



PROCESOS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO PARA EMPRESAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Beatriz Juliana Vanegas (a), Eugenio Pellicer (b), José Luis Ponz-Tienda (c)

- (a) Departamento de Ingeniería Civil & Ambiental, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia, bj.vanegas3185@uniandes.edu.co
(b) E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos, Universitat Politècnica de València, Valencia, España, pellicer@upv.es
(c) Departamento de Ingeniería Civil & Ambiental, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia, jl.ponz@uniandes.edu.co

ABSTRACT

La arquitectura, ingeniería y construcción (AEC) representan una parte muy importante de la economía en los países desarrollados y en vía de desarrollo. Sin embargo, la inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en este sector productivo es menor que en otros sectores económicos. La aplicación de gestión de la innovación en el sector de la construcción es esencial para su competitividad y aporte de valor a la estrategia de la empresa. La gestión de la innovación implica la gestión de la calidad y gestión del conocimiento. La primera se establece con frecuencia en las empresas, pero la segunda es deficiente en las empresas constructoras. En este artículo se relaciona la gestión del conocimiento con la gestión de la innovación en la industria de la construcción. Por ello, partiendo del proceso de innovación planteado por las series de normas UNE 166000 y de un análisis de la literatura, se buscará la evolución y a su vez se definirá un esquema de gestión del conocimiento (GC) en empresas constructoras. Este sistema cubre los principales procesos que se deben aplicar en una empresa del sector de la construcción para gestionar adecuadamente el conocimiento: (1) identificar y adaptar conocimiento, (2) crear y generar conocimiento, (3) categorizar conocimiento, (4) formalizar y hacer que el conocimiento sea explícito, (5) transferir conocimiento, y (6) aplicar conocimiento.

Keywords:

Gestión del conocimiento, gestión de la innovación, construcción.

1. Introducción

La arquitectura, ingeniería y construcción (AEC) representan una parte muy importante de la economía en los países desarrollados y en vía de desarrollo. La aplicación de gestión de la innovación en el sector de la construcción es esencial para su competitividad, añadiendo valor a la estrategia de la empresa, y la disponibilidad de procesos innovadores en un mundo en constante cambio (Yepes et al., 2016). Ésta a su vez, involucra la gestión de otras áreas y todas deben estar enfocadas en añadir valor a la estrategia de la compañía. Entre estas áreas se encuentran la gestión de la calidad y la gestión del conocimiento; esta última puede considerarse deficiente en las empresas constructoras (Yepes et al., 2016). A pesar de lo anterior, la gestión del conocimiento resulta ser una disciplina fundamental en esta área debido a que el conocimiento es el principal activo para innovar (Yepes et al., 2016; Xu et al., 2011). Además, la gestión del conocimiento debe estar presente durante todo los procesos de gestión en las empresas del sector de la construcción, pues es una base crucial para sistematizar la resolución de los problemas de información y conocimiento que se presentan continuamente en la organización y en los proyectos (Pellicer et al., 2012). Sin embargo, en la actualidad no existen modelos guiados por una norma que permitan implementar la gestión del conocimiento en las empresas constructoras. Por tal razón, este artículo tiene por objeto ligar o relacionar la gestión del conocimiento con la gestión de la innovación en la industria de la construcción, para luego plantear un esquema general de los procesos necesarios para la gestión del conocimiento en empresas constructoras.

Para ello, inicialmente se realizó una profunda búsqueda bibliográfica relacionada con la gestión de la innovación y la gestión del conocimiento en el sector de la construcción. Partiendo de tal análisis de la literatura y del proceso de gestión de innovación planteado a partir de la serie de normas UNE 166000, se encuentra la relación entre tales disciplinas. A continuación, se define un esquema de gestión del conocimiento (GC en adelante) en empresas del sector de la

construcción el cual guarda relación con el esquema de gestión de innovación mencionado anteriormente. Con tal esquema, se propondrá una base crucial para sistematizar la resolución de los problemas de información y conocimiento que se presentan continuamente en la organización y en los proyectos, lo cual es fundamental debido a que el conocimiento es el principal activo para innovar y para la competitividad de una empresa. Este esquema contempla los principales aspectos y procesos que debe emplear una empresa constructora para gestionar adecuadamente el conocimiento, los cuales se presentan a continuación: (1) identificar y adaptar conocimiento, (2) crear y generar conocimiento, (3) capturar conocimiento, (4) formalizar y explicitar conocimiento, (5) transferir conocimiento, y (6) aplicar conocimiento. Entre los aspectos relevantes para GC se encuentran la estrategia de GC, los recursos y las características organizacionales. Finalmente, se plantearán las conclusiones respecto al planteamiento y viabilidad del esquema propuesto.

2. Gestión de la innovación

La innovación es concebida como un proceso que no debe ser espontáneo y que por el contrario es susceptible de ser normalizado y gestionado de forma sistemática. Con la implementación de esta disciplina, las empresas podrían incrementar la capacidad para gestionar nuevos conocimientos (Yepes et al., 2016; ACCIO, 2015). La estandarización de esta área da lugar a un intercambio de información y de conocimiento interno y externo más sencillo, y esto a su vez garantiza mayor flexibilidad y una mejora en la eficiencia de los procesos organizativos (Pellicer, 2014).

