

# **APLICACIÓN DE LA NORMA ISO 10006 “Directrices para la calidad en la gestión de proyectos” A LA CONSTRUCCIÓN**

**Víctor Yepes Piqueras, Eugenio Pellicer Armiñana<sup>(P)</sup>**

## **RESUMEN**

En el año 1997 la Organización Internacional para la Normalización (International Organization for Standardization), conocida como ISO, publicó la norma ISO 10006:1997, titulándola “Gestión de la Calidad – Directrices para la calidad en la gestión de proyectos”. Su objeto es servir de guía en aspectos relativos a elementos, conceptos y prácticas de sistemas de calidad que pueden implementarse en la gestión de proyectos o que pueden mejorar la calidad de la gestión de proyectos. La norma también presenta la finalidad de ser aplicada complementariamente a la familia ISO 9000 por aquellos técnicos que necesitan compaginar el trabajo dentro una organización empresarial y la aplicación del mismo a un proyecto concreto.

La calidad en la gestión de proyectos implica, por una parte, la calidad de los procesos proyectuales y, por otra, la calidad del proyecto final (producto). Ambos son imprescindibles y requieren un tratamiento sistemático. Debe asegurarse la satisfacción del cliente dentro de los márgenes que proporcionan las reglas y objetivos de la empresa y del propio equipo de proyecto. La norma cubre un espectro muy amplio de proyectos, en magnitud, intensidad y especialización. Dentro de esta amplia gama de proyectos la presente comunicación se centra en los proyectos de construcción, específicamente en los de ingeniería civil y los de edificación. La construcción presenta una serie de características particulares: centros de trabajo temporales e itinerantes, producto final heterogéneo, condicionantes físicos del proceso productivo, escasa industrialización, etc. En estas condiciones la aplicación de las normas ISO (la 10006 e incluso la familia 9000) presenta unas mayores complicaciones que para el clásico proceso industrial, más fácilmente adaptable a un proceso normalizador.

La comunicación lleva a cabo un análisis crítico de la aplicación de la norma ISO 10006 a los proyectos de construcción de edificación y obras civiles.

## **ABSTRACT (ISO 10006 “Guidelines to quality in project management” APPLICATION TO CONSTRUCTION)**

The International Organization for Standardization, well-known as ISO, published, in 1997, the international standard ISO 10006:1997, naming it “Quality Management–Guidelines to quality in project management”. This international standard provides guidance on quality system elements, concepts and practices for which the implementation is important to the achievement of quality in project management. It also supplements the guidance given by the family ISO 9000 to those technicians that need to harmonize the work inside a company and its application to a given project.

The quality in project management implies, on one hand, the quality of the project-cycle and, on the other hand, the quality of the final project (product). Both are needed and require a systematic treatment. Customer's satisfaction has to be met, within the margins that provide the rules and objectives of the company and the project team. The international standard covers a very wide spectrum of projects, in magnitude, intensity and specialization. This paper is focused in construction projects, specifically those of civil engineering and building. The construction industry presents particular characteristics: the work center is temporal and mobile, the final product is heterogeneous, there are physical conditions that affect the production, the industrialization is scarce, etc. Under these conditions the application of the international standards (ISO 10006 and even the family ISO 9000) present more difficulties for the construction industry than for the classic industrial sector, more easily adaptable to a standardization process.

The paper carries out a critical analysis of the application of the international standard ISO 10006 to construction projects of civil engineering and building.

## 1. PROYECTO Y PROCESO PROYECTO-CONSTRUCCIÓN.

Podemos definir un **proyecto** como la acción de “*idear, trazar o proponer el plan y los medios para la ejecución de algo*” (acepción 2ª de “proyectar” del Diccionario de la Lengua Española, en adelante D.R.A.E.). Esta definición es la más utilizada en ingeniería industrial así como en el mundo sajón (“*project*” o “*project management*”) y está muy ligada conceptualmente a la gestión de proyectos.

Para el D.R.A.E. proyecto, en su acepción 4ª es un “*conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería*”. Esta definición es la habitualmente utilizada en ingeniería civil y en arquitectura; en el mundo sajón se emplea la expresión equivalente “*design project*”. Normalmente se asocia con la redacción de proyectos, teniendo en cuenta los aspectos formales y las reglas y normas a considerar.

