FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
UNIVERSIDAD DE CHILE

Encuesta Nacional BIM 2022

Informe de resultados

www.bim.uchilefau.cl

Presentación

Este informe resume los principales resultados de la Encuesta Nacional BIM 2022 realizada por la Universidad de Chile con el objetivo de caracterizar la adopción de la tecnología *Building Information Modeling* (BIM) en el sector privado de la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción en Chile.

Los resultados muestran que el 80% de los profesionales ha tenido alguna experiencia de uso de BIM y que la mitad de ellos se han constituido en usuarios regulares de la tecnología. Al comparar los resultados con las versiones anteriores de 2013, 2016 y 2019, se evidencia que a pesar de la pandemia por COVID-19, el uso de BIM en Chile continúa creciendo a tasas cercanas al 8% anual. Consecuentemente, la pregunta central ya no es sólo *cuantas* personas usan BIM, sino también *cómo* están usando la tecnología. Por tal razón, esta nueva versión de la encuesta incluye nuevas preguntas e indicadores que describen con más profundidad los procedimientos de trabajo, tales como intercambio de modelos, métodos de colaboración, uso de estándares y definición de roles BIM.

Esperamos que la información contenida en este informe sea útil para conocer el estado de la tecnología en Chile, informar decisiones de empresas e instituciones públicas, y en definitiva, avanzar hacia una industria más productiva y competitiva.

Prof. Mauricio Loyola
Director Encuesta Nacional BIM 2022

Contenido

Niveles de adopción 3
Herramientas BIM 4
Usos 5
Intercambio de modelos 6
Procedimientos de trabajo 7
Estándar BIM para Proyectos Públicos 8
Trabajo a distancia 8
Roles BIM 9
Aprendizaje 9
Beneficios 10
Niveles de satisfacción 11
Caracterización de no usuarios 12
Metodología 14
Notas 14

ENCUESTA NACIONAL BIM 2022

Investigador responsable: Mauricio Loyola
Coordinador ejecutivo: Felipe López
Asistente de investigación: Valentina Ferrada
Distribución: Claudio Castro
Diseño web: Roberto Doussang
Soporte TI: Mauricio Cid
Imagen portada: @GarryKillian

Universidad de Chile - Departamento de Arquitectura
Av. Portugal 84, Santiago, Chile.

Octubre 2022
ISBN: 978-956-414-049-0

Para citar este documento:
LOYOLA, Mauricio. (2022). *Encuesta Nacional BIM 2022: Informe de Resultados.* Santiago: Universidad de Chile. Disponible en: www.bim.uchilefau.cl

Realizado por:

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIVERSIDAD DE CHILE | DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

Con la colaboración de:

COLEGIO DE ARQUITECTOS DE CHILE · COLEGIO DE INGENIEROS DE CHILE A.G. · COLEGIO DE CONSTRUCTORES CIVILES E ING. CONSTRUCTORES DE CHILE · AOA · AICE · ADI · CCHC · CDT

Niveles de adopción

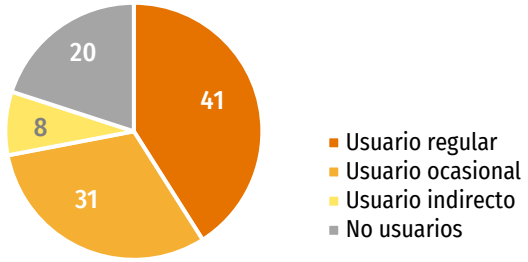
Un 41% del total de respondientes declara ser *usuario regular* de BIM, es decir, que ha usado la tecnología en todos o en la mayoría de sus proyectos en los últimos 12 meses. Un 31% se declara como *usuario ocasional*, es decir, que ha usado la tecnología sólo en algunos proyectos, y un 8% ha usado BIM sólo *indirectamente* a través de una empresa externa de modelación o coordinación BIM. Un 20% del total señala no haber tenido ningún acercamiento al uso de BIM. →①

Adopción según disciplinas. Los arquitectos y los ingenieros tienen los niveles de adopción más altos, con 46% y 41% de usuarios regulares, respectivamente. Los constructores tienen la proporción más baja de usuarios regulares (26%) y las más altas de usuarios ocasionales (33%) y de usuarios indirectos (13%). →②

Entre especialidades de ingeniería, los ingenieros estructurales muestran niveles de adopción casi equivalentes a los arquitectos (47% de usuarios regulares y 29% de usuarios ocasionales), mientras que los ingenieros MEP (mecánico/clima, eléctrico, sanitario) tienen niveles sustancialmente más bajos (30% de usuarios regulares y 30% de usuarios ocasionales).