La innovación tecnológica y la I+D constituyen un factor crítico en el crecimiento económico de un país y precisan de un marco normativo que sistematice y optimice sus respectivas actividades (AENOR, 2006a). Ante la necesidad de establecer una norma que brinde las directrices para sistematizar las actividades de I+D+i, sin limitar la creatividad de los investigadores, el comité técnico AEN/CTN 166 Actividades de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i) cuya Secretaría desempeña AENOR, creó la Norma Experimental UNE 166000:2002 “Gestión de la I+D+i”. Esta norma fue anulada y sustituida años después por la UNE 166000:2006 cuyo nombre no fue modificado (Pellicer et al., 2012). Los objetivos de esta norma son homogeneizar criterios, fomentar la transferencia de tecnología y proporcionar herramientas para la valoración de proyectos de I+D+i (Pellicer et al., 2008; Yepes et al., 2016). La normalización del proceso de gestión de la innovación en la construcción, ha dado lugar a la proposición de modelos generales de sus subprocesos. De acuerdo a la normativa española UNE 166000:2006 y a algunos investigadores, estos subprocesos corresponden a (1) la vigilancia tecnológica, (2) la creatividad (generación de ideas), (3) planificación y ejecución de proyectos de innovación, (4) la transferencia de tecnología y (5) la protección de los resultados (Yepes et al., 2016). Sin embargo, la implementación de dichos procesos no es suficiente para lograr los beneficios esperados de una gestión de la innovación eficiente y por ende, se requieren equipos que promuevan y apoyen una cultura de la innovación (Pellicer et al., 2012).

3. Gestión del conocimiento

Actualmente, los sectores productivos se ven expuestos a nuevos desafíos impartidos por una cultura de intercambio de bienes y servicios cada vez más internacionalizada y exigente. Por ello, es fundamental emplear nuevas estrategias organizacionales y productivas que permitan a las organizaciones adaptarse a los cambios que tal situación supone. Ante esta situación, la gestión del conocimiento es un factor clave y determinante en el desarrollo constante de las empresas constructoras para ganar competitividad pues permite compartir y distribuir todo los conocimientos presentes en cada individuo a nivel de toda la organización (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Un sistema de gestión de conocimiento puede generar nuevas tecnologías y procesos, lo cual a su vez facilitaría y mejoraría la productividad, la rentabilidad y la competitividad de una compañía (Zhang et al., 2009). Al mismo tiempo, con esta disciplina se puede reducir errores repetidos, gestionar la creación de productos de calidad, y fomentar un entorno innovador que hará avanzar los distintos sectores productivos presentes en la economía de un país (Wanberg & Javernick-Will, 2014). Algunos investigadores también han planteado que una gestión de conocimiento eficaz no sólo proporciona las herramientas para crear, obtener, combinar y distribuir conocimiento, sino que también debe ser capaz de establecer estrategias que permitan estructurar y organizar la información y los conocimientos tácitos o explícitos de manera tal que sea posible su fácil localización, acceso, distribución y uso (Chinowsky & Carrillo, 2007). Por otra parte, las empresas constructoras han tenido una interpretación errónea del concepto de gestión de conocimiento y con frecuencia lo confunden con la gestión de los sistemas de información; esto se ve reflejado en aquellas empresas que creen que implementar tecnologías de información para la gestión de sus datos e información corresponde a la gestión de conocimiento (Carrillo & Chinowsky, 2006). En general, se ha identificado que no contemplan las demás herramientas y estrategias que se podrían implementar para una gestión de conocimiento eficaz, tales como la gestión de los conocimientos presentes de sus individuos a lo largo de los diferentes procesos del desarrollo de un proyecto y no sólo en su culminación.

4. Relación de gestión de innovación y gestión de conocimiento

La gestión de la innovación requiere de sistemas de gestión complementarios para su adecuado funcionamiento en la empresa tal y como se muestra en la Figura 1. Estos sistemas son la gestión de calidad, gestión tecnológica y la gestión del conocimiento (Pellicer et al., 2008; Yepes et al., 2016).

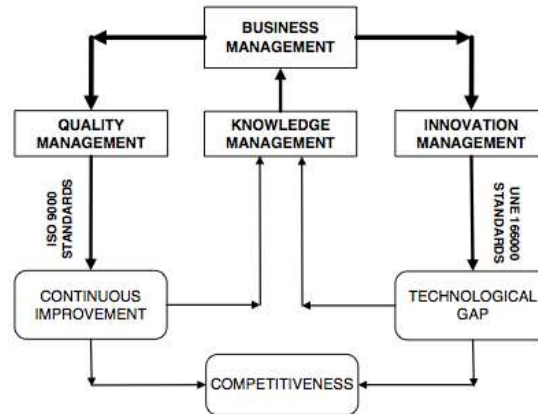


Figura 1. Relación entre la gestión de calidad, innovación y conocimiento (Pellicer et al., 2008)

A pesar de que todos contribuyen en gran medida a la gestión de la I+D+i, la gestión del conocimiento resulta ser una disciplina fundamental en esta área debido a que el conocimiento es el principal activo para innovar. Por otra parte, la gestión del conocimiento es una base crucial para la innovación en las empresas constructoras, ya que a través de ésta es posible sistematizar la resolución de los problemas que se presentan continuamente en la organización y en los proyectos (Yepes et al., 2016). También, permite disminuir la complejidad y la incertidumbre inherente a la innovación (Xu et al., 2011). Además, algunos investigadores identificaron que para crear productos innovadores, las empresas constructoras optan por la implementación de sistemas de apoyo informático, los cuales no han resultado del todo eficaces debido a una deficiencia de gestión de conocimiento que permita su adecuado uso y explotación. Por lo anterior, se ha planteado que la gestión del conocimiento debe estar presente durante todo el proceso de gestión de la innovación (Xu et al., 2011).

