9]						

- Si la tarea está en ejecución:  $TI < TC < TFP$   
TIP = T. Inicial Planificado.

% de ejecución planificado para el tiempo

$$TC = TC - TIP / TFP - TIP$$

T = TFP - TIP = Tiempo total planificado.



$CPTP = T \times JT \times \sum (R \times t) \times \% \text{ eje planificado}$  R= planificados. T= Tiempo total planificado independientemente que en el tiempo TC esté atrasada o adelantada la tarea.  
% de Ejecución planificado =  $TC - TIP / T$ .

⇒ **CPTR** : Costo planificado del trabajo realizado acumulado para la fecha de corte. Es el costo total presupuestado multiplicado por el porcentaje real ejecutado o completado para la fecha de corte.

Campo de valor acumulado que indica la cantidad del presupuesto que debería haberse ejecutado teniendo en cuenta la cantidad de trabajo realizado hasta el TC.

Comportamiento para las diferentes condiciones.

- Si la actividad ya terminó, % eje = 100,  $CPTR = CPF = TP \times JT \times \sum (R \times t)$ .

- Si la actividad está en ejecución, **CPTR** =  $T \times JT \times \sum(R \times t) \times \% \text{ eje real}$   
**CPTR** = CPF x % eje real. T, R y t son planificados.
- Si la actividad no ha comenzado, % eje = 0, **CPTR** = 0.

% de ejecución real = Tiempo de ejecución real / Tiempo total de ejecución.

% de ejecución real = TFR – TIR / TFE – TIR

En las tareas adelantadas se calcula el CPTR hasta el TC.

⇒**CRTR** : Costo real del trabajo real ejecutado acumulado para la fecha de corte.

Este campo muestra los costos acumulados reales de la tarea. Asume las variaciones en costo por ajustes en la duración, los recursos o las tasas.

**CRTR** =  $T \times JT \times \sum(R \times t) \times \% \text{ ejecución real}$ . Costo real x % ejecución real. Esto se cumple solo para R y T reales. Si existe reducción o aumento de recursos o de tiempo de ejecución el costo real varía con relación al planificado.

Este campo según las tres variantes se comporta de la siguiente forma.

- Si la actividad está terminada, **CRTR** =  $T \times JT \times \sum(R \times t) = \text{CEF}$  (Tiene incluida las variaciones del costo). % ejecución real = 100 %
- Si la actividad está en ejecución,  
**CRTR** =  $T \times JT \times \sum(R \times t) \times \% \text{ ejecución real}$ . T, R y t son reales.
- Si la actividad no ha comenzado, **CRTR** = 0.

**CRTR** asume las variaciones en costo en función de los cambios en R, t y T.

Si T real = T plan, R real = R plan, % de ejecución = 100: **CRTR** = CPF = CEF.

Para tareas adelantadas con relación al TC el CRTR se calcula hasta el TC.

CPF: Costo Planificado final. Permanece constante. Coincide con la línea base.

CEF : Costo estimado final.. Asume las variaciones del costo en los cortes.

VAF = CPF - CEF va asumiendo en cada corte las variaciones acumuladas del costo.

La variación de VAF en los cortes brinda criterios importantes para evaluar el comportamiento del proyecto en función del costo.

Para las tareas concluidas con el 100 % de ejecución se cumple

CPTP = CPF      CRTR = CEF.

#### ➤ **Indices e indicadores.**

Tomando en cuenta el conjunto de parámetros característicos del proceso CPTP, CPTR, CRTR, CEF Y CPF se definen los índices que permiten el análisis del comportamiento y evaluación del proyecto que son requeridos en el tablero de comando.

- VP = Variación de la programación = CPTR - CPTP. Expresa la variación de la programación en términos de costo.

La comparación del CPTP con el campo CPTR permite determinar si la tarea está atrasada o adelantada respecto a la programación en términos de costo.

VP = CPTR - CPTP = CP. % EJE REAL - CP. % EJE PLAN.

VP = CP ( % REAL - % PLAN. ) SI CP > 0 y % REAL > % Plan ⇒ VP > 0.

Si CPTR > CPTP VP > 0 entonces la programación está adelantada.