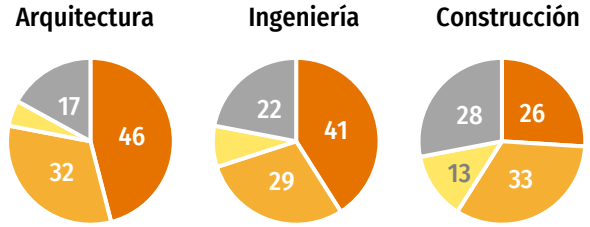
① **Niveles de adopción**

% de respondientes



② **Niveles de adopción según disciplina**

% de respondientes



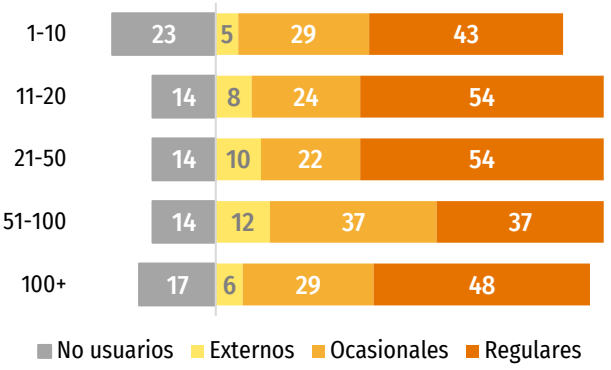
Adopción según tamaño de empresa. Las empresas pequeñas (entre 1 y 10 personas) son las que muestran los niveles más bajos de adopción, con la mayor proporción de no usuarios. →③

En las empresas pequeñas, la menor proporción de usuarios regulares está en las empresas del área MEP (24%). Entre las empresas grandes (51 personas o más), la mayor proporción de usuarios regulares (51%) está en las empresas de ingeniería estructural.

Adopción según tramo de edad. Los niveles de adopción son más altos en jóvenes y decrecen con la edad del respondiente. Sólo un 15% de los profesionales mayores a 65 años utiliza BIM regularemente. →④

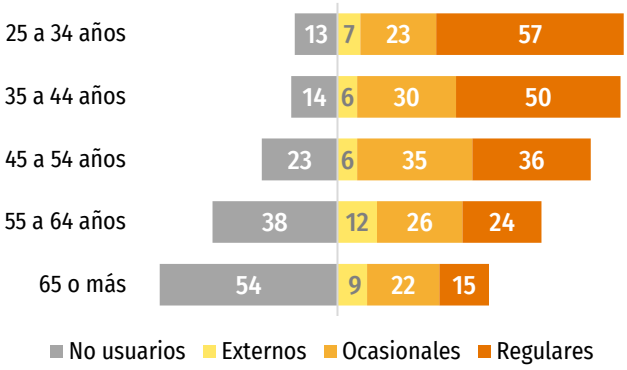
③ **Niveles de adopción según tamaño de empresa**

% de respondientes



④ **Niveles de adopción según edad**

% de respondientes

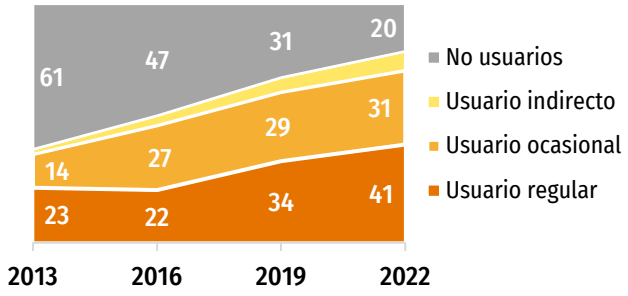


Crecimiento 2013-2022. El período muestra una tasa de crecimiento compuesto de usuarios *totales* cercana al 8% anual, muy consistente desde el año 2016 en adelante. En los 9 años de medición de este estudio, el grupo de profesionales con alguna experiencia de uso de BIM se duplicó, pasando de 39% a 80%. Los usuarios regulares crecieron de 23% a 41% y los ocasionales de 14% a 31%. Sin embargo, el grupo de usuarios indirectos es el que muestra el crecimiento más rápido y estable: 2% en 2013, 4% en 2016, 6% en 2019 y 8% en 2022. Por otra parte, la cantidad de no usuarios, es decir, profesionales sin ninguna experiencia con BIM, ha disminuido desde 61% en 2013 a 20% en 2022. →⑤