Para una adecuada gestión de la innovación en la industria de la construcción, las empresas deben reconocer la importancia de la integración de todos los clientes o partes interesadas durante todas las etapas de los diferentes procesos que supone un proyecto de construcción. De igual forma, la relación o vínculo con los proveedores, y el buen manejo de la información y los conocimientos, son aspectos fundamentales para el buen desarrollo de la gestión de la innovación en la empresa (Correa et al., 2007).

5. Procesos de gestión de conocimiento

Se realizó una búsqueda y revisión bibliográfica de libros, artículos y tesis relacionados con la normativa nacional e internacional existente inherente a la gestión de la innovación, la innovación en la construcción, los esquemas planteados para la gestión de la innovación por la UPV y la gestión del conocimiento en la construcción.

En primera instancia, se estudió la importancia de la gestión de la innovación en el sector de la construcción y su relación con la gestión del conocimiento. Los esquemas de gestión de la innovación planteados por investigadores de la Universidad Politécnica de Valencia a partir de la serie de normas de innovación UNE 166000 (resumidos en Yepes et al., 2016), son el recurso fundamental para este análisis. A partir de lo anterior, se definieron y desarrollaron los siguientes esquemas, los cuales corresponden a los procesos de gestión de conocimiento en el sector de la construcción. Tales esquemas, son planteados teniendo en cuenta que al surgir o encontrar un conocimiento nuevo en los procesos de GC, se requiere de su respectiva adaptación y modificación mediante un pensamiento creativo, es decir, se requiere una integración con los esquemas de gestión de la innovación. Además, se contempló que de los procesos de innovación en cuestión, surgen diferentes tipos y formas de conocimiento y de información que deben ser gestionados en la empresa.

5.1. Estrategia de gestión de conocimiento

Toda empresa de construcción que desee implementar gestión del conocimiento en su organización y en el desarrollo de sus proyectos, debe tener claro el significado de este concepto. Además, debe ser consciente de los beneficios y riesgos de GC, de la necesidad de GC en la construcción del valor de los activos de conocimiento para la mejora continua y de la voluntad de compartir conocimiento (Carrillo, 2009). A partir de esto y de la identificación de las necesidades de la empresa, sus proveedores y sus clientes, es posible estructurar los objetivos y el contenido de una estrategia de GC. Es fundamental que esta estrategia esté alineada con la estrategia de negocio organizacional, de lo contrario no añadirá valor a la labor de la empresa (Carrillo, 2009).

Para ejecutar la estrategia de GC se deben establecer los recursos necesarios para su cumplimiento. De esta manera y a nivel general, los principales recursos corresponden al capital humano de trabajo, a la financiación de esta área de la empresa y a la infraestructura necesaria que se debe adquirir y mantener (Carrillo, 2009). Una vez definidos todos estos aspectos es posible llevar a cabo el planeamiento y el diseño de los procesos de gestión de conocimiento que se desean implantar en la actividad de la empresa constructora. Finalmente, la empresa debe formalizar la estrategia de gestión de conocimiento y generar su respectivo documento.

5.2. Proceso general de gestión de conocimiento

La Figura 2 muestra los principales procesos de gestión de conocimiento en una organización. Estos procesos se han definido desde el análisis de la literatura y un enfoque multiperspectiva de los investigadores. Además, se establece una secuencia de acuerdo a las acciones y prácticas que se plantean en cada uno de estos procesos. Por otra parte, se propone una relación entre estos procesos de gestión de conocimiento y los procesos de gestión de la innovación propuestos por investigadores de la Universidad Politécnica de Valencia y resumidos en Yepes et al. (2016).

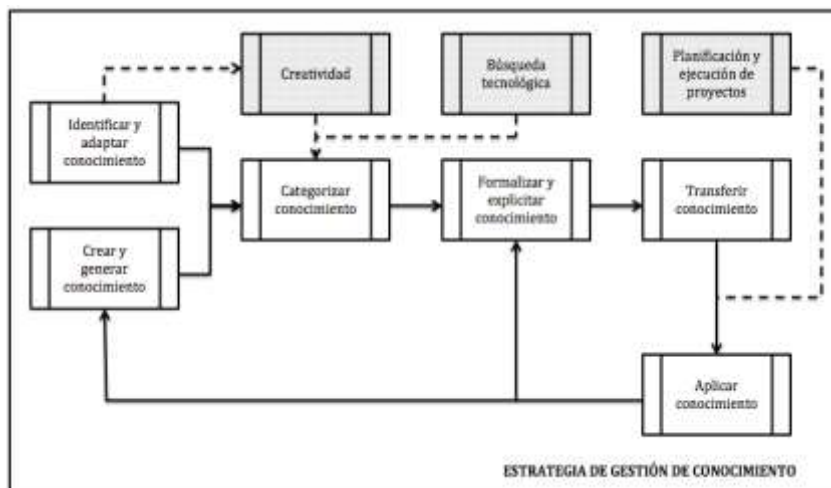


Figura 2. Proceso general de gestión de conocimiento.

Los procesos de identificación y adaptación del conocimiento, y de creación y generación del conocimiento se asemejan y se relacionan con los procesos de creatividad y búsqueda tecnológica de gestión de innovación. Los resultados de estos procesos, deben ser categorizados de acuerdo a su naturaleza y características. A continuación, la información y nuevos conocimientos clasificados deben ser formalizados y explicitados de manera escrita para luego ser transferidos a toda la empresa o a las áreas que lo requieren. Respecto a los procesos de gestión de la innovación, el proceso de planificación y ejecución de proyectos, también es similar al proceso de transferencia de conocimiento. De esta manera, una vez definido el método o la forma para transmitir tales conocimientos, es preciso aplicarlos mediante un plan gestionado.

