

La importancia de la gestión del conocimiento en la cadena de suministro de la construcción

Josep Capó Vicedo¹, Manuel Expósito Langa¹, José V. Tomás Miquel¹

¹ Departamento de Organización de Empresas. Universidad Politécnica de Valencia. Plaza Ferrándiz y Carbonell, 2. 03801 Alcoy (Alicante). {pepcapo, maexlan, jvtomas}@omp.upv.es

Resumen

El sector de la construcción está pasando actualmente por procesos de internacionalización y/o especialización de sus unidades productivas, debiendo ser su tendencia la de convertir sus cadenas productivas en auténticas “cadenas virtuales”, en las que se incluyan los proveedores y subcontratas como parte de las mismas.

En el presente trabajo se analizan las características principales de la cadena de suministro de los proyectos constructivos, así como la importancia de que se produzca una verdadera gestión del conocimiento en la misma, para aumentar la competitividad de las empresas constructoras.

Palabras clave: gestión del conocimiento, construcción, cadena de suministro

1. Introducción

El sector de la construcción está pasando actualmente por procesos de internacionalización y/o especialización de sus unidades productivas, debiendo ser su tendencia la de convertir sus cadenas productivas en auténticas “cadenas virtuales”, en las que se incluyan los proveedores y subcontratas como parte de las mismas.

Este sector tiene un proceso productivo configurado por proyectos, lo cual va a ser un condicionante para el planteamiento de modelos compatibles con las empresas del sector, como veremos posteriormente. Cada proyecto constructivo está constituido por varias etapas, que pueden ir desde la realización del proyecto (etapa de diseño) hasta la realización de un Plan de Mantenimiento Integral de la infraestructura o edificio, pasando por todas las etapas puramente constructivas del mismo.

En cada una de estas etapas pueden participar una o varias empresas. La tendencia actual de estas empresas es ir aproximándose cada vez más hacia la especialización, sobre todo en cuanto a lo que procesos constructivos se refiere. Esto es debido a que los equipos necesarios para realizar estos procesos son muy costosos y tienen un período de amortización muy dilatado, lo cual les obliga a plantearse una actividad muy intensiva en uso de capital. Aparecen, pues, empresas ligadas completamente al uso de maquinaria específica de movimientos de tierras, cimentaciones, estructuras, pavimentos, etc.

Lo habitual es que las distintas empresas que participan en cada fase del proyecto no establezcan más contacto entre ellas que el estrictamente necesario para la buena marcha del mismo; comunicación de plazos de finalización, problemas surgidos, etc., por lo que no se

realiza en ningún momento una coordinación real entre ellas ni un verdadero intercambio de conocimiento.

Nos encontramos con una empresa dominante o principal (contratista principal) y una serie de subcontratas. La relación entre estos dos grupos está basada en la competición, en cuanto a que la empresa principal busca obtener los precios y tiempos de ejecución más bajos, mediante la estimulación de la competición entre los posibles subcontratistas. Es lo que se define como “relaciones de longitud de armas entre cliente y proveedor en un clima adverso de desconfianza” (Sako, 1992).

Además, los contratos entre la empresa dominante y el resto de componentes de la cadena de suministro (subcontratas, proveedores, etc.) suelen ser puntuales y a corto plazo, por lo que los niveles de conocimiento compartido son bajos y el compromiso entre ambas partes prácticamente inexistente.

Esta forma de abordar los proyectos constructivos puede ser válida únicamente en un entorno en el cual la calidad final del mismo no sea fundamental, ya que lo que se potencia de esta forma es el uso de mano de obra no cualificada y materiales de baja calidad, debido a la guerra de costes que genera entre los subcontratistas y a su baja implicación en el proyecto.

Si tenemos en cuenta el mercado actual, nos daremos cuenta que el modelo anterior no es válido, ya que muchos clientes ya no buscan productos estandarizados y de bajo coste, sino que son consumidores que buscan un producto de calidad, personalizado y que se adapte a sus necesidades. Para ello colaborarán de forma activa en la definición y realización del proyecto constructivo, el cual se convertirá finalmente, y en la medida de lo posible, en un “producto a medida”, aunque sea a un coste ligeramente superior.

