

02-024

THE KEY ROLE OF THE PROJECT MANAGER IN THE INTEGRAL MANAGEMENT OF THE BUILDING PROCESS

Cerezo-Narváez, Alberto ⁽¹⁾; Pastor-Fernández, Andrés ⁽¹⁾; Otero-Mateo, Manuel ⁽¹⁾;
Ballesteros-Pérez, Pablo ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidad de Cádiz

The growing complexity of building projects, with high quality standards, integrated passive and active construction technologies and strong cost and time constraints, is increasingly demanding that these must be resolved with the intervention of numerous and diversified technical specialists. This requires coordination, organization and management of all actors involved in all stages of the technical-project (preliminary studies, draft proposal, topographic survey, basic project, geotechnical investigation, executive project, energy certification, occupational safety and health plan, environmental impact assessment) and construction process. The legal context provided by the Building Organic Law 38/1999, although it goes beyond the brief regulation of the Civil Code, only includes designers (total and/or partial technicians), collaborators, entities and quality control laboratories. This is insufficient to cover all the situations that can be established in the current context. On the basis of a prospective analysis of the relations among stakeholders during the life cycle of the whole building process, the balance of power, dependencies and influences are studied, and the key figure of the Project Manager emerges to address with guarantees its integral management.

Keywords: project manager; prospective analysis; building process; project management; stakeholders management

LA FIGURA DEL DIRECTOR DE PROYECTOS EN LA GESTIÓN INTEGRAL DEL PROCESO EDIFICATORIO

La creciente complejidad de los proyectos edificatorios, con elevados estándares de calidad, tecnologías constructivas pasivas y activas integradas y fuertes restricciones de coste y plazo, va demandando cada vez más que estos deban ser resueltos con la intervención de numerosos y diversificados técnicos especialistas, lo que requiere de una coordinación, organización y dirección de todos los actores involucrados en todas las etapas del proceso técnico-proyectual (estudios previos, anteproyecto, levantamiento topográfico, proyecto básico, estudio geotécnico, proyecto de ejecución, certificación energética, estudio de seguridad y salud, estudio de impacto ambiental) y constructivo. El contexto legal que proporciona la Ley Orgánica de la Edificación 38/1999, si bien supera la escueta regulación del Código Civil, apenas incluye a proyectistas (técnicos redactores totales y/o parciales), colaboradores parciales, entidades y laboratorios de control de calidad, lo que resulta insuficiente para dar cobertura a todas las situaciones que pueden establecerse en el contexto actual. A partir de un análisis prospectivo de las relaciones entre los agentes interesados a lo largo del ciclo de vida del proceso edificatorio, se estudian sus relaciones de fuerza, dependencias e influencias, emergiendo la figura clave del Director del Proyecto para abordar con garantías su gestión integral.

Palabras clave: director de proyectos; análisis prospectivo; proceso edificatorio; dirección integrada de proyectos; gestión de interesados

Correspondencia: Alberto Cerezo Narváez alberto.cerezo@uca.es



©2020 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

El desempeño de los proyectos de construcción se ve influido por muchos aspectos, tanto técnicos –limitaciones, restricciones y suposiciones, riesgos y oportunidades, etc.– como relacionales –gestión de cambios, necesidades y expectativas de las partes interesadas, etc.– (Demirkesen y Ozorhon, 2017). Los involucrados en el proyecto, al declarar sus demandas en una etapa muy temprana (Heywood y Smith, 2006), ayudan a identificar los elementos considerados en la definición del proyecto, lo que incrementa sus probabilidades de finalizar exitosamente (Cerezo, Otero y Pastor, 2016; Cerezo et al., 2020). La aceptación o rechazo de estas peticiones, atendiendo a criterios de alineación de objetivos, poder e interés y/o legitimidad y urgencia, supone el primero de muchos momentos en los que estos intereses pueden llegar a cuestionar las interrelaciones organizacionales del proceso.

El sector de la construcción comprende una gran cantidad y diversidad de actividades, llevadas a cabo por un amplio abanico de disciplinas técnicas y profesionales. Esto implica la participación de multitud de agentes que han de relacionarse a lo largo de todo el proceso constructivo. Estas interacciones se establecen mediante esquemas de organización que van desde los más tradicionales, marcados por la inercia de la costumbre y adaptados reactivamente en España por la legislación –por el Código Civil y después por la Ley Orgánica de la Edificación 38/1999–, hasta los más proactivos, en los que se incorporan novedosas formas de colaboración. En este contexto, la alineación de los objetivos particulares de cada agente con los objetivos generales fomentará la implicación de estos e influirá en su relación con el resto de las partes.

La creciente complejidad de la construcción (Cerezo et al., 2019), con exigentes estándares de calidad, tecnologías constructivas pasivas y activas integradas, y fuertes restricciones de coste y plazo, va demandando que estos sean resueltos por numerosos técnicos y profesionales especialistas, lo que requiere de su coordinación, organización y dirección, en todas las etapas del ciclo de vida del proceso (Luo, He, Jaselskis, y Xie, 2017), tanto técnico –estudio topográfico, proyecto básico, estudio geotécnico, proyecto ejecutivo, estudio de seguridad y salud, etc.– como constructivo –licencia de obra, dirección de obra, dirección de ejecución de obra, coordinación de seguridad y salud, contratación de obra, subcontratación, suministro de materiales y productos, especialidades de obra, control técnico de calidad, garantía de daños, licencia de ocupación, etc.– y entrega del resultado del proyecto.

En definitiva, los proyectos en la industria de la construcción necesitan de la participación de equipos interdisciplinarios, lo que convierte al componente organizativo en un elemento tanto o más importante que sus propias especificaciones técnicas (Cerezo et al., 2016). Además de la falta de definición y/o deficiencias técnicas detectadas, la actitud y respuesta de los actores a estos problemas viene condicionada por su interés y compromiso. La falta de cooperación, confianza y comunicación, ha propiciado numerosos conflictos, lastrando el rendimiento de muchos proyectos (Chan et al., 2004). No obstante, se han ido incorporando modalidades contractuales que mejoran esta situación tradicional (Chan, Chan, y Yeung, 2009), incorporando elementos que mejoran el trabajo en equipo, fomentando la estabilidad en las relaciones, aclarando divergencias y subrayando convergencias.

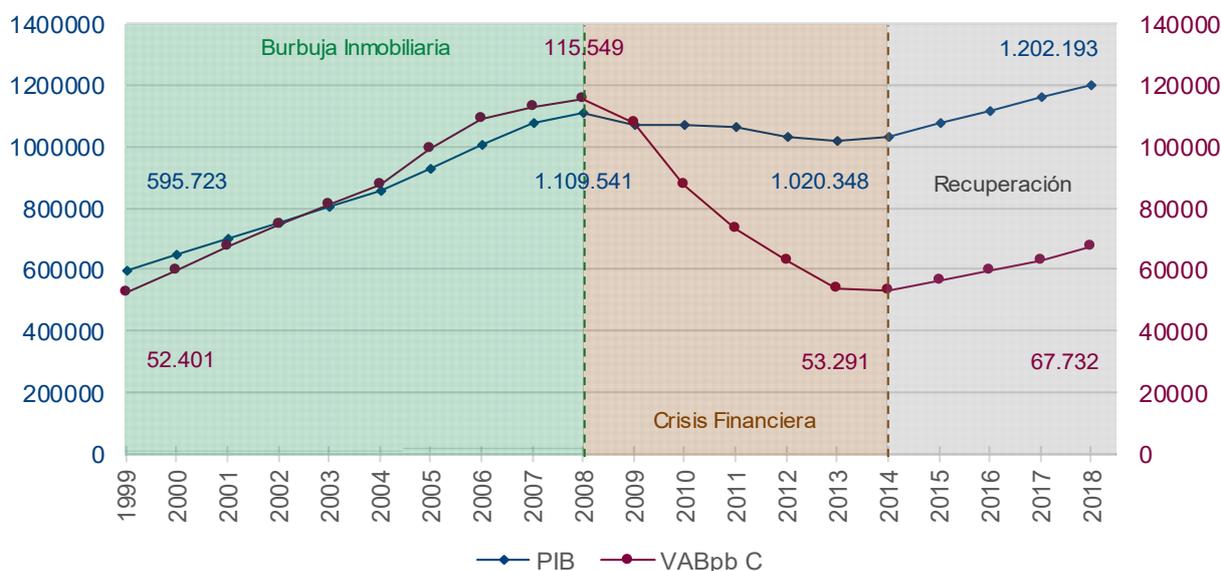
La presente comunicación tiene los siguientes objetivos. En primer lugar, analizar la estructura socioeconómica de la industria de la construcción en España, en términos de contribución al PIB y de productividad. Seguidamente, revisar el marco normativo español, incidiendo en el sector de la edificación. Posteriormente, indagar los principales modelos de organización que se aplican en la industria de la construcción, para determinar cómo este condiciona la jerarquía de las relaciones entre los agentes edificatorios. A continuación, abordar el análisis prospectivo de las relaciones entre los agentes de la edificación en el contexto de un contrato de dirección integrada del proyecto. Para finalizar, extraer las conclusiones más importantes.

