CONSIDERACIONES SOBRE LA FUNCIÓN DE CONTROL APLICADA A LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Pellicer, Eugenio; Yepes, Víctor
Dpto.: Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería Civil
Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera, s/n, 46022 Valencia
Tfn.: +34.963.879.562 Fax: +34.963.877.569 e-mail: pellicer@cst.upv.es

---

RESUMEN

La gestión óptima del proyecto busca una utilización adecuada de los principios clásicos de planificación, organización, dirección y control que permitan la obtención de un diseño óptimo y una documentación adecuada del mismo, cumpliendo los objetivos económicos, temporales y cualitativos previamente establecidos. Este proceso de gestión tiene lugar teniendo en cuenta una definición inicial del proyecto (objetivos, alcance y productos) y una utilización de recursos limitados. La función de control, aplicada al proyecto, es una sucesión de cuatro pasos: obtención de datos que permitan medir el progreso realizado, comparación respecto al estándar previsto para detectar desviaciones, evaluación de las causas que las motivan y, finalmente, corrección de las desviaciones. De este modo, se comprueba que los resultados parciales obtenidos relativos a tiempo, coste y calidad son los previstos en la planificación; también hay que controlar que la definición inicial del proyecto no varía respecto a la prevista. Cada uno de ellos tiene que ser analizado individualmente, pero también en su conjunto. Además, el riesgo va asociado permanentemente al proyecto, en general, y a cada uno de los cuatro parámetros anteriores, en particular; conviene, por lo tanto, controlarlo en cualquier caso. Desde nuestro punto de vista es más adecuado clasificar y tratar los riesgos según los cuatro aspectos fundamentales establecidos, a pesar de que numerosos autores propugnan el control independiente de los riesgos del proyecto. La comunicación está enfocada a la fase de diseño del proceso proyectual aplicado al sector de la construcción.

PALABRAS CLAVES: Control – Proyectos – Gestión – Construcción

ABSTRACT
(CONSIDERATIONS ON THE CONTROL FUNCTION APPLIED TO THE MANAGEMENT OF CONSTRUCTION PROJECTS)

The optimal management of construction projects seeks a suitable use of the classic principles of planning, organization, direction and control; this way, an optimal design and its documentation can be obtained in order to fulfil economic, temporary and qualitative objectives previously established. This management process takes place considering an initial definition of the project (objective, scope and products) and limited resources usage. The function of control, applied to the project, is a succession of four steps: obtaining data that allow measuring the progress, comparison with the standard to detect deviations, evaluation of causes that motivates them and, finally, correction of the deviations. This way, it is verified that partial results on time, cost and quality are the planned ones; also, it is necessary to control that the initial definition of the project does not vary respect to the original one. Each

one of them must be analyzed individually, but also as a whole. In addition, risk is always associated to the project, in general, and to each one of the four previous parameters individually; it has to be controlled in any case. From our point of view it is better to classify and to treat the risks according to the four fundamental aspects established, although numerous authors advocate the independent control of the project risk. The article is focused in the design phase of the life cycle applied to construction industry.

KEYWORDS: Control – Projects – Management – Construction

---

1 INTRODUCCIÓN

Todo proceso proyectual conlleva el paso de la idea a la realidad mediante fases sucesivas. Para el sector de la construcción utilizamos la expresión “proceso proyecto-construcción”, al reflejar más adecuadamente la aplicación de este proceso a la ingeniería civil y a la edificación. Las tres fases del proceso, grafiadas en la Figura 1, son: diseño (redacción de estudios previos y proyectos), construcción (ejecución de obras) y uso y explotación de la infraestructura. Consecuentemente, entendemos que el “proyecto” incluye el diseño de la infraestructura y su documentación, considerando los aspectos formales y las normas vigentes; es lo que normalmente entendemos por redacción o ejecución del proyecto.