Entre disciplinas, destacan los ingenieros y los constructores, quienes en los últimos 6 años incrementaron la proporción de usuarios regulares de 16% a 41% y de 10% a 26%, respectivamente. →⑥

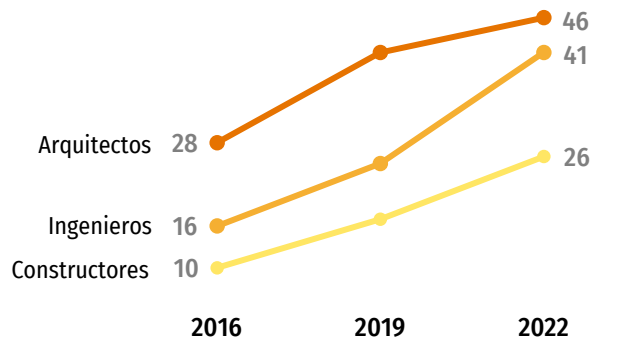
⑤ **Niveles de adopción 2013-2022**

% de usuarios



⑥ **Niveles de adopción 2016-2022 según disciplina**

% de usuarios regulares



Herramientas BIM

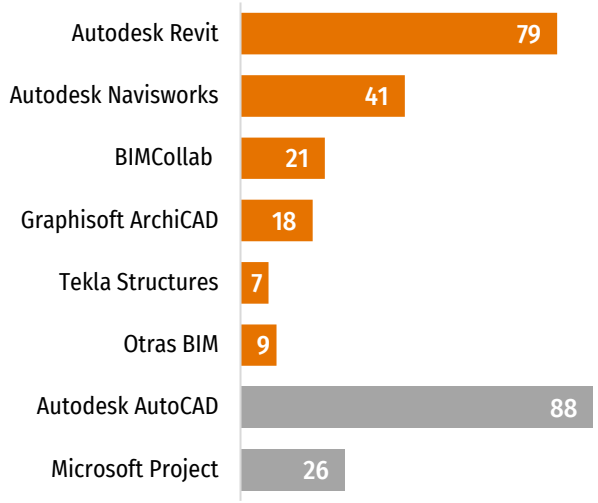
Revit® es la herramienta BIM dominante en el mercado, utilizada por un 79% de usuarios. Le sigue Navisworks® y luego BIMCollab®, que con un 21% de usuarios, se convierte en la tercera herramienta BIM más usada en Chile. →⑦

Mientras que los productos BIM de Autodesk son utilizados transversalmente por todas las disciplinas, otras herramientas tienden a segmentos más especializados: el 71% de los usuarios de ArchiCAD® son arquitectos y el 47% de los usuarios de productos Tekla® son ingenieros civiles.

Trabajo multiplataforma. Prácticamente la mitad (47%) de los usuarios utiliza sólo una herramienta BIM y tres cuartos (74%) utiliza hasta dos herramientas. →⑧

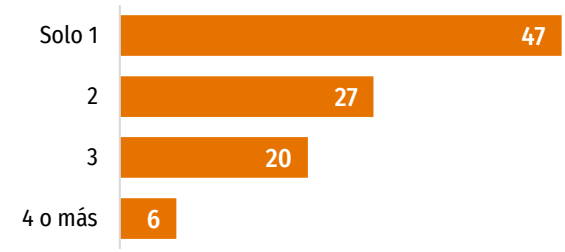
⑦ **Herramientas BIM y no BIM**

% de usuarios
(pregunta de respuestas múltiples, totales no suman 100%)