2. Entorno económico y social del proyecto edificatorio en España

A pesar del escaso rendimiento de los proyectos de la industria de la construcción (KPMG, 2015) –con menos del 30% de los mismos acabando por debajo del 110% del presupuesto previsto y del 25% por debajo del cronograma planeado–, su contribución al desarrollo de la economía internacional durante los últimos 50 años ha sido crucial (Giang y Sui Pheng, 2011), España incluida (Escavy, Herrero, Trigos, y Sanz, 2020). De hecho, la industria de la construcción ha constituido en los últimos 20 años uno de los motores de la economía en España (Dzul, 2009; Fuentes y González, 2013; Cerezo, Otero y Pastor, 2017), tanto por su aportación al PIB, como por su capacidad potencial de generación y/o mantenimiento de empleo y su efecto dinamizador y potencial multiplicador de otras industrias, así como su gran variedad de bienes ofertados y de su rol social.

En España, la industria de la construcción ejemplifica la intensa crisis social, económica y financiera de 2008 a 2014 (Consejo Económico y Social, 2016) que sigue a la burbuja inmobiliaria de 2001 a 2007 (Díaz y Araujo, 2017). En ella, desaparecen más del 30% de sus empresas, casi la mitad de sus trabajadores y mengua su contribución en la economía nacional más de un 50%, pasando del 10,84% de 2006 al 5,16% de 2014. La Figura 1 muestra la evolución del PIB los últimos 20 años –1999 a 2018–, así como el valor agregado bruto –VAB– de la industria de la construcción. Durante la crisis, se generó una fuerte restricción crediticia en promotores, empresas constructoras, proveedores y usuarios finales, lo que impidió la renovación de deudas y/o la financiación para nuevos proyectos (Santos 2011). No obstante, a partir de 2014, la industria de la construcción va recuperando parte de su importancia previa, incrementando un 27,10% su VAB y un 0,47% su contribución al PIB.

Figura 1. Contribución al PIB del sector de la construcción en España

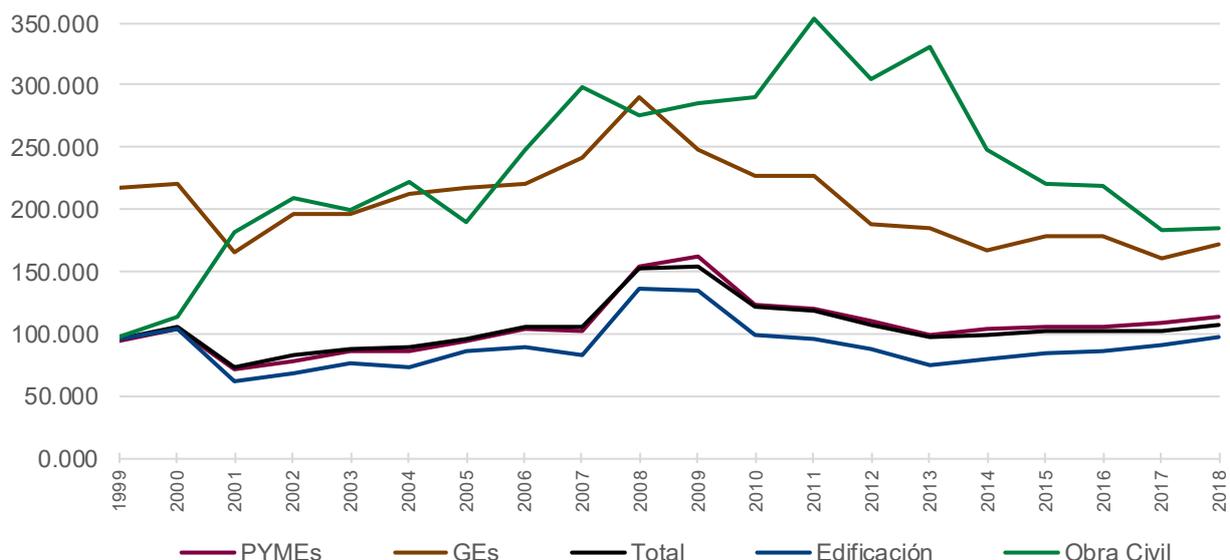


Nota: PIB y VAB en millones de euros (€)

La industria de la construcción es clave para la calidad de vida y el desarrollo, por su capacidad de generar infraestructuras y viviendas, dando oportunidades de trabajo a una gran variedad de perfiles (Alshubbak, 2010). No obstante, a pesar de la burbuja inmobiliaria, presentaba un mercado atomizado, con baja productividad (Rosalía, 2008), lo que venía siendo un problema estructural del sector, con elevados riesgos e incertidumbres (Calderón, 2006), abundante subcontratación (Correa, 2009) y bajo grado de especialización (Santos, 2010). Sin embargo, a partir de la crisis, comenzó a manifestar una transformación sin precedentes, potenciada por una combinación de factores tales como la economía circular (Benachio, Freitas, y Tavares, 2020) y la industria 4.0 (Maskuriy et al., 2019).

En términos de productividad –definido en este contexto como el cociente entre el personal ocupado y el volumen de negocio generado–, apenas se ve incrementada desde 1999, aumentando un 59,86% hasta 2009, pero cayendo un 36,92% hasta 2013 y volviendo a remontar un 10,76% hasta 2018, lo que supone un aumento del 11,69% en estos 20 años, tal y como muestra la Figura 2. En relación con su evolución, mientras que en PYMEs ha subido un 20,37%, en las GEs ha bajado un 20,89%, prácticamente lo mismo, pero a la inversa. Asimismo, mientras que en edificación se ha sostenido todos estos años, no logrando incrementar su productividad tras 20 años al aumentar ligeramente un 1,74% desde 1999, en obra civil la productividad ha subido un 88,27%, casi duplicándola.

Figura 2. Productividad de la industria de la construcción en España



3. Marco normativo español en la industria de la construcción

El Código Civil de España, artículos 1588 a 1600, establece, con anterioridad a la entrada en vigor de la LOE, las obligaciones contractuales –responsabilidades dimanantes de los contratos– de los agentes que intervienen en una obra. Estas prestaciones contractuales no son más que el desarrollo de las diligencias profesionales necesarias (Díez, 2000), por lo que los incumplimientos no son más que falta de diligencia, por lo que en un sentido legal, los incumplimientos no son más que falta de diligencia. En este contexto, los contratos incluidos son tanto de servicios –cliente con técnicos facultativos– como de obra –cliente con contratista–. Este planteamiento triangular –cliente, facultativo y contratista–, contrasta con la diversidad de agentes que participan en el complejo campo que abarca el proceso de la edificación (Ramírez, 2000). Por ello, esta ordenación jurídica ha tenido que ser completada por la jurisprudencia para adaptarla a la situación actual, ampliando las responsabilidades a otros agentes del proceso (Soler y Humero, 2013).

El Real Decreto 1627/1997 establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 en las obras de construcción. Además, regula la acción –funciones y responsabilidades– de los sujetos intervinientes –promotor, proyectista, coordinador en materia de seguridad durante el proyecto, coordinador en materia de seguridad durante la obra, director facultativo, contratista, subcontratista y trabajador autónomo–. Asimismo, divide la acción de los facultativos según la fase del ciclo de vida en redactores de proyectos y directores de obras, incorporando a los subcontratistas dependientes de los contratistas y a los trabajadores autónomos –dependientes tanto de promotores como de contratistas o subcontratistas– e introduciendo a coordinadores en materia de seguridad y salud.