El paso de la idea a la realidad es un proceso durante el cual se precisa, durante diferentes fases adecuadamente programadas y desarrolladas, la redacción de uno o varios “proyectos” (según la acepción 4ª del D.R.A.E.) que den lugar a la ejecución de las obras previstas en ellos y a su posterior explotación. Por lo tanto podemos diferenciar en todo el **proceso proyectual** tres fases: diseño (redacción de estudios previos y “proyectos”), implementación (construcción, ejecución o fabricación) y uso y/o explotación. Estas tres fases comprenden lo que, a partir de este momento denominaremos, en su aplicación a la ingeniería civil y a la edificación, **proceso proyecto–construcción** [Pellicer *et al.*, 2002].

## 2. APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE CALIDAD EN EL PROCESO PROYECTO-CONSTRUCCIÓN.

La calidad es un concepto que admite múltiples interpretaciones. Se asocia con aquellas características que otorgan cierto grado de excelencia a un producto o a un servicio. Hoy se interpreta la calidad como el conjunto de características de un producto o de un servicio capaces de satisfacer las necesidades y expectativas presentes y futuras del

cliente, siempre que se garantice la rentabilidad a largo plazo del proveedor de dichos productos o servicios.

La empresa deberá comprender la **calidad esperada** por sus clientes para planificar la realización del producto, constituyendo la **calidad de diseño** una buena medida del grado de comprensión conseguido. A continuación se debe entregar el producto o el servicio al cliente. La **calidad de conformidad** expresa la concordancia entre lo proyectado y lo producido. Posteriormente el cliente advierte si lo recibido se ajusta a sus expectativas, dictaminando la **calidad percibida**. Este esquema (ver Figura 1) permite aclarar la relación de la calidad con los costes necesarios para obtenerla:

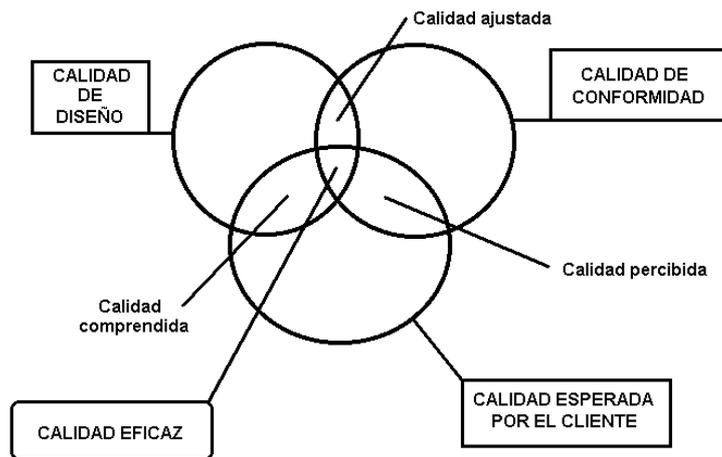


Figura 1. Calidad de diseño, de conformidad y esperada por el cliente [Yepes, 2003].

La fase diseño, especialmente la planificación y estudios previos al proyecto, será adecuada si se entienden perfectamente las necesidades y expectativas de los explotadores de un edificio u obra civil, independientemente de que sean usuarios finales. En esta primera fase, el producto resultante es un documento cuya calidad no sólo deberá responder a los requerimientos tanto de los usuarios de las infraestructuras como a los gestores de la implantación de la construcción correspondiente. Posteriormente la calidad de conformidad responderá a la adecuación a lo previsto (plazos, costes, calidad de ejecución, etc.). Por último, el gestor de la infraestructura (por ejemplo una empresa concesionaria de una autopista, una administración pública, un propietario de una vivienda, etc.) comprobará a lo largo de la vida útil de la misma su adecuación a sus expectativas (cubre sus necesidades, es segura, de bajo mantenimiento, de larga vida útil, etc.).

El esquema anterior define un conjunto de acciones interrelacionadas entre sí que definen la mejora continua. La planificación de lo que ha de producirse surge como una primera etapa que, tras la realización del producto o prestación del servicio, debe controlarse y medirse para analizar, tras preguntar al cliente, si el proceso se ha desarrollado con éxito. Si de la información conseguida se aprende para mejorar la planificación, se entra en un ciclo donde se garantizan mejoras continuas en la satisfacción del cliente, reduciendo costes innecesarios.