⑧ **Cantidad de herramientas BIM**

% de usuarios



Usos

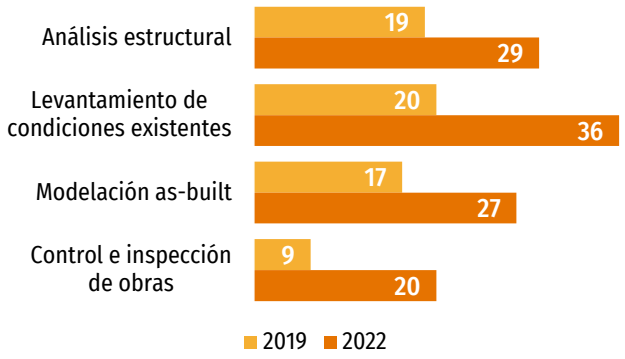
Más de la mitad de los usuarios señala utilizar BIM siempre o frecuentemente para tareas de visualización y revisión (63%), elaboración de planos y documentos (60%) y coordinación de estructuras y especialidades (46%), es decir, usos BIM directamente asociados a la etapa de diseño. Por el contrario, los usos BIM más directamente asociados a la etapa de construcción, tales como programación de obras, control e inspección de obras y modelación as-built, tienen frecuencias de uso sustanctialmente menores. →⑨

Comparación con años anteriores. A nivel general, las frecuencias de usos no tienen variaciones significativas respecto a años anteriores. Sólo se observan crecimientos considerables en el subgrupo de ingenieros civiles para el período 2019-2022, particularmente en análisis estructural (de 15% a 29%), levantamento de condiciones existentes (20% a 36%), modelación as-built (17% a 27%) y control e inspección de obras (9% a 20%). No hay crecimientos importantes en ningún otro subgrupo. →⑩

Usos en usuarios ocasionales. Los usuarios ocasionales utilizan BIM casi exclusivamente para visualización y revisión de proyectos (38%) y para elaboración de planos y documentos (32%). Otros usos son muy menores (<10%).

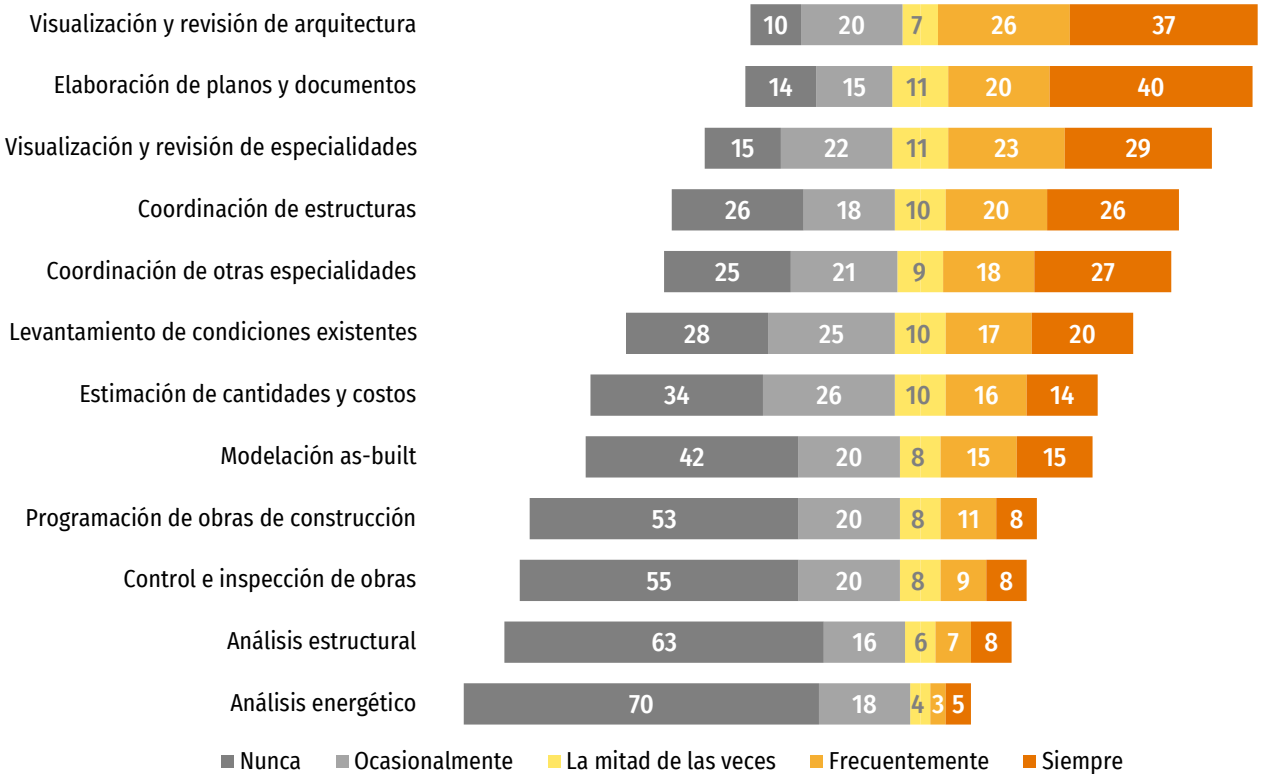
⑩ **Usos 2019-2022 (Ingenieros civiles)**