La LOE da cobertura a un gran número de agentes que están presentes en el sector, cuyos intereses están a veces contrapuestos. Para garantizar la protección del edificio resultante, usuario y medioambiente, éste ha de proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse satisfaciendo una serie de requisitos básicos relativos a su funcionalidad –utilización, accesibilidad y comunicación–, seguridad –estructural, en caso de incendio, utilización, y habitabilidad –salubridad, protección del ruido, ahorro energético–. Para establecer estas exigencias, se desarrolla el Código Técnico de la Edificación –CTE– en el Real Decreto 314/2006, logrando la apertura de la industria de la construcción a la investigación y desarrollo tecnológico, sin otros límites establecidos que el cumplimiento de las exigencias básicas (García, 2013), frente a la naturaleza prescriptiva de la normativa técnica anterior. De esta manera se asegura una garantía para las personas, sin perjuicio del bienestar de la sociedad, la sostenibilidad de la edificación y la protección del medio ambiente (Rubinos y Rubio, 2009). En resumen, el CTE se compromete con las condiciones de funcionalidad, seguridad y habitabilidad, incrementando su sostenibilidad, impulsando la innovación y obteniendo un resultado más confortable, seguro y económico para el usuario y más competitivo y sostenible para la sociedad en su conjunto (Tenorio et al., 2010).

El objeto fundamental de la LOE es regular el proceso edificatorio, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de los agentes intervinientes, así como las garantías necesarias para asegurar su calidad y proteger a los usuarios finales (Soler, 2012). Estos agentes de la edificación son definidos por la LOE como aquellas personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso edificatorio –promotor, proyectista, contratista, director de obra, director de ejecución de obra, entidades y laboratorios de control de calidad en la edificación, suministradores de productos, propietarios y usuarios–, cuyas obligaciones vienen dispuestas no sólo por la propia LOE, por el resto de las disposiciones aplicables y por el contrato que origina su intervención. Además, gracias al CTE, la LOE establece una referencia normativa armonizada y equiparable a la existente en la Unión Europea –tanto la Directiva 89/106/CEE del Consejo Europeo como la 202/91/CE del Parlamento Europeo–.

4. Agentes de la edificación

La revisión del marco normativo legal revela la mayoría de los agentes que intervienen en un proyecto edificatorio. Sin embargo, desde incluso antes de la publicación de la LOE han ido incorporándose nuevos agentes edificatorios o consolidándose otros que ya figuraban intermitentemente (Hernández, 2013). De hecho, atendiendo a su artículo 8, puede considerarse agente de la edificación a toda persona física o jurídica que interviene en la edificación. Entre todos estos actores destaca el director de proyectos (Meng y Boyd, 2017), quién en España no tiene asignadas atribuciones propias ni regulación específica (Soler y Martín, 2013). Este ofrece sus servicios por delegación exclusiva del promotor para gobernar el proceso frente al resto de agentes. Para alcanzar los objetivos acordados, habrá de organizar las actividades coordinando a los agentes, liderando a los equipos, administrando los recursos disponibles según las restricciones –plazo, calidad, coste, etc.–, y controlando los riesgos asociados.

Otros agentes que pueden reseñarse son las instituciones financieras (Lafuente, Strassburger, Vaillant, y Vilajosana, 2017), los redactores de los estudios topográficos y geotécnicos, obligatorios de acuerdo con el CTE que desarrolla la LOE, redactores parciales de los proyectos técnicos, interioristas, paisajistas y decoradores, cuya actividad empieza a ser incluida en la Ley 8/2013 de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbanas y en la Ley 20/2013 de Garantía de la Unidad de Mercado, los jefes de obra, que si bien han venido representando al contratista, se han ido incorporando como actores independientes –gestores constructivos– (Brioso y Humero, 2016), y los gestores de residuos, tanto en la fase de construcción como en la de fin de vida (CONAMA, 2018), al encargarse del reciclaje, valorización y vertido.

A pesar de la publicación de la LOE, la industria de la construcción ha seguido incorporando, tanto en la burbuja como en la crisis y posterior recuperación fórmulas de contratación más allá del contrato tradicional, con el objetivo de optimizar la inversión, alcanzar los objetivos y asegurar en tiempo y forma la construcción y entrega. Entre estos modelos de organización, de acuerdo con sus estructuras básicas y en función de su grado de evolución, cabe destacar el esquema tradicional –design then bid–, el contrato de proyecto y obra –design and build– y la dirección integrada del proyecto –project management–.

El esquema tradicional recogido por la LOE es aquel en que, por un lado, el promotor contrata los servicios de arquitectura y/o ingeniería para la redacción del proyecto técnico y asunción de las funciones y responsabilidades de dirección facultativa, y, por otro lado, formaliza un contrato de obra con el contratista para la ejecución material del proyecto técnico y coordinación de todos sus subcontratistas. De esta forma, primero se proyecta y luego se licita (Hernández, 2014), estructurándose todo el proceso sobre la celebración de dos tipos de contrato principales no concurrentes. El primero, entre el promotor y el técnico, por el que éste se compromete a definir las especificaciones técnicas de la obra e, incluso, preparar la licitación, asesorando sobre la elección del contratista, así como supervisando y controlando la ejecución de la obra. El segundo, entre el cliente y el contratista, por el que el contratista se obliga frente al promotor a ejecutar la obra conforme al proyecto técnico.

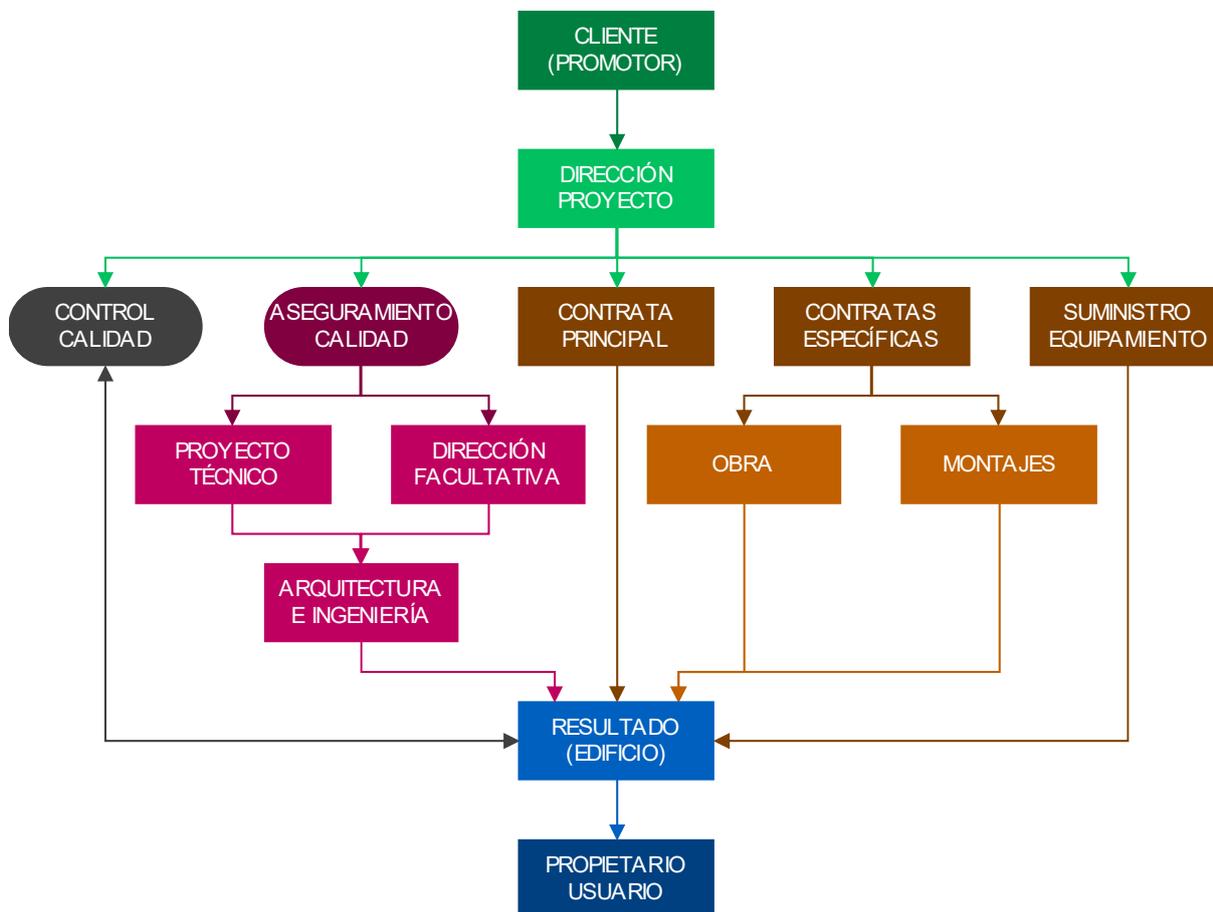
El esquema tradicional ofrece la posibilidad de definir roles entre los actores participantes, a pesar de la –posible– interferencia del técnico en el contrato del contratista. Además, permite la intervención del promotor a través del técnico en el desarrollo del proyecto: Este, al haber sido elaborado al completo antes de la licitación, fomenta la competitividad entre los licitadores, disminuyendo los problemas de falta de definición o contradicciones surgidos durante la obra. De esta forma, se evita el conflicto de intereses entre promotor y técnico, al ser éste independiente (Hernández, 2014). No obstante, estos contratos no contemplan una estructura organizativa y sistemática que tenga en cuenta los intereses y necesidades de las partes involucradas y del contexto, no existiendo un sistema de control proactivo de los objetivos del promotor (Capó, Hospitaler y Lario, 2003), lo que puede acabar derivando en retrasos en la entrega, sobrecostes, e incapacidad de resolver futuras reclamaciones (Mesa, Molenaar, y Alarcón, 2016).

