# BIM ¿alternativa o tendencia?

Informe **BIM**

CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN

ESCUELA DE GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

serie I+D

# BIM ¿alternativa o tendencia?

ESCUELA DE GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN

# BIM ¿alternativa o tendencia?
## ESCUELA DE GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

**Coordinación de la colección “Serie I+D”**
Sebastián Orrego

**Edición y corrección de estilo**
Emilia Pezzati
Ignacio Vilá
Julián Bergara
Santiago Lubian

**Autora**
Laura Lacaze

**Diseño Gráfico**
Martín Pazos

# BIM ¿alternativa o tendencia?

## índice


7 BIM: una tendencia que se consolida

8 Niveles e intensidades

12 Ritmos diferentes

15 Consideraciones finales

16 Referencias

# BIM: una tendencia que se consolida

Cuando se analizan las estrategias empleadas para la sensibilización en relación a la importancia del uso de BIM a lo largo de los últimos años podemos notar que una amplia mayoría de ellas se apunta principalmente a destacar que la adopción de esta metodología resulta conveniente para las empresas del sector.

En consecuencia, el foco está puesto en señalar las potenciales ganancias en términos de productividad y/o a los ahorros en materia de costos para las empresas y para el sector, derivados del uso de la metodología BIM. En otras palabras, la sensibilización consiste primordialmente en mostrar a los diversos actores del sector las ventajas de comenzar a trabajar en BIM las cuales guardan una relación directa con los beneficios que dicha implementación pueda traer, estimados en el presente y sólo en función de la situación actual.

Aun considerando que la dimensión de los beneficios así pensados es obviamente fundamental, y que de hecho será retomado en otro trabajo de la presente serie, entendemos que resulta una visión parcial de la cuestión que presenta a BIM como una alternativa entre tantas otras o, más aún, frente a la opción de mantener la metodología tradicional de organización del trabajo.

En este punto cabe preguntarnos si BIM configura, de hecho, una mera alternativa o una metodología cuyo grado de adopción verificará un incremento progresivo transformándose así en un nuevo estándar para el sector, especialmente cuando es pensada en el marco más amplio de la digitalización del sector. Si este fuera el caso, todos aquellos que no hayan avanzado en la reconversión en un primer momento, deberán hacerlo con posterioridad o verán restringidas sus posibilidades de actuar en determinados segmentos de actividad y de clientes. Por ejemplo, no resulta nada ilógico pensar que en una industria crecientemente globalizada trabajar con BIM se transforme de manera progresiva en un requisito para aquellas empresas locales que quieran intervenir en proyectos liderados por actores que siguen estándares internacionales (por ejemplo, constructoras que operan a nivel global y comitentes institucionales como cadenas hoteleras, de grandes superficies comerciales, industriales, entre otros).

El presente trabajo busca avanzar en ese debate a partir de conformar una imagen que, aunque preliminar y limitada por la muy escasa información disponible, ofrezca un panorama relativamente generalizado respecto de cómo ha venido evolucionando BIM en el mundo. Para ello, se analizaron las informaciones disponibles para los principales mercados a nivel global.

Como se destaca frecuentemente el sector de la construcción presenta marcadas limitaciones en términos de la información disponibles a la hora de analizar la coyuntura y las tendencias sectoriales. En esto BIM no resulta una excepción.

Las únicas fuentes de información que nos ofrecen datos en la actualidad que nos permitirán comenzar a tratar de entender cómo está evolucionando BIM en el mundo están conformadas por encuestas. Si bien su naturaleza parcial y fragmentada[1] sugiere cierta cautela a la hora de interpretar los datos ofrecidos por los diversos informes consultados, la información disponible se utiliza para analizar dos aspectos que consideramos claves para introducirnos en la comprensión de la

[1] Este tipo de fuente configura, por definición, siempre una visión parcial y fragmentada de la realidad en especial si no se atienden criterios que tiendan a que exista una relación entre los encuestados y el universo total (la totalidad de actores) que otorgue a las respuestas cierta confiabilidad como representativas de la situación general. Así, para mejorar la calidad de la información obtenida de una muestra es necesario respetar ciertos criterios en relación al tamaño de la misma y a su conformación, así como sostenerlos en el tiempo.
Un punto fundamental en este sentido tiene que ver con la conformación de una muestra que sea relativamente neutral, es decir, que no se prevea que la elección de los encuestados tenga posibilidad de afectar los resultados de la misma. En este punto si bien podemos considerar que vale la pena analizar con cautela los niveles presentados resulta de utilidad observar la evolución en el tiempo así como también los resultados existentes para los diversos segmentos de la actividad sectorial.

situación actual y las perspectivas para BIM en el mundo. El primero tiene que ver con los niveles de conocimiento y utilización de esta metodología, que comprende también la intensidad en la adopción. El segundo con algunas de las principales diferencias existentes al interior del sector a la hora de observar la dinámica de BIM.