% de ingenieros civiles; usos frecuentemente o siempre



⑨ **Usos**

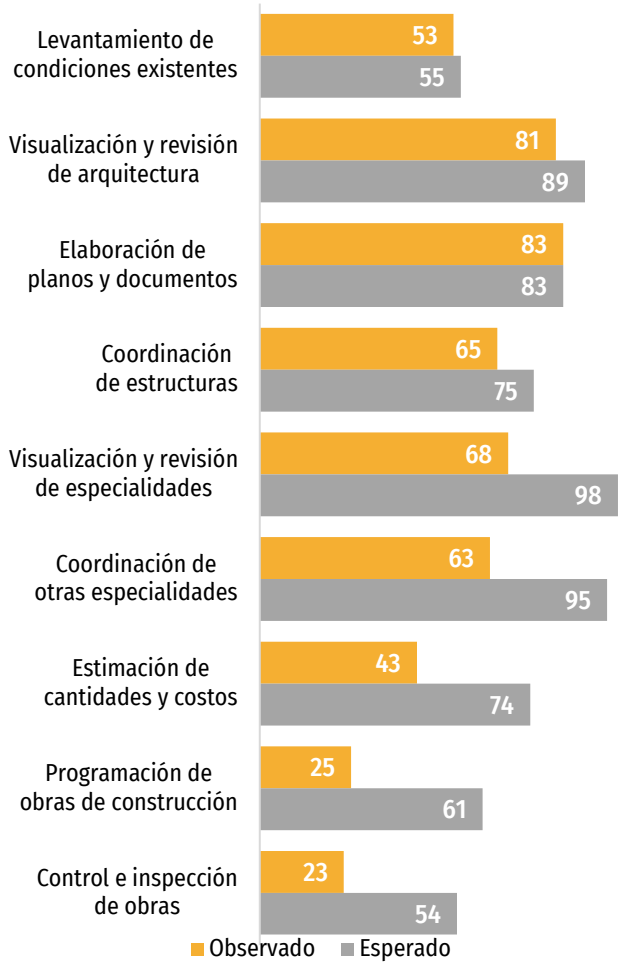
% de usuarios que ha utilizado BIM para los siguientes usos



Usos: expectativa vs. realidad. En general, los usos *esperados* por los no usuarios que conocen la tecnología y los usos efectivamente *observados* en usuarios regulares están razonablemente alineados, salvo algunas excepciones. La más evidente es que prácticamente la totalidad de los no usuarios cree que usaría BIM para hacer revisión y coordinación de especialidades, cuando en realidad, sólo dos tercios del total lo hace. En los usos asociados a construcción también se observan expectativas sobredimensionadas respecto al uso observado en usuarios regulares. →⑪

⑪ **Usos observados vs. esperados**

% usuarios regulares que realizan siempre o frecuentemente los siguientes usos (uso observado) versus % de no usuarios que cree que utilizaría BIM para esos usos (uso esperado)



Intercambio de modelos

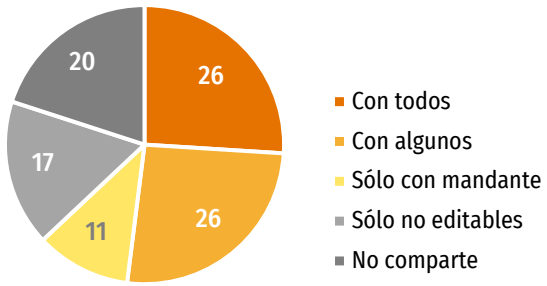
Alrededor de un cuarto (26%) de los usuarios comparte sus modelos BIM con todos los profesionales de proyecto y otro cuarto (26%) lo hace sólo con algunos profesionales. Un 11% comparte los modelos sólo con el mandante y un 17% sólo comparte archivos no editables. Un quinto no comparte modelos BIM con ningún participante de proyecto. →⑫

Diferencias entre tipos de usuarios. En usuarios regulares, un 39% comparte sus modelos con todos los profesionales y sólo un 6% no comparte modelos con ningún profesional. En cambio, en usuarios ocasionales, la proporción es exactamente la inversa: sólo un 8% comparte sus modelos con todos los profesionales y un 38% no lo hace con ningún profesional. →⑬

Más de la mitad (57%) de los consultores BIM comparte los modelos con todos los profesionales de proyecto y un 27% lo hace con algunos profesionales. Sólo un 5% no entrega los modelos a los profesionales del equipo.