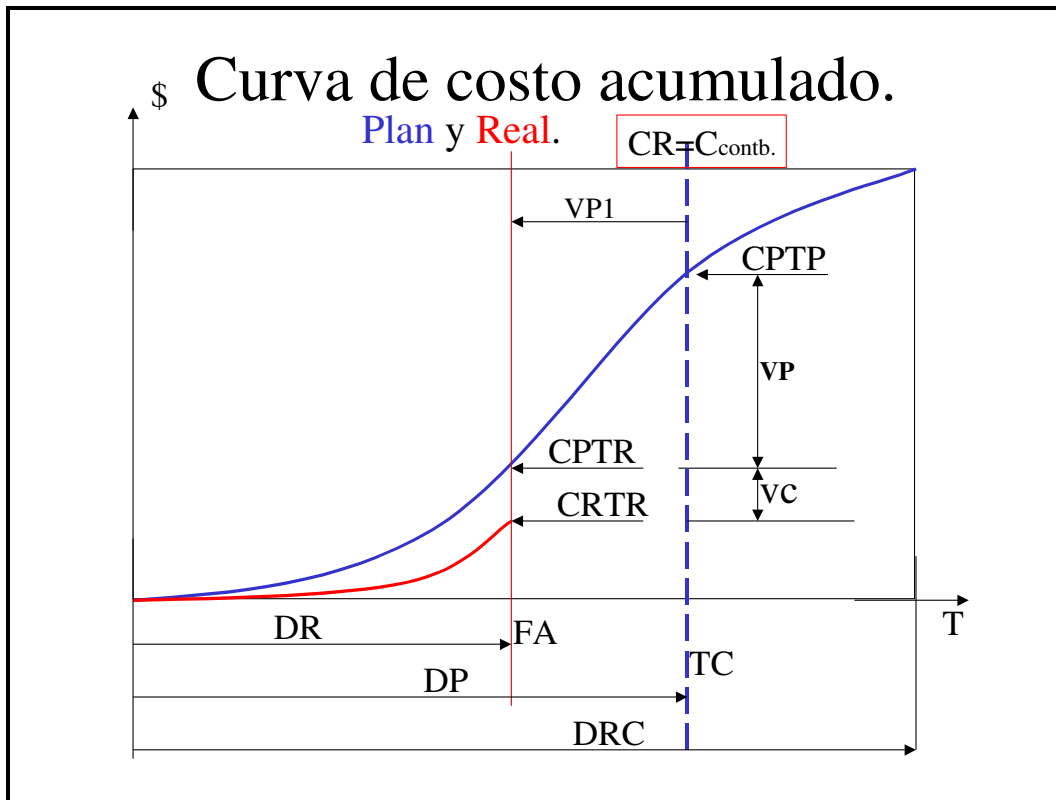
Costo promedio diario del proyecto  $CD = CT / DRC$ .

DRC. Duración por la R. Crítica.

$VP1 = \text{Días estimados de atraso.} = VP / \text{costo diario. } VP / CD$ .

$VP1 = \text{Días de atraso.}$

La duración real  $DR = TC - VP1$ .  $FA = FC - VP1$  [14]



Para un tiempo de corte dado TC la duración real de trabajo DR estará afectado por los días de atraso de VP1.

- $VC = \text{Variación del costo} = CPTR - CRTR$

Puede compararse el CPTR con el campo CRTR para determinar si los gastos del proyecto están de acuerdo con el presupuesto en el TC.

$VC = CPTR - CRTR = CP. \% \text{ EJE REAL} - CR. \% \text{ EJE REAL}$ .

$VC = \% \text{ REAL} (CP - CR)$  SI  $CP > CR$  y  $\% \text{ EJE REAL} > 0 \Rightarrow VC > 0$

Si  $CPTR > CRTR$   $VC > 0$  El costo está por debajo del presupuesto.

Para el punto de corte  $CR = C_{contb.}$  El costo real debe ser igual al de contabilidad dado por el centro de costo por proyecto en el TC. Esta es una condición que refleja la confiabilidad del proceso de costo, donde están incluidas todas las tareas en el TC

**Indicadores de control del presupuesto:**

De acuerdo con los valores obtenidos de los índices puede lograrse una evaluación general del proyecto en el tiempo de corte ( TC ).

Los índices pueden ser seleccionados de acuerdo con las características propias del proyecto que se evalúa. Una posible variante es la siguiente:

⇒ **EI SPI** es la relación entre el CPTR y el CPTP y mide el cumplimiento de la programación. Para valores superiores a 1 puede decirse que se cumple la programación en el TC.

$$\text{SPI} = \text{CPTR} / \text{CPTP} = \text{CP \% real} / \text{CP \% Plan.}$$

$$\% \text{ eje real} = \text{DR} / \text{DRC} \quad \% \text{ eje Plan} = \text{DP} / \text{DRC}$$

Si  $\text{DR} > \text{DP}$  el proyecto esta adelantado.  $\text{DP} = \text{D. Planificada.}$

Si  $\text{DR} < \text{DP}$  el proyecto esta atrasado.

