

APLICACIÓN DEL PENSAMIENTO LEAN PARA UNA GESTIÓN EFICAZ DE TIEMPOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Ana Nieto-Morote

Francisco Ruz-Vila

Universidad Politécnica de Cartagena

Abstract

The problem of delays in project completion has become a common phenomenon in most of construction projects due to their increasing complexity and uncertainty and large number of activities involved. In this environment, the requirement of an effective project time management has never been so necessary in order to implement projects successfully.

An effective project time management must be focused on analysis of deviations between the status of project and the plan. An important question of this analysis is related to the identification causes of waste of time in useless tasks. To handle with this question, the adaptation of the concept and principles of Lean Thinking to the project time management context is an adequate proposal.

Keywords: *Lean Thinking; Project time management; Project construction.*

Resumen

El problema de retrasos en realización de un proyecto se ha convertido un fenómeno común en la mayoría de proyectos de construcción debido a su complejidad creciente e incertidumbre y al gran número de actividades involucradas en su desarrollo. Ante esta situación, nunca ha sido tan necesario para llevar a cabo proyectos con éxito, contar con una eficaz gestión de tiempos del proyecto.

Una gestión eficaz de tiempos del proyecto debe centrarse en el análisis de desviaciones entre el estado de proyecto y lo planificado. Una cuestión importante de este análisis está relacionada con la identificación de las causas de pérdida de tiempo en tareas inútiles. Para abordar este problema, resulta útil la adaptación del concepto y los principios del pensamiento Lean al contexto de la gestión de tiempos del proyecto.

Palabras clave: *Pensamiento Lean; Gestión de tiempos; Proyectos de construcción.*

1. Introducción

Completar un proyecto en el tiempo establecido es un indicador de eficiencia, siendo junto al cumplimiento del coste, la calidad y la satisfacción del cliente los parámetros que determinan el éxito o fracaso de un proyecto (Kerzner, 2009). Sin embargo, hoy día, el problema de los retrasos en la ejecución de un proyecto se ha convertido en un fenómeno común en la mayoría de proyectos de construcción debido a su creciente complejidad e incertidumbre y al gran número de actividades involucradas en su desarrollo (Sambasivam, 2007). Dichos retrasos están generados principalmente por relaciones antagónicas entre las partes involucradas en el desarrollo del proyecto: cliente, contratista y proyectista (Ahmed, 2003).

Diversos investigadores como Odeh (2002), Assaf (2006), Sweis (2008) han centrado sus trabajos en identificar las numerosas causas que provocan retrasos en el desarrollo de proyectos de construcción. Entre las causas más importantes de dichos retrasos desatacan

las siguientes: falta de compromiso de las partes implicadas en el desarrollo del proyecto, gestión ineficiente, planificación inadecuada, falta de claridad de los objetivos del proyecto, y falta de comunicación entre las partes. Sin ánimo de ser exhaustivos, en la Tabla 1 se muestra un listado de los sub-factores de retraso en los que se pueden descomponer las causas de retraso anteriormente mencionadas.

