



# EL APOYO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMÁTICA Y LAS COMUNICACIONES A LA DIRECCIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS (PROJECT MANAGEMENT) EN EL MARCO DEL PERFECCIONAMIENTO EMPRESARIAL.

**Dr. Ing. Roberto Delgado Victore. Profesor Titular.**  
**Prof. Lic, María A. Vérez García. ISPJAE.**  
[rdelgado@reduniv.edu.cu](mailto:rdelgado@reduniv.edu.cu).

Telf. 55 2314

El desarrollo acelerado de la Ciencia y la Técnica y la política de organización por proyectos crean las condiciones necesarias para la Gestión de proyectos con el apoyo de las Nuevas Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (NTIC) con el propósito de obtener los objetivos, acortando los plazos de tiempo, en el marco del presupuesto y con la calidad requerida en los proyectos.

Para lograr este propósito se hace necesario integrar en el proyecto la dirección estratégica, la dirección de la calidad, los sistemas de costos avanzados, la contabilidad y la logística, apoyados por las NTIC.

En la metodología propuesta se analiza la secuencia de ejecución para el diseño de proyectos de organización y dirección, tomando como base el método de redes y apoyado por los sistemas informáticos profesionales más actualizados como el Project 2 000 y sus complementos del Office 2000. Se desarrolla la aplicación de los algoritmos de optimización, evaluación de variantes y análisis de costo y tiempo. Se obtiene el diagrama de barras y la curva de distribución de recursos en función de la programación. En el proceso del control de ejecución, se desarrolla la evaluación del proyecto o conjunto de proyectos, con técnicas de diagnóstico y pronóstico que brindan los elementos necesarios para la toma de decisiones haciendo uso de las

redes informáticas, servidores y el correo electrónico.

El diseño de un curso de educación a distancia permite tanto el perfeccionamiento del proceso educativo como la generalización del resultado de la investigación en las empresas productivas y de servicios.

## ❖ **Introducción.**

El trabajo desarrollado consiste en la elaboración de una metodología para la organización y dirección de proyectos con el uso de sistemas informáticos profesionales actualizados como es el Project 2 000 y el Office 2000, que permiten su aplicación en los sectores de la producción, la investigación y los servicios de la economía nacional.

El trabajo permite con el uso de las NTIC y con un enfoque sistémico, teniendo en cuenta la Dirección por Objetivos, la Dirección de la calidad, la logística, los sistemas de costo avanzados y la contabilidad establecer un sistema de Dirección de Proyectos que garantiza su desarrollo desde su etapa de Planificación y Programación hasta el Control de la Ejecución haciendo uso de técnicas de pronósticos estableciendo la vinculación entre el Project, Access y el Excel.

La Introducción y validación de la metodología se desarrolló a través de la maestría impartida en el curso 98 – 99 en la que se aplicó la metodología a los proyectos desarrollados por los estudiantes en el curso. Resultó interesante entonces la dirección del proyecto y su desarrollo por los estudiantes a través de la intranet del ISPJAE con el uso de hipertextos y la evaluación a través del uso del correo electrónico, garantizando la comunicación estudiante profesor con el empleo del proyecto como un modulo que se integra en el sistema de comunicaciones.

Otras aplicaciones han sido desarrolladas en empresas de Honduras y colaboraciones de proyectos en la Universidad de Humboldt en Berlin.

De esta versión surgen ya los primeros intereses de Empresas a través de los propios estudiantes con la aplicación del sistema mediante asesorías que permitieron estrechar el vínculo Universidad - Empresa aplicando los resultados de la Ciencia y la Técnica.

La generalización del resultado fue posible y necesaria en otros sectores de la economía. Se introduce en cursos de posgrado impartidos sobre DIP lográndose su introducción con la misma concepción anterior en el MINAZ, Restauración de la Habana Vieja, Cubalse y MICONS.

Esta generalización a partir de la Asesoría se ha basado fundamentalmente en la estrategia de considerar entonces dentro del resultado de la aplicación, la formación de especialistas a través de entrenamientos en el puesto de trabajo con el uso de la información soportada en forma de hipertexto en word con vinculaciones al Excel, Project, Access y Power Point con ejemplos resueltos e interacciones que facilitan su aplicación.

Para la definición del sistema informático a utilizar se partió del estudio de los sistemas que en el ámbito internacional se utilizan en este campo como son el Primavera, Champion, Superproject y el Project 2 000. La determinación de la propuesta del uso del Project 2 000 como sistema profesional para adecuarlos a la metodología descrita se basó en dos aspectos fundamentales: El primero en las posibilidades que brinda por su vinculación con el Word, Access y Excel así como con el uso del correo electrónico por medio directo del Outlook que potencian el sistema y en el segundo por la formación de los especialistas en los cursos de posgrado, maestrías y diplomados que tienen como contenido una formación básica inicial vinculada al conocimiento del Office en todos estos cursos.

La creciente demanda de la aplicación del resultado y el análisis de la necesidad de su extensión a los diferentes especialistas ha propiciado que se encuentre ya en preparación un curso a distancia sobre esta temática, tanto para garantizar la formación de los especialistas en posgrado, como para garantizar la generalización del resultado aplicado a las empresas productivas y de servicios.

El objetivo del trabajo es mostrar una experiencia que vincula la introducción de los resultados científico técnicos en el marco de las relaciones Universidad - Empresa a través de la formación de especialistas mediante las diferentes modalidades de posgrado.