La mejora continua se podría aplicar a cada una de las fases del proceso proyecto-construcción. Sin embargo, en el sector de la construcción, cada producto resultante de un proceso (documento proyectual, construcción, etc.) es único, y raramente repetitivo. Esta circunstancia ha impide completar el ciclo de mejora continua descrito. Sólo

aquellas empresas que aprenden de sus errores y sistematizan la información de sus procesos son capaces de mejorarlos.

No obstante, la mejora continua, no garantiza la permanencia de la empresa frente a entornos altamente competitivos. En estos casos se precisan saltos que sólo pueden conseguirse mediante la innovación y la reestructuración profunda de los procesos de las organizaciones, con la supresión de aquellas actividades sin valor añadido para los clientes. Es aquí donde la gestión del conocimiento de la empresa y las alianzas estratégicas pueden proporcionar ventajas competitivas de cierto calado para la supervivencia de la empresa. La incorporación de las normas ISO 10006 a la gestión de los proyectos en la construcción puede suponer una innovación en el panorama del sector en España.

### 3. LA NORMA ISO 10006 COMO RESULTADO DE LA EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD.

La gestión de la calidad ha evolucionado desde planteamientos basados en el control hasta su consideración como una herramienta estratégica de competitividad. Cada etapa ha superado a la anterior sin suplantarla [Yepes, 2003]. El proceso proyecto-construcción participa de la evolución que ha seguido la gestión de la calidad.

Desde el inicio de la era industrial, la calidad de los productos se intentaba asegurar mediante su **inspección** antes de ser enviados al mercado. Los proyectos o las obras realizadas se sometían a una verificación. Este proceso suponía una barrera que trataba de impedir la llegada de productos o servicios defectuosos al cliente. Sin embargo, no mejoraban la calidad de lo producido, salvo que se aprendiera de los errores y se rectificara. Además, tampoco era viable una inspección 100%, entre otras cosas porque algunos ensayos eran destructivos. En la Figura 2 se representa un esquema de la gestión de una obra bajo el concepto de control con acciones correctivas [Yepes, 2001a].

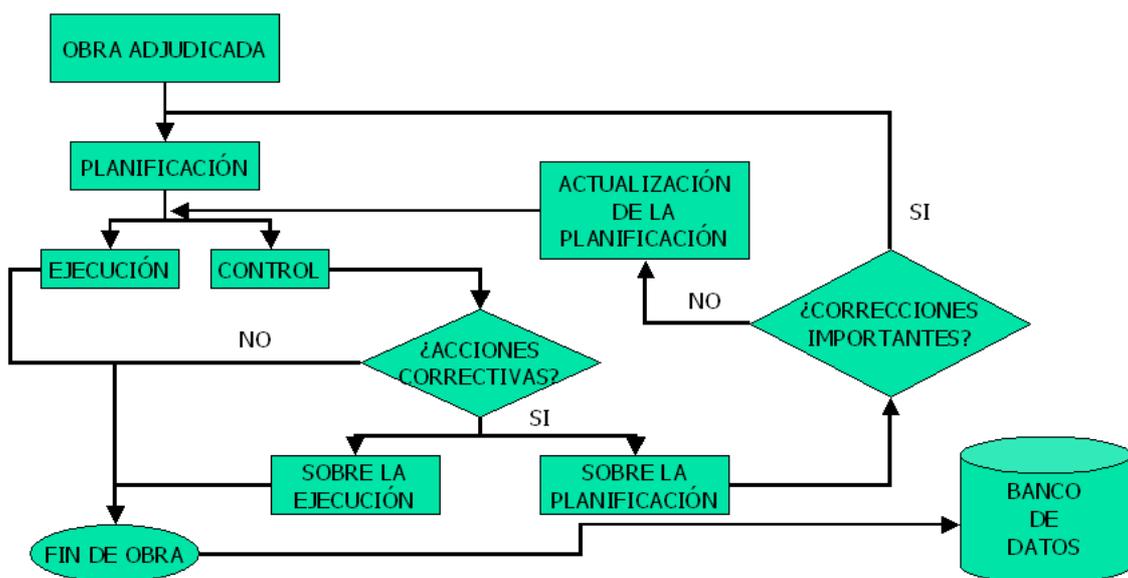


Figura 2.- Planificación de la obra basada en el control y las acciones correctivas.

En el contexto actual, el **control de calidad** se ha superado por el **aseguramiento de la calidad**. La evolución de la organización conduce a eliminar progresivamente los procesos de verificación siempre que se garantice la calidad resultante.