Si  $\% \text{ real} > \% \text{ plan} \Rightarrow \text{SPI} > 1$  Esta adelantada la programación.

Si el  $\% \text{ de ejecución real} = \% \text{ de ejecución plan}$   $\text{SPI} = 1 \Rightarrow \text{CPTR} = \text{CPTP}$

Para las tareas que están en tiempo se cumple que  $\text{CPTR} = \text{CPTP}$

⇒ **EI CPI** es la relación entre el CPTR y el CRTR, mide el cumplimiento del presupuesto.

$$\text{CPI} = \text{CPTR} / \text{CRTR} = \text{CP \% real} / \text{CR \% real}$$

$$\text{CP} = \text{T} \times \text{JT} \times \sum \text{R} \times \text{t} \quad \text{T; R y t planificados.}$$

$$\text{CR} = \text{T} \times \text{JT} \times \sum \text{R} \times \text{t} \quad \text{T; R y t reales.}$$

Si no varían  $\text{CPTR} = \text{CRTR} \Rightarrow \text{CPI} = 1$

Las tasas t normalmente no varían grandemente por lo tanto las variaciones fundamentales están dadas en ajustes en Tiempo y Recursos planificados contra los reales. Estas variaciones inciden en:

Si  $\% \text{ Eje real} > 0$  y  $\text{CP} > \text{CR} \Rightarrow \text{CPI} > 1$ . El proyecto en este corte está por debajo del presupuesto.

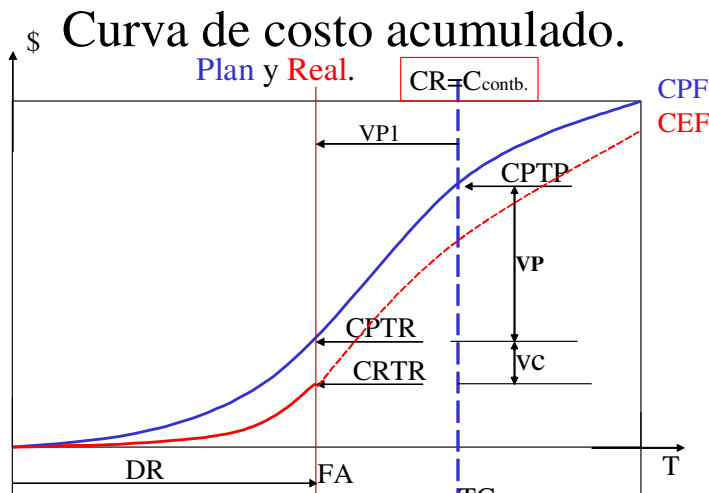
Si  $\text{T real} < \text{T plan}$  con  $\text{R y t} = \text{constantes} \Rightarrow \text{CPI} > 1$

Si  $\text{R real} < \text{R plan}$  con  $\text{T y t} = \text{constantes} \Rightarrow \text{CPI} > 1$

Estas dos condiciones son favorables al proyecto.

Si  $\text{T, R y t reales}$  varían con relación al plan es necesario calcular el CPI y analizar los resultados.

Los indicadores que expresan el  $\%$  de ejecución del proyecto se formulan a continuación:



**PIP** =  $CPTP \times 100 / CPF$ . Porcentaje planificado de ejecución del presupuesto con relación al costo total planificado en la fecha de corte de acuerdo con la línea base y en función del avance físico.