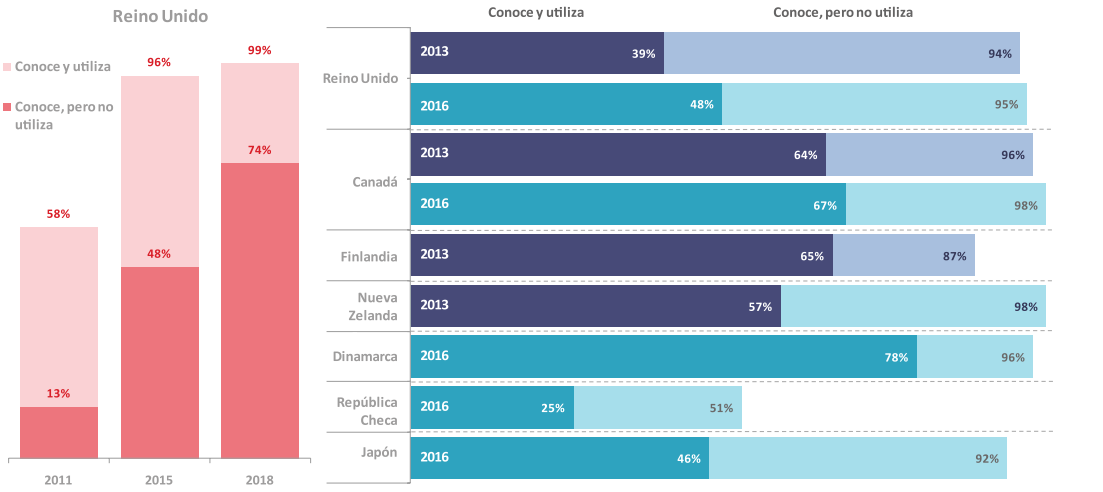
# Niveles e intensidades

Existen dos cuestiones claves a la hora de analizar la dinámica de adopción de BIM: la primera tiene que ver con la evolución del nivel general de conocimiento que los actores del sector tienen sobre esta metodología; el segundo con su efectiva utilización (el que se puede complementar, por ejemplo, con indicadores sobre el rechazo a adoptarla). Ambos datos en conjunto nos permiten tener una imagen relativamente completa de la relación entre aquellos que conforman el mundo de la construcción y esta manera particular de organizar el trabajo.

Pese a su relevancia, entre las diversas encuestas utilizadas en este trabajo, únicamente las elaboradas por la organización británica NBS (Estándares Nacionales de Edificación, sigla en inglés) se enfocan de manera concreta sobre este punto. Los informes de esta institución nos permiten, en la actualidad, trabajar con una serie relativamente regular de datos correspondientes a la dinámica de estas cuestiones en el Reino Unido y de otros más fragmentados sobre un grupo selecto de países de Europa y Asia.

Ambos tipos de datos se presentan en el Gráfico I. La serie correspondiente al Reino Unido sugiere una transformación sustancial del escenario a lo largo de los últimos 7 años caracterizada por un marcado descenso en el desconocimiento acerca de BIM acompañado de un, también significativo, aumento en las tasas de utilización. Si para el año 2011 poco más de 1 de cada 2 encuestados en ese país declaraba tener conocimiento sobre la metodología BIM y apenas 1 de cada 10 la utilizaba, los números para 2018 muestran que prácticamente la totalidad de los consultados declara tener conocimiento sobre BIM y que tres cuartos de ellos la utiliza. En otras palabras, en menos de una década se transitó de una situación de moderado conocimiento y baja utilización a otra caracterizada por un conocimiento casi pleno y una utilización elevada (5 veces superior a la verificada 7 años atrás).
Algo similar se observa en el resto de los países. En Canadá, único que permite comparar dos momentos del tiempo, no sólo se ven elevados niveles de conocimiento sino

**Gráfico I -** Adopción y conocimiento de BIM en Reino Unido[1] y en países seleccionados de Europa y Asia[2]. Participación. 2011/2018 y 2013 / 2016 (en %)




[1] Los datos surgen de la encuesta realizada por la NBS (2018) que clasifica las respuestas en tres categorías para medir el conocimiento y la utilización de BIM.
[2] Considera los datos que surgen de los informes Reporte internacional BIM correspondientes a los años 2013 y 2016 (NBS 2013, 2016).
**Fuente:** elaboración propia en base a NBS (2013, 2016 y 2018).

también de adopción (tan sólo por detrás de Dinamarca) mostrando un crecimiento en ambos aspectos entre los años 2013 y 2016.