La implantación de un sistema de aseguramiento de la calidad trata de responder a las necesidades de los clientes. Se pretende crear un sistema que avale la calidad de los productos o servicios. Se trata de asegurar que los procesos se realizan siempre de la misma forma. Sin embargo, esto no garantiza que tengamos un producto o servicio y que se venda, sino que su calidad sea homogénea. Resulta imprescindible incorporar aquellas especificaciones que satisfagan las expectativas de los clientes a su justo precio. Esta etapa no sustituye al control de calidad, sino que la integra y complementa.

En el año 2000, las **normas ISO 9000** se actualizaron, transformándose en normas de los sistemas de gestión de la calidad. La cristalización y defensa de la calidad garantizada por una empresa adquiere una dinámica que debe gestionarse de modo que la mejora continua se oriente hacia el cliente. Ello ha supuesto un acercamiento decidido hacia los principios de calidad total y son, además, la base de la norma ISO 9004:2000 en la que se incluye un sistema de autoevaluación de la calidad en la gestión de la organización.

La introducción del concepto de **gestión de la calidad total** (“*total quality management*”) y la instauración de la calidad como estrategia competitiva, ha supuesto un salto importante al adoptar un enfoque integrador de la gestión que incluye los esfuerzos de la organización para desarrollar, mantener y mejorar la calidad, orientando la producción o prestación de servicios a la plena satisfacción del cliente. La calidad total constituye una filosofía, una cultura, una estrategia y un estilo de dirección que no posee límites definidos que la acoten. En la Tabla 1 [ver Yepes, 2001b] se recogen algunas de las características de los distintos tipos de gestión de la calidad.

| ASPECTO         | CONTROL DE CALIDAD                       | ASEGURAMIENTO DE CALIDAD                       | GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL                                   |
|-----------------|--|--|---|
| Ámbito          | Producto o servicio                      | Proceso de producción y algunos otros de apoyo | Todos los procesos importantes de la empresa                  |
| Objetivo        | Detección de errores                     | Crear confianza en el cliente                  | Satisfacción de los grupos de interés                         |
| Referencia      | Especificaciones del producto o servicio | Manuales y procedimientos de calidad           | Las expectativas presentes y futuras de los grupos de interés |
| Responsabilidad | Departamento de calidad e inspectores    | Representante de la dirección                  | La alta dirección y todo el mundo en su puesto de trabajo     |

Tabla 1. Algunas características de los tipos de gestión de la calidad.

En el sector de la construcción apenas se ha superado la etapa del control de la calidad. Incluso el resultado de la fase de diseño, el proyecto, presenta deficiencias importantes que muchas veces se han asumido como normales y que se resuelven posteriormente durante la ejecución. Además, se ha querido pasar al aseguramiento de la calidad mediante la delegación de la responsabilidad de la calidad de conformidad a las propias empresas constructoras con procesos mal entendidos de “autocontrol”. En realidad, la adopción de las normas ISO 9000 por parte de las empresas constructoras exigía la

elaboración de **planes de calidad** particularizados para cada obra, que si bien permiten reducir sensiblemente el control de producto terminado, no deben sustituirlo sin más, debiéndose comprobar mediante las auditorías necesarias la verdadera implantación del sistema de calidad en la empresa constructora.

En este contexto, nacen las normas ISO 10006:1997 (en España UNE 66904-6:2000) como normas que pretenden estandarizar la forma de gestionar todo tipo de proyectos, no sólo los de construcción. Estas normas han supuesto un paso importante para establecer un lenguaje común en la gestión del proceso proyecto-construcción. Sin embargo, como veremos a continuación, ni las leyes, ni las administraciones públicas ni siquiera las empresas constructoras o consultoras se encuentran adaptadas a esta forma de entender los proyectos.

#### **4. LA NORMA ISO 10006.**

En el año 1997 la Organización Internacional para la Normalización (International Organization for Standardization), conocida como ISO, publicó la norma ISO 10006:1997, titulándola “Gestión de la Calidad – Directrices para la calidad en la gestión de proyectos”. Su objeto es servir de guía en aspectos relativos a elementos, conceptos y prácticas de sistemas de calidad que pueden implementarse en la gestión de proyectos o que pueden mejorar la calidad de la gestión de proyectos. La norma también presenta la finalidad de ser aplicada complementariamente a la familia ISO 9000 por aquellos técnicos que necesitan compaginar el trabajo dentro una organización empresarial y la aplicación del mismo a un proyecto concreto.

