

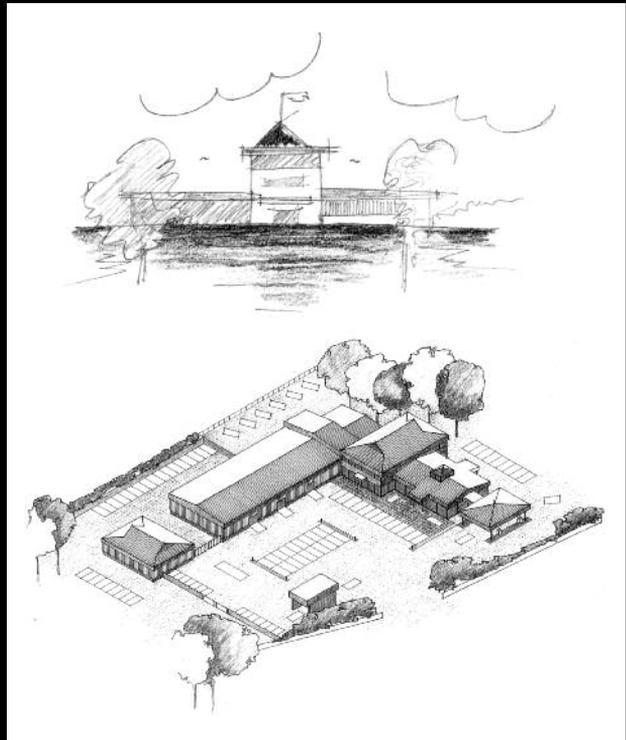
Manuales
Universitarios de
Edificación

2

Gavin Tunstall

La gestión del **PROCESO** de edificación

Adaptación de
Fernando
Valderrama



Del croquis a la ejecución

Editorial
Reverté

Manuales
Universitarios de
Edificación

2

La gestión del PROCESO de edificación

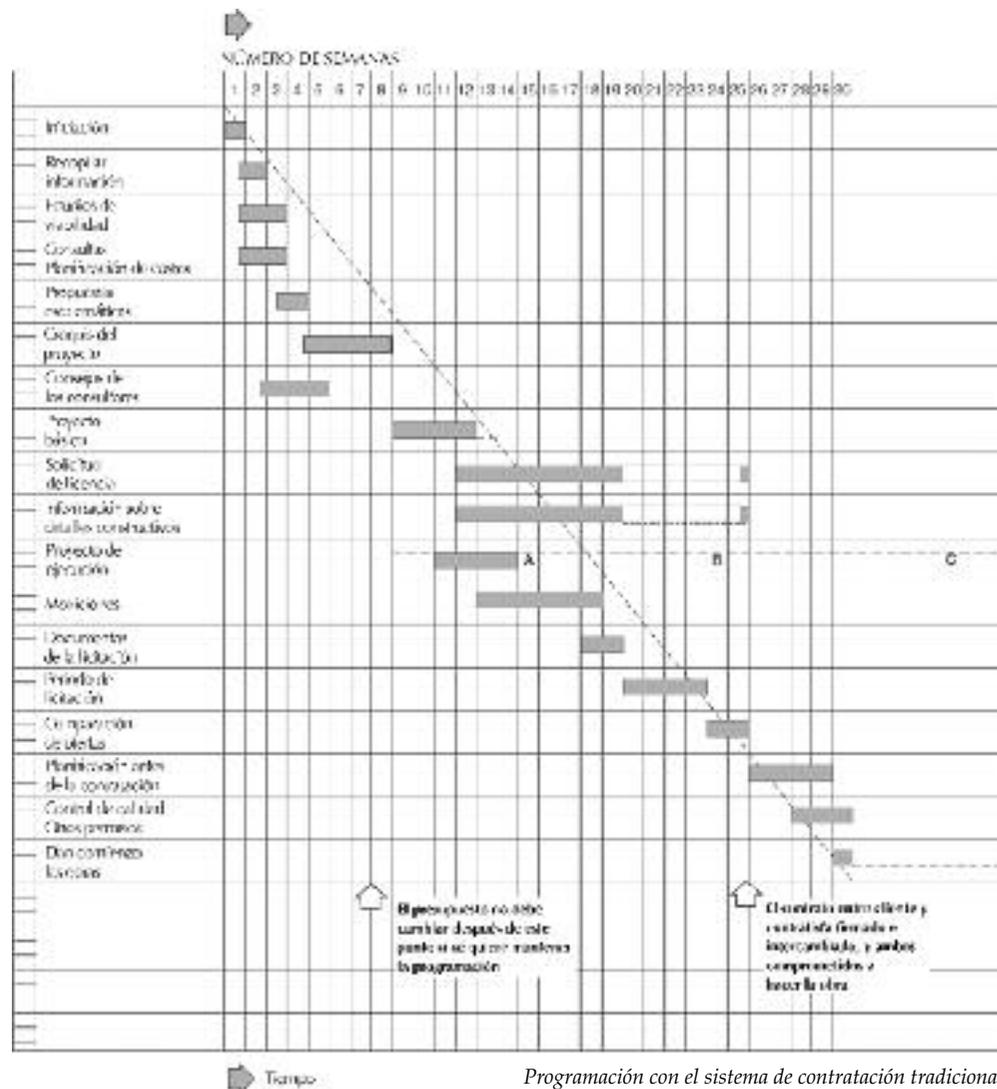
Colección dirigida
por Jorge Sainz

La gestión del PROCESO de edificación

Del croquis a la ejecución

Prólogo, adaptación y edición
Fernando Valderrama

Traducción
María Jesús Rivas



Índice

Prólogo a la edición española	7
Prefacio	13
1 Sobre este libro	19
PARTE I	
PRINCIPIOS BÁSICOS	
2 El proyecto y los proyectistas	35
3 La comunicación	75
4 Permisos y licencias	121
PARTE II	
LA FASE DE PROYECTO	
5 La concepción	159
6 La planificación del proyecto	193
7 La memoria de necesidades	211
8 La función (1): cómo se usan los edificios	265
9 La función (2): restricciones del diseño y la construcción ..	295
10 La estética	329
11 Información para la ejecución	371
12 Entre el proyecto y la ejecución	401
PARTE III	
LA FASE DE EJECUCIÓN	
13 La supervisión de la ejecución	427
14 La finalización	455
15 La realimentación	473
16 Conclusión	479
Referencias	481

Edición original:

Managing the Building Design Process

Butterworth-Heinemann, Oxford y Burlington (Mass.), 2000, 2006

Traducción:

© María Jesús Rivas Centeno, 2009

mjrivas.centeno@gmail.com

Esta edición:

© Editorial Reverté, SA, Barcelona, 2009

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede realizarse con la autorización de sus titulares, salvo las excepciones previstas por la Ley 23/2006 de Propiedad Intelectual, y en concreto por su artículo 32, sobre 'Cita e ilustración de la enseñanza'. Los permisos para fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra pueden obtenerse en CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org).

EDITORIAL REVERTÉ, S.A.

Calle Loreto 13-15, local B · 08029 Barcelona

Tel: (+34) 93 419 3336 · Fax: (+34) 93 419 5189

Correo E: reverte@reverte.com · Internet: www.reverte.com

Impreso en España · *Printed in Spain*

ISBN 978-84-291-3102-4

Depósito Legal: B 26586-2009

Impresión: Reinbook Imprès, S.L., Barcelona

Registro bibliográfico (ISBD)

TUNSTALL, Gavin

[Managing the Building Design Process. Español]

La gestión del proceso de edificación : del croquis a la ejecución / Gavin

Tunstall ; prólogo, adaptación y edición Fernando Valderrama ; traducción

María Jesús Rivas. – Barcelona : Reverté, D.L. 2009

488 p. : il. ; 24 cm. – (Manuales Universitarios de Edificación ; 2)

Bibliografía: p. [479]-480

DL B 26586-2009.– ISBN 978-84-291-3102-4

1. Construcción – Costes – Manuales, tratados, etc. 2. Arquitectura – Proyectos – Manuales, tratados, etc. I. González Fernández de Valderrama, Fernando, pr. adap. ed. II. Rivas Centeno, María Jesús, tr. III. Título. IV. Serie.

69:657.474.5(075.8)

72.012.1(075.8)

Prólogo a la edición española

Fernando Valderrama

Al analizar el libro original de Gavin Tunstall para valorar su posible edición española, la primera impresión fue la de haber encontrado el *manual perdido* del proyecto; es decir: la explicación detallada del recorrido de un proyecto, desde la concepción inicial del edificio hasta su entrega, pero haciendo hincapié en el proceso, en lugar de hacerlo en los objetos. En efecto, este libro hace un repaso comentado de las personas que intervienen, sus papeles y puntos de vista, los procedimientos, las fases, los aspectos importantes en cada momento y los criterios que miden el éxito o el fracaso, en vez de limitarse a los componentes físicos del proyecto, es decir, a los documentos que lo describen o –lo que es peor– a los planos, que es donde se centra la enseñanza tradicional en las escuelas de arquitectura.

Cualquier arquitecto o proyectista que participa en un proyecto acaba inevitablemente percibiendo el proceso completo y participando en el mismo. Sin embargo, los aspectos que no se estudian formalmente son siempre puntos oscuros, que se realizan sin el cómodo apoyo de los conocimientos bien madurados, y que a menudo se infravaloran o directamente se desprecian.

No obstante, una vez que estuvo en marcha la traducción del libro, la decisión de editarlo en nuestro idioma empezó a parecer equivocada. El proceso que describe Tunstall –que en sus líneas generales es el mismo que se recorre en cualquier momento y en cualquier cultura en la que se construya– mostraba demasiados conceptos excesivamente diferentes a los de nuestro entorno habitual. Por ejemplo, resulta difícil asumir la idea de que los agentes de la edificación pueden colaborar desde el primer momento del encargo, o que el constructor puede ser elegido antes de que esté iniciada la redacción del proyecto y antes de realizar una oferta en firme, o que es normal dialogar con las autoridades locales para alcanzar acuerdos beneficiosos tanto para la comunidad como para los clientes.

Los métodos de encargo y contratación, muy diversificados, se encuentran en España prácticamente limitados a la vía tradicional, en la que el proyectista termina el proyecto hasta el último detalle, por lo menos en teoría, antes de la licitación, y el contratista oferta, muchas veces a pérdida, para obtener el beneficio generalmente mediante modificaciones del proyecto en un proceso de negociación y enfrentamiento continuos.

Brillan por su ausencia las referencias a los títulos universitarios como garantes del comportamiento de los agentes, debido a una regulación completamente diferente de las responsabilidades y los papeles, basada en funciones y personas. En Gran Bretaña no existe una Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), como en casi ningún país del mundo; de ahí que quienes están más protegidos por ella en España –que son los profesionales que intervienen en la redacción de proyectos y en la ejecución de obras de edificación– deberían estudiarla, conocerla y prestarle veneración y respeto.

Por el contrario, sorprende la similitud del tratamiento de la seguridad y la salud, recogida en la norma británica ‘Construction Design and Management’ (CDM) –debida evidentemente a que se basa en la transposición de una misma directiva europea–, que incluye equivalencias casi exactas de cada documento y de cada responsable. También es asombroso el paralelismo entre la normativa de calidad británica y nuestro reciente Código Técnico de la Edificación (CTE), en cuyo caso es más que probable que seamos nosotros quienes nos hayamos inspirado en fuentes ajenas.

Al mismo tiempo, es curioso comprobar que una buena parte de nuestra normativa sobre edificación (como el seguimiento de la ejecución de la obra y la documentación de la obra terminada) proviene del CTE, es decir, viene impulsada por las preocupaciones sobre la calidad, mientras que en el caso británico estas mismas exigencias están contenidas en la mencionada normativa CDM de seguridad y salud.

En Gran Bretaña no existe una responsabilidad decenal, ni una garantía, ni un seguro ni, por tanto, una Oficina de Control Técnico (OCT) privada, sino que todas estas funciones las asume un Building Control Officer (BCO) público; en definitiva los problemas se remiten a las leyes civiles y penales (o su equivalente británico) o –como ocurría en España antes de esta reciente avalancha de legislación específica– al arbitraje.

Tampoco hay en Gran Bretaña una Ley de Contratos del Sector Público (LCSP), con su pesadísima ordenación de los pliegos de condiciones, los precios descompuestos, las certificaciones, los modificados, los complementarios, las revisiones de precios y liquidaciones; y no hay una regulación –ni siquiera una costumbre que se vislumbre indirectamente en el texto– sobre el formato concreto de los documentos escritos del proyecto, como aquí ocurre con el presupuesto o el Libro del Edificio.

Visto así, parecía que el libro iba a aportar bien poco a quien quisiera estudiar el proceso de proyecto, tal como es aquí y ahora. Sin embargo, el hecho de que existan costumbres alternativas a un modo de hacer las cosas, y que aparentemente funcionen bien, sugirió que una explicación paralela de ambas maneras de trabajar podría ser doblemente interesante, al incorporar dos puntos de vista diferentes. Se crea así una visión estereoscópica

muy enriquecedora, tanto para quien se enfrente al proceso en fase de estudiante como para quienes desean profundizar en una tarea que ya han tenido que llevar a cabo en la realidad, pero que no comprenden por completo. Y es interesante también, evidentemente, porque en muchos casos el sistema británico no es más que un avance de la forma hacia la que necesariamente evolucionará el nuestro y, por tanto, este manual es una excelente herramienta para que ese futuro nos encuentre adecuadamente preparados.

Este libro es también muy útil para los arquitectos que deseen experimentar nuevos campos para su trabajo profesional y poner en práctica toda su amplia panoplia de habilidades. A este respecto cabe decir –dada la situación de crisis por la que transcurre la economía en general y el sector de la construcción en particular en las fechas en que se escribe este prólogo–, que los arquitectos han tenido una visión extraordinariamente restrictiva de las tareas que pueden realizar con utilidad para la sociedad.

Los estudiantes de arquitectura reciben en España una formación espléndida. Haciendo caso por una vez al tópico del humanismo y la técnica, adquieren una buena solvencia tecnológica, con capacidad para diseñar esos objetos tan especiales que son los edificios y para entender su comportamiento funcional, mecánico y estético; pero también aprenden a tener en cuenta las necesidades de todo tipo de las personas, recorriendo con soltura la pirámide de Maslow, desde lo puramente fisiológico a la autorrealización más completa. Simultáneamente –y dada la forma en que se imparten los estudios, y las características de la profesión que van a ejercer– los estudiantes adquieren todo tipo de competencias o habilidades de las denominadas *transversales* (como el trabajo en equipo, el liderazgo, la expresión oral y escrita, la automotivación y la capacidad de defender las propias ideas), así como una buena base cultural con intereses personales muy diversos, sensibilidad social y sentido de la solidaridad. Es exactamente el tipo de persona que más se demanda desde las empresas.

Sin embargo, al mismo tiempo que los estudiantes aprenden todo esto, se les inserta en el cerebro la idea de que no pueden practicarlo de ninguna manera, excepto redactando proyectos de concurso que sean edificios singulares, que tengan fuerte repercusión mediática y que estén orientados a la publicación en las revistas del ramo. Además, deben limitarse a realizar los planos, si es posible sin pasar del nivel del proyecto básico, y no tocar ningún otro documento del proyecto, salvo la parte de la memoria destinada a justificar exclusivamente los aspectos formales. El resto deben hacerlo otros profesionales. A la obra sólo accederán para vigilar que el proyecto se parezca a lo que ellos decidieron en su momento y a completar a regañadientes lo que no quedó definido en su momento en el proyecto.

Muchos estudiantes terminan la carrera sin haber oído nunca hablar de clientes, y todas las referencias que han oído sobre constructoras y promotores, sobre aparejadores e ingenieros, son despectivas. No es extraño que se sorprendan de que un promotor considere natural agotar la superficie construida. Desconocen todo sobre uno de los pasos más importantes en el inicio de un proyecto, la preparación del programa de especificaciones del cliente; es normal que le escuchen sin que se les pase por la cabeza que tienen que tomar notas, ya que piensan que sus necesidades no tienen importancia alguna en comparación con las ideas que el arquitecto ya está vislumbrando de antemano sobre la materialización del proyecto.

Este libro cuenta muchas cosas que en España parecen insólitas:

- Que hay vida antes, durante y después del proyecto.
- Que para que exista un edificio nuevo se le tiene que ocurrir a alguien, que ese alguien –que no es el arquitecto– tiene que poner los recursos económicos necesarios, y que del resultado final se espera una determinada utilidad o directamente una rentabilidad.
- Que el arquitecto tiene que ayudar a que se satisfagan las demandas concretas del cliente y no sólo las necesidades generales de una colectividad; y que si cree que está resolviendo las segundas sin tener en cuenta las primeras probablemente no está satisfaciendo ninguna.
- Que hay muchas más personas que colaboran para que el edificio se realice, que todos sus papeles son importantes y que el arquitecto no puede suponer que los demás actúan por intereses egoístas, mientras él sólo lo hace basándose en principios éticos.
- Que estos papeles ya no corresponden biunívocamente a titulaciones o carreras, como ocurría en el siglo XIX, y que nadie es menos digno o ha fracasado por trabajar más o menos lejos del núcleo central de las materias que estudió como alumno.
- Que hay muchísimos más documentos del proyecto que los planos.
- Que la normativa no es un engorro burocrático, está mal redactada y ha sido realizada por incompetentes con el objetivo de complicar nuestro trabajo, sino que se trata de un catálogo de lo que la sociedad espera de nosotros.
- Que el coste y el plazo son criterios fundamentales, que están vinculados entre sí y con el alcance y las prestaciones del proyecto, sin que pueda existir un cambio en uno de esos aspectos que no afecte necesariamente a los otros.
- Que la seguridad de las personas es anterior a todo lo demás, y que no se puede añadir seguridad a posteriori a un proyecto que es inseguro de origen.

- Que un edificio no está terminado nunca, porque incluso una vez que se entrega hay responsabilidades sobre su funcionamiento correcto, incluida la eficiencia de su operación y mantenimiento, que representan un coste generalmente muy superior al de la ejecución inicial.
- Y que la calidad de nuestro trabajo no se mide por la publicación del proyecto en una revista, sino que desde hace muchos años hay un consenso universal en que tiene que ver con el cumplimiento de las especificaciones y la normativa, con la satisfacción del cliente y con la mejora continua.

Madrid, julio de 2009.

Comentarios a la edición

Se han realizado dos tipos de adaptaciones respecto de la edición original inglesa, con el criterio general de aportar la información que sea diferente alterando lo mínimo posible el texto de partida.