Los encuestados correspondientes al resto de los países también sugieren que los niveles de conocimiento respecto de la metodología BIM son extremamente elevados. Con la única excepción de la República Checa, prácticamente la totalidad de los encuestados manifiesta conocer BIM, siendo que las diferencias más significativas se concentran en la utilización de esta metodología.

Los datos disponibles sugieren, entonces, un progresivo avance en la adopción de BIM en un escenario de cada vez mayores índices de conocimiento y de utilización. Pero ¿cómo caracterizar este uso? ¿Se trata de casos esporádicos? ¿Se trata, por el contrario, de un nivel de uso relativamente complejo?

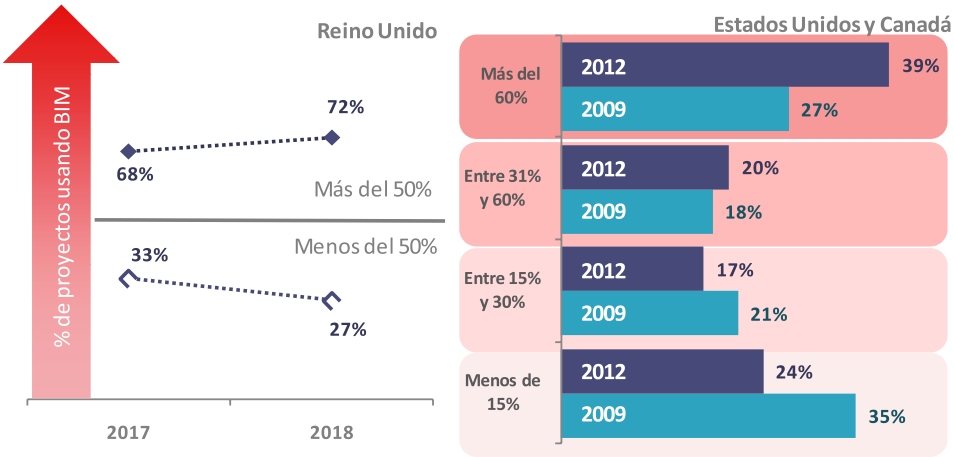
Comúnmente en las encuestas se intenta abordar esta cuestión a través de un indicador que mide la participación de los proyectos que utilizan BIM en el total de la cartera de proyectos de la compañía.

Tanto en el caso de los estudios realizados específicamente en el Reino Unido como los trabajos que ofrecen un panorama de mayor alcance territorial los resultados sugieren que, en compañía de una mayor proporción de usuarios, se da también un aumento en la intensidad de la misma la cual va progresivamente ganando lugar como procedimiento de realización de los proyectos.

Como se ilustra en el Gráfico II en el caso del Reino Unido entre aquellos que declararon utilizar BIM, un 72% afirmó en 2018 que utilizó BIM en más de la mitad de los proyectos ejecutados marcando un incremento de 4 puntos porcentuales en relación a lo manifestado un año atrás (NBS 2018). Igual tendencia se verifica en los resultados del estudio realizado sobre Estados Unidos y Canadá (McGraw Hill Construction 2012) y China (Dodge Data & Analytics 2015).

En el caso de los dos países más grandes de América del Norte, la comparativa entre los resultados de la encuesta elaborada en el año 2009 y la correspondiente al 2012 sugieren un incremento en la proporción de los usuarios de BIM que emplean esta metodología en más del 30% de sus proyectos. En particular, casi 4 de cada 10 declararon emplearla en más del 60% de sus proyectos en 2012.
Aunque con mayor rezago, una tendencia idéntica se observa para el caso de China. Los resultados del estudio publicado por la misma consulta muestran que para el año

**Gráfico II -** Nivel de implementación de BIM en Reino Unido[1], en Estados Unidos y Canadá[2] y en China[3]. Participación (en %)




[1] considera los datos de la encuesta realizada por la NBS (2018) que considera 5 categorías de participación: hasta 25%, hasta 50%, hasta 75%, hasta 100% y 100%.
[2 y 3] Basado en las encuestas de McGraw Hill (2014) y Dodge Data &Analytics (2015) que utilizan una clasificación de niveles: Leve (menos de 15%), medio (entre 15% y 30%), elevado (entre 31% y 60%) y muy elevado (más de 60%).
(p) Previsión
**Fuente:** elaboración propia en base a NBS (2018), McGraw Hill (2014) y Dodge Data &Analytics (2015).

2014 una baja proporción de los encuestados declaraba utilizar BIM en una intensidad elevada o muy elevada, no obstante lo cual las perspectivas para 2016 daban cuenta que más de la mitad de los mismos esperaba utilizarlo en más del 31% de sus proyectos.