El contrato de proyecto y obra –de llave en mano– modifica los roles que desempeñan los agentes intervinientes en la edificación, así como sus relaciones (Rodrigo, 2004). El contrato tradicional procura una separación de roles, ya que el cliente contrata la elaboración del proyecto y la ejecución de la obra con entidades diferentes, por lo que el contratista ejecuta un proyecto elaborado previamente por una entidad distinta, facilitando la determinación del objeto del contrato. Por el contrario, el contrato llave en mano, reduce los participantes en el proceso constructivo a dos: cliente y contratista, en una relación bilateral, asumiendo el contratista la responsabilidad global de todo el proceso (Hernández, 2014). El contrato llave en mano obliga a la empresa contratista frente al cliente a entregar una obra completa, probada y lista para ser usada. En virtud de esta obligación general, el contratista realiza funciones de definición técnica del proyecto, ejecución de la obra, y puesta en marcha de la edificación, directamente o por delegación, lo que implica una especialización y aporte tecnológico superiores por su parte (Dzul, 2009).

En relación con el método tradicional, el contrato de dirección integrada de proyecto –DIP– supone la participación en el proceso edificatorio de un cuarto agente, el director del proyecto, que asume funciones que en el modelo tradicional se atribuyen al cliente, proyectista y/o dirección facultativa (Squires y Murphy, 1983). Estos contratos de gestión implican una organización que dirige, planifica, gestiona, coordina, supervisa y controla los trabajos e incluso asume, en ocasiones, la responsabilidad por los mismos (Dzul, 2009), redundando habitualmente en una reducción del tiempo y de los costes implicados en la ejecución de la obra (Hernández, 2014).

En el ámbito de la edificación, la DIP asesora el diseño, supervisa la calidad, inspecciona, consulta las contrataciones y toma decisiones vinculantes ante el resto de agentes, mediante la dirección y gestión tanto del proyecto técnico como de la obra (Fernández, 2010). De esta forma, el cliente conserva el control sobre el proceso edificatorio, a pesar de que su participación quede limitada, sobre todo en decisiones corrientes. La Figura 3 resume las relaciones entre los agentes edificatorios en el esquema DIP.

Figura 3. Relaciones entre los agentes edificatorios en un modelo de contrato DIP



5. Análisis prospectivo

¿Cómo se pueden determinar las relaciones de poder de cada agente de la edificación?, ¿en qué consiste esta relación de intereses?, ¿es posible medir estas interacciones?, ¿cómo se pueden medir?, ¿cómo impactan las distintas posiciones de los interesados dentro del proyecto en su resultado? Para dar respuesta a estas preguntas, se utiliza la prospectiva estratégica, a través de la metodología de simulación MACTOR –matriz de alianzas y conflictos: tácticas, objetivos y recomendaciones– (Godet, 1991). Este método está diseñado para valorar las relaciones de poder entre los actores involucrados en los proyectos, si bien también podría utilizarse para medir la alineación de los distintos objetivos mediante el análisis de convergencias y divergencias respecto a una serie de intereses asociados. La metodología comprende dos etapas, una primera en la que se identifican los actores y una segunda en la que se mide la alineación de sus intereses (Godet y Meunier, 1996). Gracias a esta medición, se pueden cuantificar las relaciones entre los agentes de la edificación, suministrando la información necesaria para poder entender y predecir su comportamiento, lo que posibilita reaccionar ante desviaciones en los objetivos comunes y ante posibles conflictos entre los participantes.

A partir del estado presente de las relaciones entre los actores, pueden estimarse las relaciones en el futuro. Al plantearse correctamente el problema y compartirse por las partes interesadas, está en camino de ser resuelto (Godet, 2007). De esta forma, se mejora la gestión de los agentes, lo que resulta un factor clave para alcanzar un resultado óptimo (Yang, Shen, Ho, Drew, y Chan, 2009). Los agentes son actores que se desenvuelven dentro de un sistema con varios grados de libertad, lo que pueden aprovechar mediante su acción estratégica, con el objetivo de alcanzar sus propias metas. MACTOR no lleva a cabo un diagnóstico situacional, sino que se centra en la interrelación de los actores. Para ello, se consideran los planes, motivaciones, limitaciones y medios de acción de cada actor, evaluando las relaciones de poder y formulando recomendaciones estratégicas para cada actor, según las prioridades de cada actor y los recursos disponibles. La jerarquización de actores se realiza mediante la matriz de influencias directas –MID–, que refleja la relación de poder entre los agentes, cuantificando sus influencias y dependencias. Para ello, y a partir del análisis del marco normativo legal vigente y en un contexto de contrato de dirección integrada de proyecto, se presentan en la Tabla 1 los valores de entrada de la matriz MID.

Tabla 1. Matriz de influencias directas –MID–

	PM	DP	AP	IF	ET	EG	PBE	PP	ICT	IPD	ESS	CSP	DO	DEO	CSO	CO	JO	SCO	TA	SP	GR	ECC	CA	PT	US	ID
PM		4	0	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	1	1	65
DP	0		0	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	0	0	59
AP	2	2		2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	42
IF	1	1	0		1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	16
ET	0	0	0	0		1	2	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
EG	0	0	0	0	0		2	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
PBE	0	0	0	0	2	2		4	2	4	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	25
PP	0	0	0	0	1	1	1		1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
ICT	0	0	0	0	0	0	1	1		0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9
IPD	0	0	0	0	0	0	1	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ESS	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2		2	2	2	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	21
CSP	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2		1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	17
DO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	16
DEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	16
CSO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	16
CO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1		2	4	4	4	2	1	0	0	0	20
JO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2		2	2	2	1	0	0	0	0	12
SCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1		1	1	1	0	0	0	0	6
TA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1		1	1	0	0	0	0	6
SP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1		1	0	0	0	0	6
GR	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1		0	0	0	0	9
ECC	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	2	0	2	1	2	2	2	1		0	0	0	19
CA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	23
PT	2	2	0	3	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2		4	43
US	1	0	0	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1		15
DD	7	10	0	16	20	19	26	26	22	26	21	22	29	27	27	32	20	24	24	24	25	17	11	6	9	490

Siendo:

4: el actor Ai puede cuestionar la elección –existencia– del actor Aj, 3: el actor Ai puede cuestionar la selección del actor Aj, 2: el actor Ai puede cuestionar las funciones del actor Aj, 1: el actor Ai puede cuestionar –de manera limitada en alcance y tiempo–, la operativa del actor Aj, 0: el actor Ai no tiene ninguna influencia sobre el actor Aj
 PM: Promotor, DP: Director del proyecto, AD: Administración pública, IF: Institución financiera, ET: Redactor del estudio topográfico, EG: Redactor del estudio geotécnico, PBE: Redactor del proyecto básico ejecutivo, PP: redactor de proyectos parciales, ICT: redactor del proyecto de instalaciones comunes de telecomunicaciones, IPD: Interiorista, paisajista y/o decorador: ESS: Redactor del estudio de seguridad y salud, CSP: Coordinador de la seguridad y salud durante el proyecto, DO: Director de obra, DEO: Director de ejecución de obra, CSO: Coordinador de seguridad y salud en obra, CO: Contratista, JO: Jefe de obra, SCO: Subcontratista, TA: trabajadores autónomos, SP: Suministradores de productos, GR: Gestor de residuos, ECC: Entidades de control de calidad de la edificación, CA: Compañías aseguradoras, PT: Propietarios, US: Usuarios