Tabla 1. Factores y sub-factores de retraso en proyectos de construcción

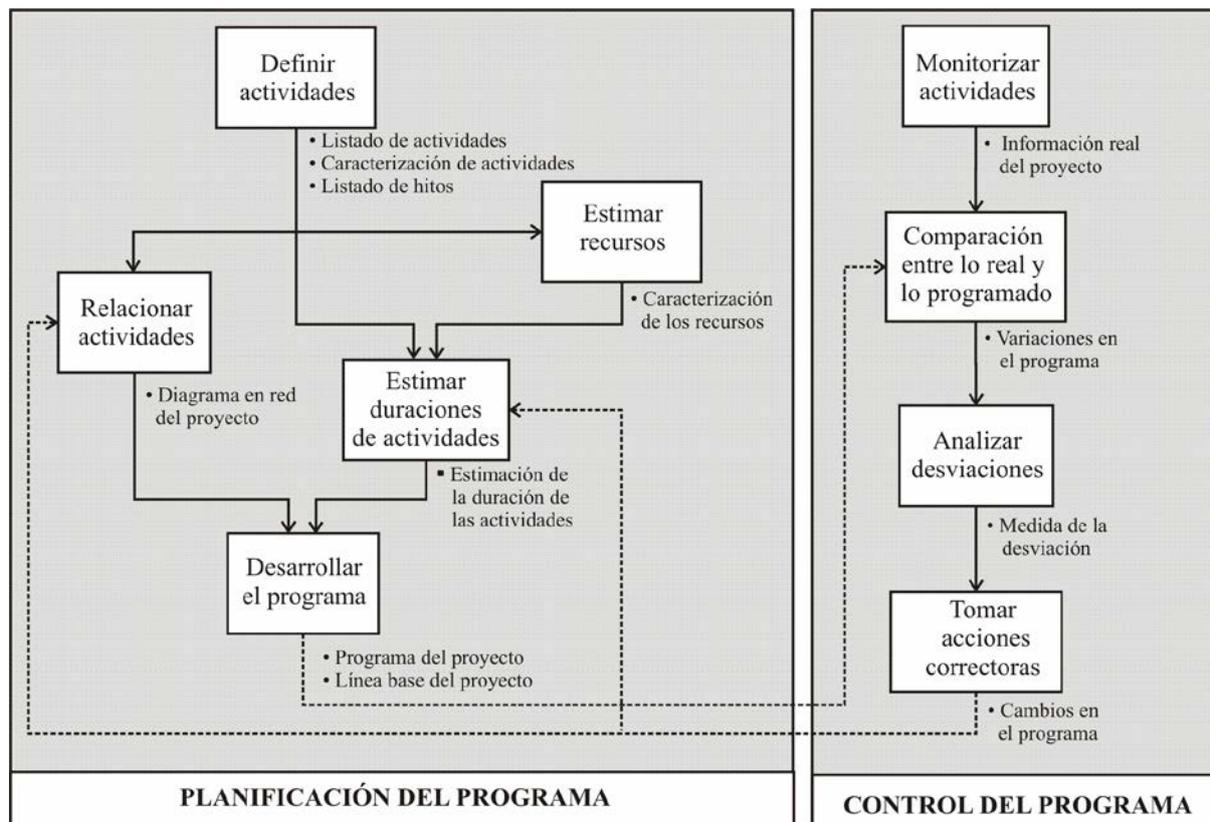
Factores	Subfactores
1. Falta de compromiso	1.1. Falta de motivación del contratista 1.2. Uso inadecuado de métodos de construcción 1.3. Retrasos en la entrega de materiales por parte de los suministradores
2. Gestión ineficiente	2.1. Falta de soluciones técnicas 2.2. Tiempos poco realistas 2.3. Gestión y supervisión inadecuadas
3. Planificación inadecuada	3.1. Condiciones meteorológicas extremas 3.2. Falta de operadores cualificados para uso de equipos especiales 3.3. Escasa coordinación entre las partes 3.4. Retrasos en la adquisición de materiales
4. Falta de claridad en los objetivos	4.1. Rehacer trabajos debido a cambios de diseño u órdenes 4.2. Rehacer trabajos debido a errores en la ejecución 4.3. Frecuentes cambios de sub-contratistas 4.4. Aumento en el alcance del trabajo
5. Falta de comunicación	5.1. Retraso en la aprobación del trabajo completado por el cliente (es decir, pasar de fase) 5.2. Reticencias al cambio

Dado el gran número de factores que actualmente pueden afectar al normal desarrollo de un proyecto y por tanto al cumplimiento de plazos, nunca ha sido tan necesaria una eficiente gestión de tiempos para llevar a cabo proyectos de forma exitosa (Dvira 2003, Yang, 2007, Dweiri, 2006), entendiéndose por éxito del proyecto su finalización en el plazo comprometido.