Aún más, cuando consideramos las perspectivas de los encuestados se vislumbra un escenario de profundización de las tendencias observadas hasta el momento, tanto en lo que se refiere al creciente uso de BIM como al de una utilización de cada vez mayor intensidad.

Como lo muestra la encuesta elaborada por la NBS parece existir un relativo consenso en relación a que los años subsiguientes traerán una cada vez mayor utilización de BIM. Tanto en el caso de Dinamarca, país que mostraba los niveles de adopción más elevados en 2016, como en el caso de la República Checa, las expectativas de los encuestados apuntaban a que aquellos que no utilizaban BIM en la época lo hicieran en un horizonte medio de entre 1 ó 2 años.

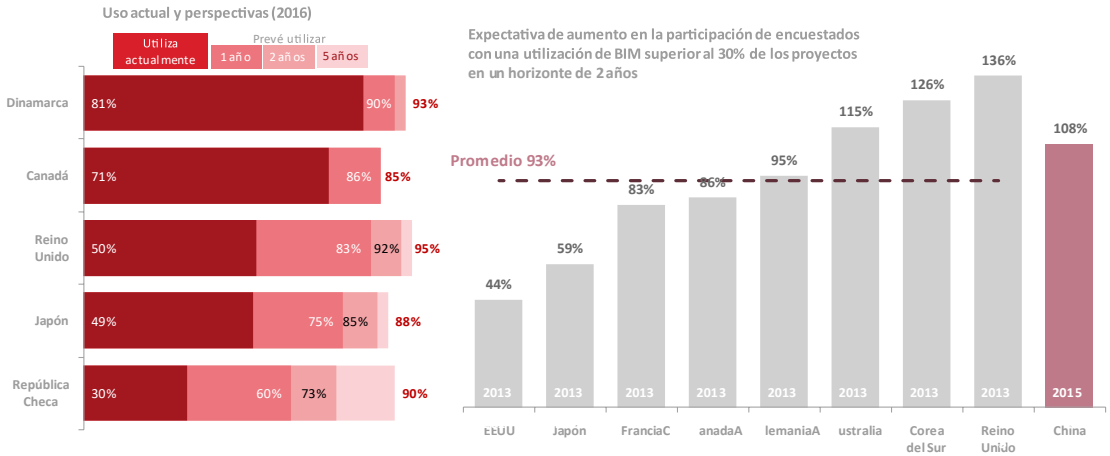
En relación a la intensidad, los encuestados por McGraw Hill en los años 2013 manifestaban que esperaban que, en un horizonte temporal de dos años, la proporción de usuarios que emplearan BIM en más del 30% de sus proyectos prácticamente se duplicase (+93%). En el caso de China, la encuesta realizada en el 2015 arrojaba también una expectativa de duplicación con un incremento esperado del 108% en el bienio siguiente.

Si bien no existen nuevos relevamientos que permitan verificar si estas proyecciones fueron o no alcanzadas, puede suponerse una continuidad en esta tendencia, fundamentalmente si se considera que al momento este escenario fue construido con antelación a la formulación de algunas de las estrategias de implementación, muchas de ellas involucrando algún tipo de requerimiento de obligatoriedad en el uso de BIM.[2]

Los datos del Observatorio de licitaciones BIM de España son ilustrativos sobre este punto. Elaborado por el grupo es.BIM, los diversos informes publicados desde el año 2017 muestran tanto un aumento de la cantidad y el volumen de proyectos licitados que incluyen algún tipo de requerimiento BIM, como del grado de importancia que estos requerimientos tienen a la hora de definir la adjudicación de la obra.

Como se muestra en el Gráfico IV, la cantidad de licitaciones que incluyó algún tipo de requerimiento BIM se duplicó entre el 2017 y el 2018 ascendiendo, en ese último año, a 205 licitaciones que totalizaron los € 377,5 millones.

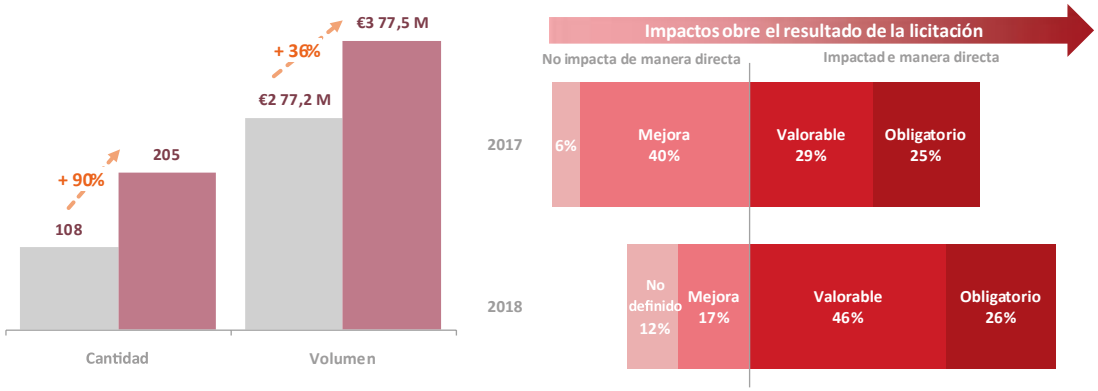
**Gráfico III -** Perspectivas de uso y de intensidad en el uso de BIM




**Fuente:** elaboración propia en base a Dodge Data &Analytics (2015) y NBS (2016).

[2] Ver, por ejemplo, el documento Estrategias de Implementación BIM que forma parte de esta serie.