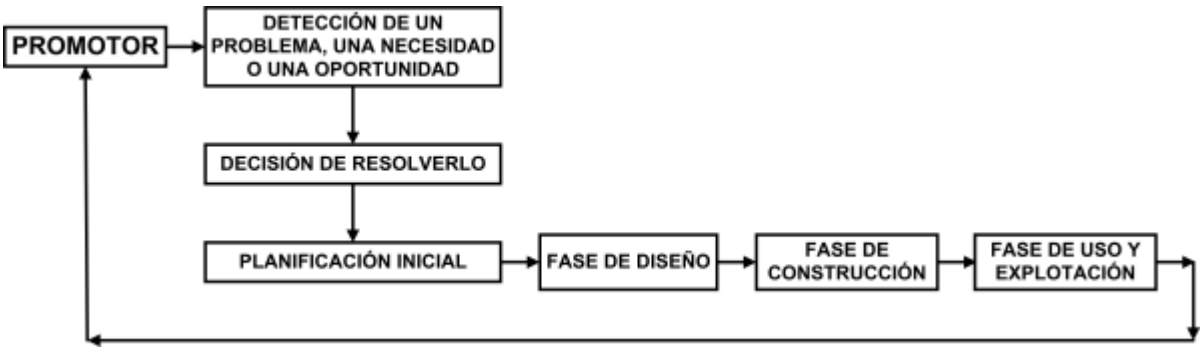

Fig. 1 - El esquema básico del proceso proyecto-construcción

La gestión óptima del proyecto (según el concepto expresado anteriormente) persigue la utilización eficaz y eficiente de los principios clásicos de planificación, organización, dirección y control que permitan la obtención de un diseño óptimo y una documentación adecuada del mismo, cumpliendo los objetivos económicos, temporales y cualitativos previamente establecidos (véase la Figura 2 donde se representa nuestra particular versión del clásico “triángulo” del proyecto”).

El marco general de la gestión del proyecto viene determinado por la existencia de recursos limitados y por la “definición” del proyecto. Esta “definición” incluye tres conceptos fundamentales: el objeto (meta o propósito) del proyecto, su alcance y los resultados (o productos) esperados del mismo.

Fig. 2 - Adaptación del clásico “triángulo” del proyecto

El objeto es una declaración de la finalidad del proyecto: solucionar un problema, satisfacer una necesidad o aprovechar una oportunidad de negocio; es fijado por el cliente, de la manera más concreta y precisa posible, estableciendo indicadores cuantitativos (tiempo y coste, principalmente) y cualitativos de su cumplimiento. El alcance del proyecto refleja, de un modo global, cómo se cumplirá el objeto, expresando lo más claramente posible, el trabajo aproximado que se requiere, los límites del mismo (físicos, temporales, etc.) y las interacciones con otros proyectos (ya realizados, en curso o previstos). Los resultados obtenidos, finalmente, deben estar de acuerdo con el propósito y el alcance fijados inicialmente, según los indicadores previstos de calidad, coste y tiempo; además, deben estar suficientemente documentados (según los requisitos exigidos) de modo que pueda darse, posteriormente, el siguiente paso: la redacción de un proyecto, si se trata de un estudio previo al mismo, o la construcción, reforma, conservación, explotación o demolición de la infraestructura, si se trata de un proyecto.

2 CONTROL DEL PROYECTO

Las cuatro funciones básicas de la gestión (planificación, organización, dirección y control) se aplican simultánea o sucesivamente, pero siempre en constante retroalimentación, tal y como se aprecia en la Figura 3.

Fig. 3 - El ciclo de la gestión

El control del proyecto analiza los resultados parciales obtenidos de tiempo, coste y calidad con respecto a los previstos en la planificación, con el fin de adoptar medidas correctoras, en caso de que sea necesario, que permitan rectificar el desarrollo real para hacerlo coincidir con el establecido. Los tres parámetros básicos (tiempo, coste y calidad) tienen que ser analizados individualmente y, muy importante, también en su conjunto (no vale “ganar una batalla pero perder la guerra”). En definitiva, el control es una sucesión de cuatro pasos:

- Obtención de datos que permitan definir la medición del progreso realizado.
- Comparación respecto al estándar previsto en la planificación con el fin de detectar desviaciones.
- Evaluación de las causas que motivan las desviaciones.

- Corrección mediante la aplicación de medidas que enderecen la desviación (si es negativa) o que saquen partido de la misma (si es positiva).

Normalmente, cuanto mejor es la planificación, menos desviaciones se producen. Las desviaciones pueden ser debidas a imperativos técnicos que impiden el cumplimiento de la planificación (por ejemplo, dificultad mayor de la prevista o necesidad de cumplir plazos administrativos no considerados inicialmente) o a una deficiente asignación de recursos; la corrección de las desviaciones puede encaminarnos hacia la renegociación con el cliente (sobre todo si existen aspectos achacables a falta de información inicial por parte del promotor) o hacia la revisión de la planificación, reasignando convenientemente los recursos o asumiendo el incumplimiento de algún objetivo (con las posibles penalizaciones contractuales que puede acarrear por parte del cliente), tal y como se aprecia en la Figura 4. En el caso más habitual, se produce un análisis de las tareas que se desvían de modo que una planificación en mayor profundidad y con datos más reales nos permite reasignar recursos y cumplir, dentro de lo posible, los objetivos.