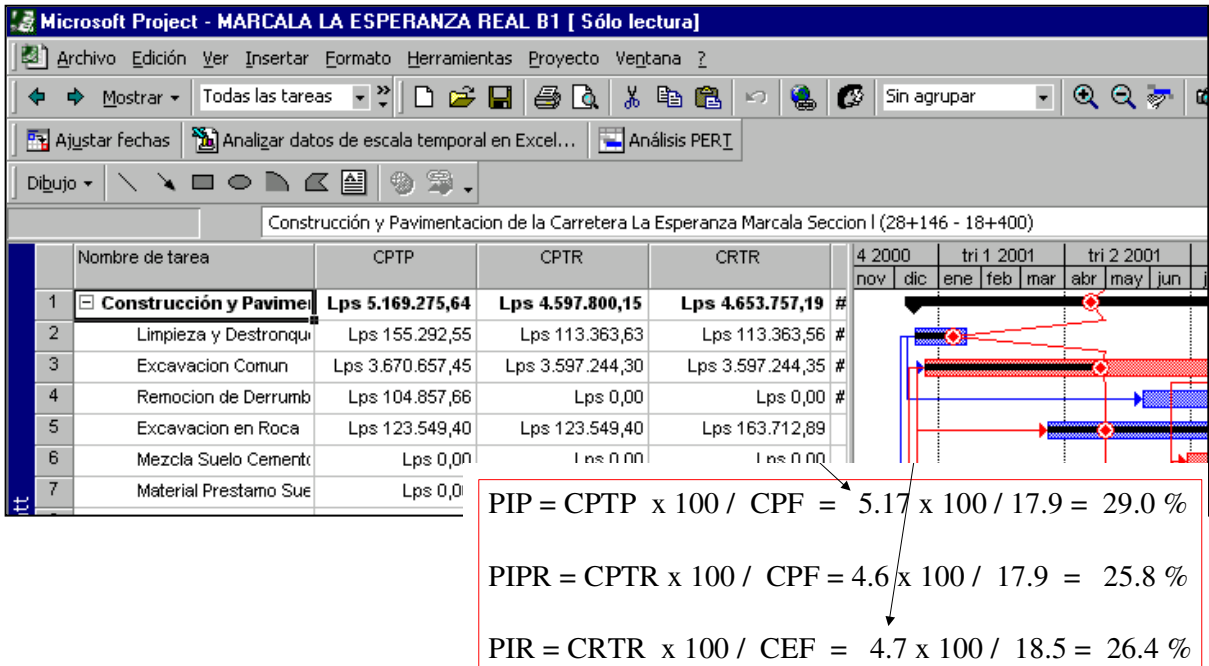
**PIPR** =  $CPTR \times 100 / CPF$ . Porcentaje de ejecución real con relación al costo total planificado en la fecha de corte de acuerdo con la línea base y en función del avance físico.

**PIR** =  $CRTR \times 100 / CEF$  Porcentaje real de ejecución del presupuesto con relación al costo total esperado en el momento del corte. [14]

EL PIP y el PIPR permiten determinar el porcentaje de atraso o adelanto que tiene el proyecto en el TC.

El PIPR y el PIR permiten determinar el porcentaje con relación al costo.

La siguiente tabla del Project 2002 brinda toda la información necesaria para realizar el análisis de los indicadores que deben ir al tablero de comando para la evaluación del proyecto y las decisiones estratégicas.



El proyecto debía haber ejecutado el 29.0 % del costo y está realmente al 25.8 % con relación al costo planificado. La diferencia representa el % de atraso que tiene el proyecto. El 26.4 % representa el costo real con relación al CEF donde están recogidas las variaciones de costo durante la ejecución. Debía haber estado al 25.8%.

Para este caso el SPI y el CPI son menores de 1. Por tanto el proyecto esta mal.

$$VP1 = (CPTR - CPTP) DR / CRTR.$$

- PCR = CR x 100 / CEF Porcentaje del costo real ( CR ) con relación al CEF

La combinación de los índices CPI y SPI o la selección de otros de acuerdo con las características propias del proyecto, permiten realizar el análisis de costo y tiempo tanto en un punto de corte, como en el final del proyecto, por conjuntos de proyectos o cualquier otra agrupación que se desee, permitiendo caracterizar y evaluar la situación del mismo en el tablero de comando.

Estos indicadores e índices pueden determinarse al final del proyecto, en etapas intermedias, por tareas y unidades de ejecución en dependencia de lo que se pretende evaluar en un punto de corte. Un sistema bien estructurado debe evaluar los índices e indicadores más representativos de sus unidades de ejecución de acuerdo con su estructura de desagregación.

La evaluación continúa de los índices en los distintos niveles de la estructura, permiten analizar el comportamiento y brindan criterios para los pronósticos. Además brinda los elementos necesarios para evaluar el desempeño en los diferentes niveles de la estructura del proyecto.

Para las tareas concluidas con el 100% de ejecución se cumple.