5.3. Identificar y adaptar conocimiento

La identificación y entendimiento de conocimiento es un proceso similar a la observación tecnológica que se desarrolla en la gestión de la innovación. En este proceso se identifica y entiende el conocimiento o información que puede encontrarse en agentes externos y que se considera importante para la satisfacción de las necesidades y el cumplimiento de los objetivos de la estrategia de la compañía. De acuerdo a la Figura 3, en la primera parte de este proceso, el equipo especializado de gestión de conocimiento identifica cuales deben ser los canales y las fuentes de información que se deben gestionar en las áreas de la empresa constructora para acceder al conocimiento. Esta información debe ser actualizada de acuerdo a los efectos de las variaciones externas de las empresas constructoras (Serna, 2015).

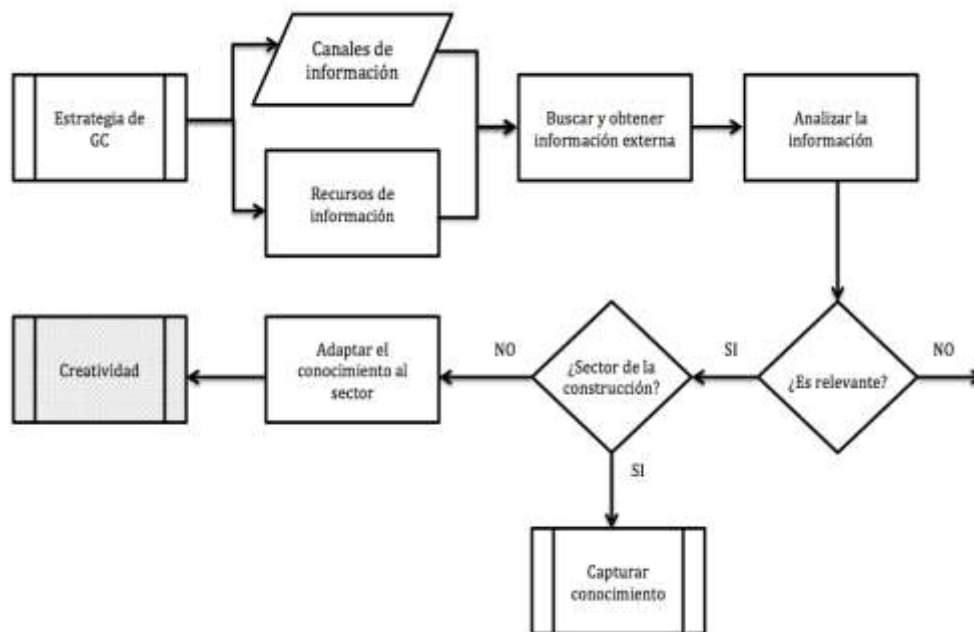


Figura 3. Proceso identificar y adaptar de conocimiento.

Una vez se han establecido los recursos de información, debe plantearse una estrategia clara para la búsqueda y obtención de la información externa requerida según la estrategia de GC. En la siguiente fase de este proceso, el equipo especializado en GC debe hacer un análisis de la fuente de información a partir del cual se realiza una gestión de contenidos en la cual se establecen estándares para la regulación analítica con el fin de seleccionar y transformar de forma eficaz la información y el conocimiento relevante (Serna, 2015). De esta manera, se concluye si la información y los conocimientos encontrados en los agentes externos son relevantes, fiables y pertinentes para el cumplimiento de los objetivos de la compañía. A continuación, se identifica si la información proviene del sector de la construcción o si por el contrario corresponde a nuevas prácticas o conocimientos aplicados en otros sectores. Ante información proveniente de otros sectores, es preciso que la empresa defina un plan de entendimiento de los aportes que estos elementos pueden contribuir al sector de la construcción, de manera tal que se realice una adaptación de nuevos y novedosos conocimientos que se estén aplicando con éxito en otras industrias o disciplinas y que puedan ser útiles en la industria de la construcción. Esta adaptación correspondería al proceso de creatividad planteado en los procesos de gestión de la innovación el cual corresponde al cuadro sombreado de la Figura 3 (Yepes et al., 2016). Finalmente, si la información obtenida corresponde a nuevas prácticas o procesos novedosos empleados en el sector de la construcción, ésta estará disponible para su categorización.

5.4. Crear y generar conocimiento

Una vez establecida la estrategia de GC es posible desarrollar una estrategia para la creación o adquisición de conocimiento. Como se observa en la Figura 4, en este proceso se crea y se genera nuevo conocimiento al interior de la compañía a partir de la experiencia de los trabajadores y de los proyectos y actividades que se desarrollan en las diferentes áreas de la empresa constructora.