Fig. 4 - La retroalimentación entre planificación y control

Por lo tanto, el control se centra en cuatro aspectos fundamentales: los objetivos básicos de tiempo, coste y calidad, más las modificaciones de la definición inicial. Además, el riesgo va asociado permanentemente al proyecto, en general, y a cada uno de los cuatro parámetros anteriores, en particular; conviene, por lo tanto, controlarlo en cualquier caso, tal y como se representa en el siguiente esquema.

PARÁMETRO	**CONTROL**	
PLAZO	TEMPORAL	DE RIESGOS
COSTE	ECONÓMICO O PRESUPUESTARIO	
CALIDAD	DE CALIDAD	
DEFINICIÓN	DE CAMBIOS Y MODIFICACIONES	

Tabla 1 – Componentes fundamentales del control del proyecto

A continuación describiremos los cuatro componentes fundamentales de la función de control aplicada al proyecto: tiempo, coste, calidad y definición. También incidiremos en la métrica y en el sistema de control a aplicar. Concluiremos con el control de riesgos.

3 CONTROL TEMPORAL

El tiempo es la variable más simple de controlar y, por lo tanto, la que suele recibir una mayor atención. Si los hitos previstos no se alcanzan en el momento previsto o el camino crítico se retrasa, entonces el proyecto no finaliza en el plazo previsto. La mayor dificultad consiste en establecer hitos claramente identificables (por ejemplo, la entrega de un documento o un diseño previo al cliente), lo cual no siempre es posible; hay que recurrir, en muchas ocasiones,

a subdividir las tareas en tramos o sub-tareas que permitan una más fácil identificación de su inicio y finalización reales.

4 CONTROL ECONÓMICO O PRESUPUESTARIO

El control económico compara el coste real, en un momento dado de la vida del proyecto, con el coste planeado, analiza la diferencia y toma las medidas correctoras necesarias. Cada empresa tiene su propia modo diferente de tratar los costes; algunas lo detallan por tarea, otras por proyecto e incluso las hay que los consideran en el conjunto de la empresa. Como mínimo, los costes deben obtenerse por proyecto, con el fin de que pueda realizarse un control adecuado para cada contrato.

Una segunda consideración tiene en cuenta cómo se obtienen los costes. Muchas empresas utilizan el sistema contable de la empresa para obtener los costes del proyecto; otras utilizan un sistema de costes específico para controlar la producción. La diferencia entre los dos sistemas es la oportunidad temporal de la información. Los proyectos necesitan información en tiempo real o, al menos, semanal como máximo para que el control sea efectivo. Los sistemas contables convencionales no están preparados para facilitar la información que necesita el responsable del proyecto, ni en tiempo (siempre hay un retraso mínimo de un mes normalmente, más los retrasos habituales en el pago y la asignación contable de subcontrataciones y suministros específicos) ni en forma (es difícilmente clasificable por proyectos).

El análisis del valor ganado, por otra parte, mide el progreso del proyecto y facilita la predicción de resultados, calculando las variaciones de tiempo y coste, conjuntamente, respecto de la planificación prevista. Se definen y comparan tres variables básicas: el valor planificado o coste presupuestado del trabajo planificado, el valor ganado (o acumulado) o coste presupuestado del trabajo que se ha completado realmente y, finalmente, el coste real del trabajo realizado.

5 CONTROL DE CALIDAD

La calidad tiene dos aspectos esenciales: la calidad técnica (planos, condiciones técnicas, etc.) y la del servicio (hitos temporales, pulcritud, cooperación, etc.); en la mayor parte de ocasiones, estos parámetros de calidad se cumplen mediante: revisiones individuales, reuniones de revisión del proyecto, usos de listas de comprobación o revisiones por terceras partes. La introducción del concepto de gestión de la calidad total adopta un enfoque integrador de la gestión que incluye los esfuerzos para desarrollar, mantener y mejorar la calidad, orientando la prestación de servicios a la satisfacción del cliente. Dentro de esta tendencia mundial se encuentran las normas ISO. La ISO 9001:2000 “Sistemas de gestión de la calidad”, propone el establecimiento, para cada proyecto y dentro del marco del manual de calidad de la empresa, de un plan de calidad. La ISO 10006:1997 “Gestión de la Calidad. Directrices para la calidad en la gestión de proyectos”, sirve de guía en aspectos relativos a elementos, conceptos y prácticas que pueden mejorar la calidad de la gestión de proyectos. Teóricamente, ambas normas son complementarias, compaginando el trabajo dentro una empresa y su aplicación a un proyecto concreto.