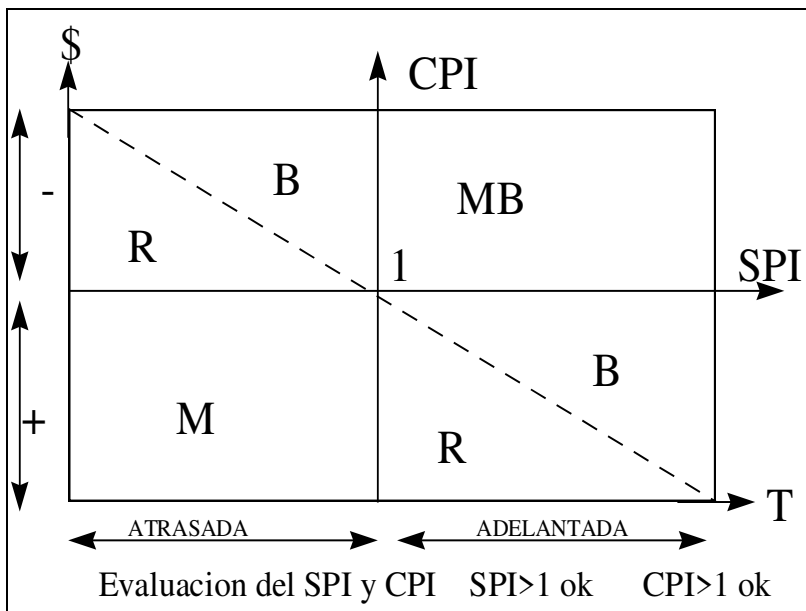
$$CPTP = CPF, CRTR = CEF.$$

Este análisis es válido para una tarea, tarea resumen, proyecto o conjunto de proyectos, por lo que permite su evaluación por cortes y su registro en la base de datos del control del personal en recursos humanos.

➤ **Evaluación cuantitativa del proyecto.**

En el proceso de control del proyecto se genera un gran volumen de información representado en tablas, gráficos y evaluaciones entre otras. En el siguiente gráfico se pueden observar las diferentes evaluaciones que pueden presentarse de un proyecto en ejecución.

- Si **CPI** y **SPI** > 1 la evaluación debe ser de MB.
- Si **CPI** y **SPI** < 1 la evaluación debe ser de M.

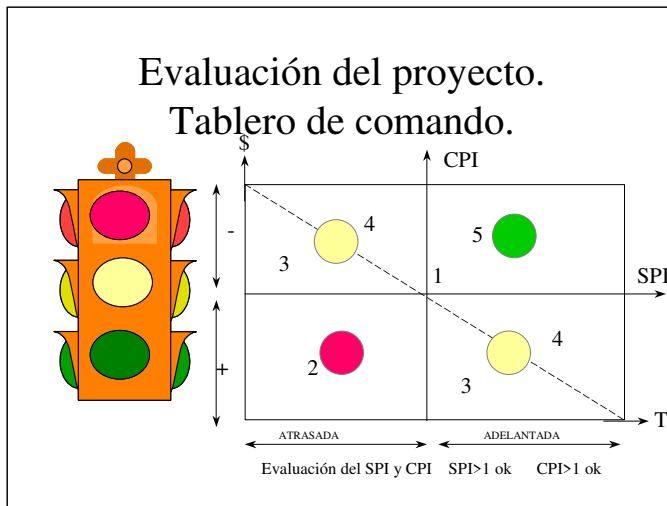


Para valores intermedios, puede brindarse una evaluación entre R y B en dependencia de los valores numéricos alcanzados y las valoraciones cualitativas priorizadas.

Si  $|CPI| > |SPI|$  la evaluación debe ser de **B**.

Si  $|CPI| < |SPI|$  la evaluación debe ser **R**.

Si se alternan los ejes puede cambiarse la prioridad del costo sobre el tiempo en el segundo y cuarto cuadrantes. Si la metodología es válida para un conjunto de proyectos y si se aplican consecuentemente, las evaluaciones comparativas relativas al mismo sistema de evaluación son válidas. Después de aplicada consecuentemente la metodología, ésta puede ajustarse en el proceso de perfeccionamiento.



El uso del tablero de comando está muy generalizado en la literatura actual y conceptualmente brinda una información primaria que caracteriza la evaluación del corte y permite mediante un conjunto de vinculaciones a través de las páginas Web continuar buscando información en los casos que la complejidad lo requiera. Si la información del tablero de comandos brinda una luz verde indica que no es necesario buscar mayor información, la evaluación es satisfactoria y se puede dedicar mayor tiempo a otros proyectos que así lo requieren.

Los criterios de medida están asociados al costo, el tiempo, la calidad y la logística y cada uno ha sido evaluado en los distintos cortes. Un criterio válido es afirmar que los problemas de calidad y logística normalmente se reflejan en el costo y en el tiempo, por tanto una solución es buscar la forma de evaluar de conjunto estos indicadores para calificar la evaluación del proyecto. Otro criterio es el de representar la calidad en un tercer eje, no obstante, los problemas de rechazo por baja calidad o grandes aciertos se reflejan tanto en el costo como en el tiempo. Las valoraciones de R y B pueden definirse relativamente.