**Gráfico IV -** Inclusión y valoración de requisitos BIM en pliegos de licitación pública. Nivel y participación



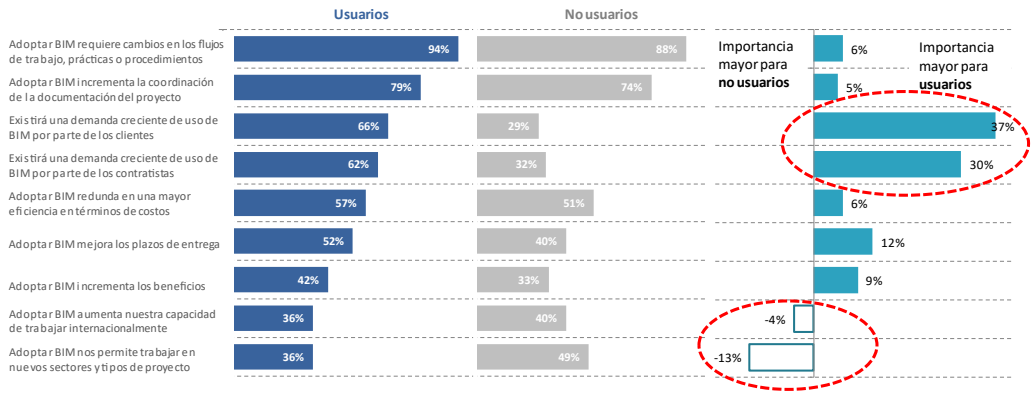

**Fuente:** elaboración propia en base a es.BIM (2018, 2019).

Lo interesante es que además de aumentar la cantidad de casos, también fue mayor proporción de pliegos en los que el cumplimiento de los requerimientos BIM afecta de manera directa en la evaluación de las ofertas realizadas. Así, sea por ser establecido como un criterio excluyente (en los casos en el que el uso de BIM es obligatorio) o por ser valorado a la hora de definir las puntuaciones de las diversas ofertas, este incremento de pliegos licitatorios que incluyen requerimientos BIM se da en un escenario en donde su uso tiene un impacto directo en el resultado del proceso licitatorio.

En un escenario como este, el uso de BIM parece tornarse un elemento crecientemente apreciado en el mercado de la construcción. De hecho, la evaluación acerca de la importancia de adoptar BIM en lo que hace tanto a la relación con clientes finales y contratistas, como en lo que se vincula a la posibilidad de acceder a nuevos mercados, configura uno de los puntos en donde la divergencia entre las visiones de los usuarios y los no usuarios de BIM resulta más significativas.

Como se ilustra en el Gráfico V entre los actuales usuarios es mucho más frecuente la perspectiva de que existirá una demanda creciente a futuro tanto por parte de clientes finales como de contratistas. En ambos casos, la proporción de encuestados que considera este escenario como el más probable duplica, entre los usuarios, a la observada entre aquellos que no emplean BIM, elemento que podría considerarse un factor relevante a la hora de entender las estrategias seguidas por unos y otros.

**Gráfico V -** Nivel acuerdo con afirmaciones. Participación.




**Fuente:** elaboración propia en base a NBS (2018).

# Ritmos diferentes

Tradicionalmente BIM ha mostrado mayores niveles de adopción en el segmento de proyectos comerciales (tales como oficinas, áreas comerciales y hoteles) e institucionales (educación y salud, entre otros). Sin embargo, ese escenario parece estar cambiando. Las encuestas realizadas específicamente sobre proyectos de infraestructura del transporte y de agua muestran avances substantivos en los niveles de adopción relevados en ambos segmentos.