## ⇒**Desarrollo.**

En el desarrollo del Proyecto de Curso de Organización de Obras Viales en quinto año y en la enseñanza de posgrado se aplicó por vez primera un procedimiento elaborado para la Organización y Dirección de Proyectos que se basa en el cumplimiento de la siguiente hipótesis:

El método de organización en cadenas, vinculado con el método de redes, con el apoyo de sistemas informáticos eficientes garantizan proyectos de alta calidad y crea las condiciones necesarias para la Dirección Integrada de Proyectos.

Este procedimiento ha permitido la asimilación de nuevas tecnologías, de sistemas informáticos y de las comunicaciones. En la esfera docente resulta de vital importancia al permitir al estudiante vincularse con nuevas técnicas, realizar proyectos de mayor complejidad y cercanos a la realidad, disponiendo de mayor tiempo para la etapa de análisis y ajustes de los resultados.

Con el objetivo de brindar una idea del contenido del proyecto a partir de este procedimiento, se expresan los aspectos siguientes:

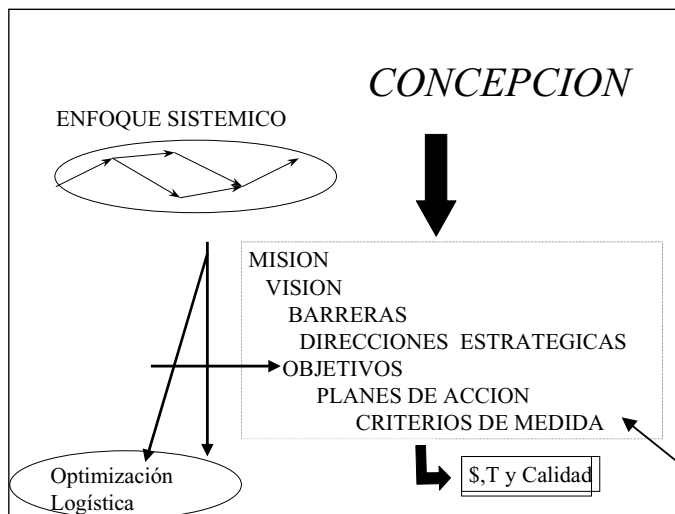
#### ▽ El proyecto.

El proyecto es un conjunto no vacío de **tareas estructuradas**, que se desarrollan en un plazo de tiempo finito y acotado, con objetivos bien definidos acordes con su **misión**, que se alcanzan con la integración de las soluciones parciales de las tareas, a partir de un diseño con enfoque sistémico y en función de la **visión**, en la que se combinan los recursos con criterios de **optimización** de acuerdo con sus requerimientos y se toman en cuenta y se evalúan los riesgos. El proyecto permite la planificación, ejecución y control. A través de **los criterios de medida** se evalúan fundamentalmente la **calidad**, el cumplimiento de la **programación** y el **presupuesto**. La información de su diseño y las evaluaciones periódicas deben ser transmitidas a distancia como un **módulo informático** en un archivo y depositado en una base de datos.

A partir de esta definición, la información final del proyecto se convierte en un producto informático contenido en un fichero transmisible a distancia para enriquecer una base de datos donde se descarga la información para su posterior uso. En el proceso es necesario incidir en la calidad de esta información primaria del proyecto estructurado, fácil de consolidar a diferentes niveles.

#### ▽ Dirección por objetivos asociada a la elaboración de proyectos.

La dirección por objetivos representa una etapa de desarrollo superior con relación a la dirección



por tareas o por funciones en los proyectos. La aplicación de la dirección por objetivos en su primera fase precisa los criterios de medida asociadas principalmente al costo, el tiempo, la logística y la calidad. Se agregan todos aquellos índices propios de las características del proyecto y se reflejan en los hitos. En la fase de ejecución el control por objetivos está asociado al cumplimiento de los criterios de medidas, siendo este aspecto de gran importancia a tener presente en la toma de decisiones.

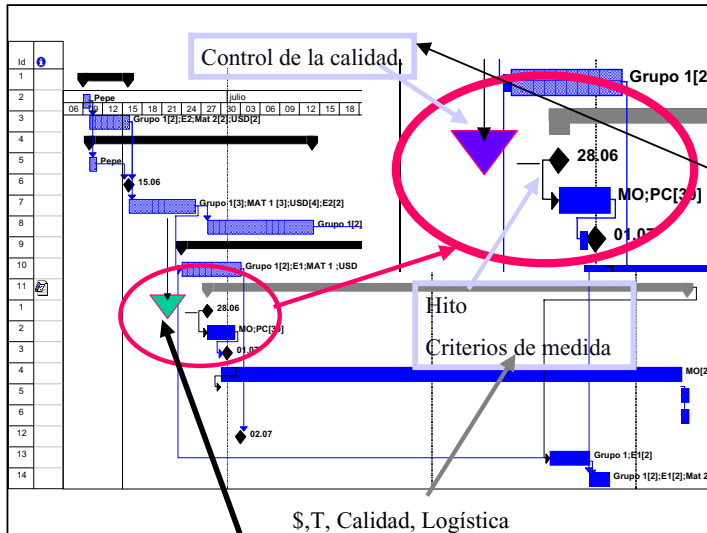
⇒ Objetivos

La generación de los objetivos del proyecto deberá realizarse con la

participación de sus integrantes como una forma de comprometerlos en la realización de los mismos y en función de las necesidades del cliente reflejadas en su misión. Para cada proyecto es necesario generar los objetivos del mismo con tendencias positivas con relación a los ejecutados anteriormente en cuanto a calidad, plazo y costos.