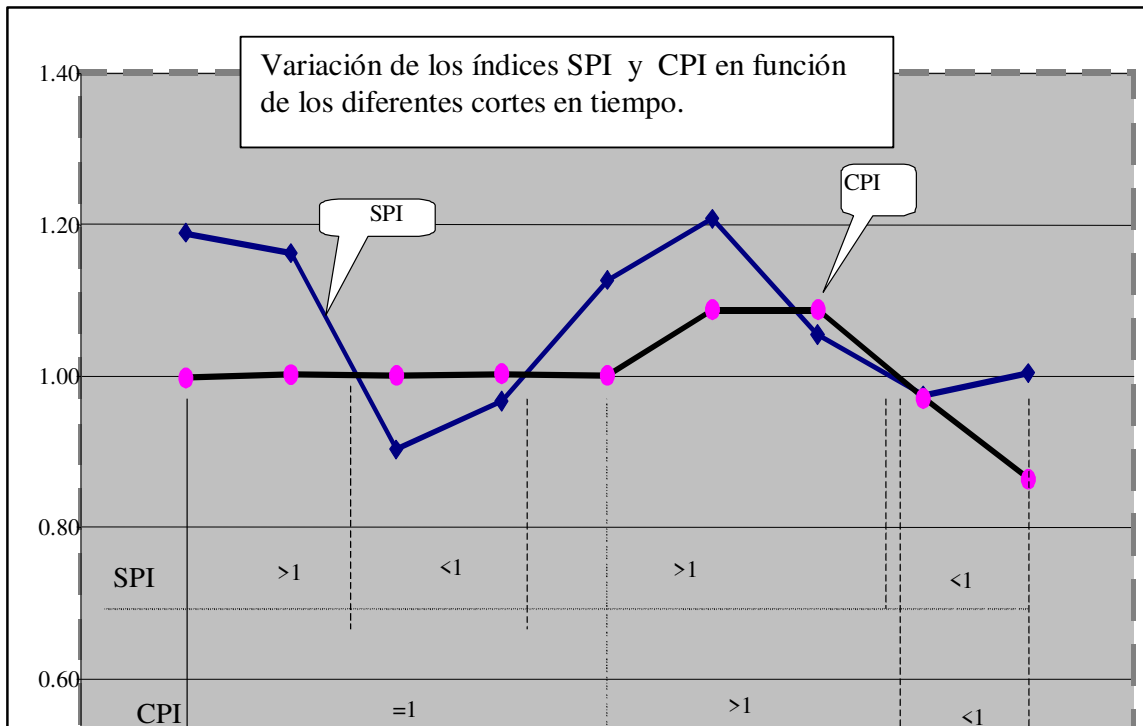
Si  $CPI > 1$  y  $SPI < 1$  La evaluación puede ser R ó B.

La evaluación de proyectos por cortes con la línea de progreso y el seguimiento con el avance físico, permite obtener en cada corte, una caracterización del proyecto que llevados a la hoja de cálculo electrónico, permite evaluar el comportamiento del proyecto, realizar un diagnóstico del mismo y brindar los elementos necesarios para el pronóstico en función de la situación actual y las características del próximo intervalo. [13]

El Project brinda la información instantánea de un corte. La transferencia de la información de los cortes del Project al Excel, permiten medir el comportamiento del proyecto mediante la interpretación de las tablas y gráficos correspondientes.

El registro del SPI y el CPI en el tablero de comando por cortes, permite el análisis del comportamiento del proyecto con el objetivo de tomar las decisiones estratégicas que conduzcan al éxito del proyecto.

En el siguiente gráfico se muestra un ejemplo de la variación del SPI y CPI en función de los cortes programados en Project y representados en Excel.



El SPI presenta cuatro tramos característicos, dos con SPI >1, en el que la programación está adelantada y dos con SPI < 1. Al final termina con SPI =1 cumpliendo con la programación y dependiendo del valor obtenido, recibirá la calificación de bien a regular. [14]

El CPI en el tramo inicial no tiene variación manteniendo el valor CPI=1 después pasa a CPI >1 donde se gasta menos de lo presupuestado y después toma CPI < 1 y termina con este valor. Al final termina en tiempo con un costo superior.

El proyecto brinda en cada corte la información del comportamiento del presupuesto. Para evaluar el mismo es necesario exportar la información a la tabla de cálculo electrónico y con esta información es posible calcular un conjunto de indicadores para después seleccionar en cada caso cuales seleccionar para realizar el análisis final.