Se aprecia como el Promotor y el Director del Proyecto son los que más influencia directa –ID– ejercen –13,27% y 12,04% respectivamente– y el Contratista y el Director de Obra los que más dependencia directa –DD– reciben –6,53% y 5.92%–. La información presentada en la MID es de gran relevancia, ya que a partir de ella se genera todo el análisis prospectivo posterior por medio de la herramienta MACTOR:

A continuación, sumando las influencias que cada actor tiene sobre los otros actores, sin tener en cuenta las influencias indirectas que pueda tener sobre él mismo, se obtiene la matriz de influencias directas e indirectas –MIDI–, presentada en la Tabla 2. Se aprecia como la Administración Pública y el Promotor son los que más influencia directa e indirecta –IDI– ejercen –11,29% y 10,93% respectivamente– y el Contratista y el Director de Obra los que más dependencia directa e indirecta –DDI– reciben –7,69% y 6.92%–. La MIDI, permite obtener las influencias directas e indirectas de 2º orden entre actores (Godet y Meunier, 1996), aportando una visión más completa del juego de actores –por ejemplo, un actor puede limitar el abanico de elección de un segundo actuando sobre el mismo a través de un actor relevo o intermediario–.

Tabla 2. Matriz de Influencias Directas e Indirectas

	PM	DP	AD	IF	ET	EG	PBE	PP	ICT	IPD	ESS	CSP	DO	DEO	CSO	CO	JO	SCO	TA	SP	GR	ECC	CA	PT	US	IDI	
PM	4	7	0	11	17	16	23	24	19	22	18	19	26	24	24	29	19	22	22	22	23	15	8	4	4	4	418
DP	2	2	0	5	11	11	18	19	14	17	13	14	21	19	19	24	16	19	19	19	19	11	4	2	2	2	318
AD	7	8	0	11	16	17	24	22	20	19	19	20	27	25	25	29	20	21	21	21	23	15	9	6	7	7	432
IF	4	4	0	5	9	10	12	12	11	10	11	12	16	14	13	14	9	9	9	9	12	11	4	4	4	4	223
ET	0	0	0	0	5	6	8	9	6	8	7	7	6	5	5	5	1	1	1	1	6	3	0	0	0	0	85
EG	0	0	0	0	5	5	6	7	5	6	5	5	4	4	4	4	1	1	1	1	6	2	0	0	0	0	67
PBE	0	0	0	0	5	6	13	16	9	13	8	9	12	10	8	10	6	6	6	6	10	6	0	0	0	0	146
PP	0	0	0	0	4	5	8	8	5	6	6	6	7	5	4	5	1	1	1	1	4	2	0	0	0	0	71
ICT	0	0	0	0	4	4	5	5	5	5	4	5	8	8	7	8	5	5	5	5	9	6	0	0	0	0	98
IPD	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	21
ESS	0	0	0	0	5	6	10	11	8	9	8	8	13	11	10	12	9	9	9	9	10	6	0	0	0	0	155
CSP	0	0	0	0	5	6	10	11	8	9	8	8	11	9	8	9	5	5	5	5	9	6	0	0	0	0	129
DO	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	1	8	8	9	13	13	14	14	14	10	4	0	0	0	0	106
DEO	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	1	8	8	9	13	13	14	14	14	10	4	0	0	0	0	106
CSO	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	1	8	8	9	13	13	14	14	14	10	4	0	0	0	0	105
CO	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	1	6	6	7	10	10	13	13	13	10	4	0	0	0	0	89
JO	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	5	7	9	9	10	10	10	9	4	0	0	0	0	71
SCO	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	4	5	6	6	6	6	6	6	2	0	0	0	0	47
TA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	4	5	6	6	6	6	6	6	2	0	0	0	0	47
SP	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	4	5	6	6	6	6	6	6	2	0	0	0	0	47
GR	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	8	8	7	7	7	7	9	4	0	0	0	0	74
ECC	0	0	0	0	3	3	6	6	4	4	4	4	10	10	12	14	11	12	12	12	12	5	0	0	0	0	139
CA	4	4	0	5	10	11	15	14	12	11	12	13	18	16	17	19	13	13	13	13	17	11	4	4	4	4	269
PT	5	6	0	10	14	15	22	21	18	19	17	18	24	22	23	26	19	19	19	19	21	13	7	4	7	7	384
US	3	3	0	4	8	9	10	9	9	8	10	10	13	11	11	11	6	6	6	6	10	9	3	3	3	3	178
DDI	25	32	0	46	120	129	193	202	156	172	146	158	261	238	246	294	215	233	233	233	260	147	35	23	28	28	3825

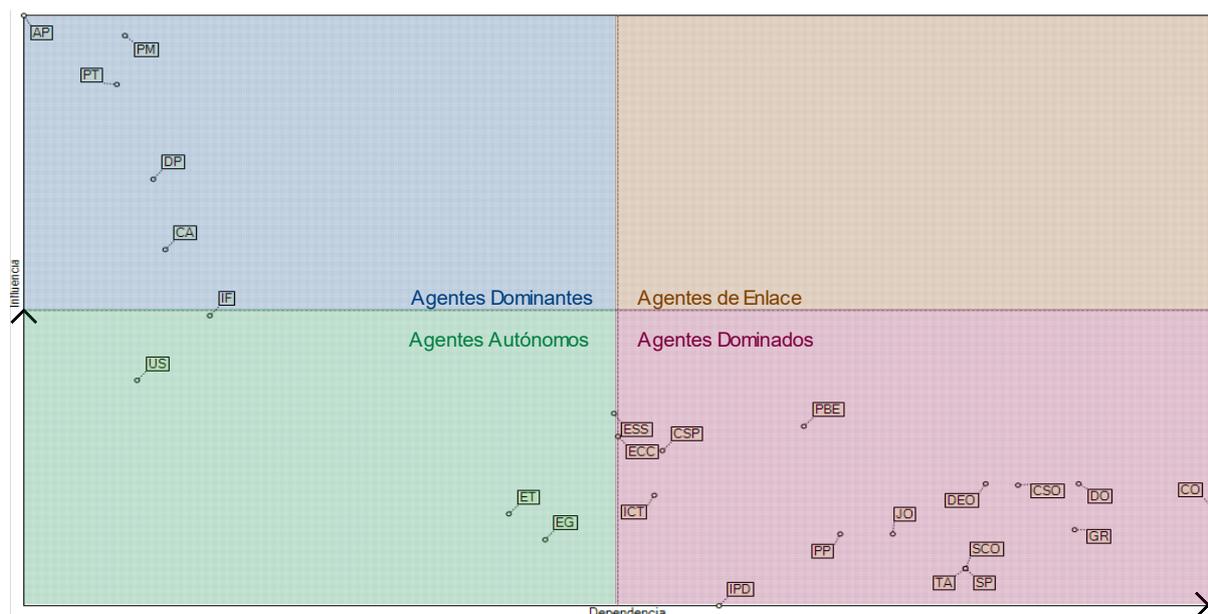
A partir de la MIDI, se obtiene las relaciones de fuerza entre actores –Ri–, como muestra la Tabla 3 bajo forma de vector, teniendo en cuenta las influencias y dependencias directas e indirectas, además de su retroacción–. La relación de fuerza de un actor se elevará tanto como se eleve su influencia, y descenderá con su dependencia y retracción, anticipando la preeminencia de un actor sobre otro. Cabe destacar a Promotor y Administración pública.