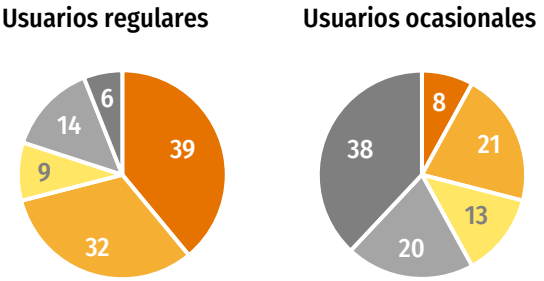
⑫ **Intercambio de modelos BIM**

% de usuarios



⑬ **Intercambio de modelos según tipo de usuario**

% de usuarios



Procedimientos de trabajo

Aproximadamente un cuarto de los usuarios (~26%) utiliza procedimientos de trabajo estandarizados, como, por ejemplo, definir roles BIM para los miembros del equipo, definir niveles de información (NDI) para las entidades de los modelos o utilizar entornos compartidos de datos (CDE). Un poco menos (~18%) realiza planes de ejecución BIM (PEB) según el formato de Planbim u otro. Más de la mitad de los usuarios BIM no ha utilizado planes de ejecución o lo ha hecho sólo ocasionalmente. →⑭

Formato de intercambio de información. Un 43% de los usuarios BIM prefiere intercambiar información usando formatos propietarios (.RVT, .NVD, .PLN...), en contraste con sólo un 26% que utiliza formatos abiertos y neutrales (.IFC, .gbXML...). Notablemente, el uso de formatos abiertos crece con el tamaño de la empresa: sólo un 19% de los profesionales de empresas pequeñas (1-10 personas) utiliza formatos abiertos frecuentemente, en comparación con el 34% de profesionales de empresas grandes (100+ personas).

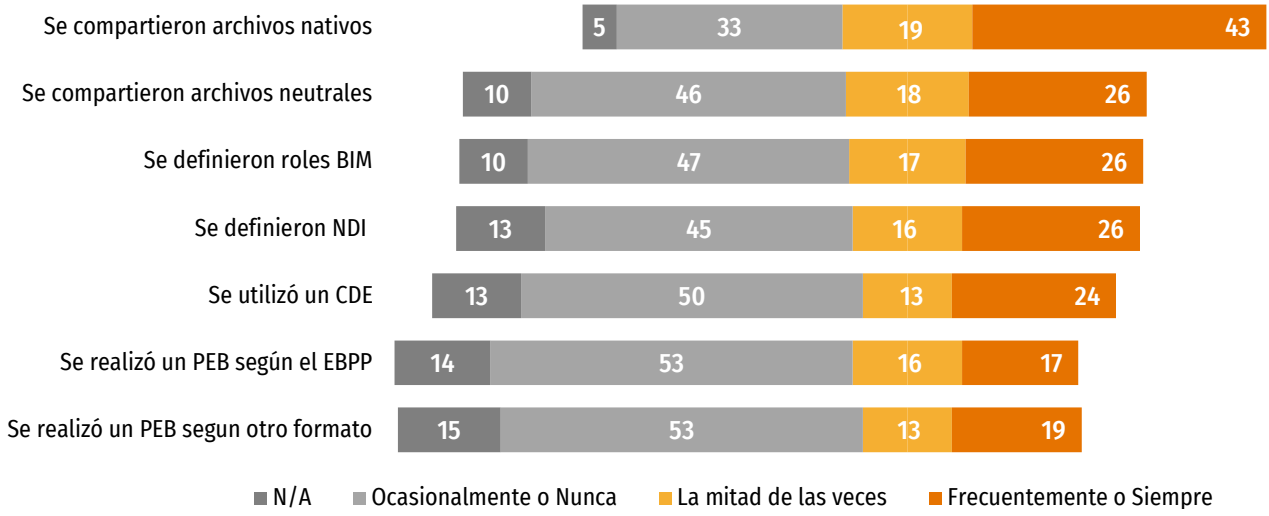
Procedimientos según tipo de usuario. Hay evidentes diferencias en los modos de trabajo entre distintos tipos de usuario. Mientras casi el 40% de los usuarios regulares utiliza procedimientos estandarizados frecuentemente o siempre, sólo el 10% de los usuarios ocasionales lo hace de esa forma. →⑮