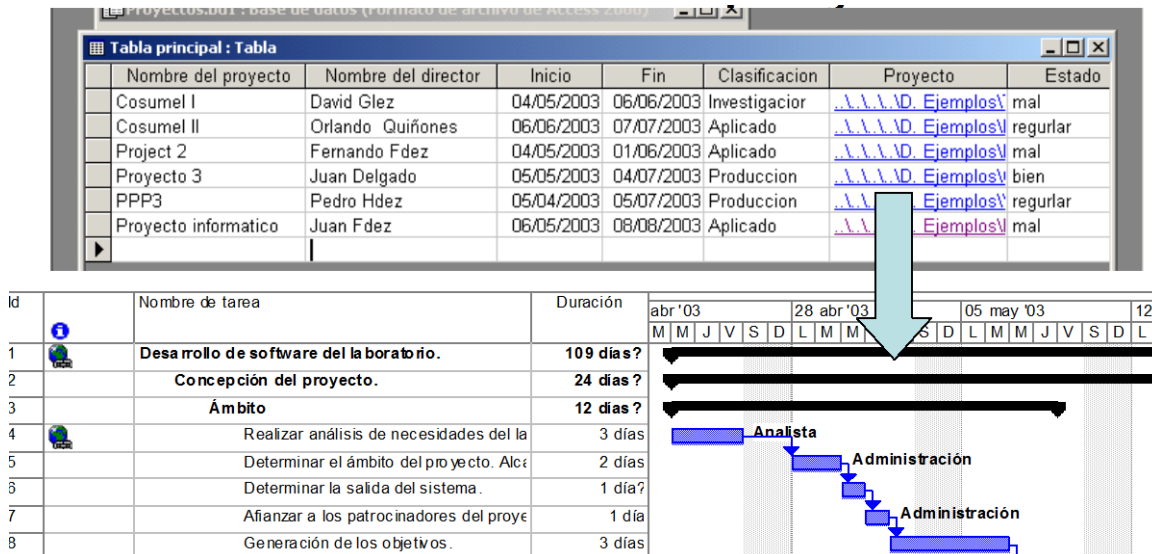
En el siguiente ejemplo se muestra la línea de progreso en el corte con fecha 7/7/99 con las tareas 5 y 7 que tienen un evaluación favorable con relación al SPI y CPI de acuerdo con la información de la tabla que brinda el Project, por tanto en la evaluación del desempeño de los participantes en estas tareas deben ser recogidos estos resultados positivos. En el caso de la tarea 8, debía haber ejecutado en valor \$4,156.19 y ejecutó para la fecha de corte \$ 3, 127.84. Si no ejecutó lo que tenía previsto equivale a un atraso en tiempo representado por el SPI<1. Para este caso tanto el SPI como el CPI son





En el siguiente gráfico se muestra una tabla de la base de datos con la información que caracteriza cada uno de los proyectos brindando a la gerencia y partes interesadas una información resumida y actualizada de los resultados del último corte ejecutado en el proyecto.

En la tabla existen dos campos importantes a través de los cuales puede encontrarse mayor información. El primero es el del proyecto donde aparece la vinculación con el Project, mostrando los detalles de las tareas que presentan problemas con el objetivo de ir a la notas o los ficheros vinculados donde se amplía la información detallando las causas y su implicación en las variaciones en tiempo y costo.



El segundo es el campo del estado del proyecto o su evaluación representativa que puede depender en este caso de los indicadores SPI y CPI. Este campo es el reflejo de la evaluación del costo, el tiempo, la calidad y la logística con su correspondiente ponderación de acuerdo con las características y función objetivo del proyecto. Algunos de estos parámetros pueden ser evaluados cuantitativamente como es el caso del SPI y CPI a partir de la tabla que brinda el Project y otros pueden ser evaluados cualitativamente a partir de modelos establecidos previamente. La evaluación que aparece en la tabla es el resumen ponderado de los índices escogidos. Desde este campo de estado es posible establecer un vínculo con una página Web donde se detallan los indicadores usados, las ponderaciones y las evaluaciones obtenidas. La página Web puede ser una interfase entre la base de datos y el Project. [14]

## Conclusiones.

El desarrollo del tablero de comando para el control de ejecución de proyectos, necesita una base organizativa estructurada que garantice una evaluación sistemática de un conjunto de indicadores, que permita realizar un diagnóstico para tomar las decisiones en función de la estrategia definida para el proyecto. El Project 2002 brinda esta base organizativa.

El tablero de comando operativo por proyecto brinda una valiosa información para alimentar el tablero de comando de todos los proyectos y este a su vez alimenta el tablero de comando estratégico de la empresa, en el que deben estar incluidos los proyectos. La base de datos donde se recogen las evaluaciones de todos los proyectos permiten un análisis integral del que pueden estudiarse las regularidades de las mismas y mediante un análisis de tendencias obtener las proyecciones estratégicas que deben garantizar la mejora continua del proceso de dirección en la empresa.