2. Gestión tradicional de tiempos

La gestión de tiempos en proyectos incluye los procesos necesarios para asegurar la finalización del proyecto en el plazo definido (PMI, 2008). Como se muestra la Figura 1, estos procesos pueden dividirse en dos categorías: planificación del programa y control del programa. La planificación del programa implica generar un calendario con las fechas previstas para completar las actividades del proyecto a partir de datos característicos de las actividades tales como sus relaciones de precedencia, duración y recursos necesarios (Dodin, 2008). Comenzada la ejecución del proyecto, el control del programa se centra en medir el estado del proyecto, comparándolo con lo planificado y analizando las desviaciones con objeto de aplicar las medidas correctoras adecuadas para cumplir los objetivos inicialmente marcados (Raz, 2000).

Figura 1: Esquema del sistema de gestión de tiempos



Si bien, esta metodología de gestión de tiempos define claramente los procedimientos a seguir para cumplir el objetivo de tiempo en el desarrollo de cualquier proyecto, en la práctica presenta ciertas limitaciones, que finalmente se traducen en serias dificultades para cumplir con el plazo de ejecución definido para el proyecto y, por ende con el presupuesto definido, entre las que destacan:

- Se utiliza sólo una planificación de tiempos en base a una ruta crítica, sin considerar que el riesgo de disponibilidad de recursos o el riesgo técnico asociado a actividades que no pertenecen a la ruta crítica pueden generar mayores perturbaciones en los plazos del proyecto, que pequeños desvíos en los tiempos asignados para la realización de las actividades definidas como críticas.
- Las estimaciones de tiempos se realizan se basan en el buen 'ojímetro' del equipo.
- No se tiene en cuenta la naturaleza de las actividades que se planifican y, en muchas ocasiones, se planifican actividades que no aportan valor añadido al proyecto y por tanto su realización significa pérdida de tiempo.
- El sistema de gestión de prioridades en el trabajo, generalmente, es por orden de llegada, es decir, cuando se generan colas de trabajo se aplica el sistema FIFO (primero entra, primero sale).

Estas limitaciones en la gestión de tiempos del proyecto, de un modo y otro, bien porque provocan pérdidas de tiempo o bien porque fallan en la estimación de tiempos de las actividades, añaden un tiempo extra a la ejecución del proyecto que se podría eliminar. Ante esta realidad es necesario optimizar los proyectos mediante una eficiente gestión de tiempos

en la que se eliminan, en la medida de lo posible, estas pérdidas de tiempo, que tanto sobrecoste y retraso en el desarrollo del proyecto suponen.

3. Pensamiento Lean

El término Producción Lean fue acuñado por Womack et al. (1990) para describir la aplicación de las ideas inherentes en el sistema de producción de Toyota. Posteriormente Womack y Jones (1996) trasladaron estas ideas de la industria automotriz a la industria de la fabricación en general, lo que dio lugar a la teoría conocida como Pensamiento Lean.

El Pensamiento Lean consiste en una serie de métodos y herramientas orientadas a:

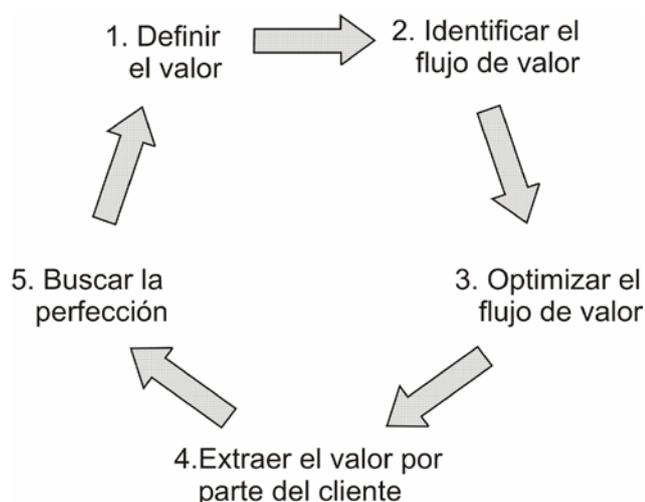
- Eliminar las pérdidas por demoras e ineficiencias en los procesos internos de la empresa.
- Prevenir y eliminar fallos de equipos, interrupciones y otras pérdidas de producción.
- Buscar de manera continua la perfección y las mejoras de calidad

Por tanto, podríamos decir que el término “Lean” se aplica a todos los procesos orientados a la eliminación del desperdicio para alcanzar la eficiencia, entendiendo por desperdicio “todo aquel recurso utilizado más del mínimo necesario para alcanzar el objetivo deseado” (Koskela 1992) (Howell, 1999).