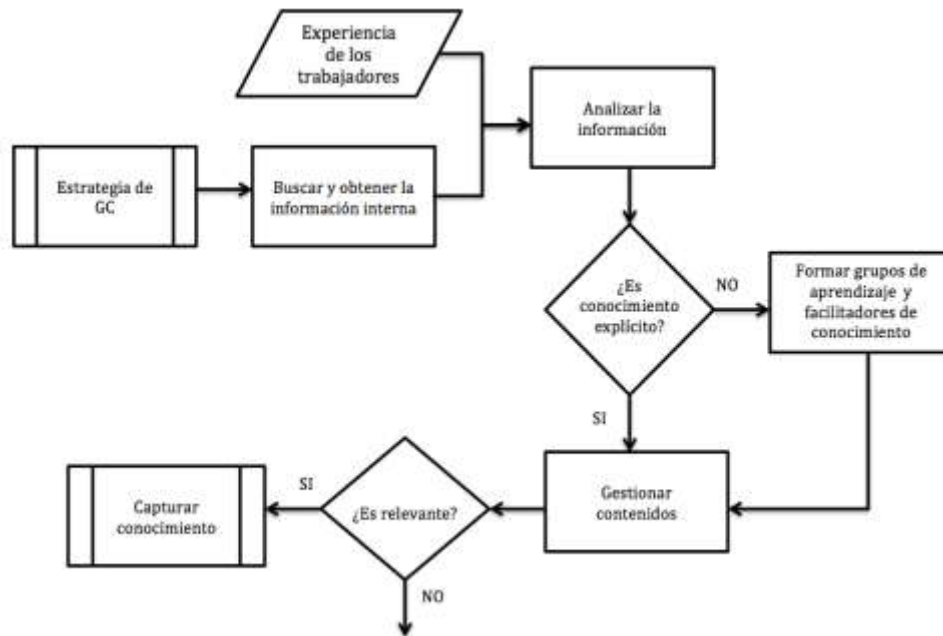


Figura 4. Proceso crear y generar conocimiento.

En la primera fase de este proceso, el equipo especializado de gestión de conocimiento define una estrategia para la búsqueda y obtención de la información que se necesita y que se encuentra en el interior de la empresa y que se considera de gran valor. Esta estrategia junto con la experiencia adquirida por los trabajadores a partir de la práctica, son los parámetros de entrada para llevar a cabo un análisis del tipo de información que se está generando en la empresa. Durante este análisis se procesa el conocimiento y la información y se identifica que si es conocimiento tácito o explícito. Si es conocimiento tácito es preciso fomentar la creación de subgrupos de trabajo afines con el fin de que se desarrollen e implementen sistemas para facilitar la interacción entre los trabajadores, el aprendizaje y la identificación de conocimiento. Entre estos sistemas o métodos de aprendizaje se encuentran las comunidades de práctica, reuniones de socialización, entre otros (Carrillo, 2009). Estos facilitadores son primordiales en el proceso de GC ya que transmitir conocimiento de una persona a otra ó trabajar grupalmente, es una buena forma de generar nuevo conocimiento a partir de soluciones innovadoras (Dave & Koskela, 2009). De esta manera será posible adquirir el conocimiento y transformarlo en conocimiento explícito. A continuación, el equipo de GC realiza una gestión de contenidos de toda la información y el contenido adquirido. En esta actividad, se establecen estándares para la regulación analítica con el fin de seleccionar y transformar de forma eficaz la información y el conocimiento (Serna, 2015). Finalmente, se verifica la relevancia, fiabilidad y pertinencia de la información y los conocimientos encontrados en los agentes internos respecto a los objetivos de la compañía.

5.5. Categorizar conocimiento

En las empresas de construcción existen diversas fuentes internas y externas de información y de conocimiento. Estos activos, en su mayoría intangibles, deben ser capturados para su uso y aplicación en toda la organización. El equipo de GC accede a la información y al conocimiento que resulta de los procesos de identificar y adaptar conocimiento (a nivel externo) y de crear y generar conocimiento en cada área o proyecto (a nivel interno). La Figura 5 representa el proceso en cuestión, cuya fase inicial corresponde a la categorización del conocimiento de acuerdo con su funcionalidad, tipo, importancia y fuente (Yepes et al., 2016). De esta manera, se establece una homogenización que permite la clasificación en el sistema de base de datos y a su vez proporciona los descriptores de búsqueda (Yepes et al., 2016). En la siguiente fase del proceso, el equipo de GC realiza los registros correspondientes a la información y al conocimiento adquiridos. Estos registros proporcionan los aspectos más relevantes de dicha información (Yepes et al., 2016). Al concluir estas actividades, los registros realizados se introducen en un sistema de base de datos. En esta misma base de datos se pueden contener todos los registros e información obtenida en el proceso de búsqueda tecnológica realizado en la gestión de la innovación.

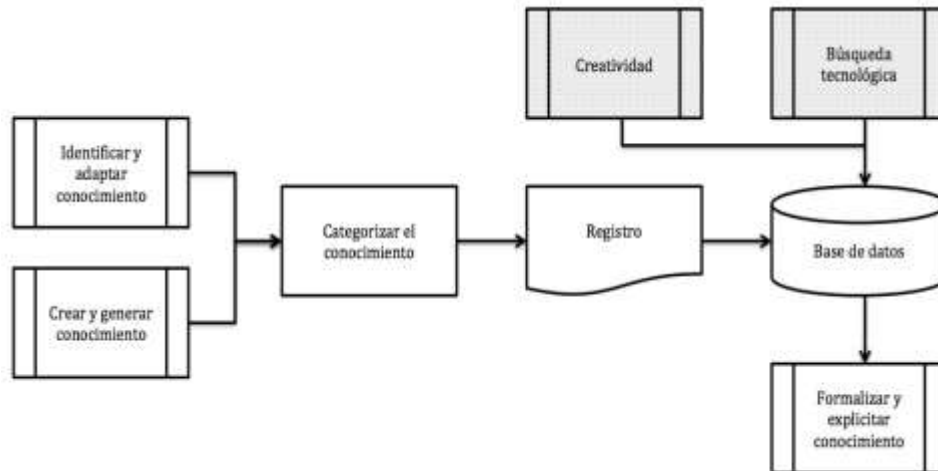


Figura 5. Proceso categorizar conocimiento.

5.6. Formalizar y explicitar conocimiento

El proceso de formalización y explicitación del conocimiento el cual está representado en la Figura 6, tiene como principal objetivo que toda la información y conocimiento obtenidos hasta ahora a través de los procesos de gestión de conocimiento y de gestión de la innovación, puedan ser interpretados por todos los trabajadores de la empresa constructora.