Según algunos autores [Pither *et al.*, 1998] la norma ISO 10006 presenta algunas deficiencias importantes:

- No incluye los procesos de gestión de la calidad y, por lo tanto, da a entender que estos procesos no forman parte de la gestión del proyecto.
- No presenta un procedimiento de ejecución del proyecto, aunque sí que habla exhaustivamente de planificación y control, lo cual puede inducir a pensar que la gestión del proyecto únicamente consiste en planificar y controlar.
- Aunque la norma no es una guía para la gestión de proyectos, el lenguaje utilizado puede dar lugar a pensar que sí lo es.
- No entra en las fases del proyecto ni describe los procesos necesarios para su ejecución.

La calidad en la gestión de proyectos implica, por una parte, la calidad de los procesos proyectuales y, por otra, la calidad del proyecto final (producto). Ambos son imprescindibles y requieren un tratamiento sistemático. Debe asegurarse la satisfacción del cliente dentro de los márgenes que proporcionan las reglas y objetivos de la empresa y del propio equipo de proyecto.

La norma cubre un espectro muy amplio de proyectos, en magnitud, intensidad y especialización. Dentro de esta amplia gama de proyectos la presente comunicación se centra en los proyectos de construcción, que presentan características particulares. En

estas condiciones la aplicación de las normas ISO (la 10006 e incluso la familia 9000) presenta unas mayores complicaciones que para el clásico proceso industrial, más fácilmente adaptable a un proceso normalizador. En la siguiente tabla se recogen los requisitos de la norma ISO 10006, aplicados al proceso proyecto construcción.

| PROCEDIMIENTO                    | DESCRIPCIÓN   |
|----------------------------------|---|
| <b>RELATIVOS A LA ESTRATEGIA</b> |   |
| DIRECCIÓN                        | Establecer una guía para gestionar los restantes procedimientos   |
| <b>RELATIVOS A LA GESTIÓN</b>    |   |
| PLANIFICACIÓN                    | Evaluar las necesidades del cliente, establecer una planificación de los trabajos y poner en marcha los restantes procedimientos  |
| INTERACCIÓN                      | Gestionar la comunicación y los conflictos entre los participantes, medir y evaluar el desarrollo del proceso proyecto-construcción y tomar medidas para canalizar las desviaciones |
| MODIFICACIÓN                     | Identificar, documentar y aprobar la necesidad de llevar a cabo modificaciones en el proceso y revisar su implementación  |
| FINALIZACIÓN                     | Asegurarse de que los procedimientos finalizan cuando se prevé y que la documentación se ha guardado y almacenado convenientemente  |
| <b>RELATIVOS AL ALCANCE</b>      |   |
| CONCEPTO                         | Definir las líneas maestras de la infraestructura final   |
| DESARROLLO Y CONTROL             | Documentar y controlar las características de la infraestructura final en términos medibles   |
| DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES        | Identificar y documentar las actividades y los pasos necesarios para conseguir los objetivos  |
| CONTROL DE ACTIVIDADES           | Controlar el trabajo desarrollado en el proceso proyecto-construcción   |
| <b>RELATIVOS AL TIEMPO</b>       |   |
| INTERRELACIÓN DE ACTIVIDADES     | Determinar interdependencias entre actividades  |
| ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN        | Determinar la duración de las actividades   |
| DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN    | Determinar los plazos de inicio y final de las actividades  |
| CONTROL DE PROGRAMACIÓN          | Controlar la ejecución de las actividades del proceso proyecto-construcción y tomar acciones correctivas en su caso   |
| <b>RELATIVOS AL COSTE</b>        |   |
| ESTIMACIÓN DE COSTES             | Realizar previsiones de costes  |
| PRESUPUESTACIÓN                  | Utilizar los resultados de la estimación para presupuestar  |
| CONTROL DE COSTES                | Comparar con los costes reales y controlar las desviaciones sobre el presupuesto  |
| <b>RELATIVOS A LOS RECURSOS</b>  |   |
| PLANIFICACIÓN DE RECURSOS        | Identificar, estimar, programar y ubicar los recursos necesarios  |
| CONTROL DE RECURSOS              | Comparar el uso real de los recursos y tomar medidas si es necesario  |
| <b>RELATIVOS AL PERSONAL</b>     |   |
| ESTRUCTURA ORGANIZATIVA          | Definir un organigrama adecuado para cumplir con los requerimientos, indicando puestos de trabajo y relaciones de autoridad y responsabilidad                                       |
| UBICACIÓN DE PERSONAL            | Seleccionar y asignar al personal capacitado para llevar a cabo las tareas  |