Esta metodología se resume en cinco principios básicos como muestra la figura 2:

1. Definir el valor desde la perspectiva del cliente. Se considera valor todo aquello por lo que el cliente estará dispuesto a pagar. Por tanto, cualquier actividad que no incremente el precio que pagaría el cliente solo agrega costes al proyecto. Sin embargo, hay que tener en cuenta que hay actividades que aunque no agregan valor son necesarias para completar el proyecto, pudiéndose considerar actividades parcialmente sin valor agregado. El objetivo último del pensamiento Lean será eliminar tantas actividades que no agreguen valor como sea posible.
2. Identificar el flujo de valor. Se entiende por flujo de valor el conjunto de actividades que deben ser completadas para entregar el producto o servicio final al cliente. Creando un mapa del flujo de valor, podemos identificar fácilmente las actividades que agregan valor y las que no agregan.

Figura 2: Principios del pensamiento Lean



3. Optimizar el flujo de valor, o permitir que fluya sin obstáculos. Definir el valor e identificar el flujo de valor no basta para cumplir con los objetivos del pensamiento Lean. Es necesario trabajar en la eliminación de obstáculos que tradicionalmente distorsionan este valor hasta que llega al cliente. Por tanto, se deben reducir los tiempos de demora en el flujo de valor eliminando los obstáculos innecesarios en el proceso y, por tanto, logrando un movimiento continuo a través del flujo de valor.
4. Permitir que el cliente extraiga el valor. Es necesario que el cliente se involucre en el proceso del proyecto a fin reconocer el valor y hacerlo suyo. Una manera eficaz de conseguirlo es a través de la generación de entregables, entendiendo por entregable cualquier producto medible y verificable que se elabora para completar el proyecto o parte del mismo.
5. Buscar permanente la perfección. Un proyecto Lean requiere vigilancia constante para mantener y mejorar sus actuaciones encaminadas a eliminar actividades sin valor agregado. Esto resulta necesario a fin de evitar la ley de la Entropía: las cosas tienden a ser cada vez más aleatorias y caóticas con el paso del tiempo.

4. Gestión Lean de tiempos

La aplicación de los principios del Pensamiento Lean a la gestión de tiempos de un proyecto se centra en la eliminación de los baches de tiempo, entendiendo por tal, el conjunto de procesos, procedimientos, prácticas gerenciales, estilos de liderazgo, elementos organizacionales y culturales que son un obstáculo para que el valor del proyecto fluya adecuadamente y se pueda cumplir con los plazos comprometidos.

Los principales baches de tiempo suelen provenir de las siguientes prácticas:

1. Parálisis en la toma de decisiones. La toma de decisiones es de gran valor para los proyectos, porque permite avanzar frente a los problemas que durante su desarrollo se presentan. Obviamente, al tomar decisiones es posible que se cometan errores, si bien, detectados oportunamente pueden ser corregidos y de esa manera encaminar nuevamente el proyecto. Sin embargo, la parálisis en la toma de decisiones es gravísima para los proyectos, puesto que significa la detención de actividades y del funcionamiento o proceso del proyecto.
2. Múltiples ciclos de aprobación. Se entiende por ciclo de aprobación los procedimientos repetitivos y ordenados que existen en las organizaciones para la aceptación y validación de un documento, proyecto, etc. En numerosas organizaciones, los modelos de aprobación utilizados presentan grandes inconvenientes entre los que destacan: elevado consumo de tiempo debido a largos ciclos de aprobación, obstáculos para el inicio de etapas sucesivas en los tiempos planificados como es el caso de la aprobación de los avances de obra, aprobaciones de partes del proyecto que deben ser sometidas a revisiones posteriores o repetición de recomendaciones de cambio debido a revisiones de versiones que ya pueden tener observaciones de una anterior, y que todavía no han sido sometidas a modificación, etc.
3. Procedimientos erróneos respecto a la remisión formal de documentos. La gestión de cualquier proyecto requiere la emisión de una serie de documentos formales que dan inicio a una etapa en particular. Sin embargo esta formalidad puede ser mal interpretada y ocasionar baches de tiempo innecesarios tales como postergar cambios necesarios en los proyectos, retención de información disponible que puede ser útil para mejorar el proyecto tanto en su concepción como en su ejecución, evitando cambios posteriores que, por ser tardíos, pueden ser perturbadores, o falta de concreción en documentos preliminares que permiten resolver dudas mucho antes que la fecha de entrega establecida para la entrega formal de documentos finales.