Para conseguir esto es necesario el establecimiento de un modelo de gestión del conocimiento en la cadena de suministro, de forma que los miembros de la misma se conviertan en “organizaciones que aprenden”, y no en organizaciones independientes, cada una con sus propias competencias distintivas, que entran en un proceso productivo de forma secuencial, sin interaccionar ni crear conocimiento entre ellas.

En concreto ha de conseguirse una implicación total de todos los componentes de dicha cadena, creando un clima de colaboración y mutua confianza. Esto sólo es posible mediante colaboraciones más estables y duraderas, en las que se instaure una relación de igual a igual entre dichos componentes, de forma que se desarrollen enlaces y se realice una creación y gestión conjunta de conocimiento, creándose una verdadera Red de Conocimiento.

En el presente trabajo se analizan las características principales de la cadena de suministro de los proyectos constructivos, así como la importancia de que se produzca una verdadera gestión del conocimiento en la misma, para aumentar la competitividad de las empresas constructoras.

2. La Gestión de la Cadena de Suministro en la Construcción

La Gestión de la Cadena de Suministro es una metodología muy utilizada en diversos sectores industriales como el del automóvil, para realizar una integración racional y sistemática entre proveedores, clientes y empresa, es decir una integración que consiga como resultado una verdadera empresa global.

Dadas las características productivas particulares del sector de la construcción, en este sector la cadena de suministro se configurará para cada proyecto constructivo en particular.

London y Kenley (2000) proponen un método para describir cadenas de suministro en la construcción, considerando éstas en términos de las empresas involucradas y de las características y relaciones estructurales y de comportamiento de las mismas. El criterio principal para establecer las relaciones y la estructura es la identificación inicial de cada proyecto concreto. Las tres claves del modelo son: proyecto, empresas participantes y relaciones entre ellas.

Cada proyecto implicará la demanda por parte de la organización del cliente de una infraestructura o elemento constructivo concreto. En la Figura 1 se observa la estructura de una cadena de suministro de la construcción, en la cual se considera al cliente como la organización central o de demanda, entendiendo siempre como cliente al promotor o a la propiedad.