En primer lugar, se han añadido comentarios específicos en los apartados en los que ha parecido necesario. Estos comentarios aparecen enmarcados y con un tipo de letra diferente. Su situación es muy irregular, puesto que buena parte del texto es universal, y sólo algunos aspectos concretos, muy localizados, quedan afectados por diferencias relevantes. Un repaso a todos estos comentarios y su comparación con los textos originales de los apartados puede resultar muy entretenido y dar una idea muy rápida de las características del sector de la construcción, que lo hacen tan especial. Por ejemplo, en muchos textos originales –que se refieren a guías de buenas prácticas o comportamientos habituales– los comentarios hacen referencia más bien a espesas regulaciones legales.

En segundo lugar, se han eliminado algunos textos originales, muy escasos, con referencias legales demasiado locales, así como algunos textos obsoletos, como los debidos a la implantación de los sistemas digitales. También se han corregido errores evidentes.

Fernando Valderrama es Director de Área del Centro Superior de Edificación de la Universidad Europea de Madrid, Director General de Soft SA y autor, entre otros libros, de Mediciones y presupuestos (2007), publicado en esta misma colección.

En memoria de mi padre,
Peter William Tunstall (1916-2004).

Prefacio

A finales del siglo xx, la construcción de muchos edificios había llegado a convertirse en Gran Bretaña en un proceso de enfrentamiento que fomentaba que los clientes, los arquitectos y los constructores intentasen sacar ventaja unos sobre otros, en lugar de trabajar juntos de manera constructiva. El seguimiento estricto de los roles 'profesionales' y la poca disposición a traspasar unos límites definidos históricamente obstaculizaban la cooperación y la colaboración. Constreñado por los contratos, los plazos y los costes, el proceso parecía verse entorpecido a menudo por un entorno excesivamente exigente y reivindicativo, con responsabilidades y objetivos de corto alcance, aparentemente incapaz o no interesado en reflejar una verdadera preocupación por la calidad o por la satisfacción del cliente. Los informes de Latham y Egan, publicados en la década de 1990, describían esta situación como un despilfarro de recursos que estaba contribuyendo de manera significativa al descenso del nivel de calidad de los proyectos y de la construcción. Estos informes definieron las bases de unos cambios sustanciales en la práctica y en la orientación profesional que se han desarrollado durante los diez últimos años.

El proceso de proyectar y construir edificios es una actividad compleja, que refleja las competencias técnicas, el punto de vista y las expectativas de muchos individuos que deben dar respuesta a desafíos técnicos y filosóficos, solucionar discusiones y enfrentarse a los inevitables conflictos asociados al trabajo conjunto. Las dificultades personales y las obligaciones contractuales no se pueden obviar a la ligera, pero en un escenario ideal todo el mundo debe ser capaz de apreciar cómo y por qué se toman las decisiones, de manera que exista una mayor oportunidad para conseguir los mejores resultados posibles, dadas las circunstancias existentes en cada momento. Entender el proceso de la edificación como lo que debe hacerse, en lugar de quién debe hacerlo, contribuye a minimizar las restricciones negativas que plantean las divisiones profesionales. Este libro se basa en mi experiencia como arquitecto, pero utilizo el término 'diseñador de edificios' o 'proyectista' para describir el proceso del proyecto y la construcción de un edificio imaginario, lo que proporciona una explicación detallada, paso a paso, de la forma en que las ideas pueden convertirse en realidad. Aunque la referencia a algunas cuestiones técnicas se basa inevitablemente en

las costumbres vigentes en Gran Bretaña, mi propósito consiste fundamentalmente en plantear principios generales, que a mi entender se pueden aplicar de modo universal.

Mi implicación en el sector de la construcción comenzó en 1968 en la Universidad de Bath, y desde que conseguí el título de arquitecto he contribuido a proyectar muchos edificios y a supervisar su construcción. He tenido la fortuna y la oportunidad de adquirir experiencia en todos los tipos de edificación, como viviendas del sector público y privadas, instalaciones deportivas, de ocio y museos, así como una amplia gama de promociones comerciales e industriales. He trabajado en empresas grandes y pequeñas para los ayuntamientos de Bath y Nottingham, y en el sector privado. He trabajado por mi cuenta como arquitecto autónomo y –aunque ocasionalmente he ocupado el puesto de dirección del equipo o ‘director de operaciones’, ofreciendo a *mis clientes* un servicio integral de proyecto y supervisión–, la situación más habitual para mí ha sido la de formar parte de un equipo que desarrolla documentos de proyecto y de ejecución para constructores y directores de proyectos, que podían ofrecer así a *sus clientes* un servicio integral de proyecto y obra.

Como diseñador de edificios, esto representa un cambio importante en mis relaciones con el cliente y con el constructor. Anteriormente, yo actuaba en representación del cliente, presentándole las propuestas del proyecto para su aprobación, preparando la información a fin de obtener ofertas, asesorando en la adjudicación al constructor más adecuado y supervisando la ejecución de la obra. Más recientemente, trabajo para el director del proyecto o la construcción, que en muchos casos ha establecido la relación con el cliente antes de mi participación, y ya ha negociado y acordado los presupuestos y los plazos de entrega para la construcción del edificio. Mi contribución es, básicamente, ofrecer asesoramiento y procurar que tanto el cliente como el constructor logren cristalizar sus ideas. Genero la documentación necesaria para definir el edificio, en forma de planos y de especificaciones, contribuyo a coordinar el trabajo de proyecto de otros especialistas y contacto con las autoridades legales para obtener los permisos y licencias necesarios. Es muy pequeña mi responsabilidad directa y personal sobre la organización del proceso de construcción, el establecimiento de planes de costes detallados y la supervisión sobre el terreno. Como ocurre en cualquier tipo de variante respecto de los procedimientos y relaciones tradicionalmente asumidos, existen ventajas e inconvenientes, dependiendo de cómo se vea afectado el individuo por dichos cambios, pero uno de los beneficios es sin duda que todos los implicados deben interesarse de manera activa en el proceso en sí, en lugar de aceptar simplemente el asesoramiento y las instrucciones ‘profesionales’. Para trabajar adecuadamen-

te, todo el mundo *precisa* entender el proceso, para apreciar lo que *supone* o *puede* suponer su trabajo si participan en la mayor medida posible.

Algunos años atrás, la flexibilidad del empleo autónomo me permitió satisfacer una antigua ambición de participar en la enseñanza superior, momento en que empecé a impartir diversos cursos de la Universidad de Nottingham Trent relacionados con el entorno construido. He tenido alumnos sin experiencia previa en la edificación y otros que habían trabajado en el sector de la construcción durante casi tanto tiempo como yo. Los programas de las titulaciones se ocupaban principalmente de los detalles técnicos de los métodos de construcción, la gestión de contratos, los presupuestos, el seguimiento de obras, la tecnología de la arquitectura y la promoción de viviendas; y he descubierto que la mayoría de los alumnos se interesan por el diseño, y muchos aspiran a convertirse en proyectistas o a trabajar en un entorno relacionado con el sistema de proyecto y obra. Incluso los que tienen intención de dedicarse a la gestión de la construcción, la promoción urbanística o el mercado inmobiliario responden con entusiasmo a los desafíos del proyecto.

Gran parte de mi trabajo con los alumnos ha consistido en crear y gestionar proyectos basados en casos ficticios, aunque verosímiles, sobre emplazamientos reales que los alumnos puedan visitar, dándoles la oportunidad de adquirir experiencia diseñando sus propios edificios y entendiendo la importancia de las restricciones del cliente, del emplazamiento y de la normativa. Mi objetivo ha sido estimular a los alumnos para que piensen en los problemas, de modo que sean capaces de descubrir los conflictos y las alternativas. La duración limitada de las materias obliga a un planteamiento relativamente simplificado, y a presentar ideas que los alumnos pueden elaborar y desarrollar en respuesta a las demandas y oportunidades que puedan surgir en su programa específico y en la carrera elegida. Su futuro en el sector de la construcción no será siempre el de proyectistas como tales, pero en el caso de que lleguen a ocupar puestos de poder, influencia y responsabilidad, necesitarán estar al tanto del proceso de proyecto y del papel potencial de los proyectistas con los que tendrán que trabajar.

Mi propia formación en la Universidad de Bath reconocía en parte la necesidad de una mayor cooperación y consenso, y organizaba la asistencia de los alumnos de arquitectura y de ingeniería estructural, mecánica y eléctrica a clases conjuntas, haciendo que cooperasen en proyectos de diseño. Se trataba de una idea innovadora en aquel momento, pero no recuerdo apenas ninguna implicación con los urbanistas o con los especialistas en mediciones y presupuestos, en normativa, en sistemas contra incendios o en otros aspectos. Los edificios que proyectábamos eran más bien escultu-

ras, a veces torturadas para que tuviesen una apariencia atractiva, pero en la mayoría de las ocasiones eludían los inconvenientes del punto de vista práctico o económico, y con una preocupación aún menor por la vida de los futuros ocupantes, si es que nuestra obra hubiese logrado ser aprobada para su construcción.

Tampoco aparecían de manera destacada ni los clientes ni los constructores. Mirando al pasado, creo que hasta cierto punto existía la idea latente y no declarada de que estas personas constituían 'el enemigo', que debe ser tolerado, controlado o derrotado, tal como describieron Latham y Egan unos 35 años más tarde. Por tanto, cuando empecé a proyectar y supervisar la construcción de edificios reales, los problemas que yo imaginaba que se podían resolver mediante conversaciones y negociaciones razonables quedaban a merced de componendas políticas, ejercicios de poder y apelaciones a los contratos, lo que agravaba los puntos de fricción, en lugar de suavizarlos. He trabajado con otros arquitectos e ingenieros que tenían la arrogante opinión de que su palabra era 'la ley' y de que todo el mundo tenía que acatar sus órdenes, lo que inevitablemente conducía a una confrontación que consumía recursos y restaba entusiasmo; y puede decirse que el resultado eran unos edificios menos satisfactorios de lo deseado. Había momentos en los que parecía que los clientes sólo estaban interesados en minimizar los costes, que los constructores sólo tenían interés en maximizar sus beneficios y que a los proyectistas sólo les interesaba proyectar (o, en realidad, ejercer el poder). A veces parecía que ninguno de ellos se interesaba realmente por las necesidades de los usuarios del edificio.

No era así como yo entendía el proyecto de edificación, ni era tampoco una actitud adecuada para fomentar entre mis alumnos. La necesidad de explicar el proceso de proyecto de un edificio –tal como yo lo entendía– desembocó en la primera edición de este libro en 2000, fecha en que me convertí en profesor a tiempo completo en la Universidad de Nottingham Trent. Cuando me embarqué en la primera edición, escribí sobre mi propuesta personal para gestionar el proceso de proyecto de un edificio, resumiendo para ello los mismos 'fundamentos' que había usado en el ejercicio profesional; me centré en referencias a temas que creía relativamente intemporales, que probablemente no perderían actualidad demasiado pronto. Lo hice así para ayudar a los alumnos a entender los procesos más importantes y para evitar en lo posible la dependencia de los conceptos 'de moda' de cada momento. También pensé que el texto original estaría vigente durante bastante tiempo, ya que no quería volver a escribir ni una palabra más sobre el tema.

Sin embargo, para la segunda edición –que es a la que corresponde esta versión española– he revisado los avances en el sector y he añadido más ex-

plicaciones y temas de discusión sobre el proyecto, la construcción y el entorno construido. He actualizado, ampliado y rellenado lagunas donde he creído oportuno, incluyendo direcciones y enlaces a páginas de Internet, sorprendentemente ausentes en la primera edición. En algunos de mis primeros textos ya se intuían las comunicaciones digitales y el uso de Internet como fuente de información, pero yo no imaginaba que el impacto sería tan espectacular. También ha sido espectacular el reciente periodo de regeneración urbana en Gran Bretaña, que ha provocado inquietud, interés y un cambio general en la actitud hacia el diseño del entorno construido. El trabajo de organismos como la Office of the Deputy Prime Minister (ODPM) y la Commission for Architecture and the Built Environment (CABE) está siendo muy estimulante para el sector, transformando de forma evidente la calidad del diseño de muchos de sus productos.

Este libro se dirige a estudiantes de todos los cursos de los grados relacionados con la edificación en las áreas de proyecto, ejecución y gestión. Éste es un momento en el que resulta muy interesante formar parte de la industria de la construcción.

Agradecimientos

Este libro se ha escrito para mis alumnos de la Universidad de Nottingham Trent. Me gustaría agradecerles su entusiasmo y su amistad, así como su tolerancia, durante los últimos doce años. Mi vínculo con la universidad comenzó en 1994, cuando el profesor Terry Lane, director del departamento de Edificación y Salud Medioambiental de la citada institución de Nottingham, me preguntó si me gustaría dedicarme a la enseñanza a tiempo parcial. Me siento en deuda con Terry, y con Andrew Charlett, y con los profesores Roger Hawkins, Paul Gallimore y Roy Morledge, por su apoyo en la evolución desde esa tentativa inicial hasta un puesto permanente a tiempo completo.

Todos ellos han contribuido a dar forma a este libro, directa e indirectamente, como lo hicieron originalmente el profesor Alan Hooper, el doctor Ron Blake, Chris Coffey y Mike McCarthy, que revisaron los contenidos y me brindaron sus consejos sobre urbanismo y normativa de la edificación, así como su visión de las necesidades de los alumnos de edificación. Quisiera añadir mi agradecimiento por la ayuda del doctor Adam O'Rourke, siempre en busca de nuevas maneras de hacer las cosas; a Phil Hawkins por abrirme los ojos a la comunicación digital y a Internet; y a Tony Trevorror por obligarme a salir a comer de vez en cuando. Pete Ramsay-Dawber, Paul Collins, Pete Lyons, Alan Fewkes, Tim Fletcher y otros colegas me han ofrecido sus consejos y su inspiración. Gracias a Sandra Price, de la biblioteca

de la universidad, por su ayuda con algunas de las fuentes de referencia, y a Juanita Gonzales-Metcalf y la doctora Rachel Mansfield por su permanente simpatía. También quiero recordar a mi amigo el profesor Colin Ferguson, cuyo apoyo y estímulo propiciaron tantas nuevas oportunidades.

Me gustaría mencionar a mis amigos John Ellis, Chris Hutt, Paul Hyde, Richard Rowe, Pete Smith y Mike Thatcher, y darles las gracias por su apoyo, especialmente por sus desafiantes e inspiradores debates sobre arquitrabes y, a veces, por sus útiles consejos sobre el ejercicio de la profesión.

Me gustaría agradecer el apoyo, el asesoramiento, la orientación y la confianza que me ha ofrecido desde el principio Eliane Wigzell, de Edward Arnold, y reconocer especialmente mi deuda con Eric Johansen, de la Universidad de Northumbria, que cambió de manera apreciable y crucial la orientación de la primera edición de este libro. Quisiera dar las gracias a Butterworth-Heinemann por la publicación de la primera edición del libro y por apoyar la idea de una segunda edición tan inmediata, y en especial por la colaboración de Sarah Hunt y Lanh Te, que me ayudaron con las cuestiones editoriales y técnicas.

Por último, quiero dar las gracias a mi mujer, Tricia, cuyos consejos sobre la escritura y el modo de estructurar mis ideas siguen ayudándome a expresar mis pensamientos de una manera más o menos inteligible. Quisiera mencionar también a mi madre, Claire, a mis hijos, Iain y Eleri (Legs) y sus amigas Deborah y Louise por su continuo aliento.

Sobre este libro

Clientes · Proyectistas · Constructores · Usuarios

1.1. Introducción

Para la mayoría de la gente, la vida diaria es una combinación compleja de actividades individuales y colectivas que se basan en necesidades, deseos, demandas y elecciones. En la calidad de vida influyen muchos factores, pero en casi todas las actividades humanas hay algo común: tienen lugar en edificios o en sus alrededores, lo que posiblemente influya tanto en las personas como cualquier otra condición con la que tengan que convivir. En función de las características de los edificios donde se realice, cualquier actividad puede resultar fácil o difícil, interesante o tediosa, placentera o deprimente. Existe claramente una conexión entre las personas y el entorno construido en el que habitan; es una experiencia común y compartida, y está demostrado que afecta a su salud y a su bienestar, ya sea favorable o desfavorablemente.

El estudio académico de la psicología de los edificios es un tema en vías de desarrollo; sin embargo, todo el mundo tiene su propia experiencia en el uso de edificios, ya que vivimos en casas, recibimos clases en escuelas y universidades, trabajamos en tiendas y oficinas o disfrutamos del entretenimiento y el ocio en cines, auditorios y centros deportivos. Generalmente, nuestra experiencia de los edificios se basa principalmente en los bienes, servicios o entretenimientos que contienen, lo que suele distraer la atención sobre el diseño en sí del edificio. Algunos edificios se han convertido en referencias admiradas, otros en 'monstruos' ridiculizados, pero la mayoría se sitúa entre ambos extremos y, como en el caso del árbitro o el portero de fútbol, su rendimiento se da por supuesto y sólo destacan cuando cometen un error. Lo mismo puede decirse de los creadores de los edificios y, aunque sus 'errores' pueden estar perfectamente razonados, una vez que se manifiestan se convierten en focos de críticas, que pueden resultar al tiempo desproporcionadas y mal dirigidas. La insatisfacción de los usuarios se suele expresar con críticas del tipo «¿en qué estarían pensando?» o «¿cómo es posible que las normas urbanísticas les hayan dejado hacer eso!»

Al espectador casual a veces le puede dar la impresión de que los edificios aparecen de manera misteriosa, surgiendo del caos de la obra en construcción y materializándose tras andamios cubiertos de redes y de vallas

opacas. También se puede pensar que los edificios los crean los propios constructores, a los que se ve mezclando hormigón, levantando estructuras de acero y colocando ladrillos. Sin embargo, incluso los mejores constructores necesitan saber lo que hay que hacer antes de empezar a construir; la persona que paga el edificio prefiere generalmente saber cuál será el resultado final; y existen diversas autoridades legales a las que obedecer a medida que avanza el trabajo. Se requiere una planificación, una descripción y una explicación cuidadosas antes de que comience la construcción y hay que supervisar, inspeccionar y aprobar la obra sobre el terreno para garantizar que se cumplen adecuadamente los objetivos.

Estas tareas las realizan unos especialistas que coordinan aspectos prácticos complejos en el contexto de un oneroso entorno de negocio. A veces, las restricciones que se les imponen llevan a resultados vulgares, pero su trabajo puede ser competente, innovador y en ocasiones extremadamente imaginativo, con lo que enriquecen la calidad del entorno urbano y mejoran la vida de los futuros ocupantes y usuarios. Todo edificio es el resultado de tener en cuenta y controlar una serie de factores que se pueden identificar y estudiar, junto con una intencionalidad de objetivos y la capacidad de prestar gran atención a los detalles.