La aplicación de las normas ISO (la 10006 e incluso la familia 9000) presenta unas mayores complicaciones que para el clásico proceso industrial. La norma ISO 10006 incluye procedimientos relativos a estrategia, gestión, alcance, tiempo, coste, recursos, personal, comunicación, riesgos y aprovisionamientos; está basada en el PMBoK (versión 1996). No obstante, en el sector de la construcción apenas se ha superado la etapa del control de la calidad clásico, a pesar de la adopción por parte de numerosas empresas de los sellos de calidad, por lo que queda un largo camino por recorrer. Además, tal y como se ha comentado previamente, existe una dificultad añadida de aplicación de la normativa, especialmente de la ISO 10006, al no contemplar la contratación pública el concepto de "project management" o dirección integrada de proyectos, que es el que subyace en el espíritu de la norma.

6 CONTROL DE CAMBIOS Y MODIFICACIONES

Es muy difícil establecer perfectamente la definición del proyecto desde la licitación del mismo; es frecuente, por lo tanto, que durante el desarrollo del proyecto surjan desviaciones que den lugar a modificaciones, debidas a errores, exigencia del cliente, mejoras en el procedimiento o en el diseño, mala comunicación, etc. Los cambios son causa de pérdidas económicas significativas para las empresas. Aquellos cuyo origen es el cliente pueden ser objeto de reclamación por parte de la empresa consultora si modifican el alcance del proyecto originalmente contratado. En otras ocasiones, el cambio viene como consecuencia de utilizar datos erróneos o caducos o por instrucciones dadas o interpretadas incorrectamente. La gravedad de los cambios se incrementa según avanza el proyecto.

7 MÉTRICA DEL CONTROL

Se dice que "lo que consigue medirse, puede hacerse", de ahí la importancia de la medición del progreso realizado. Por lo tanto, un aspecto fundamental del control es la métrica a emplear: ¿qué medimos?:

- El tiempo o duración de las tareas: los datos son las fechas de inicio y fin de las tareas e hitos propuestos.
- El uso de los recursos o tiempo a disposición de los mismos en una tarea o proyecto: los datos son los tiempos de personal, vehículos o aparatos, etc.
- Calidad o satisfacción del cliente: los datos son las entrevistas "post-venta", las quejas recibidas, las no conformidades ISO, etc.
- Eficacia o grado de cumplimiento de los objetivos: los datos son los plazos de entrega y la facturación.
- La rentabilidad: es la relación entre el importe económico facturado (dato) y los costes incurridos (dato), obteniendo el beneficio por proyecto.
- Productividad: es la relación entre los factores de entrada (insumos) y los productos obtenidos, obteniendo la eficiencia; los datos son los tiempos y los costes de personal, los tiempos y los costes de vehículos o aparatos, las cantidades y los costes de suministros, frente a una variable que referencia la infraestructura diseñada (km de carretera, caudal de depuración, etc.).

8 SISTEMA DE CONTROL

Un sistema de control debe estar informatizado y funcionar en tiempo real. El sistema viene determinado por los elementos que lo componen, las relaciones que interactúan y su capacidad de autocontrol (véase la Figura 5). Consta de: puestos de trabajo físicos asignados a empleados (donde se imputan tiempos de dedicación a los contratos), subcontrataciones, compras y facturación, contratos (y tareas dentro de cada contrato), base de datos (multiusuario, interactiva y en tiempo real) e información de salida (informes personalizados).

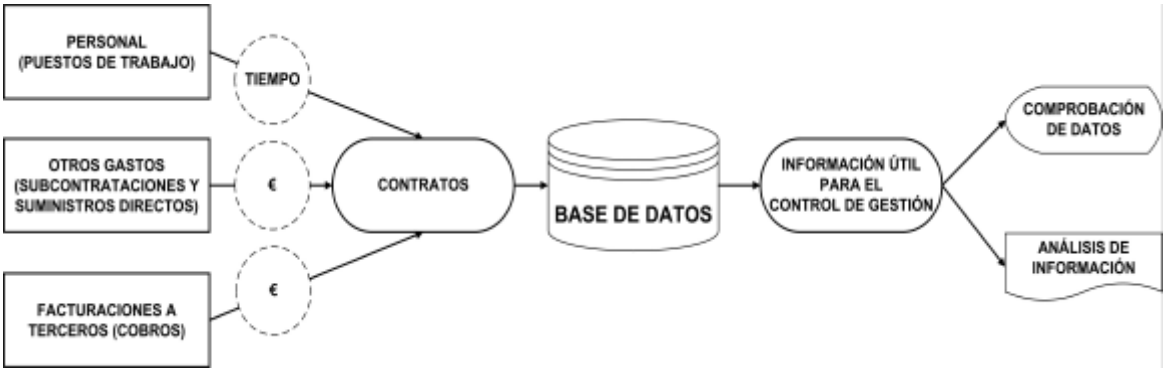

Fig. 5 - Esquema básico del sistema de control

9 CONTROL DE RIESGOS

Riesgo es la probabilidad de que algún suceso adverso (o problema) afecte negativamente a los objetivos del proyecto, fundamentalmente referidos a tiempo, plazo y calidad, y también a su definición. Todo proyecto es único y novedoso (al menos parcialmente) y, por lo tanto, el riesgo va asociado a él permanentemente. No obstante, muchos de estos riesgos pueden ser anticipados y controlados.

El riesgo puede descomponerse en dos factores: la probabilidad de ocurrencia del suceso negativo y su impacto o consecuencia sobre el entorno. La incertidumbre es el principal contribuyente al riesgo; una completa incertidumbre supone la falta total de información, mientras que la certeza llega cuando disponemos de toda la información posible. Los proyectos no disponen normalmente de toda la información, sino de una parte de ella. La toma de decisiones va ligada también a la propia definición del proyecto y a su riesgo asociado; con el fin de poder tomar decisiones, en ocasiones, es necesarios realizar suposiciones razonables (que no son infalibles).

Los riesgos pueden ser internos o externos. Los primeros provienen directamente de la falta de definición del proyecto, los cambios, el trabajo extra, la tecnología utilizada, los recursos humanos o el propio diseño. Estos riesgos son controlables por el responsable del proyecto, quien puede tomar medidas para mitigarlos. Además, tienen consecuencias relacionadas, normalmente, con retrasos temporales, sobrecostes e insuficiente calidad. Los riesgos externos se encuentran fuera del control del responsable del proyecto, aunque éste puede llegar a anticiparlos e incluso, en ocasiones, puede influir sobre ellos con la colaboración del agente del que dependen. Estos riesgos pueden depender de la gerencia, el mercado laboral, la fiscalidad, la inflación, los impactos sociales, las decisiones políticas, la tramitación administrativa, la interpretación del contrato, las catástrofes naturales, etc.

El riesgo puede evitarse (situación ideal) o desviarse total o parcialmente (transfiriéndolo o mitigándolo). Esto último puede realizarse mediante un seguro, una fianza, cláusulas del contrato principal (trasladando riesgo al cliente) o de los subcontratos (trasladando riesgo a los subcontratistas) o, finalmente, un fondo de contingencias (económico o temporal) para el proyecto. El fondo de contingencia debe dividirse según factores de riesgo, con el fin de evitar la existencia de un pozo sin fondo del que tirar sin excesiva justificación.

10 COROLARIO

El control se centra en cuatro aspectos fundamentales: tiempo, coste, calidad y modificaciones de la definición inicial; cada uno de ellos tiene que ser analizado individualmente, pero también en su conjunto. Además, el riesgo va asociado permanentemente al proyecto, en general, y a cada uno de los cuatro parámetros anteriores, en particular; conviene, por lo tanto, controlarlo en cualquier caso. Desde nuestro punto de vista es más adecuado clasificar y tratar los riesgos según los cuatro aspectos fundamentales establecidos, a pesar de que numerosos autores propugnan el control independiente de los riesgos del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

[1] KERZNER, H. *Project management. A systems approach to planning, scheduling and controlling*. Ed. John Wiley & Sons, Hoboken (New Jersey), 2003.

[2] PELLICER, E. *El control de gestión en las empresas consultoras de ingeniería*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2001.

[3] PELLICER, E. *Presente y futuro de la consultoría de ingeniería: un enfoque empresarial*. Actas del IV Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Madrid, 2003.

[4] PELLICER, E.; SANZ, A.; CATALÁ, J. *El proceso proyecto-construcción*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2004.

[5] PMI. *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBoK Guide) – First Edition*. Project Management Institute, Newtown Square (Pennsylvania), 1996.

[6] PMI. *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBoK Guide) – Third Edition*. Project Management Institute, Newtown Square (Pennsylvania), 2004.

[7] TURNER, J.R. *The handbook of project-based management*. Ed. McGraw-Hill, Londres, 1999.

[8] YEPES, V.; PELLICER, E. *ISO 10006 "Guidelines to quality in project management" application to construction*. Proceedings of VII International Congress on Project Engineering, AEIPRO, Pamplona, 2003.