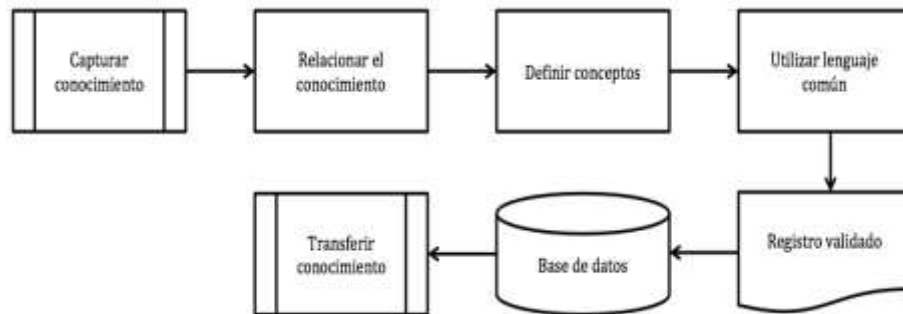


Figura 6. Proceso formalizar y explicitar conocimiento.

En primer lugar, se relacionan entre sí los conocimientos y la información obtenidos, así como también se relacionan con la estrategia de GC de la empresa, la cual a su vez está relacionada con la estrategia global de la compañía. En la siguiente fase se definen los conceptos o significados que se emplean en los registros con el fin de establecer un mecanismo de compatibilidad de información (Serna, 2015). Es preciso realizar una revisión permanente de estos significados o conceptos, con el fin de mantener la eficiencia del mecanismo de compatibilidad (Serna, 2015). A continuación, el conocimiento que se ha determinado relevante para la empresa, debe ser traducido a un lenguaje común de tal manera que pueda ser útil y entendido por todos los empleados (Serna, 2015). Finalmente, se inicia un proceso de documentación y registro validado para establecer los aspectos más relevantes de cada nuevo conocimiento, el cual se envía a un sistema de base de datos.

5.7. Transferir conocimiento

La transferencia de conocimiento es el proceso a través del cual se distribuye a todos los trabajadores de la constructora el conocimiento que se ha creado, identificado, capturado y formalizado. Como se muestra en la Figura 7, el primer paso en este proceso corresponde a la identificación de las necesidades de conocimiento en cada área o proyecto de la empresa. Esta labor debe ser realizada por el equipo de GC y tiene como fin establecer a quien se debe transferir la información o el conocimiento según sea su categorización. En la segunda parte de este proceso, se diseña un plan para la transferencia de conocimiento en toda la compañía. En este plan se debe contemplar la ausencia de algunos equipos de trabajo en las oficinas de la organización. Si los jefes de área o de proyectos pueden asistir a las oficinas de la compañía, entonces se

desarrollarán espacios para compartir el conocimiento con cada uno de ellos. Cuando no puedan acudir a estos espacios, se deben generar canales de comunicación entre los equipos de trabajo a través de las TICs, las cuales son una buena herramienta para difundir el conocimiento en toda la organización (Dave & Koskela, 2009). A partir de lo mencionado anteriormente, los jefes de área o desarrolladores de proyectos emplearán métodos, planes o estrategias para adaptar el conocimiento o la información suministrada. Una vez definidos los planes de adaptación, el equipo de GC en conjunto con los jefes de área deben diseñar y promover espacios (comités periódicos, charlas, acercamiento a las oficinas de proyectos, entre otros) en los cuales los encargados de desarrollar los proyectos interactúen con sus equipos de apoyo. Estos espacios son ideales para la divulgación de los nuevos conocimientos que han sido gestionados. De esta manera, todas las áreas de la empresa tienen acceso a los nuevos conocimientos de modo que adquieran aquellos que se consideren enriquecedores y que contribuyen al desarrollo de cada proyecto.

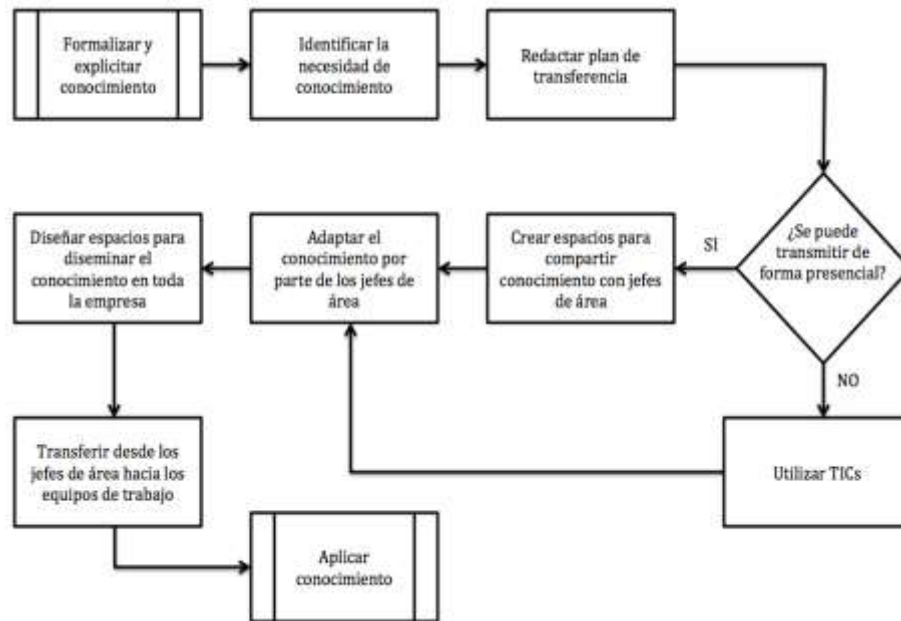


Figura 7. Procesos transferir conocimiento.