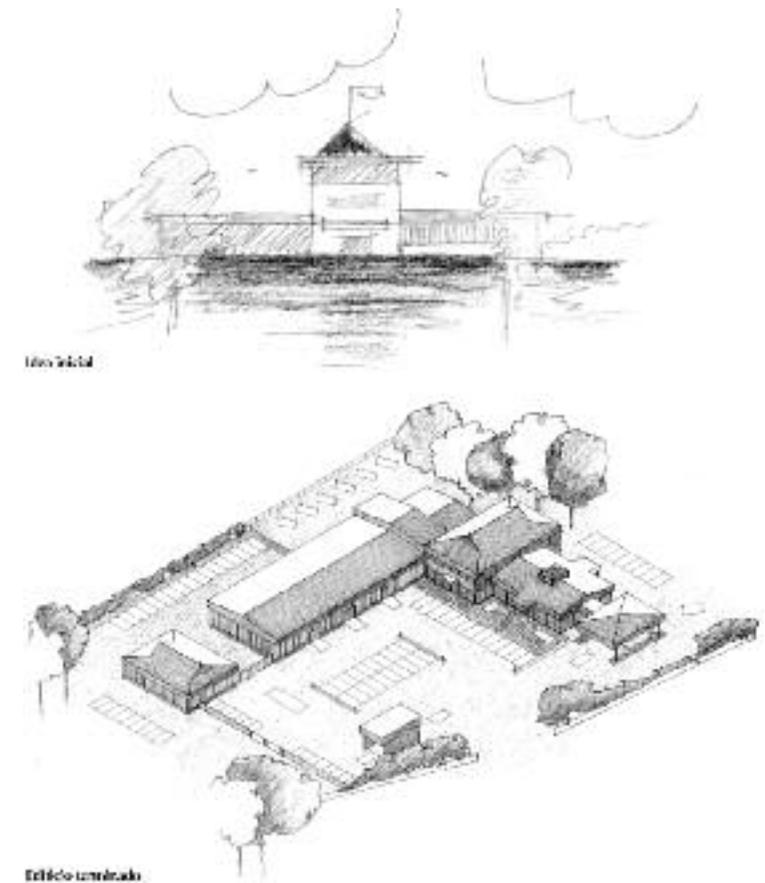
Desde las primeras ideas sobre un edificio hasta el momento en que puede ser ocupado por sus usuarios (figura 1.1), los equipos de proyecto y de construcción trabajan juntos para lograr un propósito común. Cada persona posee una destreza determinada, basada en sus propias aptitudes, su formación y su experiencia. El proyectista forma parte de un equipo que incluye clientes, promotores, técnicos, responsables de costes, interioristas, paisajistas y las autoridades responsables; y todos ellos, en mayor o menor medida, precisan capacidad para entender ideas, conocimiento de la construcción y habilidades de gestión; todos aportan información vital en las distintas fases del proceso del proyecto y dependen unos de otros. Del mismo modo, el proceso de construcción implica a constructores, subcontratistas y proveedores, que deben realizar su trabajo de manera conjunta para convertir las ideas del proyecto en un edificio real.

Es esencial que todos los implicados en la construcción tengan cierta noción de cómo se crea un edificio, de modo que puedan observar y entender cómo se generan las ideas, cómo se establecen y manejan las relaciones y cómo contribuye su aportación particular al éxito del producto terminado.

1.2. El propósito de este libro

La creación de un edificio se puede entender como un proceso; un proceso que requiere la participación de diferentes personas que utilizan una serie

Figura 1.1.
Desde las primeras ideas del proyectista sobre la forma y el estilo de un edificio, hasta la construcción terminada y en uso.



de habilidades para organizar, gestionar y resolver cuestiones conflictivas. Este libro ofrece una introducción a ese proceso y a la contribución que el proyectista puede aportar; se describen aquí los elementos del proyecto y se detallan las relaciones del proyectista con otros miembros de los equipos de proyecto y de construcción, a medida que las ideas se van convirtiendo en propuestas cuya construcción es viable y puede lograr satisfacer las necesidades de sus usuarios.

A lo largo de este libro se utiliza el término genérico 'diseñador de edificios', o simplemente 'proyectista', para minimizar el carácter de exclusividad asociado con los títulos oficiales, como 'arquitecto', que en algunos países están protegidos por los organismos profesionales como el reconocimiento de la aptitud de un individuo para llevar a cabo un trabajo profesional. Las principales instituciones relacionadas con el diseño de edificios en Gran Bretaña son el Architects Registration Board (ARB), el Royal Institute of British Architects (RIBA) y el Chartered Institute of Architectural Technologists (CIAT). Ser miembro de una institución profesional es una

Principios básicos

El proyecto y los proyectistas

Análisis · Síntesis · Evaluación · Realimentación

2.1. Introducción

El diseño y la construcción del nuevo concesionario de automóviles implica a distintas personas que cumplen funciones generalmente bien entendidas y que mantienen relaciones profesionales mutuas mientras dura el proyecto. Sus objetivos varían sustancialmente, desde la creatividad proactiva a la mera supervisión coyuntural, por lo que adoptan con frecuencia puntos de vista individualistas respecto de lo más adecuado en cada circunstancia. La primera parte de este libro estudia la naturaleza y el proceso de diseño o proyecto y da una idea general de las competencias y de las contribuciones potenciales de cada miembro de los equipos de proyecto y de construcción cuando se comunican entre ellos ideas e instrucciones. Esta parte finaliza con un resumen de las numerosas limitaciones legales que rigen el proyecto, la construcción y el uso de edificios.

El primer capítulo comienza prestando atención a lo que significa el diseño, de lo que implica y de lo que los proyectistas intentan conseguir. Entender el concepto de los ingredientes o elementos incluidos en el diseño de los productos y de las edificaciones es útil para apreciar cómo avanza el proceso de diseño hacia una solución viable. Existen muchas fuentes de información de referencia y guías de buenas prácticas que ayudan a los proyectistas a llevar a cabo soluciones de diseño prácticas, atractivas, seguras y económicas; pero la percepción satisfactoria de un proyecto determinado depende de las expectativas de los que van a juzgarlo. Para el proyectista, es instructivo aceptar que los clientes, los usuarios, las autoridades competentes y el público en general pueden tener todos ellos opiniones diferentes sobre los méritos del edificio terminado. El capítulo concluye con una revisión de la naturaleza de la responsabilidad profesional y una descripción de las personas implicadas en los procesos habituales de proyectar y de construir.

2.2. La actividad del diseño

Se ha escrito mucho sobre el diseño y sobre cómo *piensan* o *deberían* pensar los diseñadores, pero al parecer no existe un acuerdo absoluto sobre la na-

turalidad de la creatividad ni hay una metodología universalmente aplicable para aproximarse al diseño. La creatividad puede adoptar una forma abstracta, con o sin un significado evidente, como el trabajo del artista que crea una obra extraordinaria o inesperada. También se puede recurrir al 'pensamiento lateral' como método de resolución de problemas, lo que conduce algunas veces a soluciones innovadoras, nunca antes contempladas, advertidas o reconocidas. La creatividad puede no tener nada que ver con la innovación, sino ser un simple intento, eficaz y bien organizado, para llegar a una solución viable y evidente ante un problema al que apenas se presta atención. En su aspecto más básico, la creatividad puede ser simplemente el acto de realizar algo, que puede ser bueno, regular o malo.

Los profesores y los profesionales de las diferentes disciplinas del diseño tienen sus propios métodos y medios y, en última instancia, el diseñador que tiene un encargo debe responder a las demandas específicas del proyecto que tenga entre manos. Sus técnicas y estilos se basan en su propia experiencia de éxito y a veces, lamentablemente, de fracaso. Es importante reconocer la influencia del éxito o el fracaso de un diseño sobre aquéllos a quienes va dirigido. En algunos productos, es conveniente que sean innovadores y frescos para 'llamar la atención' de los usuarios momentáneamente, pero luego quedan obsoletos a propósito, quizá de mutuo acuerdo según dicten las ventas, la moda o la tecnología; pero en otros casos, lo que mejor satisfará las necesidades a largo plazo será una solución bien pensada, ensayada y comprobada. El diseño de edificios se sitúa entre ambos casos; la innovación está bien siempre que sea razonablemente factible (es decir, que 'funcione'), y algo que funciona está bien siempre que resulte razonablemente atractivo. Un edificio aclamado por los críticos puede ser un desastre para sus ocupantes habituales, mientras que un edificio anónimo y anónimo puede ser fuente de grandes satisfacciones. Dependiendo de diferentes circunstancias, existen *pros* y *contras* para adoptar un planteamiento conservador o radical al proyectar un edificio, pero el éxito o el fracaso de un edificio tiene para sus usuarios consecuencias importantes a largo plazo, que no se deben tomar a la ligera. Para más detalles sobre la forma de usar los edificios, véanse especialmente los apartados de los capítulos 8 y 9.

Antes de prestar atención a cuestiones concretas relacionadas con los edificios, es útil tener en cuenta qué quiere decir el *diseño* y qué puede implicar el *proceso de diseñar*. Existen semejanzas entre los componentes de todos los tipos de diseño y en cómo se pueden utilizar para crear un producto. Muy pocos productos se diseñan aisladamente, esperando que le gusten a alguien. Incluso los artistas que crean para su propia satisfacción, y logran el reconocimiento público o el elogio profesional, generalmente necesitan

vender su trabajo u obtener ingresos de sus exposiciones. La meta de la mayoría de los diseñadores comerciales es satisfacer a los consumidores de sus productos, que los eligen por su utilidad, atractivo o economía. Desde el punto de vista empresarial, es el consumidor quien juzga el éxito o el fracaso del producto, y su nivel de expectativa es crucial. La competencia y las leyes del mercado suponen que los diseñadores de productos deben poseer un nivel de expectativa aún mayor que el del consumidor, con el fin de seguir creando productos aun mejores que los que esperados por el consumidor.

2.3. Los elementos del diseño de productos

En cualquier ámbito de la vida, desde la herramienta funcional más básica hasta el más elaborado adorno, el diseño organiza y controla los materiales, los procesos y las actividades para satisfacer a efectos prácticos una amplia variedad de necesidades humanas, como la información, el entretenimiento o el placer. En este contexto, la expresión 'de diseño' se utiliza para transmitir la visión de una intención deliberada, en lugar de una consecuencia accidental. Las palabras 'diseño' y 'diseñar', utilizadas como sustantivo o verbo, significan respectivamente 'plan' o 'disposición', y 'planificar' o 'disponer'. Un *diseño*, sea como producto tangible o como servicio intangible, es una combinación de un conjunto de objetos y requisitos que se han *diseñado* para crear algo nuevo, como resultado de su comportamiento colectivo real o previsto, y que puede describirse así:

La selección de hechos, requisitos o percepciones sobre las propiedades o el comportamiento de elementos individuales que pueden combinarse para formar un todo mayor.

El proceso de *diseñar* se puede considerar una revisión de los elementos en el contexto de cómo se trataron con anterioridad, y buscar deliberadamente un modo adecuado de tratarlos ahora, quizá de una nueva manera, explorando, comparando y ensayando alternativas. La idea de los elementos se puede ver en una cualquiera de las páginas de este libro.

Observémoslo, y consideremos lo siguiente:

- El papel
 - Su tamaño, peso, densidad, color, textura, absorción, su forma de corte y encuadernación.
- Los caracteres
 - Su tamaño (puntos), tipo (letra), utilización de **negritas** y *cursivas*, MAYÚSCULAS y minúsculas, espacio entre caracteres, tipo y color de la tinta utilizada y continuidad de la composición.

La comunicación

Idea · Emitir · Recibir · Entender

3.1. Introducción

La profesionalidad descrita en el capítulo anterior se basa en establecer unas buenas relaciones de trabajo, un proceso recíproco de comunicación entre personas que genere una confianza mutua en la capacidad de entender lo que ocurre en cada momento.

La ideación del proyecto y su posterior construcción no son procesos abstractos que se realizan en un aislamiento individual; ambos dependen de un planteamiento colectivo para desarrollar y gestionar la información. En los diversos momentos a lo largo de un proyecto, las ideas se discuten de manera informal o se presentan formalmente para su consideración; se proporciona a las partes interesadas la documentación que deja registrados los resultados y sirve como orientación o referencia futura. Algunos de estos documentos son rutinarios y tienen una importancia limitada, pero otros son esenciales, porque señalan puntos clave en el recorrido que lleva a la materialización del nuevo edificio, primero en papel y más tarde sobre el terreno.

La capacidad de comunicación constituye una parte vital de todo comportamiento profesional, es esencial para la claridad y exactitud del pensamiento y la actuación; en el caso del proyectista, la comunicación puede ser también un argumento de persuasión para favorecer el apoyo de las propuestas que se presentan para su aprobación. El grado y la calidad de la organización personal suelen inspirar confianza y conferir autoridad en cualquier situación. Una buena redacción, unos planos interesantes y una presentación bien expuesta pueden suponer una enorme diferencia en la forma de recibir las ideas y darles respuesta.

Este capítulo contempla los principios de los informes y documentos escritos, tanto en su forma tradicional como digital, y da una idea general de cómo se utilizan los planos para explicar la configuración y la construcción del edificio; también se da una orientación sobre la preparación y exposición verbal de presentaciones en público, así como sugerencias sobre organización y gestión de reuniones, para lo que se analiza cómo se distribuye y se recupera la información.

3.2. Intercambio de información

Las actividades de proyecto y de construcción implican la presentación y la manipulación de información y de ideas a medida que el proceso va avanzando, lo que suele denominarse 'progreso'. Las personas y los grupos necesitan intercambiar información a menudo, plantearse preguntas entre ellos, responderlas, hacer sugerencias o propuestas, persuadir a otros para adoptar vías de acción, confirmar requisitos y distribuir instrucciones. Todo ello lo pueden realizar a través de:

- *Conversaciones*
Hablando en persona, informalmente entre individuos y formalmente en reuniones de grupo, por teléfono o videoconferencia.
- *Documentos escritos*
Ratificar información mediante cartas, faxes, correo electrónico, informes, minutas de reuniones, actas, especificaciones y, en Internet o en una intranet, mediante páginas *web*.
- *Imágenes*
Explicación de ideas usando dibujos en dos y tres dimensiones, maquetas estáticas y animaciones generadas por ordenador, fotografías tradicionales y digitales y presentaciones de PowerPoint.

Sea cual sea la forma en que los integrantes del equipo de desarrollo intercambian información entre ellos, el contenido puede afectar a otros que no han intervenido directamente en el intercambio. Por tanto, muchas discusiones y acuerdos entre individuos deben ponerse a disposición de algunos o de todos los demás agentes. Es recomendable pensar y acordar una estrategia desde el principio del proyecto para:

- Recoger la información relevante y confirmar su exactitud.
- Presentar las ideas entre unos y otros para exponer las alternativas y obtener las aprobaciones necesarias.
- Establecer un sistema fiable de gestión y distribución de la información, de forma que las ideas ya aceptadas se entiendan como una base común de actuación.

Para su buen funcionamiento, la comunicación debe ser entendida por el receptor. El simple traspaso de información de un punto a otro puede ser insuficiente si la forma, el estilo y el contenido no son los apropiados para transmitir el significado correcto en un contexto determinado. Una comunicación deficiente puede ser poco valiosa, contraproducente, engañosa, confusa, negligente o incluso peligrosa. La forma, el contenido y la importancia relativa de la comunicación dependen de su objetivo en cada oca-

sión. Por ejemplo, una conversación informal entre especialistas mientras exploran alternativas permite cierta flexibilidad cuando se trata del diseño previo, pero la confirmación de datos concretos (como las sobrecargas a considerar en el cálculo de los forjados) se tiene que adoptar y difundir formalmente, de manera que en el proyecto de ejecución no se desperdicien esfuerzos si hay malentendidos. Un croquis con ideas puede ser útil en una discusión informal, pero unos planos de presentación de calidad profesional pueden influir en la valoración de las ideas. Se puede arruinar una buena idea con un dibujo deficiente, de la misma manera que se puede disimular una idea poco brillante mediante un buen plano.

Una instrucción verbal pronunciada en la obra para que los albañiles cambien la mezcla del mortero puede obviarse o realizarse de forma que dé lugar a un defecto de construcción. La responsabilidad sobre una eventualidad no se puede determinar basándose en lo que 'alguien dijo a alguien' en algún momento indefinido del pasado. Las instrucciones se deben confirmar siempre por escrito, y lo ideal es ilustrarlas sobre los planos. Las instrucciones que exigen atención y acción deben estar apoyadas mediante documentación que confirme el acuerdo sobre lo que se ha dicho, decidido o exigido realmente. Una parte importante del proceso de creación de un edificio consiste en el registro y almacenamiento de este tipo de comunicaciones, y puede tener relevancia legal posteriormente, en caso de conflicto.

La comunicación supone también presentación personal, estilo y autoridad. Es necesario hablar, escribir y dibujar de manera eficaz para dirigir y para escuchar, para persuadir y convencer, para asesorar e instruir. La capacidad de comunicación influye en la toma de decisiones y en la coordinación, el seguimiento y la aprobación del trabajo de otros. La buena comunicación genera confianza, que es un ingrediente esencial en cualquier actividad de equipo.

3.3. Comunicación escrita

Además de crear un registro de intercambios, comunicar ideas por escrito da carácter formal a un punto de vista sobre cada tema, que otros pueden estudiar cuando sea necesario. El objetivo del que escribe debe ser ir registrando la información a medida que va surgiendo, confirmar preguntas, respuestas y declaraciones, establecer puntos de referencia sobre las vías de actuación adoptadas a medida que avanza la obra, o que se pueden o deben adoptar. La comunicación escrita que resume una conversación ofrece al receptor la oportunidad de considerar las cuestiones con más cuidado y de responder tras la debida reflexión. Los temas pueden oscilar desde un

Permisos y licencias

Convenientes · Obligatorios · Secundarios · Fundamentales

2.1. Introducción

En los países desarrollados, todas las esferas de la actividad profesional suelen estar reguladas por organismos independientes, que supervisan o son requeridos para aprobar el comportamiento, la actuación y el rendimiento potencial de los agentes implicados. Generalmente, esto actúa como una válvula de seguridad que pretende asegurar que los clientes reciban un servicio apropiado, conveniente o acorde con las circunstancias. Estos controles oscilan desde el cumplimiento de las obligaciones legales que son aplicables a cualquier actividad, hasta ámbitos de influencia o de orientación muy específicos, que se refieren a proyectos concretos. Este capítulo ofrece una idea general de las principales áreas de restricciones legales, identifica a las autoridades pertinentes y resume brevemente su implicación en el proyecto y la construcción para obtener los permisos necesarios; incluye además un debate sobre las responsabilidades de los distintos integrantes de los equipos de proyecto y de construcción.