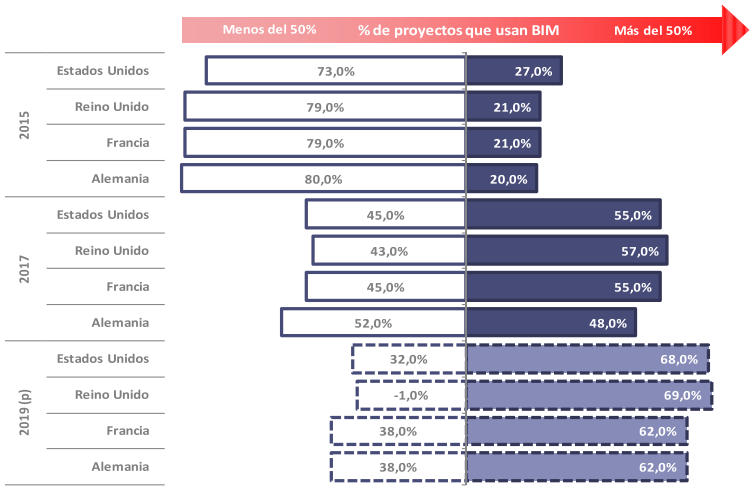
En el caso de los primeros los resultados de las encuestas sugieren un incremento en la intensidad en que BIM es aplicado en cuatro países líderes: Estados Unidos, Reino Unido, Francia y Alemania (McGraw Hill Construction 2017). Como se ilustra en el Gráfico VI, entre quienes utilizan esta metodología, la proporción de aquellos que lo hacen en más de la mitad de su cartera de proyectos se duplicó en el último bienio (2015 – 2017), al tiempo que se espera que supere el 60% para el año 2019.

Algo similar se observa en el segmento de proyectos vinculados a la infraestructura hídrica y de saneamiento. En este caso, el 88% de los involucrados en proyectos de plantas de tratamiento afirmó estar utilizando BIM, esa proporción disminuye al 52% al considerar los proyectos hidroeléctricos en lo que configura la tipología con menor penetración de esta metodología.

La tendencia hacia un mayor uso de BIM se observa de manera transversal a lo largo de las diversas categorías en las que se clasifica para los actores de la realidad sectorial. Así, sea por su tamaño o por sus funciones dentro de la cadena de la construcción (típicamente más volcadas a la etapa de diseño y cálculo como los estudios de arquitectura e ingeniería o a la de edificación como las empresas constructoras), los datos disponibles permiten verificar una proporción mayor de encuestados utilizando BIM a lo largo del tiempo.

En relación con el primero de estos aspectos, los datos disponibles confirman la percepción más o menos generalizada de que son las grandes empresas las que lideran la adopción de BIM en el mundo de la construcción. Según los datos de la consultora McGraw Hill Construction (2014), poco menos de la mitad de aquellos que declararon usar esta metodología fueron grandes constructoras. Esta proporción, ya de por sí significativa, lo es más cuando consideramos que se trata de un sector conformado de manera expresiva por pequeñas y medianas empresas.

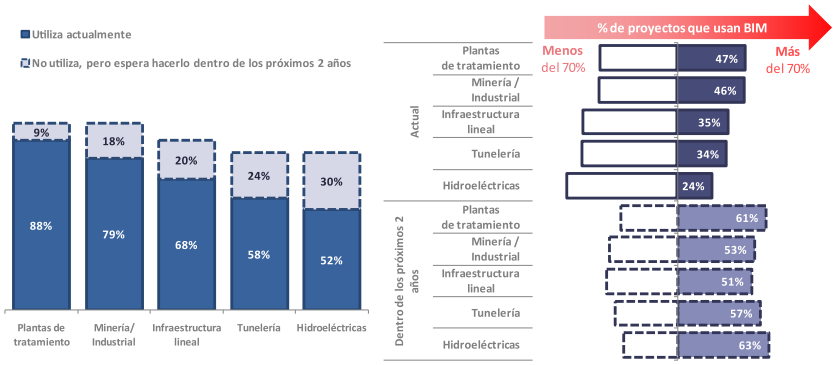
**Gráfico VI -** Uso de BIM en proyectos de infraestructura de transporte[3]. Participación. 2015 - 2019 (en %)




(p) previsión

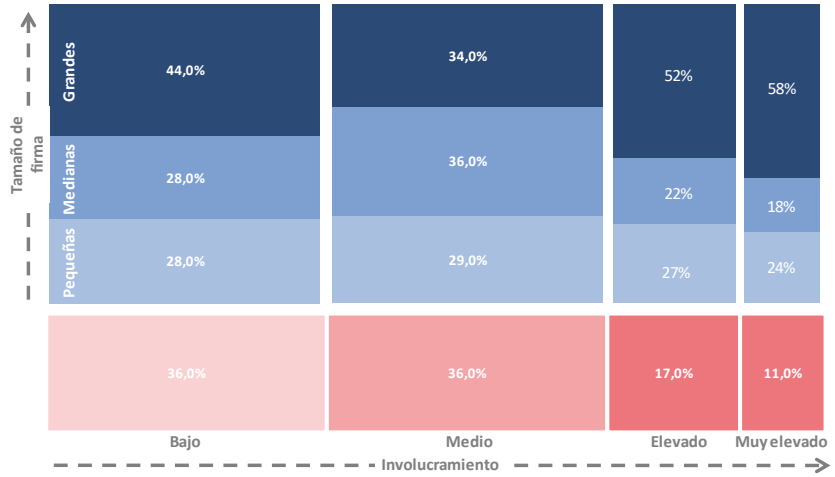
[3] Se trata de una encuesta realizada por la consultora Dodge & Data Analytics (McGraw Hill), sobre una muestra de 368 diseñadores y profesionales de la construcción en Francia, Alemania, el Reino Unido y los Estados Unidos de América. La encuesta se condujo a través de un formulario online entre los meses de octubre de 2016 y febrero de 2017 (McGraw Hill Construction 2017).