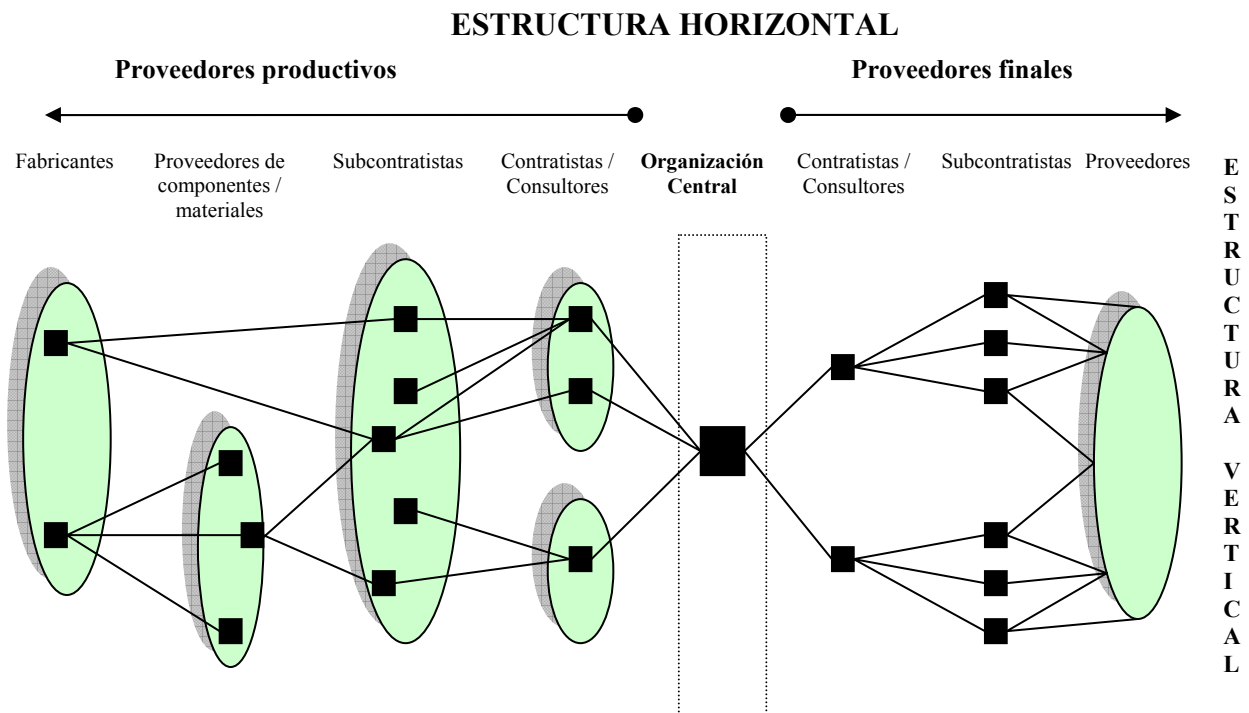


Figura 1. Estructura de una Cadena de Suministro en la Construcción (London y Kenley, 2000)

Según este modelo, el cliente (promotor o propiedad), como organización central, es el equivalente al fabricante principal en los modelos tradicionales de cadena de suministro en el sector del automóvil. De esta forma, cambia la visión asumida por muchos autores de que el contratista principal es el equivalente al fabricante principal.

Este modelo tiene una mayor lógica, ya que en términos de longevidad, riesgo financiero, inicio de la cadena de suministro y control potencial de la misma, el cliente es el socio clave de la cadena de suministro en la construcción.

Dadas las características y la cultura de este sector, normalmente la organización central ejerce poco control o gestión global del proyecto. Cada nivel de la cadena controla al nivel inmediatamente anterior. Los problemas de integración entre empresas especialistas en cada nivel son muy comunes, por lo que la gestión del conocimiento será imprescindible para conseguir una buena configuración, coordinación y gestión de la cadena de suministro de cada proyecto constructivo.

Como puede observarse en la figura anterior, se han agrupado los componentes de la estructura horizontal de la cadena de suministro en los que suministran para producir la infraestructura o elemento constructivo (proveedores productivos), la organización central o focal (promotor / propietario) y los proveedores que intervienen una vez terminado el proyecto constructivo (proveedores finales).

El primer eslabón de los proveedores productivos suele estar formado, bien por el contratista principal, bien por consultores o asesores principales. El segundo suelen ser subcontratistas o consultores o asesores secundarios. Este segundo eslabón suele ser más problemático, ya que en él nos encontramos con un número de subcontratistas o consultores secundarios que puede ser muy elevado, en función del tipo de proyecto constructivo. El tercer eslabón está compuesto normalmente por proveedores de productos específicos (materiales de construcción, auxiliares, etc.). El cuarto eslabón se correspondería a los fabricantes de los productos específicos anteriormente mencionados. El modelo puede ir complicándose cuando hay múltiples proveedores para cada una de las empresas de cada uno de los niveles.

En cuanto a la estructura vertical, cada eslabón refleja el grado de competencia entre proveedores. La impresión inicial es que el sector está dominado por un gran número de pequeñas empresas, pero es habitual encontrar que un pequeño número de empresas grandes controlan muchos de los eslabones de las cadenas de suministro constructivas. Es importante, al analizar la estructura vertical de una cadena de suministro, considerar sólo aquellas empresas que ofrecen el mismo producto o servicio.

En cada uno de los eslabones podemos encontrar distintos tipos de proveedores ofreciendo productos/servicios similares. Por ejemplo, en el primer eslabón de los proveedores productivos podemos encontrar estudios de arquitectura, estudios de ingeniería, gestores de proyectos constructivos, etc. En este nivel, las relaciones entre las empresas se convierten en una de las partes críticas del modelo. Los tipos de relaciones, tanto competitivas como colaborativas, que están disponibles para unir a las empresas van desde la adquisición hasta las transacciones de cualquier tipo.