Tabla 3. Relaciones de fuerza entre actores

	PM	DP	AD	IF	ET	EG	PBE	PP	ICT	IPD	ESS	CSP	DO	DEO	CSO	CO	JO	SCO	TA	SP	GR	ECC	CA	PT	US	Ref
Ri	3,83	2,81	4,23	1,77	0,32	0,21	0,56	0,16	0,35	0,02	0,74	0,53	0,28	0,3	0,28	0,18	0,15	0,07	0,07	0,07	0,14	0,64	2,3	3,51	1,48	4,00

El plano de influencias y dependencias entre actores de la red, obtenido también de la MIDI, permite identificar el tipo de actor, como muestra la Figura 4. Este plano de influencias y dependencias es un gráfico que indica el grado de dependencia entre actores en abscisas y mide la incidencia de fuerza entre los actores en ordenadas. De esta forma, clasifica a los actores en 4 tipos: agentes dominantes –muy influyentes y poco dependientes–, agentes de enlace –influyentes y también dependientes–, agentes autónomos –poco influyentes e independientes– y agentes dominados –poco influyentes pero muy dependientes–.

Figura 4. Plano de influencias y dependencias entre actores



Se observa la ausencia de actores de enlace. En el grupo de actores dominantes está la Administración Pública, con la máxima influencia y mínima dependencia, seguida por Promotor y Propietario –con una intervención esencial en las fases de uso, mantenimiento y desmantelamiento–. A continuación, el Director del Proyecto, y la Compañía Aseguradora. En el grupo de actores autónomos, destacan la Institución Financiera y Usuarios, con una intervención similar al Propietario –uso y mantenimiento–, y el grupo de Redactores de los Estudios Topográfico, Geotécnico y de Seguridad y Salud. En el grupo de actores dominados pero casi autónomos, se incluyen las Entidades de Control y Calidad en la Edificación –por su dependencia de Instituciones Financieras y Compañías Aseguradoras–, el Redactor del Proyecto de Instalaciones Comunes de Telecomunicaciones, el Coordinador de Seguridad en el Proyecto y el Interiorista, Paisajista y/o Decorador. En el grupo de actores dominados, de más a menos influyentes e independientes, se sitúan el Redactor del Proyecto Técnico, total y/o parcial, el Jefe de Obra, que puede ser un agente independiente contractualmente del contratista, los Directores de Obra y de Ejecución de Obra, el Coordinador de Seguridad y Salud, el Gestor de Residuos y, finalmente, el Subcontratista, Trabajadores Autónomos, Suministradores de Productos y el Contratista.

Una vez determinado el plano de influencias y dependencias entre actores, se obtiene el balance neto de las influencias, resumido en la Tabla 4. Este balance mide, para cada pareja de actores, la influencia de más ejercida o recibida. Para finalizar el análisis prospectivo, se estudia la matriz de máximas influencias directas e indirectas –MMIDI–, recopilada en la Tabla 5, identificando el nivel máximo de influencias que un actor puede ejercer sobre otro actor, sea de forma directa, o bien a través de un actor relevo. Esta matriz emerge cuando la MIDI pierde el significado simple adoptado para codificar la escala de intensidades, dado que esta MMIDI conserva su sentido a esta escala.

Tabla 4. Balance neto de las influencias

	PM	DP	AD	IF	ET	EG	PBE	PP	ICT	IPD	ESS	CSP	DO	DEO	CSO	CO	JO	SCO	TA	SP	GR	ECC	CA	PT	US	Σ
PM		5	-7	7	17	16	23	24	19	22	18	19	26	24	24	29	19	22	22	22	23	15	4	-1	1	393
DP	-5		-8	1	11	11	18	19	14	17	13	14	21	19	19	24	16	19	19	19	19	11	0	-4	-1	286
AD	7	8		11	16	17	24	22	20	19	19	20	27	25	25	29	20	21	21	21	23	15	9	6	7	432
IF	-7	-1	-11		9	10	12	12	11	10	11	12	16	14	13	14	9	9	9	9	12	11	-1	-6	0	177
ET	-17	-11	-16	-9		1	3	5	2	6	2	2	6	5	5	5	1	1	1	1	4	0	-10	-14	-8	-35
EG	-16	-11	-17	-10	-1		0	2	1	4	-1	-1	4	4	4	4	1	1	1	1	4	-1	-11	-15	-9	-62
PBE	-23	-18	-24	-12	-3	0		8	4	11	-2	-1	10	8	6	8	5	5	5	5	8	0	-15	-22	-10	-47
PP	-24	-19	-22	-12	-5	-2	-8		0	4	-5	-5	5	3	2	3	0	0	0	0	2	-4	-14	-21	-9	-131
ICT	-19	-14	-20	-11	-2	-1	-4	0		3	-4	-3	7	7	6	7	5	5	5	5	7	2	-12	-18	-9	-58
IPD	-22	-17	-19	-10	-6	-4	-11	-4	-3		-7	-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-11	-19	-8	-151
ESS	-18	-13	-19	-11	-2	1	2	5	4	7		0	13	11	10	12	9	9	9	9	8	2	-12	-17	-10	9
CSP	-19	-14	-20	-12	-2	1	1	5	3	7	0		10	8	7	8	5	5	5	5	7	2	-13	-18	-10	-29
DO	-26	-21	-27	-16	-6	-4	-10	-5	-7	0	-13	-10		0	1	7	8	10	10	10	5	-6	-18	-24	-13	-155
DEO	-24	-19	-25	-14	-5	-4	-8	-3	-7	0	-11	-8	0		1	7	8	10	10	10	5	-6	-16	-22	-11	-132
CSO	-24	-19	-25	-13	-5	-4	-6	-2	-6	0	-10	-7	-1	-1		6	6	9	9	9	2	-8	-17	-23	-11	-141
CO	-29	-24	-29	-14	-5	-4	-8	-3	-7	0	-12	-8	-7	-7	-6		1	7	7	7	2	-10	-19	-26	-11	-205
JO	-19	-16	-20	-9	-1	-1	-5	0	-5	0	-9	-5	-8	-8	-6	-1		4	4	4	2	-7	-13	-19	-6	-144
SCO	-22	-19	-21	-9	-1	-1	-5	0	-5	0	-9	-5	-10	-10	-9	-7	-4		0	0	-1	-10	-13	-19	-6	-186
TA	-22	-19	-21	-9	-1	-1	-5	0	-5	0	-9	-5	-10	-10	-9	-7	-4	0		0	-1	-10	-13	-19	-6	-186
SP	-22	-19	-21	-9	-1	-1	-5	0	-5	0	-9	-5	-10	-10	-9	-7	-4	0	0		-1	-10	-13	-19	-6	-186
GR	-23	-19	-23	-12	-4	-4	-8	-2	-7	0	-8	-7	-5	-5	-2	-2	-2	1	1	1		-8	-17	-21	-10	-186
ECC	-15	-11	-15	-11	0	1	0	4	-2	3	-2	-2	6	6	8	10	7	10	10	10	8		-11	-13	-9	-8
CA	-4	0	-9	1	10	11	15	14	12	11	12	13	18	16	17	19	13	13	13	13	17	11		-3	1	234
PT	1	4	-6	6	14	15	22	21	18	19	17	18	24	22	23	26	19	19	19	19	21	13	3		4	361
US	-1	1	-7	0	8	9	10	9	9	8	10	10	13	11	11	11	6	6	6	6	10	9	-1	-4		150

Tabla 5. Matriz de Máximas Influencias Directas e Indirectas

	PM	DP	AD	IF	ET	EG	PBE	PP	ICT	IPD	ESS	CSP	DO	DEO	CSO	CO	JO	SCO	TA	SP	GR	ECC	CA	PT	US	MI
PM		4	0	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	1	1	68
DP	1		0	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	1	1	65
AD	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	48
IF	1	1	0		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
ET	0	0	0	0		2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	25
EG	0	0	0	0	2		2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	25
PBE	0	0	0	0	2	2		4	2	4	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	0	0	0	33
PP	0	0	0	0	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	17
ICT	0	0	0	0	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	17
IPD	0	0	0	0	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	13
ESS	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	0	33
CSP	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	0	0	0	29
DO	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1		2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	0	0	22
DEO	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2		2	2	2	2	2	2	2	1	0	0	0	22
CSO	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	2		2	2	2	2	2	2	1	0	0	0	22
CO	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1		2	4	4	4	2	1	0	0	0	25
JO	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	2		2	2	2	2	1	0	0	0	16
SCO	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1		1	1	1	1	0	0	0	11
TA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		1	1	1	0	0	0	11
SP	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		1	1	0	0	0	11
GR	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	0	0	0	17
ECC	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2		0	0	0	26
CA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	23
PT	2	2	0	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		4	50
US	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		24
MD	8	11	0	16	28	26	34	37	31	36	26	30	36	36	36	38	33	38	38	38	41	30	12	7	10	676

En la MMIDI se aprecia como el Promotor y el Director del Proyecto son los que máxima influencia –MI– ejercen –13,27% y 12,04% respectivamente– y el Gestor de Residuos y el Contratista, Subcontratista, Trabajador Autónomo y Suministrador de Productos los que máxima dependencia –DD– reciben –6,07% y 5.62%–. Asimismo, también se obtienen las máximas relaciones de fuerza –Qi– a partir de esta matriz MMIDI, análogamente a las Ri. Estas escalas, mostradas en la Tabla 6 resumen en un solo valor, los grados de máximas influencias y dependencias directas e indirectas de cada actor, dando una medida de relaciones de fuerza reales (Godet 2007). Con base en las relaciones de fuerza Qi, desde MMIDI, se aprecia que el Promotor y el Director del Proyecto son los actores con mayor relación de fuerza para el desarrollo de acciones del proyecto edificatorio, con base en el modelo considerado –contrato DIP bajo el actual marco normativo legal–.