**Gráfico VII -** Adopción e intensidad en el uso de BIM en proyectos de agua. Participación. Año 2017 (en %)




**Fuente:** Elaboración propia en base a McGraw Hill Construction (2017)

**Gráfico VII -** Intensidad de involucramiento de implementación[1] y tamaño de firma en empresas constructoras[2].




[1] Se trata de un clasificación de cuatro niveles (Bajo, medio, elevado y muy elevado) elaborada por McGraw Hill Construction combinando tres tipos de indicadores para cada encuestado, a saber: experiencia (estimada a partir del número de años utilizando BIM), Expertise o pericia (que surge de la propia consideración del encuestado en relación al nivel de sus habilidades para trabajar con la metodología) e implementación (vinculado al porcentaje de proyectos actuales en los que el encuestado trabaja con BIM).
[2] Considera globalmente los resultados de las encuestas realizadas en Estados Unidos, Canadá, Japón, Corea del Sur, Australia, Nueva Zelanda, Reino Unido, Francia, Alemania y Brasil.
**Fuente:** elaboración propia en base a McGraw Hill (2014).

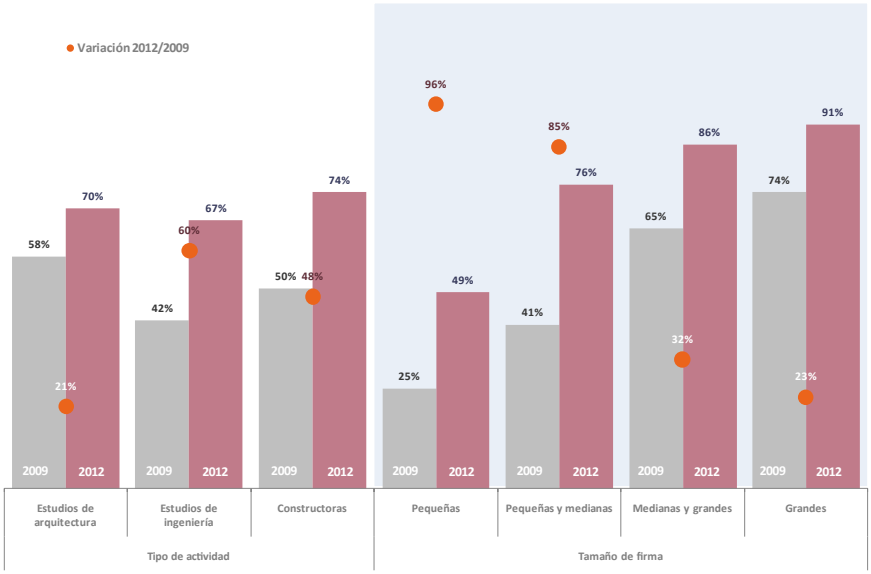
Entre los usuarios, la gran mayoría fueron clasificados como de un nivel de involucramiento bajo o medio. Como se ilustra en el Gráfico VII estos dos, combinados, totalizan el 72% de los usuarios de BIM, al tiempo que el 17% fueron considerados de nivel elevado y tan sólo el 11% como muy elevado. En estas últimas dos categorías, que tratan de apuntar los casos de mayor profundidad en la utilización de esta metodología, la proporción de grandes constructoras es aún mayor superando el 50% y llegando al 58% del total para el caso del nivel muy elevado.

Las encuestas sobre Canadá y Estados Unidos, por su parte, permiten apreciar una dinámica de creciente adopción en uno y otro caso. El uso de BIM en el año 2012 supera al verificado en 2009 tanto para los estudios de arquitectura, como para los de ingeniería y también en las firmas constructoras encuestadas. Un dato interesante es que, mientras que los primeros dominaban los índices de adopción en 2009, la situación es más homogénea en 2012 con un leve liderazgo del segmento construcción (ver Gráfico VIII).