⇒ Criterios de medida.

Después de definidos los planes de acción y las tareas se toman en cuenta los aspectos



cuantitativos asociados al costo, el tiempo, la logística, la calidad y demás parámetros que permiten medir los objetivos a través de los criterios de medidas reflejados en los hitos en la programación estructurada.

Los criterios de medida reflejados en los hitos que contienen el cumplimiento de los objetivos parciales, permiten establecer el nexo entre la dirección por objetivos, la dirección integrada de proyectos y la dirección de la calidad a través del sistema informático.

En la concepción del sistema está presente el enfoque sistémico que permite obtener una visión general

del proyecto.

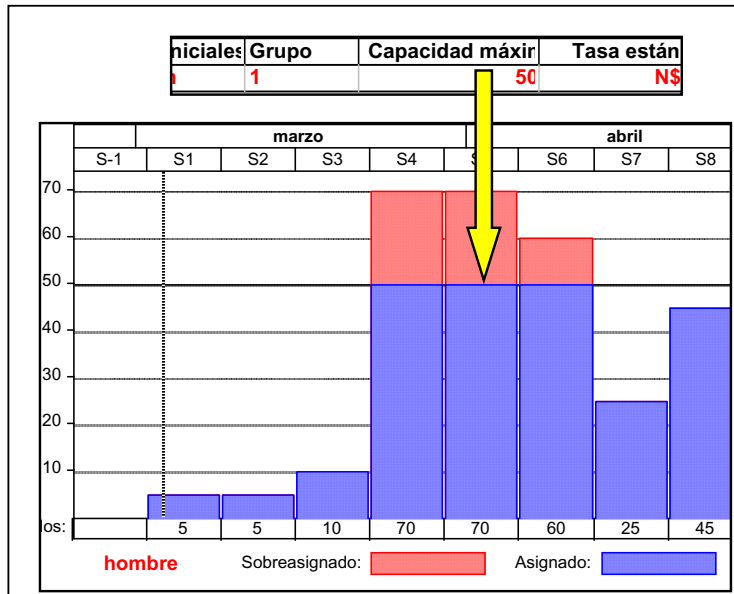
#### ▽ Curva de distribución de recursos.

La curva expresa la variación del nivel de recursos en función del tiempo, partiendo de la secuencia de tareas definida en el grafo y en el diagrama de barras.

La ley de variación de los recursos en función del tiempo, tiene un carácter objetivo porque independientemente de que se conozca su variación, ésta se manifiesta en la ejecución del proyecto, por lo que si con anterioridad a la etapa de ejecución, aplicando un proceso de cálculo dado, es posible conocer su distribución, detectar sus valores máximos y mínimos y evaluar sus regularidades, se contará con los elementos necesarios para enfrentar con tiempo suficiente los principales problemas que se presentarán y estudiar las soluciones a la logística con anterioridad. Por otra parte, si además de conocer las leyes de variación, es posible transformar la distribución mediante el balance, adecuándola a las condiciones del proyecto, para garantizar de esta forma la continuidad del trabajo con una mejor organización y facilitar su dirección, se estará en condiciones de obtener un

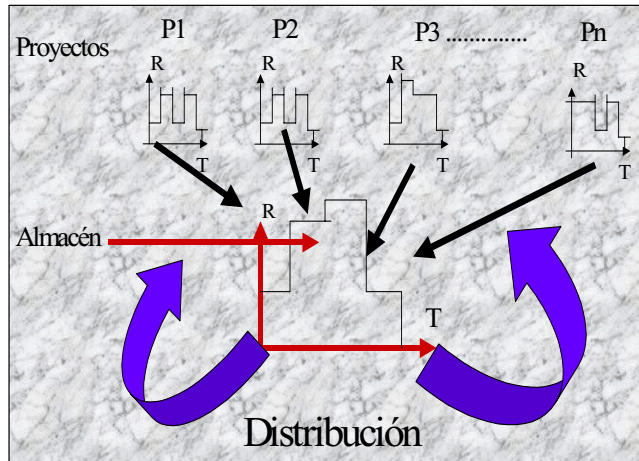
proyecto de mayor calidad.

La curva de distribución de recursos se representa por un sistema de ejes coordenados donde las ordenadas expresan los recursos  $R=f(t)$  según se expresa en el siguiente grafico:



⇒ Estudio logístico para garantizar el suministro de recursos.

El estudio logístico del proyecto permite seleccionar los recursos necesarios para la ejecución del proyecto según su programación, proceder a establecer el orden de prioridades en función del costo de los recursos y volumen de producción entre otros y elaborar las curvas de suministro y pedidos a partir de la curva de distribución de recursos balanceada. El análisis del sistema y la hoja de cálculo electrónico vinculados facilitan esta labor.



Quando se dispone de las curvas de distribución de recursos y pedidos de un conjunto de proyectos P1, P2, P3..... Pn, es posible a nivel de empresa o región determinar el almacén de recursos a partir de establecer la sumatoria de todas las curvas del recurso analizado, para con esta información estudiar la estrategia de distribución de los mismos, aplicando los criterios matemáticos necesarios para garantizar su transportación y suministro de acuerdo con la programación de cada uno de los proyectos. Si disponer en la etapa de planificación de las necesidades de distribución es bueno, es también importante poder ajustar la misma, en

función de los avances, durante el proceso de ejecución y lograr la actualización sistemática del proceso logístico. Esta forma de estudio puede ser aplicada al financiamiento programado de los proyectos en combinación con el flujo de caja.

La solución al estudio logístico es valorada mediante la combinación del análisis del sistema haciendo uso del Project 2 000 y la hoja de cálculo electrónica (Excel), para el procesamiento analítico y gráfico.

#### ▽ Gestión de proyectos. Evaluación y pronóstico.

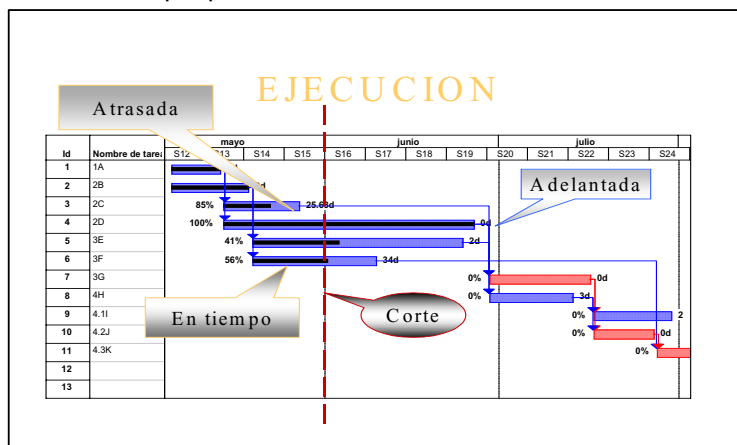
Para la evaluación del comportamiento del presupuesto el sistema cuenta con una información básica **de costos** por tareas e **indicadores** (VP, VC ) que facilitan el proceso de análisis en los cortes como se muestra en la tabla.

Id	Nombre de tarea	Duración	costo	Nombres de los recursos	julio					agosto	
					6/28	7/5	7/12	7/19	7/26	8/2	
1	1	5 días	\$1,840.00	A[200%],H1[200%],E[400%]							
2	2	10 días	\$11,808.00	B[300%],E[1,440%]							
3	3	15 días	\$34,384.00	C[200%],A[200%],E[2,880%]							
4	4	5 días	\$4,416.00	D[300%],H1[200%],E[960%]							
5	5	4 días	\$2,607.36	A,D[200%],E[672%]							

Id	Nombre	CPTP	CPTR	CRTR	VP	VC	CEF	CPF	VAF	julio	
										6/28	
1	1	\$1,840.00	\$552.00	\$552.00	(\$1,288.00)	\$0.00	\$1,840.00	\$1,840.00	\$0.00		
2	2	\$5,904.00	\$4,723.20	\$5,313.60	(\$1,180.80)	(\$590.40)	\$11,808.00	\$11,808.00	\$0.00		
3	3	\$11,328.00	\$5,097.60	\$5,097.60	(\$6,230.40)	\$0.00	\$34,384.00	\$34,384.00	\$0.00		
4	4	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$4,416.00	\$4,416.00	\$0.00		
5	5	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$2,607.36	\$2,607.36	\$0.00		

Con el objetivo de conocer los parámetros característicos del proceso se brindan algunas definiciones que permiten su análisis.



⇒ **CPTP (BCWS)** : Plan. Costo presupuestario del trabajo planificado acumulado hasta la fecha actual del corte.

⇒ **CPTR (BCWP)**: Costo presupuestado del trabajo realizado acumulado hasta la fecha de corte.

⇒ CRTR ( ACWP ) : Real. Costo real del trabajo ejecutado acumulado.

Índices de control del presupuesto:

El SPI mide el cumplimiento de la programación en tiempo y para valores superiores a 1 se cumple la programación.  $SPI = CPTR / CPTP$

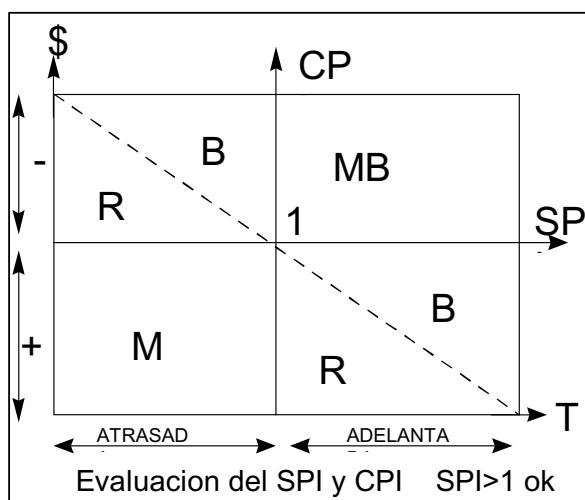
CPI mide el cumplimiento del presupuesto. Para valores superiores a 1 indica que los gastos están por debajo de lo presupuestado.  $CPI = CPTR / CRTR$ .

El análisis de un corte en la etapa de ejecución, en la que se aprecian rápidamente las tareas atrasadas, en tiempo y adelantas permite definir o evaluar los índices que caracterizan la situación del proyecto.