4. Abundancia de reuniones innecesarias. Las reuniones son las prácticas que más ineficientemente son llevadas a cabo en la mayoría de proyectos. En las reuniones que se celebran, generalmente no están claramente definidos los temas a tratar, son más largas de lo necesario, se celebran reuniones regularmente planificadas en horarios y días que representan generalmente una carga para todos los asistentes, o la lista de asistentes no está depurada, lo que supone una gran pérdida de tiempo.
5. Colas de espera sin ninguna racionalidad. Generalmente, las organizaciones han adoptado como método de gestión de las colas de espera el sistema FIFO. En este sistema la prioridad en la actuación se limita al orden de llegada, obviando otras razones de prioridad como podrían ser el valor añadido de la actividad o las pérdidas generadas debido a retrasos.
6. Cultura inadecuada en cuanto al manejo de información. Una convicción muy extendida entre los miembros de las organizaciones es que la información es poder, y por tanto, la posibilidad de tenerla y retenerla, frente al resto de la organización, otorga una situación ventajosa, que puede aprovechar a su favor. Esta conducta resulta nefasta para los proyectos porque el retraso en la información, o la información parcialmente suministrada, provoca baches de tiempo y además añade otros riesgos al proyecto. El origen de estas situaciones se encuentran en la cultura de la empresa en la que se fomentan situaciones en las que se acostumbra a depender del desempeño de un miembro del equipo que, en ocasiones, por miedo a perder su posición de privilegio actúa de manera egoísta o bien no se presta atención a la sistematización de la información de modo que se fomenta la acumulación de información de manera personal e individualizada.

Todas estas prácticas generan estiramientos innecesarios en los proyectos, no añaden valor sino solamente costes, afectando a la rentabilidad del proyecto. Considerando los principios de la metodología Lean se realizan las siguientes propuestas prácticas enfocadas a eliminar los baches de tiempo.

4.1 Propuestas para eliminar baches de tiempo debido a la parálisis en la toma de decisiones

Durante el desarrollo de cualquier proyecto surgen elementos inesperados, quizás por no haber estudiado previamente un determinado problema con un poco más de detalle o quizás no. En cualquier caso es imprescindible evitar el caer en lo que se llama la parálisis por el análisis, o lo que es lo mismo: no hacer nada.

El miedo a la toma de decisiones es uno de los elementos que ralentiza la marcha de muchos proyectos, a veces hasta puntos difícilmente asumibles. Frases como “hay que analizar absolutamente todos los costes”, “no podemos seguir sin tenerlo todo controlado”,... tienen su lógica, pero pierden el sentido cuando nos quedamos inmóviles por miedo a equivocarnos o a que algo se nos haya escapado. El desarrollo de los proyectos necesita acción, seguir adelante.

Las buenas prácticas que pueden ayudar a tomar decisiones en el momento adecuado podrían ser las siguientes:

- Asumir que hay situaciones de riesgo e incertidumbre.
- Conocer detalladamente la naturaleza del problema.
- Analizar datos estadísticos previos.
- Planificar un sistema ágil de gestión de errores en decisiones.