4.2. Importancia de las limitaciones legales

El objetivo principal del equipo de proyecto es levantar el edificio ajustándose a las necesidades de su cliente y actuando en su interés hasta donde sea posible; sin embargo, esto no supone que el proyectista o el cliente sean libres de hacer lo que deseen, ni que el contratista pueda construir como le parezca. La evolución del proyecto y su construcción está sujeta a los intereses de una serie de entidades, organismos o autoridades que tienen el poder de examinar y controlar tanto el proyecto como la construcción a medida que avanza el trabajo. Las razones para este control se pueden resumir, en líneas generales, de la siguiente manera:

- Proteger el entorno natural y construido existente, minimizando los daños potenciales.
- Fomentar y apoyar el diseño y la gestión de alta calidad.
- Planificar con vistas a la sostenibilidad a largo plazo del entorno construido.
- Limitar los residuos innecesarios y reducir el consumo de energía.

- Construir edificios con estándares adecuados a su fin.
- Generar unas condiciones de vida y de trabajo más gratas y saludables, incluyendo recomendaciones directas e influyendo sobre las actitudes.
- Minimizar los riesgos contra la seguridad y la salud.
- Ajustarse a las leyes generales y específicas sobre la edificación.

Las autoridades afrontan estos temas, inquietudes e intereses ofreciendo orientación y recomendaciones, imponiendo limitaciones y haciendo cumplir ciertos estándares, que pueden ser:

Voluntarios

Cuestiones discrecionales u opcionales, pero que son razonables y se consideran buenas prácticas, con la intención de ayudar a los proyectistas, a los constructores, a los clientes y al público en general. Por ejemplo:

Cómo construir un edificio que sea razonablemente seguro contra los robos.

Obligatorios

Cuestiones que están o pueden estar sujetas a la ley, sin contravención posible. Por ejemplo:

Dónde colocar las separaciones contra incendios entre los locales.

Para el equipo de diseño, el cumplimiento de estos objetivos tiene las siguientes implicaciones:

Secundarias

El cumplimiento se puede lograr o gestionar a medida que avanza la obra sin alterar las ideas de diseño ni añadir importantes costes adicionales. Por ejemplo:

Elegir la ubicación de las alarmas antirrobo en los muros exteriores.

Fundamentales

El no cumplimiento impedirá cualquier progreso futuro, a cualquier coste, o puede añadir costes adicionales de corrección muy importantes en caso de negligencia u omisión. Por ejemplo:

Descubrir que no se ha tenido en cuenta en el proyecto la compartimentación contra incendios.

Las consecuencias de la legislación y de las recomendaciones deben incorporarse a las propuestas en diversas fases a lo largo del proyecto y de la construcción, con el fin de garantizar las licencias necesarias. En algunos casos se dispone como orientación de estándares impresos, pero como éstos cambian de vez en cuando, existe el riesgo de que la información contenida en ellos ya no se pueda aplicar. Es importante mantenerse al día con la legislación y las prácticas vigentes, y para ello es conveniente resolver,

mediante consultas y conversaciones con las autoridades competentes en cada momento, las cuestiones concretas relacionadas con cada edificio y su emplazamiento. Algunos temas están abiertos al debate y a la interpretación, y las autoridades relacionadas con el proyecto pueden adoptar sus propias 'simpatías' o 'antipatías'; en consecuencia, no siempre es posible o razonable presuponer cuál será la respuesta ante una idea de diseño concreta. Las intenciones o propuestas deben presentarse ante cada autoridad competente para que ésta emita un comentario preliminar y anticipado que permita al equipo de proyecto confiar en que finalmente se obtenga la licencia. No tiene ningún sentido desarrollar ideas si existe la posibilidad de un rechazo posterior. Resulta obvio que, desde un punto de vista empresarial, es una cuestión fundamental que el proyectista evite engañar a sus clientes y a otros profesionales con posibilidades que no se puedan conseguir. Por supuesto, aquí aparece un dilema del proyecto, un conflicto potencial entre la cautela y la aventura, entre 'lo contrastado' y la innovación, entre la seguridad y el riesgo. Existe una posibilidad de que tanto el 'proyectista' como el 'autorizador' decidan limitar sus visiones y sus aspiraciones para seguir las reglas.

No obstante, cada autoridad está generalmente preparada para debatir materias relacionadas con el proyecto, y ofrecer orientación sobre cómo aplicar o interpretar sus intereses. La incorporación del cumplimiento de las normas o de las recomendaciones afectará al trazado y a la apariencia del edificio, y puede implicar costes importantes. Por ejemplo, el servicio de bomberos exigirá que se incluyan en el proyecto una serie de medidas de seguridad, como puertas cortafuegos, vías de evacuación y protección de elementos estructurales. Si el proyectista participa en la planificación de los costes o trabaja con el responsable de costes para acordar el presupuesto previsto, es necesario identificar estas cuestiones en la fase adecuada y asignar el importe suficiente para su provisión. No es sensato suponer que otros expertos van a establecer esta asignación, ya que puede ser el proyectista el encargado de aconsejar al cliente sobre los costes adicionales que deriven de un fallo en la previsión de los requisitos.

4.3. Controles y reglamentos legales

En el conjunto de la Unión Europea existen muchos ámbitos legales que afectan a los proyectistas, al proyecto y a la construcción.

Las principales fuentes de legislación son las siguientes:

- El Tribunal Europeo de Justicia.
- Los distintos Parlamentos, mediante la aprobación de leyes.
- Los Tribunales que aplican las leyes civiles y penales.

La fase de proyecto

La concepción

Clientes · Tipos de edificio · Emplazamientos · Proyectistas

5.1. Introducción

La primera parte de este libro estudiaba la naturaleza del proyecto, las habilidades de comunicación y el alcance de las limitaciones legales externas, y revisaba en términos generales las funciones, las competencias básicas y las responsabilidades profesionales de los integrantes de los equipos de proyecto y construcción. La segunda parte estudia el proceso del proyecto a medida que se crea nuestro concesionario de automóviles, comenzando con la recogida y el análisis de la información sobre el cliente, la tipología del edificio y su emplazamiento, y a continuación el desarrollo de posibles respuestas viables a las demandas del proyecto, hasta llegar al punto en que pueda dar comienzo la construcción. Esta parte describe la influencia de las cuestiones físicas y estéticas sobre el proyecto, cómo afecta la planificación del proyecto a su progreso y cómo se desarrollan, definen y describen las ideas de forma que puedan convertirse en realidad.

La intención de levantar un edificio proviene normalmente de un cliente que pretende establecerse o ampliar su actividad empresarial. El proyectista y otros integrantes del equipo de proyecto necesitan comprender al cliente y sus necesidades para darle una respuesta útil. Este capítulo incluye un análisis preliminar del cliente y examina sus ideas o *instrucciones* en dos contextos importantes: en primer lugar, un análisis objetivo de su situación tal como está, el *statu quo* de su negocio actual; y en segundo lugar, el potencial de su empresa y la reubicación y desarrollo de su nuevo *emplazamiento*. Se analiza la constitución del equipo de proyecto teniendo en cuenta la necesidad de asesoramiento especializado y se ofrece una valoración del mérito o valor de las ideas de diseño iniciales.

5.2. En el inicio

El punto de partida en la creación de un edificio nuevo es la *concepción*, cuando el cliente solicita por primera vez a alguien consejo profesional sobre las posibilidades de levantar su edificio. Ese *alguien* puede ser un contratista, un gestor de proyecto, un proyectista, o cualquiera que se sienta interesado por la situación del cliente. En el proceso tradicional de encargo,

el primer punto de contacto del cliente es el proyectista, encargado de gestionar el proceso de desarrollo del proyecto que lleva a la designación de un constructor. Este método representa para el cliente un periodo de proyecto relativamente lento y costoso, que posiblemente conducirá a una cifra de licitación más alta que el objetivo del presupuesto. Actualmente, en muchos casos las primeras discusiones del cliente son con contratistas o expertos en gestión, con los que negocian asuntos relativos a los costes y la programación anticipada del trabajo detallado. Los sistemas de proyecto y obra o la contratación de gestores de construcción ayudan al cliente a determinar rápidamente la viabilidad de sus requisitos y a asumir que el riesgo de hacer suposiciones generales sobre el diseño será manejable cuando se realice el proyecto detallado. Este método requiere que ambas partes asuman riesgos de proyecto en sus negociaciones (aumento de costes o disminución de la calidad del proyecto).

Cualquiera que sea el método adoptado por el cliente y el punto en que se incorpore el proyectista al proyecto, es probable que el cliente ya tenga alguna idea de sus necesidades, aunque no siempre es así. A veces, el primer contacto con el cliente es una reunión relativamente informal, quizás en el sitio previsto para construir, sólo para considerar posibilidades; es posible que el cliente busque opiniones o alternativas sobre la viabilidad de construir o no. Este primer contacto se denomina *consulta inicial*, conversaciones preliminares que se mantienen quizás antes de que el cliente haya formulado siquiera su propia idea general. Siempre se debe animar al cliente a que aporte tanta información general como pueda sobre sí mismo, sus deseos, necesidades y preferencias; es posible que tenga una idea muy clara de lo que desea, lo cual es muy útil, pero es frecuente descubrir que sus ideas son poco realistas o inadecuadas a las circunstancias, una vez que se examinan todos los temas. Una de las principales funciones de un asesor es 'actuar del mejor modo en interés del cliente' para asegurar que consiga, hasta donde sea posible, lo que realmente necesita. Esto puede ser un inconveniente en un sistema de contratación que minimice el análisis detallado en la fase inicial del proceso, porque adoptar una solución específica de diseño demasiado pronto puede suponer que se pasa por alto otra solución mejor, o que es inalcanzable a causa de compromisos posteriores.

En el momento de la *concepción* se debe establecer la estructura del proyecto para que el cliente entienda lo que va a ocurrir. El cliente necesita enterarse de los procesos de proyecto y de construcción, de manera que se puede reunir con un equipo de proyecto adecuado (o designarlo) e idear un programa que asigne tiempo suficiente para completar cada fase, incluida la conformidad con los requisitos legales. Hay que tener en cuenta la necesidad de contar con expertos en las materias que sobrepasan el al-

cance del trabajo de un proyectista, como las estructuras y los sistemas de climatización (un consejo previo sobre posibles diseños o limitaciones puede ser muy valioso), y el cliente esperará un asesoramiento sobre el coste total del proyecto, incluidas todas las tarifas profesionales y los costes adicionales.

Aunque el cliente contacte con el proyectista antes que con cualquier otro agente, es conveniente implicar lo antes posible en el proyecto a contratistas, subcontratistas y proveedores. Por ejemplo, si el edificio incluye algún sistema constructivo específico, un material especial, o una maquinaria compleja, resulta muy útil el consejo de constructores, fabricantes o proveedores; posiblemente esto será esencial para garantizar que son adecuados los elementos asociados al proyecto. La deseada rapidez de construcción puede dictar la conveniencia de aprovechar la experiencia de los contratistas en la fase de proyecto para usar métodos de construcción con los que estén familiarizados, y que sean seguros, factibles y económicos. Esto puede determinar el modo de contratación que resultará más adecuada cuando llegue el momento de formalizar las condiciones de la relación entre el cliente y el contratista. Sobre todo, se debe establecer la comunicación rápidamente entre el cliente y el resto de integrantes del equipo de desarrollo. Todas las partes deben comprender con claridad el encargo y las condiciones de aprobación para que el trabajo se realice sin complicaciones.

Sistemas de contratación

Una vez más, se alude a sistemas de contratación no tradicionales, en los que intervienen todos los agentes desde el inicio mismo del encargo.

5.3. Organización personal

Uno de los factores más importantes cuando se trabaja como parte de un equipo es la manera en que se forman y mantienen las buenas relaciones de trabajo para que todos tengan confianza en la contribución de los demás. El cliente o el empresario deben estar convencidos de que sus asesores o sus empleados son capaces de realizar de manera competente el trabajo por el que se les paga; para ello, además de las calificaciones oficiales pueden servirse del *marketing*, de la documentación sobre trabajos anteriores o del tradicional *currículum vitae* (cv). Pero la confianza también se gana gracias a la puntualidad, el cuidado y la atención al detalle, cumpliendo los compromisos prometidos y respondiendo con rapidez a peticiones e instrucciones. En la práctica, un equipo de proyecto raramente se puede per-

La planificación del proyecto

Diseño · Plazo · Coste · Calidad

6.1. Introducción

Proyectar no es una actividad aislada en la que surgen las ideas repentinamente, generadas por un destello de inspiración; más bien esas ideas evolucionan lentamente como respuesta a la información disponible, las exigencias de agentes externos y la necesidad de coordinar decisiones críticas. Se trata de un *proceso* que debe definirse en toda su duración, de principio a fin. Este capítulo estudia el concepto de la planificación y la gestión de tiempos, y muestra cómo se puede gestionar una actividad con un enfoque paso a paso para realizar y completar todos los elementos que lo componen. El esquema completo del programa es un mapa que muestra cómo llegar hasta el producto final. En un contexto empresarial, el programa es un documento clave, que puede determinar el éxito económico y práctico.

6.2. El paso del tiempo

La decisión del cliente de encargar un edificio refleja *su* percepción de las deficiencias de su situación en determinado momento. Numerosos factores pueden haber contribuido a esta conclusión, basada en largas investigaciones y análisis de sus necesidades actuales y futuras; pero con frecuencia el factor clave es la disponibilidad de una financiación suficiente. La decisión de invertir su propio capital o de financiar el proyecto a través de préstamos plantea evidentemente un compromiso importante, que el cliente habrá considerado durante algún tiempo. No obstante, una vez tomada la decisión, la mayoría de los clientes estarán ansiosos por empezar tan pronto como sea posible. En el caso de nuestro concesionario de automóviles, la transición desde lo 'antiguo' a lo 'nuevo' plantea nuevas repercusiones comerciales, que suponen entre otras cosas invertir en maquinaria, personal, publicidad e incluso material de papelería; también puede suponer una importante pérdida de negocio, a medida que un emplazamiento va funcionando cada vez menos y el otro se está construyendo. Mantener en funcionamiento un negocio durante una transición de este tipo puede resultar caro y también traumático, ya que el cliente y su personal intentan mantener sus operaciones actuando bajo presión.

Por tanto, el cliente debe decidir el sistema de contratación que se ajuste mejor a sus circunstancias. El método tradicional, orientado al proyecto, se centra en los costes. Se trata básicamente de un proceso lineal, que se inicia con los croquis y prosigue con los planos detallados, las mediciones, la licitación y la dirección de la ejecución. El objetivo es crear un edificio que represente la mejor relación calidad/precio en cuanto a su inversión, pero este método prolonga los tiempos del proceso, porque el equipo de proyecto tiene que completar una gran parte de su trabajo antes de poner en marcha la licitación. Existe aun más riesgo de retrasos, porque se trata de un sistema de instrucción y aprobación en cada fase de la construcción; no permite ninguna flexibilidad al equipo constructor, sino que les dice lo que tienen que hacer. Es inherente a este método la confrontación entre el equipo de proyecto, que representa al cliente, y el equipo de construcción, y ambos han de dar los pasos necesarios para proteger sus posiciones.

Otras formas de contratación, aunque también lineales por naturaleza, permiten que los plazos se compriman en ciertas áreas, porque las fases en las que se acuerda el precio competitivo se reubican y gran parte de la confrontación entre los equipos de proyecto y construcción desaparece totalmente. En consecuencia, estos métodos se centran tanto en el tiempo como en la inversión. Sin embargo, esto significa que el propio cliente tiene que tomar una parte mucho más activa en el proceso para comprender lo que se oferta. En los métodos orientados a la construcción, basados en costes negociados, el cliente debe valorar el equilibrio 'calidad-precio' y determinar la idoneidad de los proyectos y las especificaciones de materiales. Esto no quiere decir que el cliente no hiciera lo mismo en cualquier caso con el sistema tradicional de contratación, pero el asesoramiento por parte de expertos *independientes* ya no es válido para ellos, puesto que actúan para el contratista o para el gestor del proyecto.

El momento en el que el proyectista empieza a contribuir al proyecto depende del sistema de contratación elegido por el cliente, que determina la responsabilidad de la gestión del proceso. Sea cual sea el método elegido, *alguien* tiene que organizar o programar el proceso para que se realicen las tareas necesarias en una secuencia económica y adecuada.

La palabra 'programa' es familiar en la vida cotidiana y se usa en diferentes contextos; puede ser el nombre dado al contenido de una emisión de radio o televisión como *Supervivientes* o *La noche temática*. Un programa es también la enumeración de lo que va a pasar en ciertas circunstancias y durante cierto periodo de tiempo, un texto que preparan los organizadores del acontecimiento para beneficio de los participantes. El programa de un concierto informa al público de lo que van a oír o ver y un programa de fútbol confirma la selección de jugadores de cada equipo. Este tipo de programas

es puramente informativo y no requiere la participación del espectador o público, excepto que éste puede leerlos para saber lo que está pasando. Por otro lado, el programa de una exposición agrícola o de una escuela de verano implica directamente a sus visitantes, que deben elegir las actividades de las que desean formar parte entre todas las que pueden suceder al mismo tiempo. Este tipo de programa es una planificación básica para el trabajo de los organizadores, pero permite a los visitantes decidir sus propias prioridades. Todos estos acontecimientos son relativamente sencillos de documentar, porque tienen lugar unos después de otros en periodos de tiempo determinados o tienen lugar con independencia unos de otros.

El proyecto se puede contemplar como un acontecimiento que ocupa un considerable periodo de tiempo pero, al contrario que en los ejemplos anteriores, es difícil describir el contenido con tanta precisión, porque los tiempos y las interacciones entre sucesos no se entienden con tanta claridad desde el principio. Por ejemplo, es posible establecer con seguridad que el tiempo necesario para tocar el primer movimiento de la sonata *Claro de luna* de Beethoven es de 6 minutos y 55 segundos, más o menos, pero el tiempo necesario para obtener información o llegar a una idea viable sobre el nuevo edificio es desconocido y difícil de cuantificar; se pueden tardar 10 minutos, 3 días, 2 semanas o 6 meses. No hay nada que interfiera con el pianista, que puede tocar ininterrumpidamente hasta que acabe la obra; no hay presiones para que termine en 5 minutos y 45 segundos a fin de que la sala de conciertos pueda cerrar a su hora. Sin embargo, en distintas etapas del proyecto las actividades y aportaciones concretas de cada integrante del equipo de proyecto se deben concluir según lo previsto, para poder cumplir dentro de los límites del plazo. A este respecto, la programación del proyecto funciona básicamente de manera inversa, es decir, fijando los límites de tiempo en que se debe completar cada punto, de modo que, por ejemplo, se asigne un periodo de 3 semanas para la recogida de información y de 6 semanas para preparar un conjunto de bocetos. Estas cifras son una predicción basada en la necesidad o la esperanza de que las tareas se puedan terminar dentro del plazo disponible y se llegue a la siguiente fase según lo previsto. El programa es un documento de trabajo que ilustra la manera de coordinar todas las tareas para alcanzar un punto final.