Las alianzas estratégicas son muy comunes en el sector. Las más habituales son las que se realizan para proyectos concretos entre clientes (promotores) y contratistas principales. Algunas veces se incluyen dentro de la alianza subcontratistas o proveedores especializados. Son habituales, sobre todo en el subsector de la Edificación, los contratos o alianzas a largo plazo (para varios proyectos constructivos) entre algunos contratistas y proveedores, con lo que se consiguen mejores precios y plazos de entrega.

3. Aplicabilidad de la Gestión del Conocimiento a la Cadena de Suministro de la Construcción

Como se comentaba en la introducción, el sector de la construcción está pasando actualmente por procesos de internacionalización y/o especialización de sus unidades productivas, debiendo ser su tendencia la de convertir sus cadenas productivas en auténticas “cadenas virtuales”, en las que se incluyan los proveedores y subcontratas como parte de las mismas, dándose un proceso de creación de conocimiento conjunto.

En unas relaciones puramente comerciales entre empresas, el conocimiento se transfiere entre las empresas que participan en un proyecto constructivo a través de intermediarios. En cambio, en una alianza exitosa, las relaciones se transforman, a través de inversiones en activos relacionales específicos, recombinación de capacidades y rutinas, desarrollos de know-how distintivos, estableciendo experiencias y prácticas comunes y desarrollando un nuevo lenguaje común, que facilite la cooperación. Todos estos mecanismos favorecen la transferencia y recombinación de conocimiento y de aprendizaje (Ciborra y Andreu, 2001).

La interconexión entre distintas empresas no ocurre de forma inmediata, sino que deben darse una serie de condiciones, concernientes a las infraestructuras de las mismas, a la compatibilidad de recursos y de sistemas de datos, a las estructuras organizativas, etc.

Para que esta interconexión pueda producirse, (Hong-Mingh et al., 1999) proponen tres factores clave:

- **Cambio de mentalidad:** una característica típica en la cultura de la construcción es la presencia de relaciones muy pobres, o incluso de rivalidad entre cada una de las partes principales de la cadena, como puedan ser el cliente o promotor, los arquitectos, los contratistas principales, y los subcontratistas. Estas malas relaciones se agravan aún más por la existencia de un bajo nivel de confianza entre ellos.
- **Orientación a una gestión por procesos:** La industria de la construcción, sobre todo en lo que a PYME se refiere, se encuentra muy orientada a configuraciones departamentales. Esto supone un problema para las empresas, ya que de esta manera es imposible que se centren en el cliente.
- **Intercambio de personal y conocimiento:** Desafortunadamente son pocas las empresas constructoras que están dispuestas a intercambiar personal, información y conocimiento sobre sus “buenas prácticas”, con lo que son incapaces de beneficiarse del aprendizaje de las experiencias de los demás.

4. Aspectos más relevantes para la Gestión del Conocimiento en cada una de las etapas principales de un proyecto constructivo

Para estudiar los aspectos más relevantes para una adecuada gestión del conocimiento en la cadena de suministro de la construcción, se estudiarán las principales etapas de un proyecto constructivo, ya que, como se ha comentado anteriormente, la cadena de suministro se reconfigura para cada proyecto en particular. Se considerarán en concreto las etapas de preconstrucción, construcción y disolución.

4.1. Preconstrucción

Esta etapa incluye todas las actividades previas al inicio de la construcción propiamente dicha. Viene determinada por la creación de un equipo de diseño que incluirá a todos los profesionales que deben intervenir en el proyecto. El proyectista es el miembro principal de este equipo, encargándose de diseñar, sin calcular o dimensionar.

Los contratistas, dependiendo del sistema de contratación adoptado, también deben participar activamente en el diseño. A partir de las líneas básicas trazadas por el proyectista, deben definir las especificaciones y los cálculos relativos a su área.

A su vez, los ingenieros pueden estar integrados dentro de cada una de las organizaciones de los respectivos contratistas. Este hecho no implica cargar las estructuras de los contratistas y/o proveedores, sino simplemente integrar a sus técnicos, ya existentes, en esta etapa.

El hecho de promover al máximo la contratación directa de diversas empresas especializadas e implicarlas en la fase del diseño, comporta una mayor calidad general, ya que quien participa en cada una de las partes del proyecto es un conocedor profundo de la tecnología específica que utiliza.