|   |   |
|---|---|
| DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS                | Desarrollar habilidades individuales y grupales para mejorar el proceso                               |
| <b>RELATIVOS A LA COMUNICACIÓN</b>            |   |
| PLANIFICACIÓN DE LA COMUNICACIÓN              | Planificar los sistemas de información y de comunicación del proceso                                  |
| GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN                     | Hacer llegar la información necesaria a los participantes correspondientes                            |
| CONTROL DE LA COMUNICACIÓN                    | Controlar la comunicación según lo planificado  |
| <b>RELATIVOS AL RIESGO</b>                    |   |
| IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS                     | Determinar los riesgos del proceso proyecto-construcción  |
| ESTIMACIÓN DE RIESGOS                         | Evaluar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos y su impacto en el proceso proyecto-construcción |
| RESPUESTA A LOS RIESGOS                       | Desarrollo de planes de respuesta a riesgos   |
| CONTROL DE RIESGOS                            | Implementar y actualizar los planes de respuesta  |
| <b>RELATIVOS A APROVISIONAMIENTOS</b>         |   |
| PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE APROVISIONAMIENTOS | Identificar y controlar qué debe comprarse y cuándo debe comprarse                                    |
| DOCUMENTACIÓN DE LOS REQUISITOS               | Cumplir las condiciones técnicas y comerciales  |
| EVALUACIÓN DE SUBCONTRATISTAS                 | Determinar que subcontratistas deberían ser invitados a suministrar productos                         |
| SUBCONTRATACIÓN                               | Solicitar ofertas, evaluar, negociar, preparar y firmar el contrato de subcontratación                |
| CONTROL DE CONTRATOS                          | Asegurar que la actuación de los subcontratistas cumple los requisitos contractuales                  |

Tabla 2: Requisitos de la norma ISO 10006 aplicados al proceso proyecto-construcción.

## 5. APLICABILIDAD DE LAS NORMAS ISO 10006 SEGÚN EL MODELO DE GESTIÓN DEL PROCESO PROYECTO-CONSTRUCCIÓN.

Entre los actores que intervienen en la construcción de una obra de edificación o de ingeniería civil (promotor, propiedad, usuario final, etc.) destacamos cuatro cuyas relaciones van a determinar la posibilidad de establecer una gestión de proyectos según el espíritu recogido en las normas ISO 10006. Éstos son los siguientes:

1. **Proyectista (P):** será el técnico o el conjunto de ellos cuya misión consiste en definir las especificaciones de las obras en un documento que tradicionalmente recibe el nombre de proyecto.
2. **Dirección Facultativa y Control (D):** lo constituyen el conjunto de técnicos que controlan la adecuación de las obras a lo previsto, resolviendo aquellas circunstancias inesperadas.
3. **Constructor (C):** es la empresa contratista, así como otras subcontratadas por ésta, que materializan la obra de acuerdo al proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa.

4. **Gestor de la Infraestructura (G):** está representado por la persona o empresa que explota para su beneficio las obras. Pueden ser o no los usuarios finales de las mismas.

Estos cuatro agentes tienen objetivos particulares que pueden coincidir con el de los demás o no. Así las características definitorias de la obra influyen en la explotación y en los costes de mantenimiento, la minimización de los costes de implantación no corresponden con la de la vida útil de la obra, los plazos y costes se relacionan con los procedimientos constructivos, etc. Sólo cuando confluyen los objetivos de cada parte interesada, pueden establecerse asociaciones entre estos agentes. Ello define distintas modalidades de diseño, construcción y explotación de las obras de edificación e ingeniería civil. Se pueden definir un total de  $2^4-1=15$  formas distintas de compartir objetivos entre los 4 agentes anteriormente considerados. En la Tabla 3 se detallan todas las posibilidades, de las que 5 de ellas son inusuales, puesto que:

- El proyectista y el constructor sólo comparten objetivos comunes cuando también lo hacen con la dirección facultativa.
- No es habitual que el explotador tenga objetivos comunes sólo con el proyectista.

| HABITUAL |         | INUSUAL |
|----------|---------|---------|
| PDCG     | P-DC-G  | PC-D-G  |
| P-DCG    | P-DG-C  | PCG-D   |
| PDC-G    | PD-C-G  | PC-DG   |
| PDG-C    | P-D-CG  | PG-D-C  |
| PD-CG    | P-D-C-G | PG-DC   |

Tabla 3. Modalidades de asociación de intereses.