6.3. Concepto de programación

En el proyecto y en la construcción se manejan muchos factores, uno de los cuales es el tiempo, que influye tanto en la eficiencia como en la rentabilidad. Por tanto, es esencial determinar la organización y la coordinación de todos los integrantes de los equipos del proyecto y de la construcción para

La memoria de necesidades

Físicas · Medioambientales · Socioeconómicas · Legales

7.1. Introducción

Las reflexiones iniciales debatidas en los capítulos anteriores sobre una nueva edificación son seguramente idealistas y relativamente vagas. Es posible que en muchos casos no se trate más que de declaraciones de intenciones o quizá de una 'lista ideal' de preferencias. Una vez que se empieza a proyectar, se tomarán decisiones a medida que surja una información que genere puntos eficaces de anclaje, y que determine así la dirección en que puede avanzar el proyecto. Existe un periodo de tiempo, al principio del proyecto, en el que se intercambian ideas e información para ir describiendo lo que se necesita. Todos los implicados deben entender y estar de acuerdo claramente en las necesidades del proyecto, basadas posiblemente en precedentes respaldados por un análisis. Pero con frecuencia se demuestra tras este análisis que algunas preferencias iniciales son innecesarias, incorrectas, inalcanzables o demasiado costosas, aunque es razonable que se tengan en cuenta detenidamente como opciones. Existen tres ámbitos importantes de investigación en esta fase: el cliente, el tipo de edificio y el emplazamiento; y en este capítulo se identificará la información que se puede recoger, organizar y jerarquizar para preparar una memoria teórica que conforme la base de trabajo del equipo de proyecto, a medida que se vayan desarrollando las ideas.

7.2. Desarrollo de las especificaciones del cliente

Las especificaciones del cliente tratadas en el capítulo 5 son una orientación preliminar de *sus* necesidades sobre la construcción en *su* solar, y pueden ser suficientes para definir una idea del edificio, o al menos para sugerir una serie de opciones viables. A partir de los datos conocidos, se puede comenzar directamente con el diseño inicial o los estudios de viabilidad para comprobar las ideas que merecen desarrollarse en mayor profundidad. Aunque se supone que en principio el proyecto es viable, es posible que algunos elementos de información desvelados más tarde cambien o modifiquen más adelante las especificaciones del cliente de alguna forma. Circunstancias imprevistas pueden suponer la reconsideración de algunos

puntos que se creían resueltos o que no se habían entendido plenamente en un primer momento; en estas circunstancias se deben considerar ideas alternativas, pues es posible que los primeros bocetos ya no sean válidos.

En cualquier caso, algunos puntos de las especificaciones del cliente sólo se describirán en términos generales, como 'sala de exposición', 'taller', 'venta de recambios' y 'gestión de residuos', que necesitarán un análisis detallado para saber lo que suponen realmente. Para que el diseño inicial tenga algún valor en la práctica, se debe utilizar para estudiar y definir las auténticas funciones y requisitos del proyecto, mediante un cuestionamiento continuo y desapasionado que estimule la búsqueda de alternativas y elimine en lo posible las ideas preconcebidas. Todo este proceso lleva a la *memoria de necesidades*, que establece claramente cuáles deben ser los elementos del edificio, e implica recoger y registrar información sobre ellos para valorar su importancia.

Por ejemplo, una idea para la distribución de nuestro concesionario de coches basada en la información disponible puede parecer atractiva hasta que una consulta con las autoridades locales revela la existencia, antes desconocida, de un colector de aguas pluviales de 900 milímetros de diámetro que pasa bajo la zona prevista para la sala de exposición. La obligación de reservar un corredor de acceso de 10 metros de ancho, exigida para futuras obras de mantenimiento y sustitución, impiden la construcción en esa zona, a menos que el cliente esté dispuesto a asumir el enorme gasto de desviar el colector. Es una posibilidad, puesto que la línea del colector se puede modificar para que discurra bajo otras zonas del emplazamiento sobre las que no se va a construir, como el aparcamiento o los jardines. En este punto, las consecuencias para la propuesta del proyecto son básicamente dos:

1. Detallar más el proyecto en este aspecto no servirá de nada, porque no se puede construir la sala de exposición en ese lugar, o
2. Desarrollar la idea sin cambios, lo que implica considerables gastos adicionales, posiblemente innecesarios, que se pueden evitar con un proyecto diferente.

Puede ser difícil recolocar la sala de exposición en otra ubicación dentro del trazado inicial, porque las relaciones fundamentales con los demás espacios y zonas ya no serán correctas o adecuadas. Como se demostrará más adelante, la organización de actividades en el edificio y a su alrededor, en el emplazamiento, depende en gran medida del movimiento de personas y materiales de una posición a otra. Si las relaciones correctas requieren que la sala de exposición esté en una determinada ubicación, cambiar su posición supondrá cambiar todas las demás; por ejemplo, si en el proyecto inicial la sala de exposición está en la parte delantera del emplazamiento, en una posición destacada para disimular los antiestéticos talleres

y almacenes, desplazarla hacia un lado para albergar el acceso al colector puede mostrar una perspectiva indeseada ante los clientes que pasan, y además modifica la distribución interior del edificio. Lo más probable es que la idea original ya no sea factible y que sea necesaria otra solución para incorporar el nuevo dato de la mejor manera.

Otros elementos del proyecto, como el número y las especificaciones de las cabinas de aseo, no son importantes a corto plazo y se pueden establecer e integrar en el diseño al final, sin estropear la idea. En términos conceptuales, es importante 'contemplar todo el cuadro' antes de agobiarse con los detalles pero, puesto que la incapacidad para identificar y tener en cuenta elementos fundamentales, como el acceso al colector, puede convertir en inútil todo el trabajo inicial, es *extremadamente* importante concentrarse en obtener información *crítica* en cuanto sea posible, adoptando un punto de vista general de la situación para ver dónde pueden surgir los problemas. No es razonable esperar que el proyectista, o cualquier otro integrante del equipo de proyecto, automáticamente y de alguna manera 'sepan de todo', pero sí es de esperar que se preste la debida atención profesional para intentar informarse, para que no afecte al avance del proyecto y no ser acusados de negligencia.

La memoria de necesidades del proyecto no necesita elaborarse de manera formal. Puede ser un informe que identifique los factores específicos de proyecto que deben tenerse en cuenta, o una serie de listas que resuman los datos o criterios del proyecto. Se puede entender simplemente como una actitud, o como un medio para lograr un acuerdo sobre las decisiones que se toman a medida que avanza el trabajo. Sea cual sea la manera de registrar la información, la memoria de necesidades se debe considerar como una fase en el desarrollo de las propuestas de diseño que establece una interpretación común de las necesidades, de forma que todos los miembros del equipo de proyecto trabajen con los mismos objetivos. No se trata de editar un documento perfectamente acabado en un determinado momento, sino más bien de poner en marcha un sistema de gestión de la información al que todo el mundo pueda contribuir, que pueda usarse como referencia una vez empezado el trabajo y que, hasta donde sea posible, elimine el peligro de malentendidos verbales que llevan a la confusión y al riesgo de problemas posteriores. Este documento se puede ampliar y perfeccionar, mediante nuevos acuerdos, a medida que se recoge más información. Existen tres ámbitos principales de elementos específicos del proyecto que es preciso estudiar:

1. El cliente.
2. El tipo de edificio.
3. El emplazamiento.

La función (1): cómo se usan los edificios

Antropometría · Ergonomía · Psicología · Sociología

8.1. Introducción

Los dos capítulos siguientes tratan de la función de los edificios, de los aspectos prácticos de su 'funcionamiento', primero desde el punto de vista del uso humano y en segundo lugar en cuanto a su construcción. El término 'funcionamiento' no es del todo satisfactorio, dado que es prácticamente imposible de definir en el contexto del comportamiento del edificio. Existen demasiados elementos, demasiadas visiones y expectativas para llegar a una conclusión universal sobre las condiciones óptimas. Casi todos los edificios se proyectan para satisfacer de una u otra manera las necesidades del ser humano, lo que puede estudiarse en el contexto de las dimensiones, la escala y las características de la conducta humana. Algunas necesidades se pueden definir con exactitud y satisfacer con precisión, mientras que otras son más inciertas e inseguras; algunos edificios se proyectan específicamente para adaptarse a las actividades que se realizan dentro, otros son más flexibles y permiten o fomentan otras opciones. Las expectativas y las teorías sobre la gestión cambian según la época: por ejemplo, los profesores de una facultad universitaria pueden tener cada uno su propio despacho o compartirlo con uno o dos colegas, o pueden trabajar todos juntos en un gran espacio diáfano. Estas tres alternativas tan diferentes afectan radicalmente al rendimiento y a la conducta individual y colectiva. Para cierto profesor, la única situación que 'funciona' es tener un despacho privado, mientras que para otro lo que 'funciona' es compartirlo con otros colegas, pues «no puedo soportar estar todo el día sentado en silencio». Se trata de un dilema clásico, relacionado con la función, y el proyectista puede tener alguna dificultad para resolverlo; ¿se debe proyectar un espacio para satisfacer las preferencias de sus ocupantes, o se debe animar a éstos a que utilicen los espacios de otra manera?

En este capítulo se estudia el modo en que se pueden definir las actividades, relacionadas o por separado, y cómo existe una relación entre las actividades, que puede llegar a definir el tamaño y la forma del edificio. Es importante apreciar la naturaleza de estas relaciones, sobre todo para los usuarios con necesidades físicas especiales. El capítulo finaliza con una revisión de otras cuestiones relacionadas con el uso de los edificios, como el

diseño de espacios para la circulación y la orientación de los espacios dentro de un conjunto.

8.2. La forma y la función

Formular la memoria de necesidades descrita en el capítulo anterior es un proceso que consiste en reunir y entender los elementos específicos del proyecto relacionados con el cliente, el tipo de edificio y el emplazamiento. No se trata de una actividad aislada que hay que 'quitarse de encima' antes de continuar, sino que evoluciona continuamente a lo largo de las fases del proyecto, añadiendo y depurando la información sobre los elementos específicos del proyecto a medida que se van combinando con los aspectos generales para crear el edificio, tal como se expuso en el capítulo 2. Los elementos no se combinan de manera aleatoria con la esperanza de que encajen entre sí; el proceso combinatorio es mucho más delicado y requiere una cuidadosa organización para comprobar que existe una interrelación entre dichos elementos que permita alcanzar el resultado deseado. Para los edificios, y al nivel más sencillo posible, la combinación de elementos se puede orientar de la manera siguiente:

- *Función: el uso del edificio*

Cuestiones prácticas sobre el funcionamiento y el comportamiento de los elementos, y la manera de construir y usar el edificio.

- *Forma: la apariencia del edificio*

La forma bidimensional y tridimensional del edificio y todos los elementos que contiene, tal como los percibe el ojo.

La función y la forma van inextricablemente unidas, y las decisiones que se tomen sobre una afectarán siempre a la otra. Por ejemplo, las consideraciones prácticas para conseguir la entrada de luz natural en el interior del edificio dictarán el tamaño y la colocación de las ventanas, lo que afectará a la apariencia interna y externa del muro. Huecos mayores o menores en un muro de carga de ladrillo alterarán la relación entre llenos y vacíos, lo que modificará el equilibrio visual. Si se decidiese que por razones estéticas todo el muro debe ser de vidrio, habría que utilizar un sistema distinto de soporte estructural. La necesidad de un sitio amplio y con altura suficiente para dar cabida a cierta maquinaria especializada, en la proximidad de otros espacios de menor altura, puede imponer la forma externa del edificio. Por tanto, no es posible imponer las decisiones sobre los elementos seleccionando criterios relacionados sólo con la función o sólo con la forma, sino que hay que considerar ambas cosas.

El arquitecto norteamericano Louis Sullivan difundió un sencillo axioma en relación con la creación de los edificios: «la forma sigue a la función»;

es decir, la forma, la apariencia del edificio y todos sus elementos constitutivos son una consecuencia del uso que se pretende dar a dicho edificio. Es una profunda cuestión filosófica la sugerencia de que existe una belleza inherente en la expresión de los espacios, las estructuras y los materiales tal como son, sin cubrirlos o disimularlos para que parezcan otra cosa. Últimamente, algunos arquitectos han optado incluso por dejar a la vista todas las instalaciones del edificio, siguiendo la idea del Centro Pompidou de París, obra de Renzo Piano y Richard Rogers.

Por otro lado, se han proyectado buenos edificios sobre la base de que «la función sigue a la forma», en los que se han seleccionado estructuras y materiales para crear edificios que no se derivan de sus cualidades inherentes. Por ejemplo, la Ópera de Sídney es claramente una forma en la que se ha insertado una actividad.

Respecto al edificio en su totalidad, aparecen dos opciones distintas:

- Los espacios para cada actividad y la selección de estructuras y materiales para construirlos se expresan individualmente, lo que da lugar a que la forma y la apariencia del edificio sean una consecuencia de ello.

En nuestro concesionario de coches, por ejemplo, la sala de exposición, el departamento de recambios, los talleres y las oficinas se pueden tratar y combinar de forma individual como unidades de diversos tamaños, formas, alturas y construcción, para crear el edificio final que muestra la figura 8.1.a.

Este planteamiento se puede aplicar también a cada uno de los espacios y a los detalles constructivos. Por ejemplo, una cubierta a dos aguas se puede construir dejando a la vista todo el entramado de madera, sin revestimiento alguno. El volumen triangular pasa así a formar parte del espacio inferior y el sistema estructural queda visible y comprensible. Incluso los sistemas de enlace de las diversas piezas se pueden ver y percibir como elementos necesarios para la construcción y como detalles interesantes.

Como alternativa:

- Los espacios para cada actividad y la selección de estructuras y materiales para construirlos se expresan colectivamente, incorporados en una forma sencilla o moldeados para crear una apariencia uniforme.

La forma general y la construcción de nuestro concesionario de coches se puede predeterminedar creando una envolvente más sencilla, como se muestra en la figura 8.2.b, y adaptando a ella las actividades necesarias en la medida en que lo permita el espacio y la apariencia global.

Para espacios aislados o detalles constructivos, veamos de nuevo el ejemplo de la cubierta. La cubierta a dos aguas puede construirse con cer-

La función (2): restricciones del diseño y la construcción

Estructuras · Materiales · Servicios · Sostenibilidad

9.1. Introducción

El estudio genérico de las necesidades funcionales del capítulo anterior se ocupaba de cómo son los edificios, o de cómo pueden ser utilizados por la gente. Este capítulo tiene en cuenta algunas de las limitaciones prácticas inherentes al uso de los materiales, de las posibilidades de las estructuras y de la construcción, así como la influencia del control ambiental y del ahorro energético en el diseño de edificios. La siguiente fase del proceso de desarrollo del proyecto intenta aplicar el conocimiento de las necesidades y de los procesos humanos, usando para ello los medios que pueden satisfacerlas en el contexto de las exigencias prácticas del proyecto. El capítulo anterior analizaba cómo podría ser utilizado el concesionario por el personal, los clientes y los visitantes. Los análisis de pautas de flujo comienzan indicando las relaciones entre las actividades de forma abstracta, sin verse obstaculizadas por la necesidad de limitar o dar forma a unos espacios reales. Existen propiedades bien conocidas, asociadas a cada *tipo de edificio*, que pueden determinar el tamaño y la distribución de algunas plantas y sus correspondientes volúmenes, pero en muchos casos se verán determinadas únicamente para cada proyecto concreto, al incorporar especificaciones del cliente y de otras personas del equipo de desarrollo del proyecto. Diversas limitaciones técnicas influyen en la selección de las estructuras, los materiales y los controles ambientales, y las iniciativas políticas sobre sostenibilidad y ahorro de energía pueden determinar otros aspectos del proyecto. La propia naturaleza del emplazamiento puede sugerir o exigir determinados procedimientos de construcción y cada decisión se verá afectada inevitablemente por el control financiero. Los controles legales referidos en el capítulo 4 empiezan a imponer decisiones de proyecto.

9.2. Tamaño y dimensiones

La identificación de una actividad y sus pautas de flujo se ha estudiado hasta ahora de manera aislada, estableciendo el contenido de las posibles actividades y las relaciones generales entre ellas. Al determinar los flujos y los desplazamientos principales se va definiendo dónde deben ubicarse las ac-

tividades en el emplazamiento y en el interior del edificio. Los diagramas de burbujas utilizados para estos análisis preliminares se pueden dibujar sin tener en cuenta el tamaño y la forma reales, pero una vez que se han descubierto relaciones viables, se puede profundizar más, e introducir un elemento de escala y añadir dimensiones a las burbujas en función de su tamaño global, o en proporción a su longitud y anchura. Por ejemplo, la sala de exposición se puede representar como un cuadrado de 25×25 metros o como un rectángulo de 40×15 metros. Los factores que determinan la forma se tratarán más adelante en este apartado, pero la definición del tamaño tiene dos consecuencias importantes.

En primer lugar, es necesario asignar un tamaño real para que tengan cabida los desplazamientos, los procesos, los trabajos, el almacenamiento, etcétera, previstos. Esto es especialmente importante para el desarrollo de un plano 'real' a partir de las burbujas esquemáticas, cuando el tamaño relativo entre unos espacios y otros adquiere importancia. Por ejemplo, en un croquis dibujado sin tener en cuenta el tamaño real, los aseos pueden aparecer del mismo tamaño que la sala de exposición, o la recepción y la zona de clientes con el mismo tamaño que una cabina de inodoro; estas discrepancias no son válidas en el anteproyecto y no pueden generar una distribución razonable ni dar una idea de la imagen que puede tener el edificio.

En segundo lugar, la fijación del tamaño 'real' de los espacios determinará la envergadura del edificio, una vez ensamblados todos los elementos de actividad, lo que generalmente se denomina 'distribución'. Se trata de un punto crítico en el proceso de la edificación, porque el resultado decide si el emplazamiento es lo suficientemente amplio para las necesidades del cliente y, sobre todo, si el presupuesto del cliente es suficiente para la edificación elegida. En consecuencia, cuando se establecen los tamaños 'reales' hay dos posibilidades:

- *Sumar los tamaños de todos los espacios para llegar a un tamaño y a unos costes globales.*

Este método se basa en la valoración objetiva de las necesidades del cliente tras la investigación y el análisis de sus demandas, actividades y procesos. En cuanto al coste, presenta un 'final abierto' y puede terminar en un proyecto demasiado grande o demasiado caro.