Algo similar se da en relación con los diversos tamaños de firma. En principio, los índices muestran un marcado incremento entre los años de elaboración del estudio en todas las categorías de empresa, aunque con un crecimiento acelerado entre las de menor porte. En este punto los datos de las encuestas confirman la percepción más o menos generalizada de que las grandes empresas constituyen las de mayor adopción de BIM, pero también sugieren que existe cierto dinamismo especialmente entre las firmas más pequeñas que podría llevar a un escenario relativamente más homogéneo en el futuro.

Al interior de cada uno de estos segmentos de actividad se mantienen también las desigualdades entre los diversos tipos de firma. En el caso de los proyectos de infraestructura de transporte, por ejemplo, tanto en los estudios de ingeniería como en las empresas constructoras, la proporción de encuestados que afirman utilizar BIM crece con el tamaño del establecimiento. En el primer caso, el 75% de las firmas con menos de 250 empleados afirma utilizar la metodología mientras que la participación trepa al 85% para los establecimientos de mayor porte. En el caso de las empresas constructoras, en tanto, la brecha se muestra más significativa siendo que para las firmas de menos de 100 empleados poco más de la mitad (54%) se manifiesta como usuario de BIM en tanto que entre las grandes constructoras ese porcentaje es del 81%.

**Gráfico VIII -** Adopción de BIM según tipo de actividad y tamaño de empresa. Canadá y Estados Unidos
Participación. 2009 / 2012 (en %)




**Fuente:** elaboración propia en base a McGraw Hill (2014)

# Consideraciones finales

El uso de BIM y, de manera general, la digitalización de la actividad sectorial están dejando de ser aquel horizonte de acontecimientos lejano (muchas veces considerado inalcanzable) para transformarse en un proceso en pleno desarrollo. En otras palabras, BIM se está consolidando, cada vez más, en una realidad en el ámbito de la construcción. El nivel de destaque que está ganando en la agenda sectorial, se traduce en una marcada reducción de los niveles de desconocimiento entre los diversos actores de la cadena. Así mismo, los datos disponibles nos hablan de un aumento en los índices de adopción y en la intensidad de la misma.

El uso de esta metodología, que hasta hace algunos años se encontraba circunscripta, en buena medida, a proyectos de gran envergadura ejecutados por grandes empresas del sector hoy presenta un escenario de mucha mayor difusión sobre todo a partir de la acción del sector público.

Así, el uso de BIM parece estar en camino a transformarse en un nuevo estándar para el sector de la construcción. De ser así, cabría esperar que las capacidades de trabajar siguiendo esta metodología tengan un impacto cada vez mayor en el desempeño de las firmas y de las redes del sector.

En un escenario como este más que una opción, BIM se torna un requerimiento en un mercado crecientemente competitivo en el que, a medida que un mayor número de actores se involucre con BIM, la experiencia en el uso de esta metodología se vuelve un elemento crecientemente apreciado. En este sentido el mensaje en relación con la adopción de BIM trasciende en buena medida la dimensión del costo-beneficio asociado a la comparativa entre los recursos necesarios para adoptar BIM y las reducciones de costos y aumentos de eficiencia asociados a la gestión de los proyectos. Se trata de una perspectiva en la cual aquellos que queden al margen de esta forma de trabajo estarán al margen también, de los mejores estándares de trabajo en el sector y así limitados para elegir y competir.

El diferencial de tendencias al interior de la industria, en especial el existente entre las grandes empresas y las PyMEs, es un punto de especial relevancia en este sentido, tal como ha sido destacado por el Grupo de Trabajo EU BIM (2017). Para que la reconversión sectorial no altere significativamente la estructura de actores del sector, es importante generar las condiciones necesarias para que la adopción de BIM entre los diversos tamaños de empresas se dé siguiendo un patrón más homogéneo que el verificado hasta el momento requiriendo esto acciones específicas sobre este grupo de firmas.

# Referencias

Dodge Data & Analytics. 2015. «The Business Value of BIM in China». SmartMarket Report. Bedford: McGraw Hill.

EU BIM Task Group. 2017. «Handbook for the Introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector».

McGraw Hill Construction. 2009. «The Business Value of BIM». SmartMarket Report. Bedford: McGraw Hill.

2012. «The Business Value of BIM in North America». SmartMarket Report. Bedford: McGraw Hill.

2014. «The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets». SmartMarket Report. Bedford: McGraw Hill.

2017. «The Business Value of BIM for infraestructure in 2017». SmartMarket Report. Bedford: McGraw Hill.

NBS. 2013. «International BIM Report 2013». New Castle: NBS.

2016. «International BIM Report 2016». New Castle: NBS.

2018. «National BIM Report 2018». New Castle: NBS.

FO
DE
CO
FONDO PARA EL DESARROLLO
DE LA CONSTRUCCIÓN

CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN