

# **TOMA DE DECISIONES EN LA DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS**

**Ing. Isamira Perdomo Bello<sup>1\*</sup>, Dr. Roberto Delgado Victore<sup>1</sup>, Ing. Javier Arza Valdes<sup>2</sup>, Ing. Javier Menéndez Rizo<sup>1</sup>, Ing. Felix Noel Abelardo Santana<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Laboratorio de Investigaciones en Gestión de Proyectos, Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Dirección de Servicios Generales, Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [robertodv@uci.cu](mailto:robertodv@uci.cu)

## **RESUMEN**

Durante la ejecución de diferentes proyectos de software en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se han identificado un conjunto de deficiencias, tales como, que no están totalmente identificados los momentos fundamentales en los cuales es preciso definir la toma de decisiones; para los gerentes o directivos no existe claridad absoluta de las condiciones o premisas necesarias para ejecutar la toma de decisiones, no se utilizan correctamente las herramientas informáticas disponibles para la gestión de proyectos, lo cual genera para los directivos dificultad en la toma efectiva de decisiones. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo consistió en determinar los momentos fundamentales donde es preciso definir la toma de decisiones en el marco de los procesos del proyecto, las condiciones para la misma y la calidad de este proceso apoyado por el uso de la herramienta informática XEDRO-Gespro, con el fin de facilitar el proceso de toma de decisiones en la Dirección Integrada de Proyectos.

**PALABRAS CLAVES:** Dirección Integrada de Proyectos, herramienta informática y toma de decisiones.

## **DECISION MAKING IN INTEGRATED PROJECTS MANAGEMENT**

### **ABSTRACT**

The development of Science and Technology, the continuing qualification of human capital and the necessity to optimize resources, requires an effective decision making process in the management of information technology projects to ensure the compliance with the objectives within expected time, under the established budget and with the quality required by the customer and stakeholders, by using of Information Technology and Communications (ICT). The Integrated Strategic Management, Management by Objectives and the application of the values are the key to the development of the Integrated Projects Management (IPM). There are many moments during the Project life cycle in which the making decision takes places as part of management process. In most cases the decision making is conducted without the complete information about what is it as process, and which the tools that facilitate it are. For this reason, the main goal of the present work is to identify the key moments where it's necessary to define the decision making in the context of the sub processes of the project, the conditions that it requires and the quality of this process supported by the use of IT tool as XEDRO-Gespro.

**KEY WORDS:** Project management, decision making and informatic tool.

### **INTRODUCCIÓN**

El sistema empresarial necesita un proceso de dirección que le permita organizar los proyectos, controlarlos y dirigirlos con el objetivo de acortar los plazos de tiempo, en el marco del presupuesto establecido y con la calidad requerida por el cliente y las partes interesadas a partir de la toma de decisiones efectiva apoyada por las herramientas informáticas. Se incrementan las necesidades de generalización de los sistemas de dirección aplicados a los proyectos informáticos, la construcción, mantenimiento, inversiones, investigaciones, la defensa y el proceso docente, entre otros. En función de estas necesidades se desarrolla este trabajo.

La etapa de desarrollo actual de la DIP permite hacer uso de las TICs a lo largo del ciclo de vida del proyecto desde la concepción, la planificación, la etapa de control de ejecución y el cierre del proyecto. Es por ello que con el presente trabajo se pretende determinar los momentos fundamentales donde es preciso definir la toma de decisiones en el marco de los subprocesos del proyecto, las condiciones para la misma y la calidad de este

proceso apoyado por el uso de la herramienta informática XEDRO-Gespro, para garantizar una toma de decisiones efectivas acorde con el desarrollo actual de las técnicas de dirección.

La toma de decisiones se define como la selección de una alternativa entre un conjunto de ellas, a partir de la evaluación de un conjunto de indicadores ponderados. Sin embargo, la toma de decisiones es parte de un proceso en el que tomar la decisión es solo un paso y su calidad depende del nivel de información que brinde el sistema.

## DESARROLLO

La toma de decisiones está presente en todas las fases del proyecto, desde su concepción con el análisis de factibilidad, pasando por la planificación, la ejecución y el proceso de cierre del proyecto.

En todos los subprocesos existen un conjunto de conceptos válidos para la toma de decisiones, que se desarrollan a continuación:

- La toma de decisiones la desarrolla el hombre a partir de la información sobre el problema identificado que brinda el sistema.
- Es muy importante identificar el problema para desarrollar la toma de decisiones. Esta puede ser morosa, arriesgada, estratégica, táctica y operativa dependiendo del tipo de problema y el nivel de información.
- La toma de decisiones para la recuperación del atraso en un corte, puede ser evaluada por un balance de recursos, compresión del proyecto, uso de la ruta crítica, entre otros factores.
- La toma de decisiones responde a una estrategia establecida de prioridades por proyectos y por tareas, dentro de un programa, repositorio de proyectos o un Fondo de Recursos Compartido.
- La toma de decisiones se realiza en consulta con lo definido en el contrato.
- La toma de decisiones estratégicas se desarrolla en función del comportamiento, diagnóstico, los indicadores y las tendencias en los cortes del seguimiento y control que se ejecuta en todos los subprocesos.

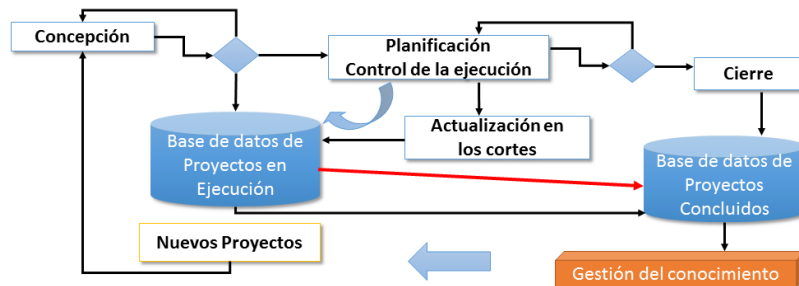


Figura 1: Base de datos de proyectos concluidos.

Un apoyo importante lo constituye la base de datos de proyectos concluidos en la que se encuentran reflejadas las experiencias anteriores en la ejecución de los subprocesos del proyecto con una representación como la mostrada en la Figura 1.

Es posible mediante un motor de búsqueda encontrar la información relacionada con el problema o la situación en análisis, evaluar las soluciones brindadas con anterioridad y tomando como base las mismas, proceder a la toma de decisiones en el “conflicto” actual, siempre que el tiempo lo permita. Al concluir el proyecto, se guarda en la base de datos y este a su vez contribuye con el sistema de gestión de conocimientos de los proyectos.

La toma de decisiones en un corte I genera ajustes que inducen nuevas situaciones que se presentarán posteriormente y que es importante identificar. Si aplicando una técnica adecuada se pueden detectar los nuevos conflictos, proceder con tiempo suficiente al estudio de su solución y ajustar el sistema para resolverlos con anticipación, el éxito de la dirección estratégica por proyectos está garantizado.

### Selección y estudio de alternativas para la toma de decisiones

Entre los principales métodos de evaluación se sitúan la Ponderación Lineal, el Análisis Jerárquico, las Relaciones de superación, el Método iterativo DELPHI.

Las técnicas de evaluación por el método de multicriterio constituyen una herramienta importante para la dirección de las empresas, con el objetivo de definir las estrategias de prioridades en la ejecución de los proyectos y la toma de decisiones en la solución de conflictos en los cortes. Los métodos de decisión multicriterio discretos se utilizan para la evaluación y selección de un número finito de alternativas de solución. Los Métodos de Decisión Multiobjetivos (MDM) consideran que no existe una alternativa única que satisfaga todos los requerimientos y restricciones de las variables que intervienen en el análisis complejo de la toma de decisiones. Lo que normalmente se presenta es un conjunto de alternativas factibles, que requieren de un apoyo de los métodos numéricos para brindar los elementos necesarios a los directivos para la toma de decisiones. Estas alternativas dependen en algunos casos de las ponderaciones y los criterios empleados en el análisis.

El método de Ponderación Lineal consiste en construir una función de valor lineal para cada una de las alternativas. Es un método que puede resultar útil y depende de la escala de medida de las evaluaciones y de la asignación de pesos a los criterios. Para cada alternativa, se calcula la suma de los productos de las calificaciones obtenidas con respecto a cada criterio por el peso atribuido al criterio en particular.

$$S_i = \sum_j A_{ij} \cdot W_j$$

donde:

$S_i$  = Resultado función valor para la alternativa  $i$ .

$A_{ij}$  = Calificación de la alternativa  $i$  según el criterio  $j$ .

$W_j$  = Ponderación del objetivo  $j$ .

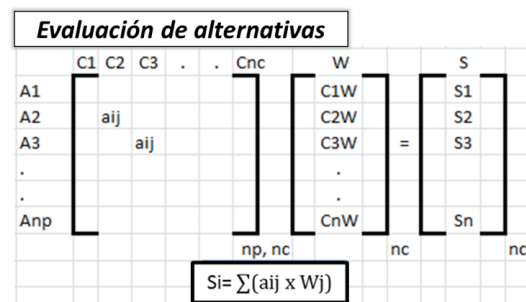


Figura 2: Ponderación lineal.

Las ponderaciones  $W_j$  pueden ser evaluadas de forma cuantitativa o cualitativa. Requieren determinar si son crecientes o decrecientes, máximos o mínimos. En todos los casos se buscan equivalencias cuantitativas que permitan normalizar los valores en un rango uniforme que facilitan la interpretación de los resultados.

El desarrollo del modelo en su proceso de cálculo requiere del apoyo de una matriz de decisiones en el que estén recogidas las diferentes alternativas  $A11, A12, \dots, Anp$  con la evaluación de los criterios, que multiplicados por la matriz de ponderación de los criterios  $W$  debe brindar un valor numérico representativo del valor relativo  $S$  de cada una de las alternativas evaluadas, que con el análisis de sensibilidad puede brindar distintas soluciones para facilitar la toma de decisiones. La Figura 2 muestra la forma de proceder.

Las técnicas de multicriterio se utilizan para la evaluación y selección de un número finito de alternativas de solución, que pueden ser empleadas tanto para distintos proyectos como para alternativas dentro de un mismo proyecto.

Luego del breve recorrido por algunos de los principales métodos de evaluación de alternativas para la toma de decisiones y expuestos algunos conceptos válidos de esta, que son comunes a todos los subprocesos, se procede a caracterizar la toma de decisiones en cada uno de estos subprocesos.

## 2.1 La toma de decisiones en el subproceso de concepción

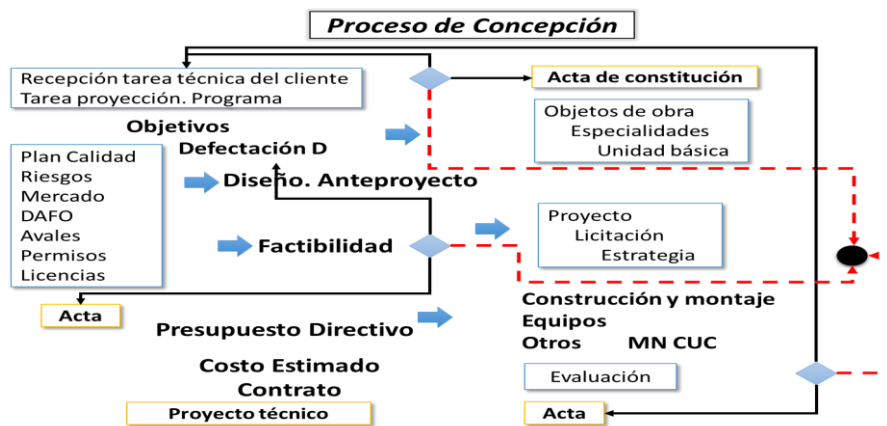


Figura 3: Subproceso de concepción.

El subproceso de concepción tiene un conjunto de decisiones lógicas en su representación descriptiva, que conducen a un proceso cíclico y repetitivo en función de garantizar la calidad del mismo, en el tiempo previsto, en el marco del presupuesto. Dentro de estas decisiones se destacan por prioridades el anteproyecto, el estudio de factibilidad con el conjunto de indicadores propios que incluye el período de recuperación, el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Costo /Beneficio; el Contrato, el Proyecto Técnico, entre otras. Este proceso tiende a extenderse en proyectos de gran alcance por no desarrollar un cronograma inicial con calidad, que permita su seguimiento y control. En esta fase se puede decir que se toma una de las principales decisiones del proyecto: ejecutarlo o no. La base de datos de proyectos terminados permite ganar en la calidad del proceso y viabilizar su ejecución.

## 2.2 La toma de decisiones en el subproceso de planificación

En la etapa de concepción se define el qué hacer, en la planificación se desarrolla la estrategia de solución al problema planteado, la forma de cómo obtener los resultados para dar respuesta al qué hacer. La determinación del con qué, responde a los recursos humanos, materiales y equipos necesarios para garantizar la secuencia tecnológica, en determinar los recursos necesarios para resolver el cómo aplicando las tecnologías y procedimientos. Cuándo, es el cronograma de ejecución de las acciones. El dónde define las condiciones medio ambientales donde se desarrolla el proyecto. La planificación es el proceso donde se asignan los recursos con criterio de optimización, con el propósito de obtener los resultados y beneficios en cumplimiento de los objetivos propuestos en función de las necesidades del cliente. Esta etapa se desarrolla teniendo presente todas las definiciones dadas en el proceso anterior donde se tomaron decisiones para definir los objetivos, el presupuesto, los contratos, el alcance, la calidad y la configuración, con las hipótesis y análisis de riesgo en función de los requerimientos del cliente. La calidad del proceso de planificación depende de la calidad del proceso de concepción del proyecto. La ingeniería de detalle está en función de la ingeniería básica. Cada pregunta requiere de una respuesta a partir de un conjunto de toma de decisiones.

La planificación tiene dos momentos fundamentales, uno a nivel del proyectista que desarrolla la documentación del proyecto y otro en la preparación del proyecto técnico ejecutivo en coordinación con el ejecutor y el suministrador bajo la supervisión del director de proyecto. El proyectista desarrolla la Estructura de Desagregación de Tareas y subproyectos con análisis de recursos, variantes con evaluaciones y otra con la ayuda de los diagramas de barras, curvas de distribución de recursos, balance, ajuste, curvas de suministro, flujo de caja y programación en el fondo de recursos compartido para la ejecución del proyecto.

Durante la planificación del proyecto definitivo se presentan distintas variantes que es necesario evaluar con el uso de los indicadores a partir de los cuales se toman las decisiones. La aprobación de la planificación para proceder al cronograma de ejecución requiere de una toma de decisiones donde se evalúan de forma integrada los indicadores.

El cronograma para la elaboración de la documentación de proyecto siguiendo una secuencia lógica determinada se puede desarrollar por parte o en tiempo real con una integración sólida que garantiza mayor calidad. En este proceso se toman decisiones definitivas, pues se determinan los presupuestos y financiamientos para ambos subprocesos con las curvas de demanda y suministro de los recursos para elaborar los cronogramas que requieren una aprobación. La planificación requiere de una evaluación integrada de todas sus acciones con una toma de decisiones ejecutiva que garantice la calidad necesaria, para entrar luego en la

ejecución.

### 2.3 La toma de decisiones en el subproceso de ejecución

En el subproceso proceso del control de ejecución, se desarrolla la evaluación de proyectos, haciendo uso de la línea base, de progreso y seguimiento, con técnicas de diagnóstico y pronóstico, que brindan los elementos necesarios para la toma de decisiones en función del cumplimiento de los criterios de medida en los hitos programados, con vistas a desarrollar la toma de decisiones apoyadas por el análisis económico y el flujo financiero. El correo electrónico, los servidores y las redes informáticas, brindan un soporte importante para la comunicación entre los participantes la gerencia y los directores de proyectos.

#### La toma de decisiones en el Método de los Tres Cortes

La toma de decisiones es el aspecto de mayor importancia en la ejecución del proyecto. La toma de decisiones en el corte **I** se caracteriza por ser estratégica en función de los objetivos generales de proyecto. Las decisiones operativas diarias en el intervalo **A** se toman con la información disponible en el corte anterior y las actualizaciones del mismo.

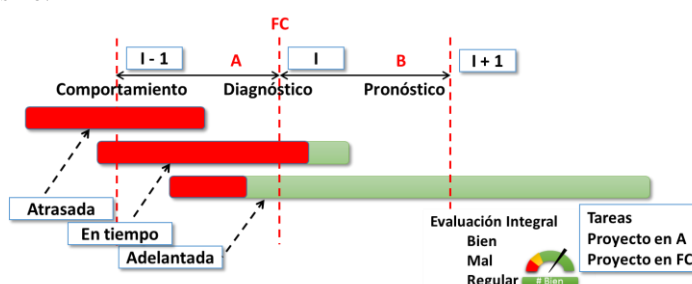


Figura 4: El método de los Tres Cortes.

La toma de decisiones en el Método de los Tres Cortes es el evento final de un proceso que se inicia en el análisis del comportamiento en el intervalo A, la toma de decisión anterior, el diagnóstico en I, el pronóstico en los próximos cortes sobre la base de datos simulados y la evaluación de alternativas. La Figura 4. muestra el método de los tres cortes desarrollado en el curso de Dirección Integrada de Proyectos.

El intervalo B brinda información importante para la toma de decisiones en el proceso de definir el plan de trabajo del ejecutor a partir del aseguramiento de las tareas en el mismo.

La combinación de la línea de progreso con la tabla de seguimiento brinda los elementos para el análisis de los conflictos más representativos en los cortes programados de los proyectos y proceder a la toma de decisiones.

**Balance financiero.** Permite definir la toma de decisiones en la entrega de financiamiento al concluir un entregable.

#### Los indicadores en la toma de decisiones

El comportamiento de los indicadores en los cortes brinda información importante para la toma de decisiones atendiendo a su estructura, los criterios de medida y las evaluaciones. Las afectaciones quedan reflejadas en las Actas de Adjudicación de Atrasos con Incrementos de Costos Fijos, como las evidencias de los incumplimientos en los contratos hipervinculadas a las atareas afectadas en el cronograma.

- **Costo.** Requiere de un análisis integral de los índices y variables que inciden en el costo. El resto de los indicadores según su estructura inciden en el costo.
- **Tiempo.** La ruta crítica y el cumplimiento de los cronogramas, la calidad, la logística y el desempeño, inciden en el tiempo.
- **Calidad.** La toma de decisiones requiere del uso de la documentación normalizativa, los criterios de medida y la evaluación de las tareas.
- **Logística.** Requiere de las curvas de demanda, los suministros, los presupuestos, la calidad, el plan de trabajo de suministrador y el contrato.
- **Desempeño.** El comportamiento de la fuerza de trabajo juega un papel principal en la toma de decisiones.





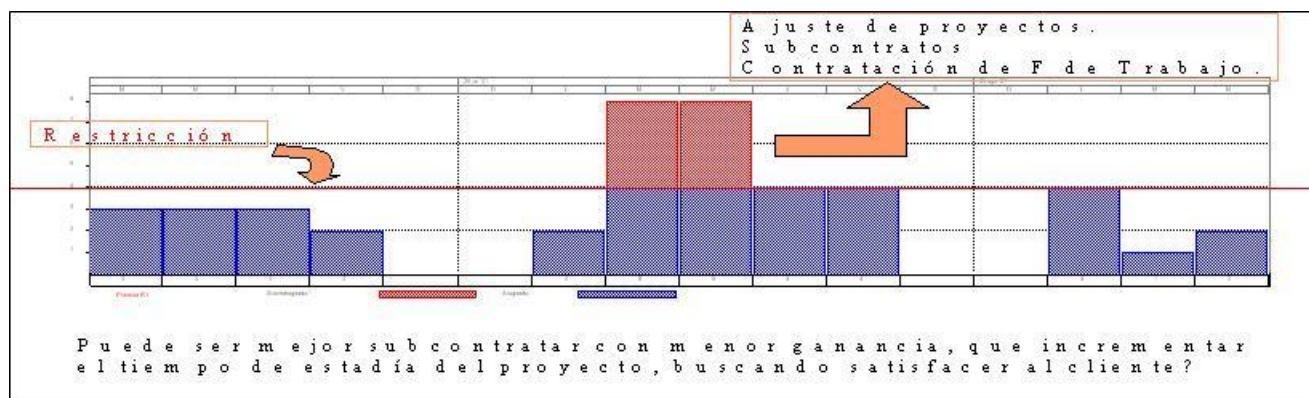


Figura 7: Variantes de asignación de recursos.