4.2 Propuestas para eliminar baches de tiempo debido a múltiples ciclos de aprobación

El recorrido que un documento, dentro de una organización, debe realizar para ser aceptado y validado generalmente es largo, lo que significa un gran consumo de tiempo que en muchas ocasiones podría reducirse. Para optimizar el ciclo de aprobación de documentos en el seno de una organización se deben considerar las siguientes recomendaciones:

- Distribuir copia simultáneamente a todos los revisores.
- Aprobación automática si no hay respuesta en un plazo de tiempo determinado.
- Limitar el tiempo de respuesta con comentarios.
- Responsabilizar del incumplimiento de plazos de revisión

4.3 Propuestas para eliminar baches de tiempo debido a la remisión formal de documentos

La formalidad excesiva en la gestión de documentos del proyecto implica un sistema de controles burocráticos e innecesarios que en aras de una disminución de los costes del proyecto implementan las empresas, pero que realmente se traducen en una gran cantidad de ineficiencias y desperdicios. Para evitar los baches de tiempo derivados de la remisión formal de los documentos se proponen las siguientes reglas:

- No impedir cambios aun cuando se haya remitido información formal.
- Validar y adelantar información.
- Congelar etapas.
- No eliminar documentos preliminares pues resuelven dudas.

4.4 Propuestas para eliminar baches de tiempo de las reuniones

Las herramientas de comunicación del proyecto más común y problemática son las reuniones de trabajo. Se deben seguir las siguientes reglas para las reuniones:

- Asegurarse de que una reunión es necesaria.
- Asegurarse de que todas las personas que necesitan estar allí para asistir, y sólo aquellos que necesitan estar allí.
- Publicar un programa antes de la reunión.
- Aclarar el programa y las expectativas de la reunión al comienzo de la reunión.
- A menos que sea una reunión para resolver un asunto en particular, no tratar de resolver todas las cuestiones en la reunión. Apuntar las cuestiones, y asignar a una persona para dirigir la resolución de éstas.
- Resumir los resultados de la reunión al finalizar, y publicar los resultados como actas de las reuniones para informar a todos los que necesitan saber los resultados.
- Por encima de todo, hacer reuniones lo más breves posible.

4.5. Propuestas para eliminar baches de tiempo debido a colas de espera

Si bien, la eliminación de colas sería posible aumentando suficientemente la capacidad de servicio, el coste asociado a esta eliminación sería altísimo. El director del proyecto debe determinar qué capacidad o tasa de servicio proporciona el balance adecuado teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Eficiencia en la asignación de recursos.
- Modificar procedimientos de optimización de recursos.
- Priorizar actividades en función de la participación del trabajo en los ingresos totales de la empresa o de posibles pérdidas que puedan ocasionar.
- No confundir volumen con valor.

4.6. Propuestas para eliminar baches de tiempo relacionados con la información

Para evitar problemas relacionados con la gestión de la información se deben producir profundos cambios en la cultura de la organización. Estos cambios deben centrarse en:

- No retardar la información.
- Potenciar el equipo frente a las “estrellas”.
- Sistematizar la información.
- Resguardar eficientemente la información.

5. Conclusiones

La metodología PMBOK afirma: “El equipo de gestión es responsable de determinar qué es adecuado para cada proyecto”, porque cada proyecto es único por definición: “Un proyecto es un esfuerzo temporal para crear un único resultado, producto o servicio”. Sin embargo, según la metodología Lean, “Un proyecto es un elemento con propósitos de negocio, con un cliente detrás de las personas que efectúan el trabajo, que normalmente involucra a un equipo de personas y que se prolonga en el tiempo más allá de una semana”. En definitiva, “Un proyecto es algo que requiere de cierto grado de planificación para poder realizarse con éxito”.

La metodología Lean aplicada a la gestión de tiempos aboga por simplificar el liderazgo del proyecto para satisfacer a las partes interesadas en el menor tiempo posible, mientras se minimizan los desperdicios y el nivel de stress en los participantes en el proyecto.