Por tanto la combinación de los dos, brinda un criterio de evaluación de costo y tiempo como se muestra en la figura.

Si CPI y SPI > 1 la evaluación debe ser MB.

Si CPI y SPI < 1 la evaluación debe ser M.



Para valores intermedios pueden brindarse evaluaciones entre regular y bien en dependencia de las magnitudes de los valores numéricos alcanzados y las valoraciones cualitativas realizadas.

Estos indicadores e índices pueden determinarse al final del proyecto, en etapas intermedias, por tareas y por unidades de ejecución y grupos de proyectos en dependencia de lo que se pretenda evaluar en un momento de corte. Un sistema bien

estructurado debe evaluar los índices e indicadores más representativos de acuerdo con su estructura y las características propias de cada proyecto.

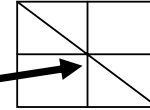
### ⇒ Pronóstico.

Tomando como base la información económica de la ejecución del proyecto en los cortes, la curva del CPTP de comportamiento planificado del presupuesto y la curva del CRTR real hasta el punto de corte, las evaluaciones que corresponden al proyecto en este punto y el conjunto de índices e indicadores representativos, es posible evaluar el comportamiento del proyecto y las medidas para garantizar su desarrollo a partir de la elaboración de un pronóstico sobre bases objetivas que caractericen el proyecto.

Como se observa en el gráfico 5.8. de pronóstico, la curva del plan (CPTP) del presupuesto planificado y el cumplimiento real (CRTR) en el punto de corte TC se encuentran en condiciones favorables ya que el costo real está por debajo del presupuestado y en tiempo ligeramente atrasado. En estas condiciones se realiza la valoración y un pronóstico del estimado del costo final del proyecto.

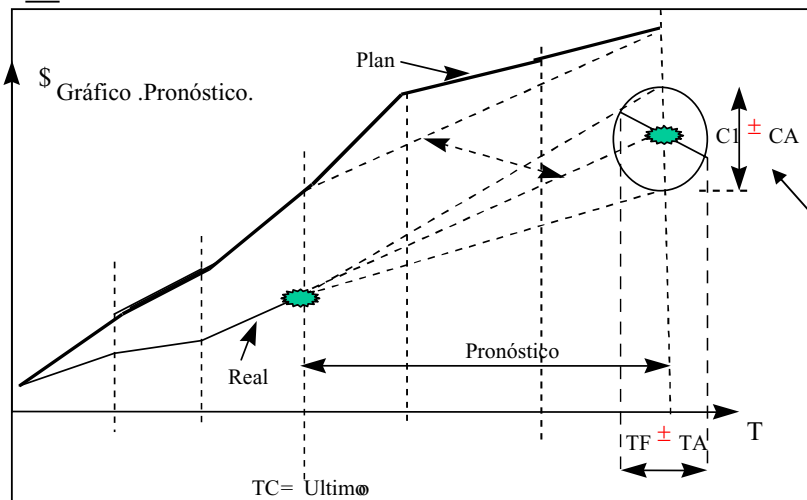
Para el TC previsto:  $CPTR > CRTR \Rightarrow CPI > 1$

$CPTR < CPTP \Rightarrow SPI < 1$



Para estas condiciones ( $CPI > SPI$ ) el proyecto puede ser evaluado de Bien de acuerdo con la matriz de evaluación. Este análisis depende de un gran número de variables y condiciones objetivas que es necesario evaluar en cada proyecto. Un criterio es considerar una pendiente de comportamiento en el intervalo de pronóstico igual al de la curva planificada con lo que se obtendría un valor de costo C1. Este criterio es válido en el caso que las condiciones del proyecto en el intervalo de pronóstico fuesen similares a las ya ejecutadas.

Si por el contrario este intervalo es más conflictivo y presenta un mayor número de inconvenientes, una densidad de tareas muy superior al anterior y un volumen de producción de resultados en valores muy diferente, es necesario determinar cual es la función predominante y buscar un índice de ponderación representativo del intervalo para en función del mismo calcular C1.



Para obtener la variación de C1 puede emplearse el criterio de mantener la misma tendencia proporcional entre el plan y real (PR) o emplear otros criterios en función de valorar las condiciones específicas del proyecto ponderando la función predominante. Considerando la tendencia lineal se tiene:  
 $CA = PR \times (TF - TC) / TC$   
 y considerar  $C1 \pm CA$  para el intervalo de costo. C1 para el valor probable y  $C1 - CA$  para el valor optimista en este caso. Para el valor

pesimista puede emplearse con signo positivo o evaluar las condiciones objetivas del proyecto.