5.8. Aplicar conocimiento

Lo importante del conocimiento es que sea un activo a partir del cual la empresa genere valor (Davenport et al., 2000; Caldas et al., 2015). Por ello, es necesario no sólo generar nuevos conocimientos sino también hay que aplicarlos y adaptarlos al entorno interno de la empresa y de sus proyectos. En el proceso de aplicación de conocimiento el cual es presentado en la Figura 8 se indica una forma de aplicar y usar el conocimiento y la información transferida en el proceso anterior.

A partir de lo anterior, los jefes de proyectos junto con sus equipos de trabajo orientados por el equipo de GC, planificarán métodos, planes o estrategias para aplicar y utilizar el conocimiento o la información transferida. Posteriormente, estos planes se aplicarán en los proyectos y procesos organizacionales. Una vez se utilicen los nuevos activos, es preciso realizar practicas de monitoreo y control con el fin de medir e identificar su impacto en los procesos. De igual forma, se deben crear momentos de interacción entre los trabajadores y los grupos de gestión de proyectos y de conocimiento, con el fin de obtener una retroalimentación y para dar lugar al aporte de nuevos conocimientos. En la siguiente fase del proceso, el equipo de GC resume los resultados y la información obtenida a partir del monitoreo y control y de la interacción con los trabajadores (registro de resultados) (Yepes et al., 2016). Una vez documentado el conocimiento, se debe crear una base de datos que contenga la información proveniente de todas las áreas de la empresa, incluyendo los registros de resultados obtenidos a partir del proceso de planificación y ejecución de proyectos desarrollado bajo la gestión de la innovación de la empresa constructora.

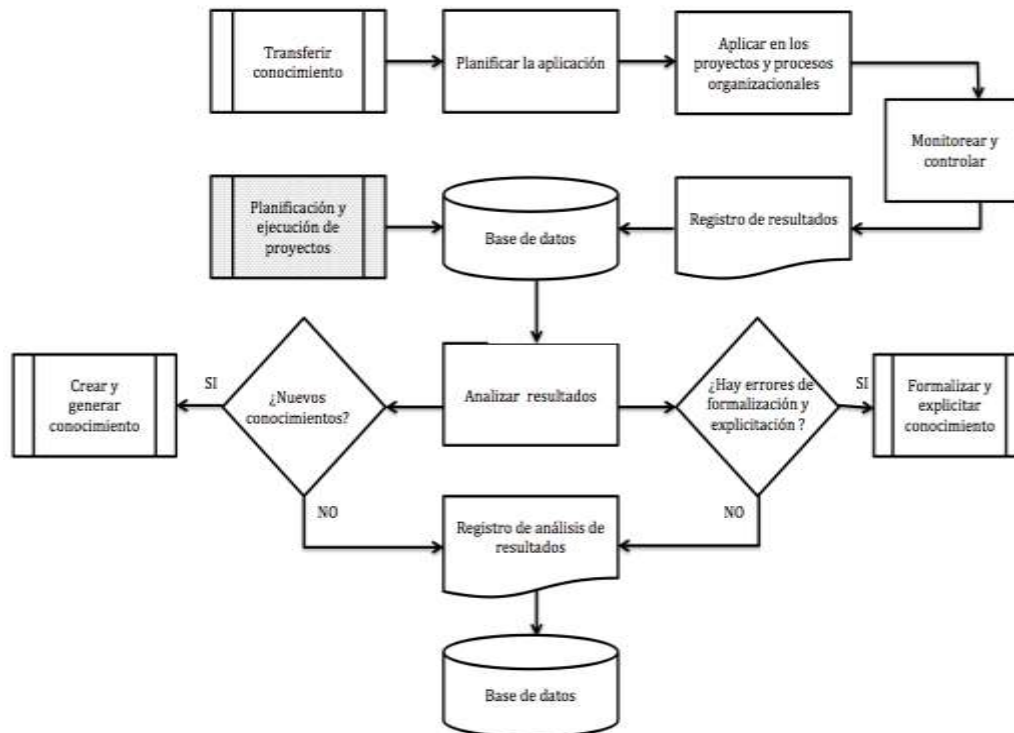


Figura 8. Proceso aplicar conocimiento.

A continuación, el equipo de GC analiza los registros de resultados principalmente en dos aspectos. En el primero, se contempla la existencia de nuevo conocimiento. En caso de que exista nuevo conocimiento, éste deberá ser procesado de acuerdo a lo planteado en el modelo de creación de conocimiento. Por otra parte, se analiza si en el registro de resultados se ha planteado la existencia de errores de formalización y explicitación. De ser así, aquellos registros de información que posean dichos errores deberán ser analizados y procesados nuevamente bajo el proceso de formalización y explicitación de conocimiento. Finalmente, se realiza un registro de análisis de resultados el cual será contenido en el sistema de base de datos. El registro final de resultados debe ser presentada a la alta dirección con el fin de ilustrar los beneficios materiales de la gestión del conocimiento y para incentivar la inversión en esta área de la empresa. De igual forma, el registro debe estar disponible para todos los empleados de la compañía ya que los resultados e inconvenientes identificados pueden no permitir o prevenir la reaparición de éstos en futuros proyectos (Dave & Koskela, 2009).