Esta metodología mejora el proceso constructivo, permite una mejor planificación y la obtención de unos resultados globales mejores, en base a que cada contratista defina cuál es la solución más idónea en su campo.

Este efecto no se consigue cuando es el proyectista o su equipo, quien impone al contratista qué debe hacer, cómo y con qué. La creciente especialización del sector comporta que sean los propios proveedores y contratistas los que conozcan mejor la tecnología y los productos más específicos.

Si se consiguen crear las condiciones adecuadas para aumentar la interacción entre el equipo de diseño y, al menos, los contratistas principales, se conseguirá retener y compartir el conocimiento de cada uno de ellos, al mismo tiempo que se podrá desarrollar nuevo conocimiento, con lo que aumentarán sus ventajas competitivas.

Alguna de las más importantes contribuciones del conocimiento de los contratistas principales en esta etapa de preconstrucción o diseño pueden resumirse en las siguientes (Gil et al., 2000):

- Habilidad para desarrollar soluciones creativas, como consecuencia de su involucración continua en proyectos de diferentes propietarios y diseñados por organizaciones diferentes.
- Conocimiento de las necesidades de espacio asociadas a los procesos constructivos.
- Conocimiento de las capacidades reales de fabricación y construcción.
- Conocimiento de los plazos de entrega de los proveedores y de su fiabilidad.

4.2. Construcción

En esta etapa deben desarrollarse las tareas de coordinación de todas las partes implicadas y el control permanente de tiempos, costes y calidad. En concreto, cada empresa constructora debe de ser capaz de crear una infraestructura que posibilite a sus equipos participantes en los

distintos proyectos, el acceso a todos los recursos, experiencia y conocimiento de la organización, así como optimizar al máximo la coordinación y el intercambio de conocimiento con el resto de integrantes de cada cadena de suministro en particular (proveedores, subcontratistas, etc.).

Si este objetivo se consigue se podrán reducir sensiblemente las ineficiencias que se producen en el ámbito de la obra y que se traducen en desviaciones significativas en los plazos y costes de ejecución de las diferentes unidades de obra y, en consecuencia, en la rentabilidad final de los contratos.

Para conseguirlo se puede actuar en tres frentes principalmente (Ferrerías, 2002):

- **Organización y personas.** Debe de facilitarse el intercambio de conocimiento y experiencia entre las personas, creándose canales de información horizontales que potencien el intercambio de información a nivel de los colectivos que trabajen en un mismo tipo de obras o unidades de obra. De esta forma no se invertirán esfuerzos para resolver problemas técnicos ya solucionados por otros equipos. Debe, pues, estructurarse adecuadamente el conocimiento y la experiencia existentes en la organización para crear una base común a la que cualquier integrante de la cadena de suministro pueda tener acceso desde cualquier punto y en cualquier momento.
- **Procesos.** Debe de analizarse y diseñarse el flujo de gestión documental que tiene lugar en cada proyecto constructivo, clasificándolos por tipologías (técnicos, legales, económicos, etc.), identificando los atributos característicos de los mismos, los diferentes estados por los que cada documento pasa, los responsables de tomar acciones en relación con los mismos, etc.
- **Tecnología.** Deben establecerse los elementos tecnológicos que ayuden a soportar esta infraestructura, como, por ejemplo, plataformas basadas en entorno web, que permiten la conectividad desde cualquier dispositivo, móvil o fijo, sin necesidad de software adicional para acceder a los servicios proporcionados.

Con todo lo anterior se pretende conseguir, entre otras cosas, un ahorro de tiempo en la búsqueda de información y documentación, así como una reducción del número de horas incurridas en re-trabajos sobre determinadas unidades de obra por falta de coordinación.

Como conclusión, la gestión del conocimiento en esta etapa debe conseguir el doble objetivo de facilitar el aprendizaje de experiencias y/o errores pasados, incluyendo el conocimiento tácito del personal con mayor experiencia, y la creación de un entorno favorable para la creación y aparición de nuevas técnicas e ideas.