Tabla 6. Máximas relaciones de fuerza entre actores

	PM	DP	AD	IF	ET	EG	PBE	PP	ICT	IPD	ESS	CSP	DO	DEO	CSO	CO	JO	SCO	TA	SP	GR	ECC	CA	PT	US	Ref
Qi	3,7	3,4	3	0,8	0,7	0,8	1	0,3	0,4	0,2	1,1	0,9	0,5	0,5	0,5	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,7	0,9	2,7	1	3,00

6. Discusión

El análisis estratégico del juego de actores constituye una de las etapas cruciales de la prospectiva (Jason y Glenwick, 2016), dado que la resolución de conflictos entre actores que persiguen objetivos individuales diferentes condiciona la evolución del proyecto a nivel global. En este ámbito, una vez concretados los actores relevantes tras el análisis del marco normativo legal y de los tipos de contrato contrastados, se usa el análisis estructural para ayudar a establecer sus relaciones, expresadas en influencias y dependencias. Para ello, se utiliza la MID, cuya elaboración resulta de crucial importancia, al suministrar un marco de referencia para contextualizar y retroalimentar las relaciones jerárquicas entre los agentes.

De acuerdo con las matrices de relación entre actores, tanto la MIDI como la MMIDI, se desprende la relación de fuerza y el balance neto del Promotor –como motor del proyecto– y del Director del Proyecto –por delegación suya–, ejerciendo una influencia determinante sobre los demás agentes. Cabe destacar también el papel desempeñado por la Administración Pública –por su capacidad de exigir soluciones que cumplan con la normativa legal– y por el Propietario –por su papel en la explotación de lo promovido–. Los proyectistas –redactores de los estudios y proyectos técnicos– se encuentran en posiciones intermedias, a pesar de poseer el derecho intelectual sobre el objeto de la construcción. En segundo lugar, los encargados de que se ejecute conforme al contrato, al proyecto y a las normas de la buena construcción –direcciones facultativas y entidades de control–, permanecen en un nivel intermedio de la escala de jerarquías. Por el contrario, los agentes encargados de la materialización –contrata principal y específicas–, se sitúan en el nivel inferior de la escala, presentando una fuerte dependencia del resto de actores.

MACTOR subsana el déficit metodológico entre la construcción del cuadro de estrategia de actores, su explotación y la elaboración de escenarios pertinentes. No obstante, requiere de capacidad de análisis prospectivo y un comportamiento coherente de cada actor frente a sus fines, lo cual puede desmentir la realidad, por la reticencia de los agentes a revelar sus planteamientos estratégicos y sus medios de acción externos. El análisis prospectivo refleja que, en un contexto contractual de dirección de proyecto –Project Management–, se reduce la influencia de los actores técnicos –agentes proyectistas y facultativos–, al limitarse sus funciones a las marcadas por la LOE, así como el margen de maniobra de los profesionales –agentes constructivos–, sometidos a una monitorización/ supervisión y control profesionales, cuya misión está enmascarada en otras modalidades contractuales –en los técnicos en el modelo tradicional y en los profesionales en el modelo de llave en mano–.

7. Conclusiones

La mayoría de los conflictos y crisis entre los agentes de la edificación que sobrevienen en un proyecto edificatorio proceden de falta de definición en el mismo (Cerezo, Otero y Pastor, 2016). Estas indefiniciones pueden llegar a provocar momentos de tensión en los que la responsabilidad se busca en el resto de los actores. Por ello, conocer sus relaciones resulta fundamental para encontrar una solución a estos problemas. La falta de cooperación entre los agentes está ya identificada desde hace casi 20 años como una de las mayores causas de ineficiencia en la industria de la construcción (Moore, Mosley, y Slagle, 1992).

A pesar del incremento del volumen de negocio de las empresas de la industria de la construcción en España en los últimos 5 años, cabe destacar la falta de productividad estructural del sector de la edificación, la cual apenas se incrementa en un 1% en los últimos 20. No obstante, si se adopta en las organizaciones una cultura en dirección de proyectos, la probabilidad de conseguir las metas del proyecto y los objetivos del negocio aumentan en un 40% (Project Management Institute, 2016). Por ello, superados los contratos tradicionales, recogidos en la LOE, y como alternativa al esquema de llave en mano, el contrato de Project Management genera múltiples beneficios en las organizaciones (Fortune, White, Jugdev, y Walker, 2011), reduciendo el fracaso en el proyectos emprendidos (Davis, 2014). No obstante, los agentes edificatorios deben reflejar sus respectivos intereses en los elementos de definición del proyecto desde el principio (Heywood y Smith, 2006), para lo que es necesario conocer la estructura jerárquica de sus relaciones. La metodología de escenarios, basada en las herramientas de prospectiva (Godet, 2007) ha demostrado su utilidad preparando posibles escenarios futuribles.

En cuanto a líneas de trabajo futura, por un lado, el análisis de otros esquemas contractuales, como el de llave en mano, para contrastar el papel desempeñado por los agentes en otros modelos de trabajo. Por otro lado, el estudio de intereses en los supuestos –esquema tradicional, llave en mano y dirección integrada del proyecto–, para contrastar la alineación de sus objetivos mediante el método de escenarios y cuantificar posibles alianzas o discrepancias, previendo conflictos que pudieran producirse debido a las diferencias entre los actores participantes.

8. Referencias

- Alshubbak, A.M.M. (2010). *Modelo de identificación de las necesidades del promotor en el proceso proyecto-construcción (InPro)*. Valencia: UPV.
- Benachio, G.L.F.; Freitas, M.C.D.; y Tavares, S.F. (2020). Circular economy in the construction industry: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121046. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.121046.
- Brioso, X.; y Humero, A. (2016). Incorporating lean construction agent into the building standards act: the Spanish case study. *Organization, Technology and Management in Construction: an International Journal*, 8(1), 1511-1517. DOI: 10.1515/otmcj-2016-0010.
- Calderón, C.G. (2006). *Análisis de modelos de gestión de seguridad y salud en las PYMES del sector de la construcción*. Granada: Universidad de Granada.
- Capó, J.; Hospitaler, A.; y Lario, F.C. (2003). Análisis de adaptación al sector de la construcción de estructuras organizativas y de producción existentes en el sector del automóvil. En *V Congreso de Ingeniería de Organización*. Valladolid-Burgos: ADINGOR.
- Cerezo, A.; Otero, M.; y Pastor, A. (2016). Influencia de la gestión del alcance en los proyectos del sector de la construcción. *DYNA Management*, 4(3), 1-15. DOI: 10.6036/MN7943.
- Cerezo, A.; Otero, M.; y Pastor, A. (2017). From requirements agreement to changes integration: Keys not failing in construction projects. *DYNA Ingeniería e Industria*, 92(1), 254-254. DOI: 10.6036/8261.
- Cerezo, A.; Pastor, A.; Otero, M.; y Ballesteros, P. (2020). *Integration of cost and work breakdown structures in the management of construction projects*. *Applied Sciences*,