Las curvas de distribución de recursos claves compartidos en la dirección por proyectos, permiten identificar rápidamente los conflictos perspectivas ya que se destacan en rojo, indicando una necesaria asignación de recursos o un balance de carga/capacidad para resolver el conflicto. En ocasiones es preferible reducir el marco de utilidades subcontratando el trabajo a otra empresa, que perder credibilidad e imagen en el entorno del mercado por no cumplir con los requerimientos de tiempo del cliente. El sistema aporta toda la información necesaria para tomar la mejor decisión en cada caso, aplicando las técnicas adecuadas con el auxilio de las herramientas informáticas.

#### Uso de las holguras en la toma de decisiones

El enfoque sistémico y la optimización del tiempo, siguiendo una estrategia lógica de trabajo, con las dependencias tecnológicas y de recursos, permiten definir un camino crítico de máximo tiempo que define la duración del proyecto y otros caminos de menor tiempo que disponen de determinadas holguras. El empleo de las técnicas de investigación de operaciones aplicadas al cálculo del grafo, permiten definir la ruta crítica, las holguras totales, libres y de interferencia, brindando la posibilidad de caracterizar los conflictos de acuerdo con las holguras de las tareas. Si el requerimiento de tiempo necesario para resolver el conflicto es mayor que la holgura total, la solución del conflicto es de mayor importancia que otra en la que la holgura permite asumir el requerimiento de tiempo.

En los conflictos con requerimiento de tiempo superior a la disponibilidad de la holgura, es necesario evaluar qué es más conveniente, si asignar el recurso requerido o dejar que el proyecto se atrase el tiempo previsto. Esta misma situación de conflicto puede presentarse en las tareas críticas, las que tienen holgura libre y las holguras de interferencias. Las decisiones de asignar o no el recurso implican un costo y requiere de un análisis de alternativas en la que los costos juegan casi siempre el papel fundamental en la toma de decisiones. En otros casos es necesario sacrificar parte de las utilidades en función de satisfacer al cliente y mantener la imagen y competitividad de la empresa.

Cuando el conflicto se presenta en una tarea crítica con afectación directa al proyecto, es necesario cuantificar el monto económico necesario en la tarea y compararlo con la afectación económica por el atraso del proyecto y con estos elementos tomar la decisión correspondiente.

Cuando el conflicto es en una tarea con holgura, es necesario precisar la afectación y compararla con la holgura total, la libre y la de interferencia. En ocasiones es necesario realizar un balance interno de recursos, un balance de carga/capacidad o una asignación externa de recursos en dependencia del tiempo de afectación y las holguras.

En el balance de recursos es necesario determinar dónde están los conflictos representados en la curva de distribución de recursos con zonas rojas, dividir la pantalla y en el diagrama de barras identificar las tareas que ocasionan el conflicto con el objetivo de evaluar los criterios y seleccionar las tareas que serán desplazadas o divididas. Los balances de carga/capacidad se ejecutan siguiendo esta lógica.





La actualización sistemática del resultado de los cortes en la base de datos de la Dirección Integrada de Proyecto, con los indicadores reflejados en el tablero de comando, permite a los directivos de la organización evaluar el comportamiento de los indicadores del proyecto, determinar las tendencias y con el diagnóstico desarrollar las proyecciones estratégicas a partir de la elaboración de los pronósticos, con el propósito de realizar la toma de decisiones en los cortes, con la validación de la estructura funcional de la organización.

El uso del Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard BSC) está muy generalizado en la literatura actual y conceptualmente brinda una información actualizada del estado de los indicadores en un corte. El Cuadro de Mando Integral alimentado por las evaluaciones del tablero de comando de los proyectos en los cortes, permite realizar un diagnóstico del estado de la organización con el propósito de tomar las decisiones estratégicas correspondientes.