Para el pronóstico del tiempo puede procederse de forma similar

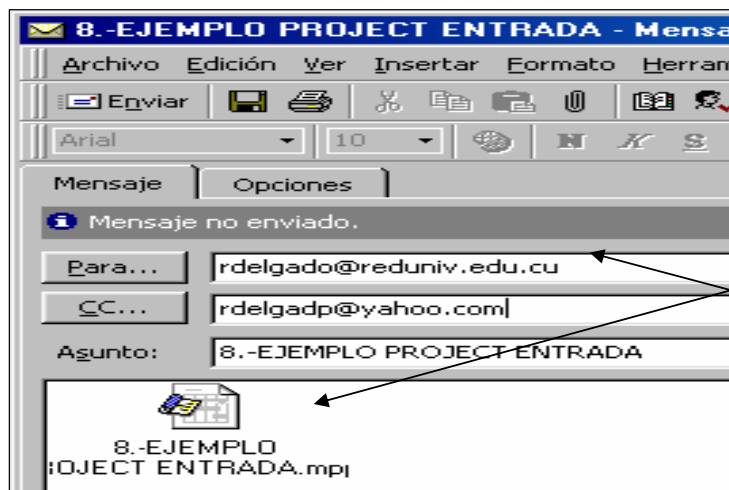
$TA = VP \times (TF - TC) / TC$  y considerar  $TF \pm TA$  para el intervalo.

El análisis combinado del costo y el tiempo brindan una zona elíptica de probabilidades donde pueden realizarse diversas valoraciones.

Para el análisis del pronóstico pueden ser empleados otros criterios de tendencias, extrapolación y regresiones por lo que es necesario en cada caso valorar las condiciones objetivas del proyecto y aplicar el método y los criterios adecuados tomando como base la información de costo en los diferentes cortes en el proceso de ejecución que brinda el análisis del sistema.

En el caso de obtener condiciones diferentes en el punto de corte en cuanto al cumplimiento del presupuesto por encontrarse por encima de lo planificado, como se muestra en la gráfico de pronostico, es posible buscar tendencias de comportamiento en el intervalo de pronóstico que conduzcan a un costo final próximo al previsto en la curva del plan o del presupuesto. Con este elemento es necesario seleccionar las tareas involucradas en el intervalo, haciendo uso del tratamiento de base de datos, su holgura, pendientes, costos, estado en la ejecución, prioridades y su incidencia en la calidad del proyecto para extraer recursos y acelerar en tiempo en aquellas tareas que así lo permitan, con el objetivo de disminuir los costos y lograr el resultado esperado.

El pronóstico puede ser elaborado para el final del proyecto, para el próximo periodo de ejecución o para una etapa intermedia.

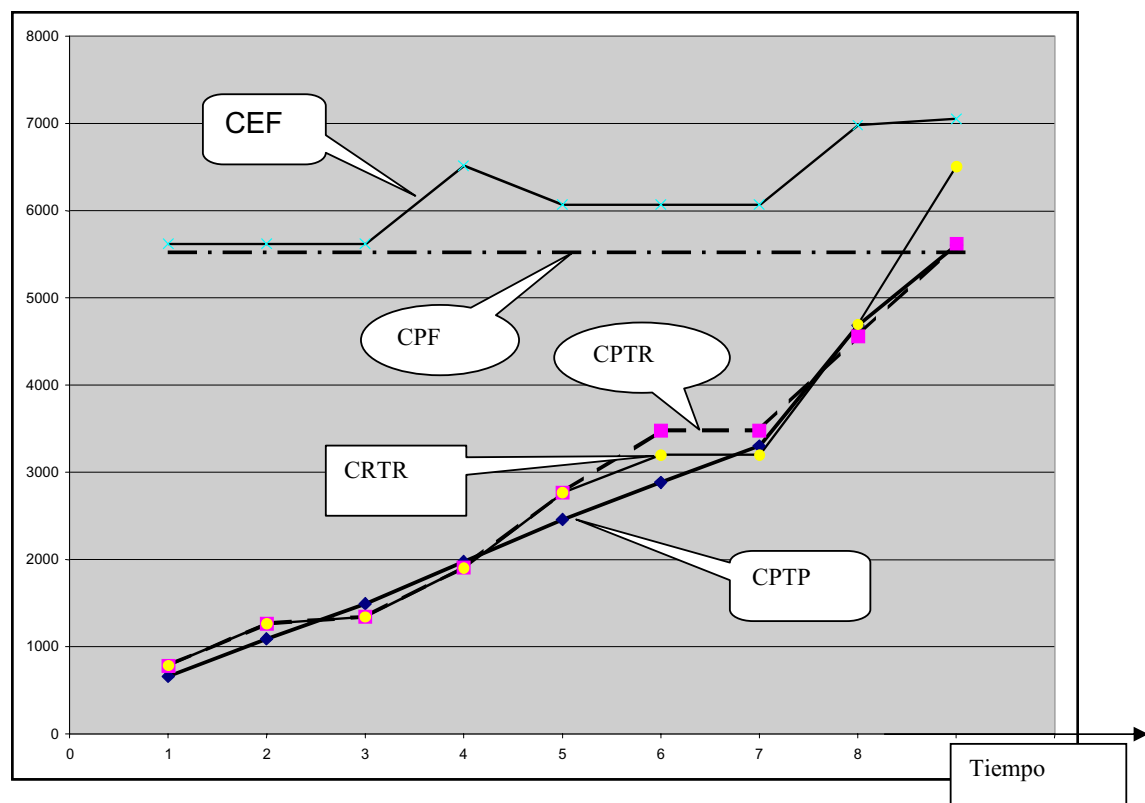


El sistema permite ejecutar los cortes en la programación de cada proyecto y enviarlo como un módulo informático a un buzón de una red haciendo uso del correo electrónico. Posteriormente pueden seleccionarse los proyectos objeto de análisis agruparlos por tareas resúmenes, si se desea, haciendo uso de la programación estructurada e integrarlos para aplicar los análisis correspondientes y realizar un diagnóstico y pronóstico del comportamiento del conjunto

seleccionado.