6. Conclusiones

En este documento son planteados y descritos detalladamente los procesos que deben ser implementados para una adecuada aplicación de un sistema de gestión de conocimiento. Estos esquemas son planteados a partir del sistema de gestión de la innovación planteado por investigadores de la Universidad Politécnica de Valencia (resumido en Yepes et al. 2016), el cual a su vez fue creado con base en la serie de normas de gestión de la innovación UNE 166000. Por lo anterior, es posible decir que se obtuvieron procesos guiados por una norma lo cual les otorga mayor confiabilidad y por ende, son considerados el punto de partida para ejecutar un sistema de gestión de conocimiento organizado y gestionado en una empresa perteneciente al sector de la construcción.

En cada esquema es posible identificar las acciones que se deben realizar frente a cada actividad inherente a la documentación y manejo de información y de conocimiento en la organización, así como también la relación entre el sistema de gestión de conocimiento y el sistema de gestión de innovación. El plan de implementación de un sistema de gestión de conocimiento debe ser estructurado y planteado a partir de la estrategia de negocio de la empresa y de la identificación de las necesidades de la empresa, sus proveedores y sus clientes. Además, se concluye que un sistema de gestión de conocimiento debe estar soportado y relacionado con los demás sistemas de gestión de una empresa perteneciente al sector de la construcción, es decir, debe desarrollarse e implementarse en conjunto con los sistemas de gestión de innovación, calidad, tecnológica, entre otros. Durante la planeación, desarrollo y ejecución de cada uno de los procesos planteados, debe existir un apoyo constante por parte de la alta dirección de la empresa, de manera tal que los

empleados conserven y perciban la importancia de la gestión de conocimiento en la ejecución de sus labores. De igual forma, es fundamental que todas las partes de la empresa participen, se involucren y aporten valor a tal proceso.

La principal limitación de la investigación expuesta en este trabajo, es la subjetividad de los investigadores en el planteamiento de los procesos de gestión del conocimiento. Por lo tanto, se planea realizar talleres que involucren diferentes grupos de expertos con el fin de obtener una validez de los esquemas propuestos y profundizar en su contenido. Por otro lado, han surgido otras líneas de investigación que pueden ser analizadas como la identificación de aquellas prácticas de gestión de conocimiento que son más relevantes o más necesarias de acuerdo al tamaño y enfoque de la empresa. Por otra parte, también se planea desarrollar estudios de caso para identificar la viabilidad de la implementación de estos esquemas de gestión del conocimiento bajo diferentes entornos y características organizacionales.

7. Referencias

- ACCIO, G. de C.-A. para la competitividad de la E. (2015). Cómo llegar a ser una empresa innovadora.
- AENOR. (2006). R&D&i management: Requirements for R&D&i management systems. Madrid, España.
- Caldas, C. H., Elkington, R. W. T., O'Connor, J. T., & Kim, J.-Y. (2015). Development of a Method to Retain Experiential Knowledge in Capital Projects Organizations. *Journal of Management in Engineering*, 31(5), 04014083. [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000322](http://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000322)
- Carrillo, P., & Chinowsky, P. (2006). Exploiting Knowledge Management: The Engineering and Construction Perspective. *Journal of Management in Engineering*, (January), 2–10. [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2006\)22:1\(2\)](http://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2006)22:1(2))
- Chinowsky, P., & Carrillo, P. (2007). Knowledge Management to Learning Organization Connection. *American Society of Civil Engineers*, 23(July), 122–130. [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X?2007?23:3?122?](http://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X?2007?23:3?122?)
- Correa, C. L., Yepes, V., & Pellicer, E. (2007). Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en las empresas constructoras. *Revista Ingeniería de Construcción*, 22(1), 5–14.
- Dave, B., & Koskela, L. (2009). Collaborative Knowledge Management – A Construction Case Study. *Automation in Construction*, 18(7), 894–902.
- Davenport, B. T. H., Prusak, L., & Webber, A. (2000). Working Knowledge : How Organizations Manage What They Know. *ACM: Ubiquity - Working Knowledge*, 1–15.
- Pellicer, E., Correa, C. L., Yepes, V., & Alarcón, L. F. (2012). Organizational Improvement Through Standardization of the Innovation Process in Construction Firms. *Engineering Management Journal*, 24(2), 40–53. <http://doi.org/10.1080/10429247.2012.11431935>
- Pellicer, E., Yepes, V., Correa, C., & Alarcón, L. (2014). Model for Systematic Innovation in Construction Companies. *Journal of Construction Engineering*, 140, 1–8. [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000700](http://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000700)
- Pellicer, E., Yepes, V., Correa, C. L., & Martinez, G. (2008). Enhancing R&D&i through standardization and certification: The case of Spanish construction industry. *Revista Ingeniería de Construcción*, 23(2), 112– 119.
- Serna, E. (2015). Maturity model of transdisciplinary knowledge management. *International Journal of Information Management*, 35, 647–654. <http://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.07.002>
- Wanberg, J., & Javernick-Will, A. (2014). Evaluating the Usefulness of Knowledge Sharing Connections in Multinational Construction Companies. *American Society of Civil Engineers*, (Szulanski 1996), 1967–1976.
- Xu, J., Houssin, R., Caillaud, E., & Gardoni, M. (2011). Fostering continuous innovation in design with an integrated knowledge management approach. *Computers in Industry*, 62, 423–436. <http://doi.org/10.1016/j.compind.2010.12.005>
- Yepes, V., Pellicer, E., Asce, M., Alarcón, L. F., Asce, A. M., & Correa, C. L. (2016). Creative Innovation in Spanish Construction Firms. *American Society of Civil Engineers*, 142(1), 1–10. [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000251](http://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000251).
- Zhang, X., Mao, X., & Abourizk, S. M. (2009). Developing a knowledge management system for improved value engineering practices in the construction industry. *Automation in Construction*, 18(6), 777–789. <http://doi.org/10.1016/j.autcon.2009.03.004>