Así, podríamos referenciar, a modo de ejemplo, algunas de estas relaciones que son habituales:

- a. **Obra pública (P-D-C-G).** Una administración pública promueve una infraestructura que posteriormente gestionará o no. Existen diversas variantes, por ejemplo en la construcción de una autovía es el encargo a una consultora de un proyecto, la licitación pública de las obras y la dirección facultativa de los técnicos de la administración con asistencias técnicas especializadas. Quizá sea la peor situación posible para el gestor de la infraestructura. La gestión del proyecto es el resultado de equilibrios entre cada una de las partes. El constructor persigue la eficiencia económica, la dirección de las obras debe interpretar y modificar el proyecto original, y en algunas ocasiones el propio control de las obras se delega en el contratista. En esta situación los intereses contrapuestos alejan el coste total de la infraestructura del óptimo: el gestor de la infraestructura no la ha diseñado, el constructor busca modificar el proyecto para maximizar sus objetivos, el control es de producto terminado asumiéndose desviaciones que se consideren como no críticas, etc. Normalmente la vida útil de la obra es menor a la prevista y los costes de gestión y mantenimiento superan los pronósticos.
- b. **Concesión pública (versión PDCG).** Un concesionario, por ejemplo de una autopista, va a ofrecer al usuario un servicio que debe explotar por un periodo lo suficientemente dilatado. Independientemente de ser promotor, está interesado en la gestión de una inversión rentable globalmente, desde la construcción de la

infraestructura hasta su gestión y mantenimiento. El grupo gestor agrupa las funciones de proyectista, dirección facultativa, constructor y gestor de la infraestructura. Los objetivos de cumplimiento de plazo, costes y calidad quedan equilibrados.

- c. **Promoción inmobiliaria (versión PDC-G).** Un promotor de viviendas, independientemente de que tenga la propiedad, puede asumir como propias las funciones de proyectista, dirección facultativa y constructor. En esta situación el objetivo consiste en la disminución de los costes de proyecto y construcción, ajustando los plazos al mínimo económico. Sin embargo el explotador de la infraestructura que muchas veces será el usuario de la vivienda, son los receptores del resultado de la gestión del proyecto. En estos casos no suele considerarse la optimización de los costes de mantenimiento y la vida útil.

A la vista de las posibles situaciones planteadas, la gestión de proyectos, según se recoge en la norma ISO 10006 será adecuada en la medida que confluyan los intereses de cada una de las partes. Las relaciones que favorecen la implantación de este sistema de gestión pasan por la confluencia entre la construcción y la explotación posterior de las infraestructuras, no despreciando las que relacionan el diseño y el control de conformidad de los construido con la propia constructora y explotadora.

## REFERENCIAS

- Pellicer Armiñana, E., Catalá Alís, J., Sanz Benlloch, A.(2002). *La administración pública y el proceso proyecto-construcción*. Actas del VI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Cataluña y AEIPRO, Barcelona, página 35.
- Pither, R., Duncan, W.R. (1998). *ISO 10006: risky business*. Project Management Partners, <http://www.pmpartners.com/resources/iso10006.html>.
- Yepes, V. (2001a). *Planificación, programación y control en la construcción*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Yepes, V. (2001b). *Garantía de calidad en la construcción. Tomo 2*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Yepes, V. (2003). *Sistemas de gestión de la calidad y del medio ambiente en las instalaciones náuticas de recreo*. Curso Práctico de Dirección de Instalaciones Náuticas de Recreo. Ed. Universidad de Alicante. Murcia, pp. 219-244.

## CORRESPONDENCIA

Víctor Yepes Piqueras, Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Profesor Asociado de Universidad, Departamento de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería Civil, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia, teléfono 963.879.563, fax 963.877.569, correo electrónico [vyepesp@cst.upv.es](mailto:vyepesp@cst.upv.es).