Los análisis pueden ser enviados a un conjunto de interesados con contenidos diferenciados que integran la lista de direcciones previa.

En el siguiente grafico se muestran las diferentes curvas características donde es posible apreciar las variaciones con relación al costo y al tiempo por cortes.



Curvas características del presupuesto. Cortes por hitos.

El CPF que representa la línea base permanece constante y el CEF toma en los diferentes cortes las variaciones del costo. Se observa que en los tres primeros cortes no existe un incremento de costo lo que implica que no han existido variaciones en los recursos o los tiempos de ejecución.

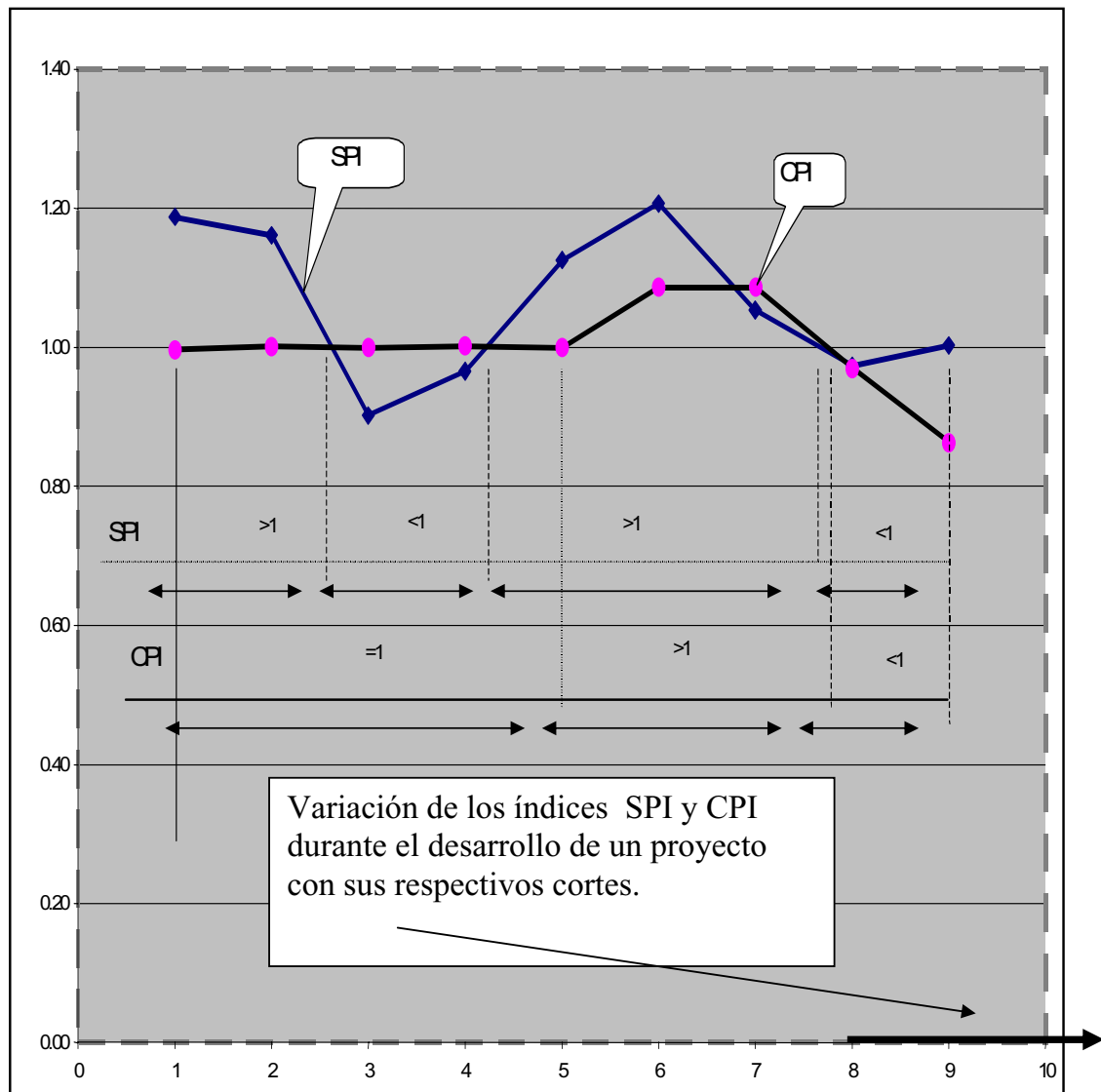
En el siguiente gráfico se muestra un ejemplo de la variación del SPI y CPI en función de los cortes programados.



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.

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  $< 1$  y termina con este valor.

De acuerdo con los resultados finales el proyecto termina en tiempo  $SPI = 1$  pero con un costo superior al presupuesto  $CPI < 1$  que en dependencia del valor obtenido recibirá la calificación de bien a regular.



El resto de los indicadores permite enriquecer el análisis. Éste puede ser ejecutado para el proyecto en su etapa final o intermedia, una selección de tareas, una unidad de ejecución, proyecto o para un conjunto de proyectos.