⑮ **Proc. de trabajo según tipo de usuario**

% de usuarios regulares y ocasionales que ha realizado las siguientes acciones frecuentemente o siempre

⑭ **Procedimientos de trabajo**

% de usuarios que ha realizado las siguientes acciones



Estándar BIM para Proyectos Públicos[1]

En general, el Estándar BIM para Proyectos Públicos (EBPP) desarrollado por Planbim resulta bien evaluado por los usuarios BIM que lo han utilizado. Más de la mitad (~53%) está de acuerdo o muy de acuerdo con que el EBPP es útil para proyectos públicos y para proyectos privados, que optimiza los flujos de información y que facilita la colaboración entre profesionales. Un poco menos (41%) considera que es fácil de comprender. →⑯

Los profesionales que se desempeñan en obras civiles son quienes manifiestan menos acuerdo con la facilidad de comprensión.

Existe acuerdo transversal entre los usuarios del EBPP que los profesionales tanto del sector privado y del sector público no se encuentran suficientemente preparados para trabajar con el estándar. →⑯

Usuarios frecuentes del EBPP. En general, las opiniones sobre la utilidad y el valor del EBPP son más favorables a medida que los usuarios usan más frecuentemente el estándar. Por ejemplo, el 78% de los usuarios que declaran usar el EBPP muy frecuentemente o siempre consideran que es útil para proyectos públicos. Sin embargo, la visión crítica sobre la falta de preparación de los profesionales se mantiene similar a la opinión general.

Trabajo a distancia

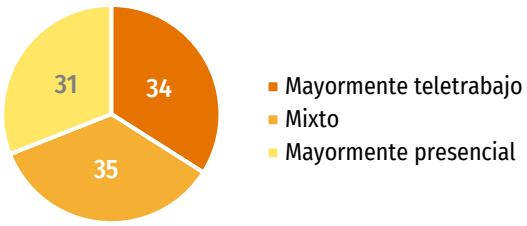
Un tercio (34%) de los usuarios de BIM señala mantener una jornada de trabajo mayormente en formato de teletrabajo (80% o más del tiempo). Otro tercio (31%) señala mantener una jornada mayormente presencial (20% o menos de trabajo online) y otro tercio (35%) mantiene un formato mixto. →⑰

El 56% de los consultores BIM (de empresas de modelación y coordinación BIM) señala tener un formato de trabajo mayormente de teletrabajo y sólo un 8% señala una jornada mayormente presencial.

Uso de la nube. El 49% de los usuarios BIM utiliza algún tipo de tecnología en la nube, como servicios de computación decentralizada, uso de entornos compartidos de datos o gestores de documentos, o utilización de carpetas o repositorios online.