- 10(4), 1386. DOI: 10.3390/app10041386.
- Cerezo, A.; Pastor, A.; Otero, M.; y Portela, J.M. (2016). Influencia de las competencias interpersonales en el camino hacia la madurez organizacional. En *XX Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos*. Cartagena: AEIPRO.
- Cerezo, A.; Pastor, A.; Otero, M.; y Portela, J.M. (2019). Predictive tools for project performance management in the construction industry. En *Project Management and Engineering Research*. Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-92273-7_1.
- Chan, A.P.C.; Chan, D.W.M., Chiang, Y.H., Tang, B.S., Chan, E.H.W., y Ho, K.S.K. (2004). Exploring critical success factors for partnering in construction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(2), 188-198. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9364(2004)130:2(188).
- Chan, A.P.C.; Chan, D.W.M.; y Yeung, J.F.Y. (2009). *Relational Contracting for Construction Excellence. Principles, practices and case studies*. Londres: Routledge.
- CONAMA. (2018). Economía circular en el sector de la construcción. En *Congreso Nacional del Medio Ambiente 2018*. Madrid: CONAMA.
- Consejo Económico y Social. (2016). *El papel del sector de la construcción en el crecimiento económico: competitividad, cohesión y calidad de vida. Informes (Vol. 2)*. Madrid: CES.
- Correa, C.L. (2009). *Desarrollo e implementación de un modelo de gestión de la I+D+i para las empresas constructoras basado en la norma UNE 166002*. Valencia: UPV.
- Davis, K. (2014). Different stakeholder groups and their perceptions of project success. *International Journal of Project Management*, 32(2), 189-201. DOI: 10.1016/j.ijproman.2013.02.006.
- Demirkesen, S.; y Ozorhon, B. (2017). Measuring project management performance: Case of construction industry. *Engineering Management Journal*, 29(4), 258-277. DOI: 10.1080/10429247.2017.1380579.
- Díaz, J.M.C.; y Araujo, J.M. (2017). Historic Urbanization Process in Spain (1746-2013): From the Fall of the American Empire to the Real Estate Bubble. *Journal of Urban History*, 43(1), 33-52. DOI: 10.1177/0096144215583481.
- Díez, L. (2000). Ley de Edificación y Código Civil. *Anuario de Derecho Civil*, 53(1), 5-22.
- Dzul, L.A. (2009). *Los costes de la calidad en el diseño de proyectos de construcción: un enfoque de procesos*. Barcelona: UPC.
- Escavy, J.I.; Herrero, M.J.; Trigos, L.; y Sanz, E. (2020). Demographic vs economic variables in the modelling and forecasting of the demand of aggregates: The case of the Spanish market (1995–2016). *Resources Policy*, 65. DOI: 10.1016/j.resourpol.2019.101537.
- Fernández, F.J. (2010). *La figura del project management en el ámbito del contrato de obra*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Fortune, J.; White, D.; Jugdev, K.; y Walker, D. (2011). Looking again at current practice in project management. *International Journal of Managing Projects in Business*, 4(4), 553-572. DOI: 10.1108/17538371111164010.
- Fuentes, J.L.; y González, C. (2013). Analysis of the Spanish construction sector from its main economic values. En *XVII Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos*. Logroño: AEIPRO.
- García, F. (2013). *Compendio de Arquitectura Legal*. Barcelona: Reverte.
- Giang, D.T.H.; y Sui, L. (2011). Role of construction in economic development: Review of key concepts in the past 40 years. *Habitat International*, 35(1), 118-125. DOI: 10.1016/j.habitatint.2010.06.003.
- Godet, M. (1991). Actors' moves and strategies: The mactor method. An air transport case study. *Futures*, 23(6), 605-622. DOI: 10.1016/0016-3287(91)90082-D.
- Godet, M. (2007). *Manuel de prospective stratégique. L'Art et la méthode*. Paris: Dunod.
- Godet, M.; y Meunier, F. (1996). Analyser les stratégies d'acteurs: la méthode Mactor. En *Cahiers du LIPS*. Paris: Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique.
- Hernández, A. (2014). Los contratos internacionales de construcción «Llave en mano». *Cuadernos de Derecho Transnacional*, 6(1), 161-235.
- Hernández, J.M. (2013). *Metodología basada en ACV para la evaluación de sostenibilidad en edificios*. Barcelona: UPC.
- Heywood, C.; y Smith, J. (2006). Integrating stakeholders during community FM's early

- project phases. *Facilities*, 24(7/8), 300-313. DOI: 10.1108/02632770610666152.
- Jason, L.A.; y Glenwick, D.S. (2016). *Handbook of methodological approaches to community based research. Qualitative, quantitative, and mixed methods*. Oxford: Oxford UP.
- KPMG. (2015). *Climbing the curve. 2015 Global Construction Project Owner's Survey*. Amstelveen: KPMG.
- Lafuente, E.; Strassburger, F.; Vaillant, Y.; y Vilajosana, J. (2017). Organizational resilience and performance: analysis of the relevance of suppliers' trade credit and bank diversification in the spanish construction industry. *Construction Economics and Building*, 17(4), 1-19. DOI: 10.2139/ssrn.3022425.
- Luo, L.; He, Q.; Jaselskis, E.J.; y Xie, J. (2017). Construction project complexity: Research trends and implications. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(7), 1-10. DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001306.
- Maskuriy, R.; Selamat, A.; Ali, K.N.; Maresova, P.; y Krejcar, O. (2019). Industry 4.0 for the construction industry—How ready is the industry? *Applied Sciences*, 9(14), 2819. DOI: 10.3390/app9142819.
- Meng, X.; y Boyd, P. (2017). The role of the project manager in relationship management. *International Journal of Project Management*, 35(5), 717-728. DOI: 10.1016/j.ijproman.2017.03.001.
- Mesa, H.A.; Molenaar, K.R.; y Alarcón, L.F. (2016). Exploring performance of the integrated project delivery process on complex building projects. *International Journal of Project Management*, 34(7), 1089-1101. DOI: 10.1016/j.ijproman.2016.05.007.
- Moore, C.C.; Mosley, D.C.; y Slagle, M. (1992). Partnering guidelines for win-win project management. *Project Management Journal*, 23(1), 18-21.
- Project Management Institute. (2016). *Pulse of the Profession: 8th Global Project Management Survey*. Newtown Square: PMI, 2016.
- Ramírez, G. (2000). La Ley de Ordenación de la Edificación. *Informes de la Construcción*, 51(466), 49-56. DOI: 10.3989/ic.2000.v51.i466.714.
- Rodrigo, G. (2004). Llave en mano, design and build, forward purchase y forward funding. *Directivos Construcción*, 172, 40-44.
- Rosalía, M. (2008). Características del sector de la construcción. En *Anales de Construcciones y Materiales Avanzados*. Barcelona: UPC.
- Rubinos, A.; y Rubio Alonso, J.M. (2009). *Guía práctica de aplicación del Código Técnico de la Edificación (CTE) para arquitectos*. Madrid: AENOR.
- Santos, L.. (2010). *Análisis multidimensional de la estructura del coste en las obras y su integración en el resultado de la empresa constructora en función del establecimiento de objetivos*. Madrid: UPM.
- Santos, J.M. (2011). *La empresa constructora en su configuración y desenvolvimiento jurídico. Contratación con las Administraciones Públicas*. Murcia: UCAM.
- Soler, M.J. (2012). *El análisis de la dirección integrada de proyectos (project and construction management) en el marco europeo: Propuesta de regulación en España y su inclusión en la Ley de Ordenación de la Edificación*. Madrid: UPM.
- Soler, M.J.; y Humero, A.E. (2013). Análisis de la dirección integrada de proyectos de construcción (project and construction management) en el ámbito jurídico español. *Revista Aranzadi de Urbanismo y Edificación*, 27, 331-355.
- Squires, W.R.; y Murphy, M.J. (1983). The impact of fast track construction and construction management on subcontractors. *Law and Contemporary Problems*, 46(1), 55-68.
- Tenorio, J.A.; Vega, L.; Turmo, J.; Burón, M.; Alarcón, A.; Martín, F.; D'Andrea, R. (2010). Los requisitos del CTE. Eficiencia energética e incremento de la sostenibilidad. Aplicación a los edificios de hormigón. *Revista Técnica Cemento Hormigón*, 397, 60-81.
- Yang, J.; Shen, G.Q.; Ho, M.; Drew, D.S., y Chan, A.P.C. (2009). Exploring critical success factors for stakeholder management in construction projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 15(4), 337-348. DOI: 10.3846/1392-3730.2009.15.337-348.

Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