4.3. Disolución

Una vez acabado el proyecto constructivo debe gestionarse la transferencia de conocimiento desde dos perspectivas; proyecto a proyecto (P2P, *project-to-project*) y proyecto a empresa (P2B, *project-to-business*).

Las dificultades principales en el primer caso, P2P, vienen motivadas por la discontinuidad entre proyectos y entre los equipos que trabajan en ellos. Todo nuevo conocimiento que se ha generado durante la realización de un proyecto constructivo concreto puede simplemente perderse u olvidarse cuando el proyecto acaba y el equipo se dispersa.

Pocas veces se dispone del tiempo y el espacio necesarios para asegurarse de que las lecciones aprendidas en el proyecto son asumidas por la organización correspondiente. La programación y las presiones del mercado implican que la gente sea rápidamente reasignada a otros proyectos, con lo que pasa automáticamente a tener nuevos problemas de que preocuparse.

En el segundo caso, P2B, las dificultades radican principalmente en la distancia entre el proyecto constructivo y la empresa; distancia no sólo geográfica, sino también de cultura e identidad. En muchos proyectos, sobre todo los de cierta envergadura, los objetivos, atmósfera y forma de trabajar tienen poco que ver con los de la sede central de la propia empresa.

Muchas veces hay una conexión mayor entre los distintos miembros de la cadena de suministro, que entre cada uno de ellos y su propia empresa.

Para solucionar todos estos problemas deben establecerse mecanismos que promuevan el aprendizaje en las organizaciones, como, por ejemplo, la revisión post-proyecto, la cual debe de convertirse en un proceso rutinario más de los equipos.

Esta revisión, si se realiza correctamente, es una herramienta útil para mantener el conocimiento generado en cada proyecto. Para ello deben cumplirse tres factores:

- Identificar los problemas del proyecto de forma impersonal, de forma que la gente no lo considere como una “caza de brujas” o búsqueda de culpables
- Utilizar dispositivos como videos o diarios del proyecto, que ayuden a refrescar la memoria sobre los hechos más relevantes acontecidos en el mismo.
- Asegurarse de que se identifican acciones en la revisión y que son rápidamente implementadas

5. Conclusiones

Se han estudiado en este trabajo las principales características de la cadena de suministro de la construcción, así como las necesidades de gestionar el conocimiento entre sus componentes, en todas las etapas de cada proyecto constructivo.

Es importante destacar la importancia de que las organizaciones sean capaces de crear conocimiento explícito a partir de la interacción individual de sus miembros. De esta forma se garantizará que el personal de nueva incorporación, o personas que participen en un nuevo proyecto sean capaces de aprender lo que realmente necesitan de manera mucho más rápida.

Al mismo tiempo se conseguirán mejorar los resultados del proyecto incluyendo a los contratistas principales en el proceso de diseño y se evitará la pérdida de conocimiento una vez finalizado el proyecto.

Agradecimientos

Este trabajo se deriva de la participación de sus autores en un proyecto de investigación financiado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) con referencia DPI2002-01755, titulado “Integración de Procesos de Negocio, Gestión del Conocimiento y

Herramientas de Ayuda a la Toma de Decisiones en la Cadena de Suministro de PYMEs Industriales (GNOSIS)”.

Referencias

- Ciborra, C.U. y Andreu, R. (2001). “Sharing knowledge across boundaries”. *Journal of Information Technology*, 16: 73-81.
- Ferreras Eleta, A. “Gestión colaborativa de proyectos en el sector de la construcción”. *Directivos Construcción* n 148, pág.26, septiembre 2002
- Gil, N.; Tommelein, I.D.; Kirkendall, R.L.; Ballard, G. (2000). “Contribution of specialty contractor knowledge to early design”. *Eighth Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-8)*, Brighton UK, 17-19.
- Hong-Minh, S.M.; Barker, R.; Naim, M.M. (1999). “Construction supply chain trend analysis”. *Seventh Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-7)*, Berkeley.
- London, K.; Kenley, R. (2000). “The development of a neo-industrial organisation methodology for describing & comparing Construction Supply Chains”. *8th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-8)*, Brighton, UK.
- Sako, M. (1992) “Price, Quality and Trust: Inter-Firm Relations in Britain and Japan”, Cambridge University Press.