El sistema de cortes por hitos permite la evaluación del proyecto para facilitar la toma de decisiones. En el corte VP y el SPI evalúan la programación VC y CPI evalúan el comportamiento de los costos. CEF evalúa el incremento de costo y el VAF la variación. Para un corte intermedio

cualquiera VP y VC evalúan los incrementos en este corte y CEF el acumulado. En un intervalo el VP permite obtener un estimado del tiempo de atraso o adelanto. En el corte final coinciden.

Durante el curso el estudiante desarrolla el proyecto, calcula las cadenas simples apoyado por el Excel, conforma la red de tareas, la programación por barras y los recursos con sus correspondientes valoraciones de costos para evaluar alternativas. Durante la ejecución del proyecto el estudiante utiliza el hipertexto depositado en la red del ISPJAE para resolver las dudas que se le presentan durante el desarrollo del proyecto de curso. Después de elaborada la fase correspondiente, deposita en el buzón del profesor el contenido del proyecto para su revisión.

El profesor evalúa el proyecto, hace anotaciones en colores aceptando y rechazando partes de la revisión enviando nuevamente el proyecto ajustado al buzón del estudiante para su ajuste o autorización a pasar a la próxima etapa del proyecto.

### ⇒ Conclusiones.

En el contenido del trabajo se brinda una síntesis del objeto de estudio y se destacan en determinadas etapas el uso de las herramientas informáticas para dar solución a los problemas profesionales asociados a la gerencia de proyectos tomando como base en el análisis de sistemas el Project y sus complementos del OFFICE 2000.

La complejidad de los proyectos, la participación multidisciplinaria y la incidencia de varias instituciones en función de la solución de un problema abordado de principio a fin, requiere del uso de sistemas informáticos flexibles de uso común y de fácil acceso a los especialistas que permitan establecer la comunicación entre los mismos. Las facilidades que brinda el sistema de enviar a través del correo todo el proyecto como un módulo a los interesados para que analicen la parte que les corresponden y tomen las medidas pertinentes para acometer las tareas que le competen de acuerdo con los resultados obtenidos por los antecesores, permite desarrollar el trabajo conjunto y las valoraciones integrales que garanticen la continuidad en el proceso de ejecución con una dirección eficaz.

El estudiante empleó un sistema de costos eficiente que le permitió evaluar alternativas hacer uso del flujo de caja y desarrollar los conceptos de gerencia de proyectos acorde con las exigencias actuales del entorno.

Permite desarrollar proyectos más representativos y próximos a la realidad evitando tiempos perdidos en cálculos manuales superfluos y reservando todo el esfuerzo para la interpretación de los resultados y sus transformaciones.

Consolida y aplica los conocimientos básicos de la informática a la solución de problemas profesionales permitiendo el desarrollo de la

creatividad y la innovación con participación activa del estudiante.

Desarrolla la formación humanista aplicada a la dirección de equipos con su líder, asociado a la gerencia de proyectos en función del perfeccionamiento empresarial.

El uso del hipertexto en la red informática para el análisis y solución de los problemas durante la ejecución del proyecto de curso, la aplicación del Project, Excel, Access y Word, el envío del proyecto a través del correo electrónico al buzón del profesor para su revisión y su retorno para su ajuste, desarrolla en el estudiante las habilidades en el uso de las NTIC en el desarrollo integral del futuro especialista y el perfeccionamiento del sistema tutorial.

El estudiante aprende a navegar en la información depositada en la red para la elaboración del proyecto con un objetivo muy definido, que es la aplicación de los conocimientos adquiridos en las conferencias en el proyecto de curso que ejecuta.

El desarrollo de las habilidades en las NTIC permiten su actualización permanente a distancia.

La introducción de los resultados de la Ciencia y la Técnica dentro del posgrado permite su aplicación y generalización y resulta una vía importante para lograr estrechar la vinculación Universidad Empresa. La aplicación de las NITC potencian esta información

**- Bibliografía.**

- (1) Delgado, Roberto, Vérez, María A. Un sistema informativo para la dirección de proyectos. Project Management. Universidad 98. ISPJAE. 1998.
- (2) Muller H., Baertsoen G., Vanmaele H., 'Using simulation games within the CIL\_SIM integrated educational framework for the acquisition of problem solving techniques in industrial management', in Simulation Games and Learning in Production Management, Chapman & Hall, 1995, pp. 52-62
- (3) Linn C. Stuckendruck. Integración del proyecto en la organización matricial. 1981
- (4) Bruce N. Bakert. Alta dirección de I + D. National Aeronautics and Space Administration. US. 1997.
- (5) De Heredia, Rafael. La dirección integrada *Management* de los objetivos del proyecto. Universidad Politécnica de Madrid. 1995.
- (6) Poullymenakou, Angeliki. An introduction to project management. London, United Kingdom. Minbas. 1997.
- (7) Vanmaele H., Van Landeghem R., 'Performance optimization of an industrial final test area by means of a simulation driven scheduling package', Belgian Journal of OR, Statistics and Computer Science (JORBEL), Vol. 34 (3), 1994 Matthijs D., 'Flexible decision support for acquiring expertise in reactive factory scheduling', Proceedings of the 1994 European Simulation Symposium, Vol. II, Istanbul, 1994, pp. 26-30
- (8) Mahy, B, Van Landeghem, R y Vanmaele, H. 'Simulation Based Finite Capacity Scheduling using Autosched', proceedings of the European Simulation Symposium, Delft, 1993.