Los resultados de la evaluación de los criterios de medida, los controles por cortes, el control con análisis de variantes para el ajuste asociados al costo, la logística, el tiempo y la calidad permiten tomar las decisiones estratégicas, realizar pronósticos y proceder al ajuste y actualización del sistema.

La combinación de la línea base, la línea de progreso y la tabla de seguimiento, con el avance físico de las tareas, permite obtener la evaluación del proyecto a través de un conjunto de indicadores para la toma de decisiones estratégicas, con el apoyo del tablero de comando.

El comportamiento de los parámetros en los cortes realizados, la situación actual del proyecto en la fecha de corte, el análisis del próximo periodo hasta el corte, los objetivos del proyecto y los cambios que se producen en el entorno entre cortes permiten tomar las decisiones estratégicas a partir del balance integrado de la estructura funcional con el director de proyecto. El tablero de comando con las evaluaciones del comportamiento, permiten trazar una estrategia con el objetivo de garantizar el éxito del proyecto y los requerimientos del cliente.

El tableros de comando de proyectos forma parte de un sistema de información basado en un conjunto de indicadores claves, desagregados acorde con la estructura funcional que permiten evaluar la situación del proyecto en cada corte y acceder a la información primaria a través de la vinculación con el Project 2002. Necesita definir en los distintos niveles de la estructura, cuales son los indicadores más importantes a controlar. La evaluación de los indicadores permite la toma de decisiones en función de la estrategia del proyecto, lo que constituye la base para el desarrollo de la DIP. Dr R. Delgado. rdelgado@reduniv.edu.cu

- **.- Bibliografía.**

- 1 Antil, M James. Critical path method in contruction practice. 1968
- 2 Martino. Método del camino crítico. 1973.
- 3 Delgado, R. Organización del diseño de un problema de investigación científico. Evento 250 Aniversario Universidad de la Habana. Dic./77.
- 4 Resolución económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba, 1997.
- 5 Bakert. B. Alta dirección de I + D. National Aeronautics and Space Administration. US.1997.
- 6 Delgado, R. Vérez, M. Un sistema informativo para la dirección de proyectos. Project Management. Universidad 98. ISPJAE. 1998.
- 7 Microsoft Project para Windows 95. McGraw-Hill. Madrid. 1998.

- 8. Project Management Institute. A guide to the project management. Body of knowledge. PMBOCK Guide 2000 Edition.
- 9. R. Delgado. M Vérez. La Dirección Integrada de Proyectos ( Project Management ). Administración y Finanzas. <http://www.monografias.com> . Octubre del 2 002.
- 10. R. Delgado; M. Vérez; Dr. K Roehric, U. Humboldt. La Dirección Integrada de Proyectos ( Project Management ) haciendo uso de las Nuevas Tecnologías de la Informática y las comunicaciones aplicadas al CGLALE. Kologische Hefte der wirtschafft. Helf 1 b / 2 001. pag. 99 –108. ISBN-No 392603-95-0.
- 11. R. Delgado; Dr. Michael Fritsch, LGF, Agrarinformatik, LGF, Berlin. U. Humboldt. Estudio Logístico de proyectos. Kologische Hefte der wirtschafft. Helf 1 b / 2 001. pag. 89 – 98. ISBN-No 392603-95-0.
- 12. Delgado, R. Aplicación del Project Management al proceso de innovación tecnológica apoyado por los sistemas informáticos profesionales. Publicación de las memorias del evento Innovación tecnológica. CITMA. CD. Feb / 2 000.
- 13. Delgado. R. Maria. A. Vérez. El apoyo de las Nuevas Tecnologías de la informática y las comunicaciones a la Dirección Integrada de Proyectos en el marco del Perfeccionamiento Empresarial. BETSIME. Revista editada en Agosto 2001. ISNN 1029-5178. <http://webdisaic.colombus.cu/betsime>.
- 14. Delgado. La Dirección Integrada de Proyectos haciendo uso de las Nuevas Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones. Libro de texto. Editado por CETA. ISPJAE. Cuba. 2 003.

Dr. M Sc. Ing. Roberto Delgado Victore. Profesor Titular.  
 Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. [rdelgado@reduniv.edu.cu](mailto:rdelgado@reduniv.edu.cu).  
 Asesor de la Dirección de Ciencia y Técnica del Ministerio de Educación Superior.  
 Lic. Maria A. Verez. Profesora Adjunta de la Facultad de Ingeniería Industrial. ISPJAE