El método del intervalo ponderado desarrollado en el libro de texto de la Dirección Integrada de Proyectos, permite la evaluación de un fondo de recursos compartido, un programa, una facultad y un departamento entre otras organizaciones de proyectos, a partir del uso de los indicadores en las evaluaciones de los cortes de los proyectos y las prioridades establecidas, para proceder a la toma de decisiones en el marco de la organización, atendiendo a las perspectivas diseñadas para el Cuadro de Mando Integral, donde las evaluaciones de los proyectos tienen un peso importante en las decisiones estratégicas integrales de la organización.

#### **2.4 La toma de decisiones en el subproceso de cierre**

El cierre del proyecto requiere de un cronograma ajustado a las necesidades de lograr la terminación del proyecto sin incrementos de tiempo.

En esta etapa la toma de decisiones va dirigida fundamentalmente a:

- Obtener la aceptación del cliente o del patrocinador.
- Aplicar actualizaciones apropiadas a los activos de los procesos de la organización.
- Cerrar las adquisiciones.

### **CONCLUSIONES**

La toma de decisiones estratégicas durante el ciclo de vida del proyecto, constituye la base del éxito de la Dirección Integrada por Proyectos.

Es necesario lograr un balance entre las técnicas de dirección, el nivel creciente de la capacidad del potencial humano y los recursos de alta tecnología empleados en la ejecución de los proyectos para desarrollar la toma de decisiones con el rigor y la efectividad que requiere la gestión de proyectos. Una decisión inoportuna pone en riesgo el trabajo de un colectivo de trabajadores que hace uso de recursos de alto valor, poniendo en peligro el éxito de proyecto.

Las bases de datos de proyectos en ejecución y terminados, asociados al tablero de comando y su integración con el cuadro de mando integral, con un buen uso de los indicadores permiten desarrollar la toma de decisiones estratégicas en la Dirección Integrada de Proyectos.

La integración del sistema de indicadores para la evaluación de los proyectos, permite desarrollar la Dirección Integrada de Proyectos acorde con las exigencias actuales del sistema empresarial, a partir del uso del fondo de recursos compartido y la gestión del conocimiento para el mejoramiento continuo de la calidad de los proyectos.

Las técnicas de multicriterio en el análisis de los conflictos que se generan en los cortes, permiten la evaluación de alternativas brindando la ponderación de las distintas variantes con el objetivo de facilitar la toma de decisiones.

Como resultado del trabajo desarrollado puede afirmarse que es una necesidad del proceso de perfeccionamiento empresarial contar con un sistema de gestión de proyectos que permita el acortamiento del plazo de ejecución, en el marco del presupuesto y con la calidad requerida por el cliente y las partes interesadas haciendo uso de un sistema integrado que permita la aplicación de la toma de decisiones efectiva durante el ciclo de vida del proyecto.

## REFERENCIAS

1. LEE, DAVID R.; SWEENEY, PATRICK J. "An assessment of influence tactics used by project managers. Engineering Management Journal", 2001, Vol. 13 Issue 2, p. 16.
2. INWOOD, C. "Balancing risks against costs of more resources". Computing Canada, 09/21/98, Vol. 24 Issue 35, pp. 25-27.
3. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. "A guide to the project management. Body of knowledge". PMBOK Guide 2013 V Edition.
4. R. DELGADO; DR. MICHAEL FRITSCH, LGF, Agrarinformatik, LGF, Berlín. U. Humboldt. "Estudio Logístico de proyectos". Kologische Hefte der Wirstschaft. Helf 1 b / 2001. pag. 89 – 98. ISBN-No 392603-95-0.
5. R. DELGADO. "La Dirección Integrada por Proyectos haciendo uso de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones". Libro de texto en biblioteca del CETA. ISPJAE. 2003.
6. R. DELGADO. "La Dirección Integrada por Proyectos haciendo uso de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones". Libro de texto. DEADE. España. En biblioteca del ISPJAE. 2006.
7. PILAR F. VALDÉS. "Teoría de la decisión en la empresa". Universidad de la Habana. 2008.