Frente a la gestión tradicional de proyectos caracterizada por demoras innecesarias, reuniones en muchos casos eternas, sistemas FIFO, se propone la aplicación de la metodología Lean para optimizar la gestión de tiempos del proyecto. El esquema de gestión Lean de tiempos del proyecto se caracteriza por:

- Elaboración de propuestas centradas en la necesidad del cliente sin agregar desperdicios adicionales.
- Identificación del flujo de valor del proyecto, creando un ambiente Lean que permita que fluya el valor sin interrupciones.
- Compromiso de los equipos con el proyecto, estando mal vistas las individualidades.
- Trabajo en base a procesos.
- Esquema de trabajo en el que se planifican reservas, con un sistema de turnos para evitar colas y esperas.
- Planificación y priorización de actividades a fin de evitar la realización de multitareas de forma simultánea.

Mostradas las ventajas de la gestión Lean de tiempos del proyecto, en la Tabla 2 se resumen las diferencias entre la gestión tradicional y la gestión Lean del proyecto.

Tabla 2. Gestión tradicional frente a gestión Lean de tiempos

Gestión tradicional	Gestión Lean
Desperdicios	Eficiencia
Reuniones eternas	Reuniones eficientes
Héroes y súper-genios	Equipos comprometidos
Burocracia (FIFO)	Planificación de reservas

Referencias

- Ahmed, S. M., Azhar, S., Kappagantula, P., & Gollapudi, D. (2003). Delays in Construction: A Brief Study of the Florida Construction Industry. *ASC Proceedings of the 39th Annual Conference Clemson University - Clemso*, (págs 257-266). South Carolina.
- Assaf, S.A., & Al-Hejji, S. (2006). Causes of delay in large construction projects. *International Journal of Project Management*, 24, 349-357.
- Dodin B., & Elimam. A. A. (2008) Integration of equipment planning and project scheduling, *European Journal of Operational Research* 184 (2008) 962-980
- Dvira, D., Razb, T., & Shenhar, A.J. (2003). An empirical analysis of the relationship between project planning and project success. *International Journal of Project Management*, 21, 89-95.
- Dweiri, F.T., & Kablan, M.M. (2006). Using fuzzy decision making for the evaluation of the project management internal efficiency. *Decision Support Systems*, 42, 712-726.
- Howell, G. (1999). "What is lean construction?" Proc., Int. Group for Lean Construction 7th Annual Conf. (IGLC-7), IGLC, Berkeley, California
- Kerzner, H., & Saladis, F. P. (2009). Evolution of the project management. John Wiley and Sons, (Pages 12-14) *What Executives Need to Know About Project Management*.
- Koskela, L. (1992). Application of a new Production Philosophy to Construction. *CIFE technical report n°72*, Stanford University, CA, USA
- Odeh, A. M., & Battaineh, H.T. (2002). Causes of construction delay: traditional contracts. *International Journal of Project Management*, 20, 67-73.
- Project Management Institute Standards Committee, A guide to the project management body of knowledge, Project Management Institute Publishing Division, 2008
- Raz, T., & Erel, E. (2000) Optimal timing of project control points. *European Journal of Operational Research*, 127, 252-261.
- Sambasivan, M., & Soon, Y.W. (2007). Causes and effects of delays in Malaysian construction industry. *International Journal of Project Management*, 25, 517-526.
- Sweis, G., Sweis, R., Hammad, A.A., & Shboul, A. (2008). Delays in construction projects: The case of Jordan. *International Journal of Project Management*, 26, 665-674.
- Womack, J. Roos, D. & Jones, D. T. (1990). The Machine That Changed the World. *Rawson Associates Scribner*, New York
- Womack J. & Jones, D.T. (1996). Lean Thinking. *Simon & Schuster*, New York.

Yang, J.B. (2007). Developing a knowledge map for construction scheduling using a novel approach. *Automation in Construction* 16, 806-815.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Ana Nieto-Morote.
Departamento de Electrónica, Tecnología de computadoras y Proyectos
Dr Fleming s/n. 30202 Cartagena
Phone: + 34 968 326551
Fax: + + 34 968 326400
E-mail: ana.nieto@upct.es