- *Generar una distribución que se adapte a un tamaño global predeterminado o que encaje en el presupuesto admisible.*

Lo más habitual es descubrir que hay que realizar reducciones, limitaciones y ajustes a los tamaños reales al tiempo que se mantiene la integridad del proyecto; en términos prácticos, el tamaño total de los espacios *está* limitado por el espacio total

disponible en el emplazamiento y *debe* encajar en el presupuesto del cliente.

En cuanto al tema económico, el responsable del coste puede transformar el presupuesto del cliente en unos metros cuadrados 'x' de superficie o en unos metros cúbicos 'y' de volumen; si se toma como el coste total previsto del edificio, debe ser igual a la suma de todas las partes por separado. Sin embargo, si la lista de los espacios a distribuir supera en más del 25% los tamaños 'x' o 'y', es necesario eliminar algunos elementos, reducir su superficie o combinarlos entre sí para que la superficie solapada sólo cuente una vez. Por ejemplo, un espacio de exposición y otro para oficina de ventas pueden dar un total combinado de 'x + 25%', pero una sala de exposición con una zona de oficina de ventas diáfana dentro del mismo espacio puede dar un total de superficie 'x', cumpliendo así con el objetivo deseado.

El cálculo de la superficie posible en función del coste exige cierta determinación de los valores relativos, ya que se necesita más o menos desembolso según la naturaleza de la distribución; por ejemplo, el coste asociado a la calidad del espacio y de los acabados necesarios para la sala de exposición es probablemente mayor que el asignado a la zona de taller. A pesar del coste del equipamiento –que se debe añadir al coste de construcción–, la planificación de costes puede determinar las superficies de acuerdo con el presupuesto disponible, repartiendo la inversión entre los espacios públicos y los privados según una ratio predeterminada. Una división de costes al 50/50 puede equivaler a un reparto de las superficies en proporción 30/70, que es un buen indicador del tamaño posible para los espacios.

En cualquier caso, el espacio previsto debe ser al menos el mínimo necesario para la actividad solicitada. Volviendo una vez más a los aseos, en cada tipo de edificio de acceso público se reconocen unos estándares mínimos para el uso de hombres, mujeres y discapacitados, que incluye el número y tamaño de las cabinas, el espacio necesario para inodoros y lavabos, y para entrada y circulación. La superficie mínima para este elemento se determina muy fácilmente.

Otras actividades son más flexibles y las superficies sólo se pueden establecer en función del uso del espacio. Veamos como ejemplo la sala de exposición interior: el análisis de su función dará como resultado un tamaño total. Los tamaños que se dan en este ejemplo son ficticios, pero sirven como orientación sobre el proceso.

¿Cuántos coches habrá expuestos?

9 × 15 m² cada uno

135 m²

La estética

Forma · Proporciones · Detalle · Color

10.1. Introducción

El aspecto visual de todo producto diseñado tiene obviamente una importancia fundamental, dado que es la primera impresión de dicho producto, la más duradera y la que suele determinar y hacer perdurar las ventajas que presenta. Los edificios no son una excepción, sino que este aspecto queda acentuado porque la mayoría de las construcciones suelen tener una gran esperanza de vida; funcione adecuadamente o no un edificio, suele ser su aspecto lo que provoca más comentarios, como ocurre, por ejemplo, con muchos edificios de finales del siglo xx. Aunque determinar los méritos de una imagen se considera algo subjetivo, este capítulo estudia la influencia que la percepción y la interpretación individual tiene en la apariencia de los edificios. El proyectista debe conocer la psicología de la percepción visual y comprender la naturaleza de la composición de una imagen diseñada. Existe una jerarquía visual en el proyecto: desde la gran escala del entorno urbano hasta la escala menor del detalle de un picaporte, y cada una de ellas se ve afectada por decisiones sobre la forma, las proporciones, el detalle y el color. Este capítulo concluye con un breve examen de la relación entre la apariencia y los condicionamientos constructivos y sobre el cambio de aspecto de los edificios a lo largo del tiempo por la acción de los elementos y el inevitable desgaste.

10.2. La naturaleza de la estética

Nuestra conciencia de las características del entorno –sea natural o artificial, con todos los detalles que implica– depende de la información que reciben nuestros sentidos: una combinación de tacto, olfato, gusto, oído y vista. El grado en que diferentes personas son capaces de utilizar sus sentidos para recoger información no es idéntico, y puede variar desde un nivel de reconocimiento básico hasta la percepción de matices extremadamente complejos y sutiles, según su capacidad para discriminar y comprender la información que tienen a su disposición.

Nuestro sentido más agudo es la vista, que ayuda a la mayoría de la gente a comprender su situación y lo que pasa a su alrededor. La mayor parte

del tiempo, la información visual es útil en las actividades relacionadas con la selección, el movimiento y la evitación de riesgos. Por ejemplo, es conveniente ser capaz de ver y reconocer una puerta, saber abrirla y ver lo que hay detrás, de manera que evitemos caminar hacia un obstáculo o tropezar en un escalón. Los elementos de un edificio se pueden diseñar de forma que las personas con visión reducida puedan utilizar otros sentidos, como un cambio en la textura superficial del suelo antes de un escalón, algo que pueden sentir por el tacto, o una grabación que les informa de que la puerta del ascensor está cerrada, algo que pueden oír.

En principio, el reconocimiento de las características del entorno se basa normalmente en la información disponible a través de los sentidos, pero la comprensión y la interpretación de las personas está influida por la memoria obtenida mediante el aprendizaje y la experiencia. En consecuencia, como ocurre con las cuestiones prácticas y sencillas de la vida, la información recibida por los sentidos se utiliza para percibir la complejidad y determina las 'simpatías' y 'antipatías' personales, valoradas de manera objetiva o disfrutadas de manera subjetiva, que generan sensaciones sobre lo que es atractivo o no, sobre lo feo o lo bello. Hay muchas expresiones que relacionan la mente con la vista, como: 'ver para creer', 'entenderse con una mirada' o '¿ves lo que quiero decir?'.
 Todo el mundo es capaz de reconocer una pieza de música, una copa de vino y un edificio, pero es improbable que se llegue a un consenso universal sobre los méritos de la composición musical, el sabor del vino o la imagen del edificio, porque por cada persona que elogie sus cualidades existen muchas que por diversas razones no están de acuerdo. De hecho, se puede argumentar razonablemente que es esta gran división de opiniones lo que ha desarrollado y sigue manteniendo la variedad y riqueza de lo que constituye el entorno. Para algunas personas, lo placentero deriva de la sencillez, la armonía y el equilibrio, que crean un estado de tranquilidad y placidez, mientras que otras prefieren la complejidad, el desacuerdo y la vitalidad, que les estimulan con sus contrastes de dinamismo y entusiasmo.

Los factores relativos a la percepción visual se suelen denominar comúnmente como 'estética', una palabra que proviene del griego y que el diccionario define oficialmente como: «la teoría o filosofía de la percepción de lo bello en la naturaleza y el arte conforme a las reglas de la belleza o los principios del gusto.»

'Las reglas de la belleza' y 'los principios del gusto' son conceptos muy delicados; aun suponiendo que existan realmente y que los proyectistas sean capaces de ponerlos en práctica plenamente, el resultado de su trabajo refleja en gran medida los valores y las actitudes dominantes en su propia época, y el elogio y la crítica están estrechamente ligados a la interpre-

tación personal, sobre la cual apenas hay acuerdo general. Veamos por ejemplo los edificios llenos de detalles decorativos y de adornos que se construyeron en la Inglaterra victoriana, seguidos de los sencillos y austeros edificios de hormigón de mediados del siglo xx, seguidos a su vez por una vuelta a la elaboración y a la complejidad evidente en muchos edificios actuales. Cada generación de proyectistas se ciñe a su propio conjunto de principios para crear edificios con una imagen totalmente diferente. 'Todo es según el color del cristal con que se mira' es un tópico muy manido que defiende el gusto individual, y es casi imposible explicar cada imagen visual de una manera totalmente racional siguiendo 'leyes' y 'principios'. No obstante, decir que una flor o un edificio son *estéticamente agradables* implica una reacción favorable ante la cualidad visual de la imagen que percibe el ojo, ya sea algo que existe en la naturaleza o que ha sido compuesto deliberadamente por un arquitecto.

Es interesante que la definición de 'esteta' que da el diccionario sea «persona que *profesa* un especial interés por la belleza y *se esfuerza* por trasladar sus ideas a la práctica», lo que se puede interpretar como cierta insinuación de escepticismo por parte del compilador, o como que el tema de la belleza está rodeado de una mística que sólo puede comprender dicho esteta. Es lamentable que esta última idea sea evidente en los textos de algunos arquitectos y en los críticos de su obra, algo que se puede describir razonablemente como la expresión de un complejo de superioridad. Por ejemplo, en su libro *Breve historia de la arquitectura europea*, Nikolaus Pevsner inicia la introducción diciendo:

Una caseta para guardar bicicletas es un edificio; la catedral de Lincoln es una obra de arquitectura. Prácticamente, cualquier cosa que circunde un espacio de escala suficiente para que un ser humano se mueva en él es un edificio, en tanto que el término 'arquitectura' sólo es aplicable a los edificios concebidos para agradar estéticamente.

Como definición de arquitectura, esta formulación sin duda falla por su base, ya que si una «caseta para guardar bicicletas» se concibe «para agradar estéticamente», según la propia definición de Pevsner debe ser arquitectura. Es posible que en la época de Pevsner no mereciese realmente la pena estudiar los méritos de las casetas para bicicletas, pero el uso de esta expresión puede interpretarse como una analogía de los edificios comunes y corrientes que constituyen la mayor parte del entorno construido, como puede ser un concesionario de automóviles. La catedral de Lincoln es sin duda un magnífico edificio, proyectado para impresionar visualmente y erigido para durar mucho tiempo. Es posible que nuestro concesionario no

Información para la ejecución

Planos · Especificaciones · Memorias · Cantidades

11.1. Introducción

Las primeras fases de un proyecto de edificación se ocupan de explorar ideas que conduzcan a plasmar de común acuerdo una propuesta coherente sobre el nuevo edificio. El capítulo sobre la planificación del diseño demuestra las repercusiones de ciertas decisiones críticas que toma el equipo de desarrollo y que pueden hacer que el proyecto avance efectivamente de una fase a la siguiente. Aunque se puede volver atrás, una vez que el equipo empieza a preparar la información para la ejecución, es improbable que las decisiones de proyecto se vean radicalmente alteradas. En esta fase ya son fijos los parámetros generales relativos al tamaño y a la forma de edificio, y el equipo de proyecto se concentrará en identificar y definir los elementos del edificio de manera que se puedan medir y valorar antes de que comience la ejecución de la obra.

En este capítulo se describe la naturaleza de la información necesaria y se examina la realización de los planos de ejecución, memorias de oficios, pliegos de condiciones, mediciones y presupuestos. El capítulo concluye con una breve revisión de referencias para la calidad y el control de costes.

Documentos del proyecto

El contenido del proyecto de ejecución está bien identificado en el Código Técnico de la Edificación (CTE). La traducción de los términos usados en el texto original es la siguiente:

Sketches: estudios previos o croquis.

Working drawings: planos de ejecución.

Location drawings: planos de ubicación.

Component drawings: planos de detalle.

Assembly drawings: planos de montaje.

Specifications: pliego de condiciones (o también 'especificaciones').

Schedules: memorias gráficas.

Bill of quantities: mediciones y presupuesto.

11.2. Puesta en marcha

Hasta ahora el esquema del edificio se ha descrito en croquis con poco nivel de detalle. Las plantas, los alzados y las secciones son básicamente pla-

nos generales, que indican la forma global y la apariencia del edificio. No tiene sentido describir y analizar plenamente todos los detalles necesarios para la construcción, que pueden seguir sujetos a revisión y que tendrán que refinarse aun más cuando se examinen a fondo. El nivel con el que el equipo de proyecto debe desarrollar y elaborar los detalles a partir de este punto depende de los términos y las condiciones del sistema de contratación adoptado por el cliente. Con el sistema tradicional, el equipo prepara los planos de ejecución, las especificaciones y las memorias de oficios de manera que se puedan cuantificar los materiales y las tareas necesarias para pedir ofertas a los contratistas. Los métodos alternativos de proyecto y obra o de gestión del proyecto reducen la necesidad de especificaciones y descripciones tan meticulosas, porque la responsabilidad de algunos aspectos de la obra recae directamente sobre el contratista o sobre el gestor de proyecto. Por ejemplo, en el proyecto de ejecución puede figurar un muro de ladrillo de unas determinadas longitud, altura y espesor, con una nota sobre el tipo concreto de ladrillo que se propone, pero no es necesario describir en detalle los requisitos de buenas prácticas y de la ejecución, porque se entiende que están incluidos en el servicio que el contratista presta al cliente, y cualquier deficiencia tendrá que tratarse con el constructor. Por supuesto, es importante que el proyectista tenga confianza en que el constructor es capaz de proporcionar un trabajo de la calidad adecuada antes de desarrollar el proyecto.

A medida que se obtiene nueva información, se van desarrollando las ideas y se van aclarando las necesidades, se pueden admitir algunos cambios en los croquis originales. Una vez que se toman decisiones y las ideas se aprueban y quedan bien establecidas, aumenta la dificultad para incorporar cambios, a medida que el proyecto va avanzando y cumpliendo los compromisos del plan, hasta llegar al momento en que se dispone de un proyecto con su presupuesto, listo para construir. El plan, descrito en el capítulo 6, contiene generalmente puntos críticos o de 'no retorno', tras los cuales los cambios en el diseño afectan profundamente a los costes y a los plazos del proyecto.

La transición desde los croquis al proyecto de ejecución supone dos consecuencias bien definidas.

1. *Las ideas de los estudios previos deben ser viables*

Aunque sean aproximados, los croquis deben presentar suficiente tolerancia para adaptarse a las exigencias reales que vayan surgiendo. Por ejemplo, la puerta plegable del garaje puede aparecer en la fachada como un sencillo rectángulo, que es suficiente para el cliente y para la autoridad urbanística. Pero, al mismo tiempo, este rectángulo debe reflejar que:

- La altura y la anchura son suficientes.
- Cabe entre los elementos de la estructura.
- Hay elementos de la estructura que pueden soportar la puerta.
- No interfiere con otros elementos de la estructura, como los arriostramientos.
- Existe suficiente espacio para el mecanismo de apertura en la parte superior, bajo el alero.
- No hay obstáculos en el interior ni en el exterior que dificulten su funcionamiento.

Si no se tienen en cuenta estas cuestiones desde el principio, el rectángulo del boceto será completamente inútil.

2. *Los requisitos deben quedar definidos hasta el nivel de detalle adecuado, de manera que sea posible en su momento continuar el trabajo de diseño hasta llegar a la ejecución*

Suponiendo que se podrán resolver los aspectos generales del diseño, se debe profundizar en la definición concreta de cada elemento de la construcción hasta que quede claro lo que se requiere exactamente en cada caso. Por ejemplo, el proyectista puede prescribir una 'puerta plegable', sin más datos, si son otros los que van a decidir y aprobar los detalles concretos. Más adelante, alguien tendrá que redactar la especificación completa de una puerta para que el cliente obtenga exactamente lo que necesita.

Para calcular su coste de suministro, hay que tomar decisiones respecto al tamaño, componentes, materiales y colores de la puerta, y sobre su proceso de instalación y acabado para calcular también el coste de instalación.

Las repercusiones de la responsabilidad en las especificaciones detalladas se tratan más adelante, pero el objetivo del proyectista en esta fase es coordinar los detalles del diseño con los demás miembros del equipo de desarrollo, integrando sus necesidades para que las ideas se puedan llevar a la práctica.

La información para la ejecución se comunica principalmente de la siguiente manera:

- Planos de ejecución.
- Pliego de condiciones.
- Memorias de oficios.
- Mediciones y presupuesto.

11.3. Planos de ejecución

El principal factor que distingue a los planos de ejecución de los demás dibujos es el grado de precisión que corresponde a esta forma de comunica-

Entre el proyecto y la ejecución

Documentos · Ofertas · Programación · Contratos

12.1. Introducción

El título de este capítulo se refiere a la organización y a las condiciones que son necesarias con anterioridad a que comience la construcción del edificio. El planteamiento que se describe aquí es el método de contratación 'tradicional', en el que los expertos actúan en nombre del cliente y controlan los servicios del constructor. Existen otros métodos, otras relaciones y otros mecanismos, pero esta relación tradicional permite plantear un debate más fructífero sobre las responsabilidades profesionales, los modelos de contrato y las condiciones de la licitación, puesto que requiere examinar los importes de la licitación y evaluar las ofertas, o al menos realizar valoraciones globales.

En este capítulo se analizan también la planificación y el calendario de la obra, algunas cuestiones anteriores a la firma del contrato (como la planificación de seguridad y salud y los seguros) y la preparación general del solar para empezar a construir.

Tareas del arquitecto

Algunas tareas del arquitecto en esta fase pueden ser, según los baremos del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM):

Asesoría para la contratación de la obra

Estudios de presupuestos, plazos y demás condiciones relevantes que analizan y comparan distintas ofertas.

Asesoría financiera en gestión de préstamos para inversiones inmobiliarias

Comprende la elaboración de la documentación necesaria y el seguimiento del proceso.

Asesoría complementaria de la dirección de obra

Asesorías específicas, a petición del promotor, fuera del ámbito de la propia dirección, tales como selección de proveedores, gestiones de compra, etcétera.

Programación, planeamiento y seguimiento de las obras

Contratación para asesoramiento, seguimiento y control de aspectos determinados de la obra, como: administración y gestión de la obra; coordinación de oficios; control de costes; elaboración del programa de obra; evaluación del cumplimiento del programa de obra; comparación de ofertas; etcétera.

12.2. La vía tradicional

El capítulo anterior describía la transición desde las ideas y croquis iniciales hasta los planos de ejecución y las especificaciones. Se trata de un cambio progresivo, como se muestra en la figura 12.1, en el que se ajusta y perfecciona la configuración general, y se va añadiendo cada vez más detalle hasta que el proyecto del edificio se convierte en algo real y completo. Las plantas, los alzados y las secciones originales forman la base de trabajo para todos los miembros del equipo de proyecto, que generan sus propios planos según sus necesidades y aportan información para añadir a los originales. El responsable de costes asesora sobre las implicaciones económicas de las decisiones de proyecto y prepara el presupuesto y las mediciones, calculando los materiales y las tareas necesarias para construir el edificio. Las autoridades competentes se habrán interesado por los elementos del proyecto sujetos a su responsabilidad, y habrán otorgado su aprobación al proyecto o estarán a punto de hacerlo.

Dejando aparte las cualidades del proyecto y la evidente complejidad de la información descriptiva reunida hasta el momento, la fase anterior a la firma del contrato es quizá la de mayor preocupación para el proyectista que trabaja con el método de encargo tradicional, porque la realización del edificio depende ahora de que se localicen contratistas, subcontratistas y proveedores que estén dispuestos a realizar la obra y sean capaces de hacerlo dentro del presupuesto que espera el cliente.

Ningún esfuerzo del equipo de proyecto puede garantizar que la valoración del coste de la obra por parte del contratista se adecue al presu-



Figura 12.1.
De la idea a la realidad

puesto. Normalmente, se invita a varios contratistas a que opten a la licitación, para que compitan entre ellos y propongan ofertas, en la esperanza de que al menos una se acerque al presupuesto fijado o quede por debajo; a veces no se consigue, y entonces el equipo de proyecto tiene que modificarlo o plantear reducciones en las exigencias de algunas especificaciones, a fin de reducir los costes y permitir que se lleve a cabo la obra.

Éste es uno de los problemas más habituales en el sector de la construcción en la actualidad, lo que lleva a incrementar el uso de otros métodos de contratación. Los problemas a los que se enfrenta el sector de la construcción en todo el mundo son los mismos: las diferencias se pueden explicar gracias a los diferentes enfoques en la organización del proyecto. Sin embargo, la designación de un contratista por licitación o negociación es sólo el primer escollo. A medida que avanza la obra se ve claramente si la documentación de proyecto es suficiente para lograr las prestaciones deseadas. Es frecuente encontrar obras que avanzan con dificultades porque, por diversas razones, se requieren trabajos adicionales o se ha olvidado o se ha especificado inadecuadamente algún elemento. Los clientes y los proyectistas pueden cambiar de opinión sobre el alcance o las prestaciones de los trabajos. Los costes adicionales y los extras pueden suponer una suma considerable, muy por encima de la cifra del contrato original. Éste es un problema que la mayoría de los clientes, obviamente, prefiere evitar.

Como el proyectista apenas toma parte –o no lo hace en absoluto– en las negociaciones sobre el coste de la construcción entre el contratista o el gestor del proyecto y el cliente, este capítulo se centra en la vía tradicional de contratación, en la que se designa un constructor o contratista general que realiza un intercambio de contratos con el cliente. Aunque para muchos proyectos grandes esta vía se está convirtiendo en algo marginal, sigue siendo útil analizar el sistema tradicional para apreciar plenamente las diferencias. El proyectista puede estar implicado en la selección de los contratistas para la licitación, y puede asesorar al cliente sobre las ofertas recibidas y sobre la adjudicación. El objetivo es encontrar un constructor competente que acepte un coste razonable para que la ejecución de la obra, una vez empezada, avance sin problemas y de común acuerdo hasta su conclusión satisfactoria.

12.3. Responsabilidades profesionales

En el capítulo 2 se hizo referencia a la responsabilidad profesional del proyectista que asume el papel tradicional como agente del cliente. En esta situación, interviniendo como ‘director’ o ‘supervisor’, el proyectista también tiene que actuar como árbitro, garantizando que todas las partes son

La fase de ejecución

La supervisión de la ejecución

Comunicación · Seguridad y salud · Control de calidad · Avance

13.1. Introducción

La tercera parte de este libro se ocupa de la ejecución de la obra, la terminación del edificio y su entrega al cliente para el uso de sus ocupantes. El proceso de construcción suele ser largo, pero la implicación directa y cotidiana del proyectista en la obra puede ser bastante limitada. Se celebran reuniones periódicas para supervisar el avance y garantizar el flujo de la información necesaria. Los consultores y otros especialistas siguen produciendo y elaborando la documentación detallada que hace falta para informar y orientar al contratista, a los subcontratistas y a los proveedores. En este libro no se va a tratar la mecánica regular de la supervisión de la ejecución y del seguimiento económico; los aspectos legales y prácticos se pueden estudiar en diversas fuentes de referencia. El propósito de los siguientes capítulos es reseñar brevemente las relaciones del proyectista con los equipos de proyecto y de construcción a medida que avanza la obra, y mostrar cómo influye la supervisión en la calidad del edificio resultante. La atención se centra sobre todo en mostrar el objetivo de la supervisión y sus atribuciones, así como los procedimientos que se pueden adoptar para generar buenas relaciones de trabajo durante la ejecución de la obra.

En este capítulo se explica cómo y por qué se intercambia, actualiza, revisa y corrige la información a medida que avanza la construcción. Se revisa la importancia de la supervisión y la inspección de la obra in situ, además del papel que desempeña el proyectista para mantener el programa previsto para las obras, el presupuesto, un entorno seguro de trabajo y una relación amistosa entre los miembros de los equipos de proyecto y de construcción.

13.2. Las implicaciones de la realidad

Durante el desarrollo del proyecto, en el periodo anterior a la contratación, se ha ido creando el nuevo edificio 'sobre el papel', incorporando y expresando las demandas del cliente, la competencia de los expertos y las restricciones de las autoridades. Los costes asociados a estas operaciones son relativamente pequeños en comparación con el coste total de la construc-

ción, y el proceso puede cambiar de dirección en cualquier momento, retrasarse o incluso ser interrumpido. Esta eventualidad es más difícil a medida que avanza el proceso, aunque la responsabilidad del cliente, limitada a la pérdida de los honorarios y otras compensaciones aplicables, puede ser asumible. También se puede dejar pendiente el proceso un tiempo, arrancando de nuevo cuando las condiciones sean más favorables.

Sin embargo, una vez comenzadas las obras (figura 13.1), el coste del abandono puede ser muy alto. La firma de un contrato impone obligaciones a las partes, y tanto el cliente como el contratista se han comprometido al desembolso periódico de grandes cantidades de dinero. Aunque todavía se puede abandonar el proyecto, los elementos de la construcción ya creados representan un hecho que no es fácil cambiar o invertir, y sería muy costoso revertir el emplazamiento a su condición original. El compromiso económico impulsa el avance, y la actuación de todos se debe centrar en el objetivo final, definido y limitado por la información contenida en los documentos contractuales. El cliente ha hecho sus previsiones financieras basándose en el edificio que describen esos documentos y espera tomar posesión de un producto terminado, dentro del plazo que indica el programa. El contratista también ha presupuestado su oferta teniendo en cuenta que se pueda entregar el edificio en el plazo designado.

El hecho fundamental para el equipo de proyecto es que las intenciones, bien documentadas o no, deben convertirse ya en realidades. El contratista y todo el personal que depende de él en la obra deben entender todos los elementos del edificio. Para que la obra avance sin problemas hacia su conclusión en la fecha de entrega, el contratista debe tener información sufi-

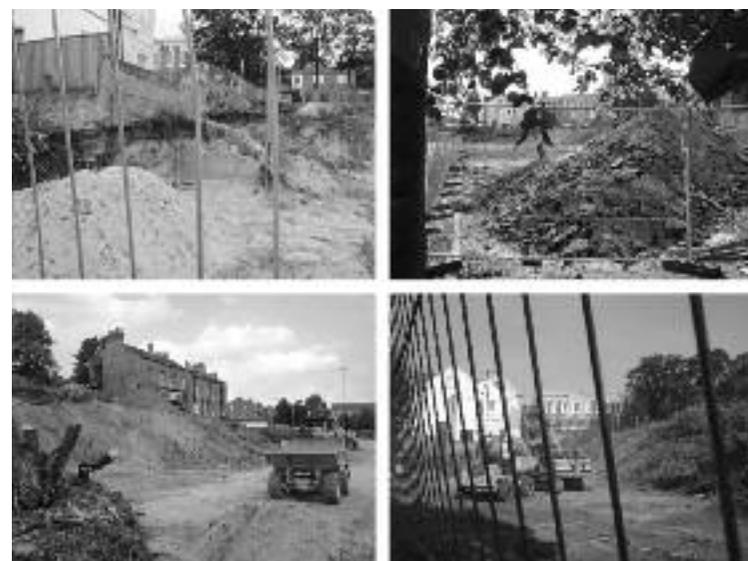


Figura 13.1. La emoción de transformar un emplazamiento abandonado y degradado en un conjunto útil. Reordenación de Peel Street para la Universidad de Nottingham Trent.

ciente y precisa para pedir y recibir los materiales, contratar la mano de obra y trasladar a la obra la maquinaria necesaria en el momento adecuado. Independientemente de la cantidad y calidad de las especificaciones y de los estándares definidos en los documentos contractuales, es esencial establecer los niveles que se desean para la calidad de la ejecución, y el equipo de proyecto debe crear unas relaciones de trabajo con el equipo de construcción basadas en el conocimiento y la confianza, que se pueden destruir fácilmente si los incumplimientos y malentendidos no se detectan hasta que se ha terminado la obra. Resulta conveniente revisar conjuntamente las muestras de materiales y los sistemas constructivos y, una vez aprobados como estándares del proyecto, situarlos en un lugar destacado como referencia.

Al comenzar la ejecución, el solar pasa a ser temporalmente propiedad del contratista, que es plenamente responsable de las actividades que tengan lugar dentro de sus lindes. Esta situación se prolonga durante el tiempo del contrato y hasta la fecha de entrega del edificio al cliente. El contratista debe suscribir los seguros necesarios para proteger los bienes y el personal de la obra, además de implantar medidas de seguridad efectivas, como la protección contra el acceso no autorizado. El proyectista, los especialistas y el cliente se convierten en 'visitantes' que, como cualquier otra persona involucrada en las obras, deben someterse y cumplir con los procedimientos de gestión del contratista respecto a la seguridad y a la salud.

Los objetivos del equipo de proyecto durante el proceso de construcción son a grandes rasgos los siguientes:

- Que el edificio se termine y se entregue a plena satisfacción del cliente o de sus usuarios potenciales.
- Que la construcción finalice ciñéndose al proyecto, según lo previsto, *adecuada a su propósito*, dentro del plazo y el presupuesto convenido, conforme a los estándares, ejemplos y pruebas establecidos.
- Que se disponga de información suficiente para cumplir los requisitos del programa de trabajo, y que cualquier información adicional necesaria se suministre inmediatamente al solicitarla.
- Que se celebren reuniones con regularidad para supervisar los avances.
- Que la forma y los acabados sean conformes a lo descrito en los documentos contractuales.
- Que los cambios y modificaciones se aprueben y se confirmen las instrucciones.
- Que las cláusulas del contrato sean vinculantes y no varíen sin autorización expresa.

La finalización

Ideas · Proyecto · Construcción · Ocupación

14.1. Introducción

La finalización del nuevo edificio se identifica en la planificación con la fecha de entrega del edificio terminado al cliente y a los usuarios. En realidad, la finalización es un proceso en sí mismo, que se extiende a lo largo de un cierto tiempo, mientras todo va quedando ajustado. Es tranquilizador, y a veces sorprendente, ver lo que aparece cuando se retiran los andamios, se despeja el sitio, se van los pintores y se retiran las protecciones. El edificio emerge de su cápsula de caos, preparado para la inminente ocupación. En los edificios grandes y complicados, como nuestro concesionario de coches, queda mucho por revisar y probar antes de alcanzar realmente el final. Es necesario inspeccionar cuidadosamente los espacios interiores y exteriores, los acabados, el mobiliario fijo, los accesorios y las instalaciones, para ver si es necesario realizar alguna reparación hasta que todo quede en condiciones de funcionamiento.

Una vez que se ha aceptado que todo es como debe ser, o como figura en los documentos contractuales, se realiza la entrega del edificio al cliente, que puede ya empezar a amueblar y acondicionar el establecimiento para iniciar cuanto antes su actividad empresarial. El edificio terminado entra en un periodo de transición, en el que puede ser necesario cierto mantenimiento y en el que los usuarios tienen un tiempo para descubrir las incidencias que requieren atención antes de liquidar el contrato. Los defectos latentes que se descubran recibirán atención en su momento, antes del acuerdo sobre la liquidación final, y la revisión tras la ocupación recopilará información sobre la satisfacción del cliente y de los usuarios. Los equipos de proyecto y de construcción pueden aprender algunas enseñanzas útiles antes de acometer el siguiente proyecto.

14.2. El final está a la vista

Construir un edificio nuevo lleva mucho tiempo y en ocasiones puede ser frustrante, pero una vez terminado queda el alivio de saber que se ha realizado una tarea importante, y la satisfacción de que el resultado es un producto final tangible. Los objetivos del equipo de proyecto para la cons-

trucción, los acabados y todos los demás trabajos se han materializado en la realidad, como muestra la figura 14.1. A la vista están la calidad del proyecto, su trazado, su imagen y la solución de todos sus detalles, y el edificio –bueno, malo o indiferente– queda dispuesto para ser alabado o criticado por el cliente, por los usuarios y por cualquiera que lo contemple.

Para la mayoría de los implicados en el proyecto y en la construcción, la finalización de la obra puede ser la fase más satisfactoria de todo el proceso, pero también plantea una dificultad fundamental: siempre es más fácil empezar una tarea que terminarla, y mientras la mayor carga de trabajo estimula el avance al principio, impulsado por el entusiasmo, al final el cansancio hace que decaiga la atención por los pequeños detalles, y un buen trabajo previo puede estropearse por la falta de cuidado en el último momento. Puede ocurrir lo mismo con la labor de proyecto, lo que da lugar a detalles poco estudiados por falta de atención. En cuanto a la ejecución, la finalización es un momento de la obra que puede ser muy difícil de controlar. La construcción es básicamente una empresa caótica, que se realiza a veces en condiciones difíciles para los trabajadores, que aguantan los estragos del frío y de la humedad con una buena disposición encomiable, pero las habilidades necesarias para construir la envolvente del edificio bajo las inclemencias del tiempo no siempre es compatible con la destreza necesaria para ejecutar detalles refinados y acabados perfectos.

A este respecto, la función del equipo de proyecto es comprobar que en la obra se cumplen los estándares convenidos, definidos en los documen-

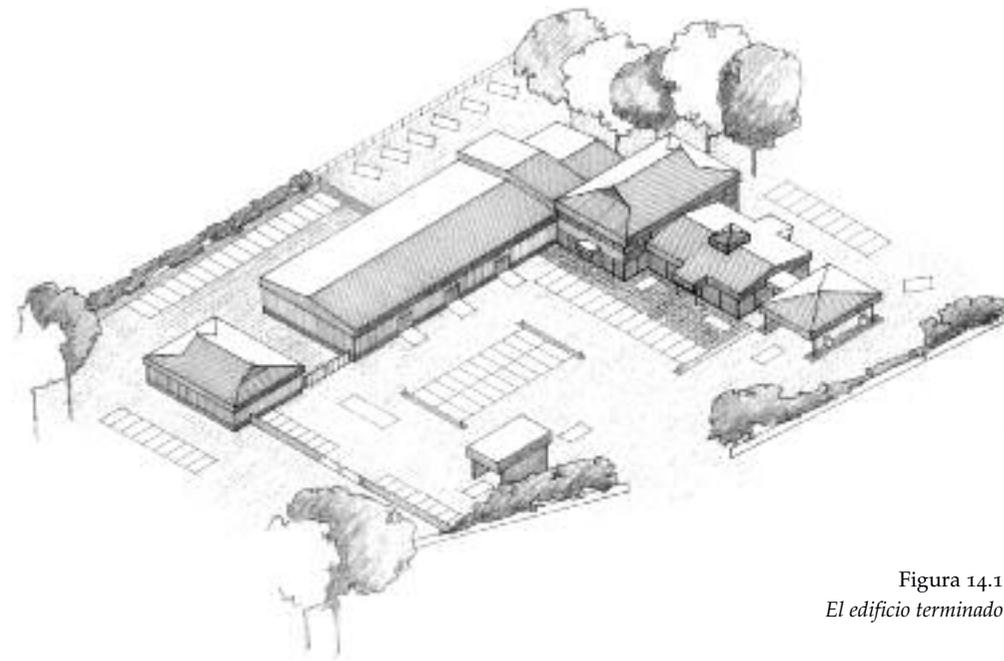


Figura 14.1.
El edificio terminado.

tos contractuales, para que el edificio se entregue al cliente en las mejores condiciones posibles. Sin embargo, es aquí donde se pueden encontrar más dificultades y donde es necesario un mayor cuidado para mantener una actitud objetiva, sin exigir lo imposible ni pasar por alto lo obvio. El contratista puede sentir una fuerte tentación de precipitar la finalización de la obra cuando alcanza su límite de costes. Los costes fijos, relacionados con aspectos permanentes de la obra (como personal de plantilla, construcciones temporales y seguros) pueden haber consumido los beneficios previstos, y existe el riesgo de que el trabajo no se termine satisfactoriamente. Suele haber una considerable presión para solidarizarse con la situación del contratista y relajar los estándares, lo que puede llevar a compromisos que pueden no ser del gusto del cliente. Hay que recordar que a veces también existe una considerable presión por parte del cliente, que puede exigir un nivel de perfección poco razonable, más allá de los niveles normalmente aceptados y definidos en los documentos contractuales. Es muy importante que el cliente entienda sin lugar a dudas que el programa de trabajo debe incluir tiempo suficiente para atender cualquier incidencia, de modo que la finalización real y la entrega se realicen de manera amistosa.

En esta fase final, el objetivo es la recepción oficial del edificio como obra terminada, lista para que la ocupe el cliente tal como estaba previsto. La finalización efectiva y la recepción suponen que el edificio pasa a ser responsabilidad del cliente, quien tiene que asumir las garantías y los seguros necesarios. La liquidación final de obra libera los pagos pendientes, excepto un pequeño porcentaje como retención para cubrir los costes de las reparaciones posteriores, necesarias para corregir algún defecto. Además, se entrega al cliente toda la documentación, instrucciones y registros para futura referencia.

14.3. Revisión previa a la entrega

El primer paso antes de recibir el edificio es acordar con el constructor la fecha en que estará disponible, ya sea la que figura en la planificación original o en otra decidida posteriormente, en función del avance real. El edificio se puede terminar antes o después de lo indicado en el calendario del contrato y el cliente debe conocer cualquier alteración para organizar con tiempo la ocupación. Se utiliza el término ‘repassos’ para referirse a los defectos menores, en la construcción y en los acabados, que deben ser atendidos o corregidos antes de la recepción por el cliente del edificio terminado. El proceso tiene lugar normalmente cuando el constructor considera que el edificio está acabado, momento en el que invita a su inspección para comprobar que todo es satisfactorio. En esencia, esta inspección se hace

La realimentación

Experiencia · Investigación · Satisfacción · Enseñanzas

15.1. Introducción

Una de las responsabilidades profesionales del proyectista y de los demás miembros de los equipos de proyecto y de construcción, ya mencionada en el capítulo 2, es estar al día en la práctica actual, en los avances técnicos y en la legislación vigente, manteniendo o mejorando, si es posible, sus conocimientos y su experiencia personal. Los instrumentos de trabajo y de comunicación que utiliza el proyectista están cambiando y sin duda seguirán haciéndolo como respuesta a la tecnología actual y a las demandas de los demás profesionales implicados en el desarrollo de la edificación. Los nuevos medios digitales permiten que los proyectistas aporten respuestas cada vez más rápidas y complejas a los problemas planteados por los proyectos. No es necesario abundar más en los aspectos prácticos de la comunicación digital, dado el ritmo del cambio, que hace que surja un sistema nuevo y mejor antes de que dominemos el anterior. La relación tradicional entre proyectista, cliente y contratista que se ha descrito en este libro se continuará aplicando durante algún tiempo en muchos proyectos de construcción, pero los encargos para el desarrollo de los edificios más grandes y de mayores inversiones no siempre seguirán esta misma vía. Continuamente se estudian iniciativas políticas para conseguir que el proceso sea más económico y menos conflictivo.

No es probable que la forma de proyectar los edificios –en cuanto a su función, su construcción y su apariencia– quede fijada o congelada en el tiempo, como ocurría antiguamente. La invención de nuevos materiales y sistemas estructurales, junto con los cambios en los estilos de vida y las prácticas empresariales, seguirán revisando las expectativas sobre cuál debe ser la naturaleza del entorno construido. La sociedad actual se rige por el cambio en casi todos los ámbitos de la vida, pero en ninguno tanto como en el desarrollo, expansión y renovación del inventario edificatorio. El equipo de proyecto debe seguir desarrollando nuevas propuestas con objetivos ‘veraces’, evitando la influencia de las experiencias pasadas, a veces muy malas; debe permanecer también al tanto de las tendencias y de los movimientos actuales, de los poderes políticos y empresariales, y de los intereses y aspiraciones de todos los agentes implicados.

Los controles sobre la edificación y la legislación asociada a ella tampoco permanecen estáticos. Periódicamente surgen cambios que incorporan añadidos y mejoras, lo que refleja las preocupaciones sobre algunos asuntos, como seguridad y salud, accesibilidad, prácticas laborales e impacto general sobre la comunidad. Cuando se trata de permisos oficiales y obligatorios es relativamente fácil que el equipo de proyecto se mantenga al día, porque no tienen más remedio que discutir los requisitos y corregir el proyecto para que los cumpla. En otros ámbitos, que pueden consistir en recomendaciones voluntarias o sugerencias de 'buenas prácticas', recae sobre los miembros del equipo de proyecto la considerable responsabilidad de tener información actualizada y de asistir a seminarios o presentaciones para estar seguros de que conocen los estándares aplicables al diseño y a la construcción de un proyecto específico.

Dando por hecho que el proyectista se va a ver implicado en nuevos proyectos en el futuro, quizá la mejor manera de aumentar sus conocimientos y su experiencia sea analizar el proyecto recién acabado, para comprobar si es posible extraer alguna enseñanza de los éxitos y de los fracasos, que se pueden imitar o evitar cuando se repita el proceso en el siguiente proyecto. En realidad, la mejor forma de aprender es a través de la experiencia, mediante el reconocimiento de la relación entre la teoría y la práctica.

15.2. Enseñanzas para el equipo de desarrollo

La realimentación es útil cuando se adopta un punto de vista general sobre el proyecto, reflejando así el éxito de la empresa en los términos más amplios posibles. Para algunos proyectistas, la crítica profesional elogiosa es un buen indicador del éxito, pero sólo en cuanto a los criterios que aplican quienes realizan el juicio. Eso no implica que el cliente y los usuarios del edificio vean el edificio del mismo modo, y es posible que los especialistas, las autoridades y el contratista tengan opiniones diferentes sobre el resultado. Su experiencia del proceso puede resultar muy valiosa a la hora de abordar proyectos posteriores. Un análisis posterior a la ocupación –dirigido por alguien que no haya estado implicado en el proyecto– puede ser una manera excelente de entender cómo funcionaron los procesos de proyecto y de construcción, y si el resultado ha sido positivo. Un informe de este tipo puede incluir una breve historia del proyecto, comentarios sobre la exploración de las necesidades del cliente, un estudio de la licitación y de los costes definitivos, y un resumen de los puntos de vista de todos los implicados en el proyecto, especialmente de los usuarios del edificio; todo ello a través de cuestionarios anónimos para que todos puedan dar una opinión sincera sobre su funcionamiento.

El proyectista puede extraer también alguna enseñanza mediante visitas informales y conversaciones casuales. Los fallos más importantes del proyecto y de la construcción enseguida serán evidentes y exigirán una mayor atención por parte de los proyectistas y los contratistas, pero los inconvenientes y las dificultades menores suelen aceptarse o pasarse por alto sin más comentarios. Es posible que los elementos bien diseñados ni siquiera se mencionen y se manifiesten sólo por la forma en que se comportan los materiales y los espacios, o en la comodidad del uso cotidiano por los ocupantes del edificio. Quizá sólo se puede obtener información de los aspectos más satisfactorios visitando el edificio y observando la forma en que se utiliza.

Además de analizar si han sido buenas sus relaciones de trabajo con los demás miembros de los equipos de proyecto y de construcción durante todo el proceso, el proyectista puede aprovechar la experiencia de todos ellos preguntando directamente sus opiniones a las personas implicadas o reflexionando sobre su actuación.

El cliente

El cliente es quien ha estado y va a estar implicado en la nueva edificación durante el periodo de tiempo más largo: desde las primeras ideas de diseño hasta todos los años de la ocupación posterior. Por esta razón puede ser muy útil la realimentación basada en su experiencia inmediata, aunque también puede tener una opinión más sólida cuando haya utilizado el edificio durante algún tiempo y conozca perfectamente sus cualidades y sus deficiencias:

- ¿Le ha parecido satisfactoria al cliente la relación profesional que ha mantenido con el proyectista, con los especialistas y con el contratista?
- ¿Considera adecuada su contribución y la aprecia?
- Las instrucciones que transmitió ¿han dado como resultado el edificio previsto?
- ¿Ha entendido el equipo de proyecto las necesidades reales del cliente?
- ¿Ha concluido el contrato dentro del plazo y del coste convenidos?
- ¿Cambiaría algún aspecto del diseño o de las especificaciones si se repitiera el proceso?
- ¿Existe algún aspecto del nuevo edificio que no se haya descubierto hasta la ocupación?
- El estándar de calidad de la ejecución ¿está dentro de lo esperado?
- ¿Es satisfactorio el funcionamiento y la imagen del emplazamiento, del edificio y de todos sus elementos?

Conclusión

Los procesos del proyecto y de la construcción descritos en este libro están relacionados con la creación de edificios a través de mi experiencia en el sector de la construcción durante los últimos treinta años. He intentado reflejar también mis experiencias en la enseñanza superior y los recientes cambios tecnológicos e ideológicos respecto al desarrollo del entorno construido. El ejemplo seleccionado, un concesionario de coches, puede ser por supuesto un tipo de edificio que cada proyectista encuentra sólo una vez en la vida. Algunos análisis y estudios se han centrado específicamente en este tipo de edificio, pero en términos generales la actitud del proyectista debe ser más o menos la misma ante cualquier edificación nueva. Crear una casa, una tienda o una iglesia implica el mismo grado de investigación y análisis para comprender los elementos del edificio antes de sintetizar y proponer una solución, aunque el cliente, los usuarios, la localización y la época sean diferentes, y la capacidad y la experiencia de cada proyectista no sean las mismas. Las responsabilidades del proyectista varían según el método de contratación adoptado por el cliente, pero las analogías utilizadas en el contexto del concesionario de coches se pueden asociar también a otros tipos de edificios.

Aunque cada proyecto es diferente, el proceso del proyecto y de la construcción es básicamente repetitivo. Cada proyecto se puede considerar como una oportunidad de enfrentarse con entusiasmo a un nuevo reto, o 'procesarlo' como mero trámite. Algunos proyectistas pueden estar acostumbrados a trabajar de una manera fija, y olvidan que cada proyecto necesita una minuciosa atención individual si se quiere lograr el mejor resultado posible, y que es demasiado fácil realizar suposiciones que no reflejan las verdaderas necesidades del cliente y de los usuarios, o que no tienen en cuenta los cambios que se producen en los procedimientos de la gestión y del sector. Esto puede conducir a cierta complacencia y confianza en la propia 'autoridad', en el sentido de que el 'profesional' sabe más que los demás y, por tanto, no puede ser cuestionado. Como ya se mencionó en los capítulos anteriores sobre el diseño, hay pruebas que indican que si al proyectista se le pide que trabaje de una manera determinada, es probable que lo haga así; puede que no le interese enfrentarse al statu quo, o que no sea capaz.

Como analogía, cuando me invitaron a dar clase por primera vez en la Universidad de Nottingham Trent, me esforcé enormemente en la preparación de las clases y los seminarios iniciales. Tratar cada tema por primera vez era emocionante y, al mismo tiempo, un poco inquietante, debido a la incertidumbre sobre cómo lo recibirían los alumnos. El material era nuevo para mí y deseaba fervientemente que el contenido de mis presentaciones fuera exhaustivo y muy interesante. Durante el segundo año, al repetir cada clase yo ya sabía lo que iba a decir, pero no era tan fácil generar esa chispa que proviene de lo fresco y reciente, y en algunas ocasiones era incapaz de explicar ciertos temas con la claridad adecuada, porque los daba por supuestos. Al llegar al cuarto año me di cuenta de que no podía seguir repitiendo mecánicamente el mismo material una y otra vez, sino que debía revisar mis objetivos y mis intenciones, cambiando algunas cosas en beneficio de mis alumnos y en el mío propio. El contenido fundamental se mantuvo, pero las presentaciones se enfocaron más hacia lo que veía que necesitaban saber los alumnos, en lugar de lo que había decidido previamente que tenían que saber. Empecé a entender mejor la importancia de su papel en el proceso, pues contribuían a generar ideas y debates sobre los temas más importantes, y muchas veces los propios alumnos me ayudaban haciéndome preguntas para las que no tenía una respuesta inmediata.

Asistí a un seminario de profesores y proyectistas con experiencia en el que debatimos, entre otras cosas, la naturaleza del contenido de los cursos sobre edificación y diseño. Debatimos en detalle el método didáctico de la resolución de los problemas, a partir de la idea de que los alumnos tienen que poder dar respuestas, y examinamos detenidamente el objetivo de la enseñanza y los resultados previstos del aprendizaje, bien documentados por instituciones académicas y profesionales. Yo hice notar que faltaba uno importante: concretamente, que los alumnos tienen que ser capaces de reconocer cuándo no saben 'la respuesta' y, por tanto, no pueden realizar lo que se les ha pedido, pero son capaces de ir a buscarla y de encontrarla.

Es incluso de mayor importancia que los alumnos sepan analizar problemas, proponer soluciones sensatas y racionales, y justificarlas. El proyectista se encuentra muchas veces en esa situación mientras se construye un nuevo edificio. El creciente interés de los clientes, profesionales, gestores de proyecto y contratistas, su preocupación y su implicación directa en el proceso de la edificación llevan a una revisión continua de los procedimientos y de las responsabilidades. Por tanto, el proceso debe ser un esfuerzo de equipo, en el que se comparten experiencias y conocimientos con el fin de alcanzar el mejor resultado posible. A este respecto, el papel que desempeña cada persona depende de su capacidad para entender el proceso en el que está involucrado y de cómo puede contribuir a realizarlo.

Referencias

Bibliográficas

- AENOR. *Norma UNE 157001:2002: Criterios generales para la elaboración de proyectos*. Madrid: AENOR, 2002.
- BARBER LLORET, Pedro. *Gestión y proceso constructivo de una obra*. Alicante: Editorial Club Universitario, 2002.
- BELLUT, Serge. *Estimar el coste de un proyecto*. Madrid: AENOR, 2004.
- CAATB. *Modelo de competencias y conocimientos de los perfiles profesionales del proceso de la edificación*. Barcelona: Colegio de Aparejadores y Arquitecto Técnicos de Barcelona, 2005.
- CSCAE. *Instrucciones para la elaboración del proyecto arquitectónico*. Comisión de coordinación de Centros de Asesoramiento Tecnológico. Madrid: Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España, 2000.
- DIRECCIÓN General de Infraestructuras. *Instrucciones para la elaboración de proyectos de obras en el ámbito del Ministerio de Defensa*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2002.
- GARCÍA, Gonzalo; DOLS, Ignacio. *Arquitecto y profesión*. Barcelona: Gustavo Gili, 2006; 3 volúmenes: 'Cómo conseguir más y mejores proyectos', 'Cómo dirigir a las personas y organizar el estudio' y 'Cómo ganar dinero trabajando de arquitecto'.
- GARRIDO HERNÁNDEZ, Antonio; y otros. *Gestión de la calidad en la arquitectura técnica*. Madrid: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, 2008.
- GÓMEZ-SENENT MARTÍNEZ, Eliseo; y otros. *Introducción a la ingeniería*. Valencia: Departamento de Proyectos de Ingeniería, ETSII, UPV, 2007.
- HARRIS, Frank; MCCAFFER, Ronald. *Construction Management: manual de gestión de proyecto y dirección de obra*. Colección 'Proyecto & Gestión'. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.
- LLINARES MILLÁN, M^a Carmen. *Viabilidad económica de promociones inmobiliarias*. Valencia: Departamento de Organización de Empresas, UPV, 2007.
- MERCHÁN GABALDÓN, Faustino. *Manual para la dirección integrada de proyectos y obras*. Madrid: Dossat 2000, 1999.
- MUÑOZ COSME, Alfonso. *El proyecto de arquitectura: concepto, proceso y representación*. Barcelona: Reverté, 2008.
- NEUFERT, Ernst. *Arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, 1942 y siguientes.
- UNESPA. *Actuación y reconocimiento de los organismos de control técnico (OCT) en el marco del Seguro Decenal de Daños en la edificación*. Comisión de Patrimoniales, R.C. y Transportes. Madrid: UNESPA, 1999.
- VALDERRAMA, Fernando. *Mediciones y presupuestos: y otros A4 del proyecto según el CTE*. Barcelona: Reverté, 2007.

Legislativas

Directiva 89/106/CEE sobre los productos de construcción.

Directiva 92/57/CEE relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Ley 22/1988 de Costas.

Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación.

Ley 51/2003 de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Ley 60/2003 de Arbitraje

Real Decreto 401/2003 por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

Directiva 2004/18/CE sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, de suministro y de servicios.

Directiva 2004/35/CE sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales

Código Técnico de la Edificación del Ministerio de la Vivienda, marzo de 2006.

Directiva 2006/123/CE relativa a los servicios en el mercado interior.

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental.

Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público, Real Decreto 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y Real Decreto 817/2009 por el que se desarrolla parcialmente la Ley de Contratos del Sector Público.

Real Decreto 1027/2007, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

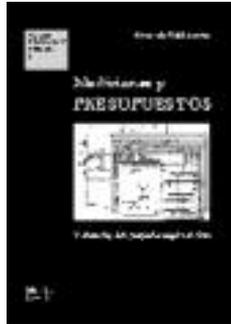
Real Decreto Legislativo 2/2008, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.

Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 1247/2008, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

Colección **Manuales Universitarios de Edificación**
Dirigida por Jorge Sainz

1



Fernando Valderrama

Mediciones y presupuestos

Y otros A-4 del proyecto según el CTE

ISBN: 978-84-291-3101-7

297 páginas · 161 ilustraciones

2



Gavin Tunstall

La gestión del proceso de edificación

Del croquis a la ejecución

ISBN: 84-291-3102-4

482 páginas · 75 ilustraciones

En preparación:

Ignacio Fernández Solla

Cerramientos de fachada

El diseño de la piel vertical del edificio

Peter Smith

Guía de edificación sostenible

Construir en un clima de cambio

Este libro, compuesto con tipos
Palatino (1948) y Optima (1952-1955),
de Hermann Zapf,
se imprimió en Barcelona,
el mes de agosto del año 2009,
en los talleres de Reinbook Imprès.

La gestión del proceso de edificación



Este libro va dirigido a estudiantes de arquitectura y de otros grados relacionados con la edificación en las áreas de proyecto y ejecución. La formación técnica suele preparar a estos alumnos para entender objetos tangibles (como los edificios) desde el punto de vista del resultado deseado; este manual les hace ver también los procesos necesarios para conseguirlos.

El proceso de proyectar y construir edificios es una actividad compleja, que refleja las competencias técnicas, el punto de vista y las expectativas de muchos individuos que deben dar respuesta a desafíos técnicos y filosóficos, solucionar discusiones y enfrentarse a los inevitables conflictos asociados al trabajo conjunto.

En este libro se hace un repaso de las personas que intervienen en este proceso, sus papeles y puntos de vista, así como de los procedimientos, las fases, los aspectos importantes en cada momento y los criterios que miden el éxito o el fracaso.

Este libro es también muy útil para los arquitectos que deseen experimentar nuevos campos para su trabajo profesional y aplicar su amplia panoplia de habilidades, adquirida en las escuelas de arquitectura gracias a una formación espléndida, pero que a veces se desaprovecha al limitarse al trabajo sobre los componentes físicos del proyecto, es decir, a los documentos que lo describen o –lo que es peor– a los planos.

Los comentarios añaden las adaptaciones necesarias para el ámbito español y permiten una visión estereoscópica de dos maneras de realizar un mismo proceso, con sus sorprendentes similitudes y sus sorprendentes diferencias.

GAVIN TUNSTALL (Manchester, 1950) se tituló como arquitecto en 1974 en la Universidad de Bath (Gran Bretaña). Ha trabajado en los ayuntamientos de Bath y Nottingham, y también como profesional autónomo. Desde 1994 da clase en la Universidad de Nottingham Trent (desde 2003 como profesor titular a tiempo completo), donde actualmente imparte cursos de 'Tecnología de la arquitectura' e investiga en los campos de la enseñanza y el aprendizaje, la inspección técnica de edificios y la regeneración urbana.

FERNANDO VALDERRAMA es Director de Área del Centro Superior de Edificación de la Universidad Europea de Madrid.

Ilustración de cubierta:
Croquis inicial y axonometría final de un proyecto de edificación.



Editorial
Reverté

www.reverte.com