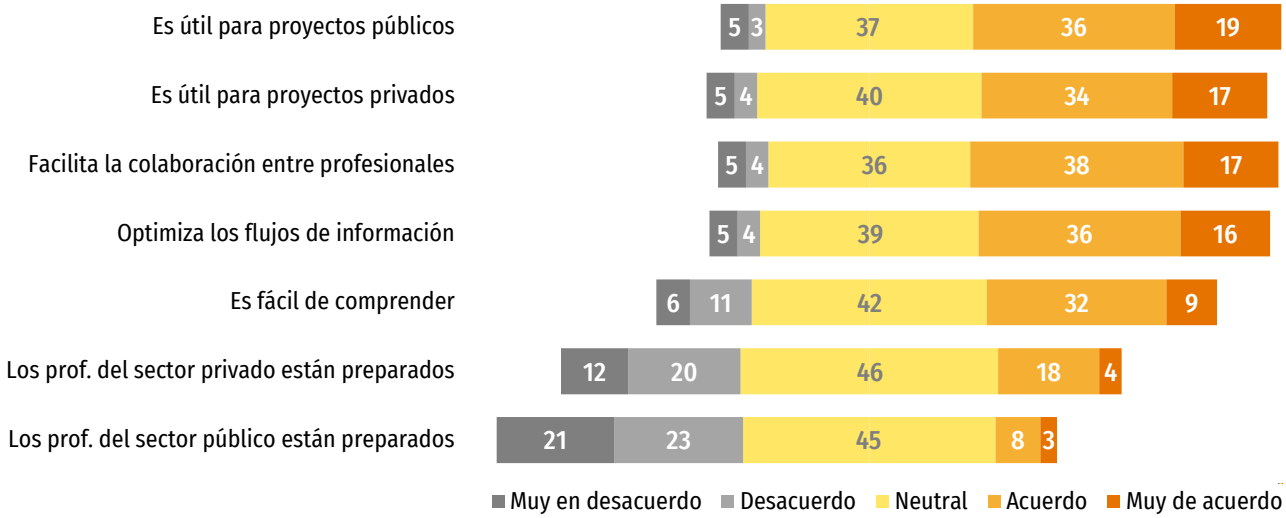
⑰ **Trabajo a distancia**

% de usuarios



⑯ **Estándar BIM para Proyectos Públicos**

% de usuarios que han utilizado el EBPP



Roles BIM

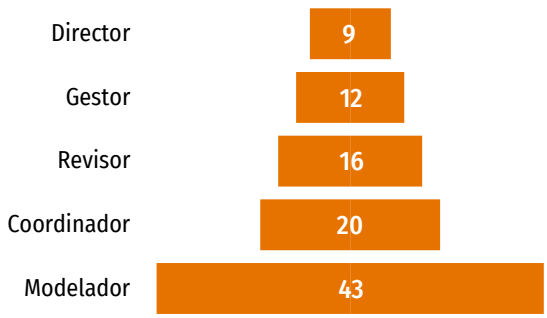
A partir de la clasificación de roles BIM propuesta por Planbim, el 43% de los usuarios se autoidentifica como modelador, constituyendo, por lejos, el rol más común. Le siguen los roles de coordinador (20%), revisor (16%), gestor (12%) y finalmente director (9%). →⑱

En empresas pequeñas (1-10 personas), la gran mayoría de los profesionales tiene rol de modelador (61%) o de coordinador (21%). Otros roles tienen porcentajes muy menores (<7%). Un fenómeno similar se observa en profesionales jóvenes (menores a 34 años): la gran mayoría son modeladores (57%) y coordinadores (19%) y, por el contrario, menos del 11% son gestores y directores.

Roles según disciplina. La gran mayoría de los arquitectos (64%) se considera modelador BIM, mientras que, en constructores, los roles de gestor (29%) y revisor (32%) son los principales. Los ingenieros muestran una distribución más equilibrada entre roles. →⑲

⑱ **Roles BIM**

% de usuarios que se autoidentifica



Aprendizaje

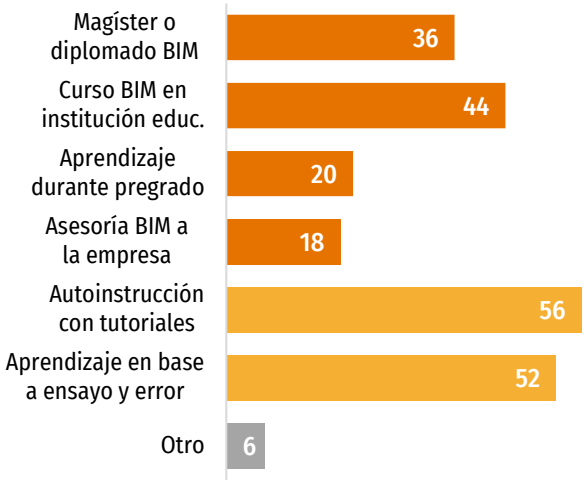
Casi dos tercios (64%) de los usuarios BIM tiene educación formal en la tecnología: un 36% ha realizado un magíster o diplomado BIM, un 44% ha realizado un curso en una institución de educación superior y un 16% ha hecho ambas cosas. →⑳

En el caso de consultores BIM, la proporción de profesionales con educación formal llega al 81%, de los cuales el 57% ha realizado un magíster o diplomado.

Aprendizaje en pregrado. El 63% de los profesionales recién egresados (menores a 25 años) señala haber aprendido BIM durante sus estudios de pregrado, cifra que disminuye a 31% para el segmento de profesionales jóvenes de 26 a 34 años.

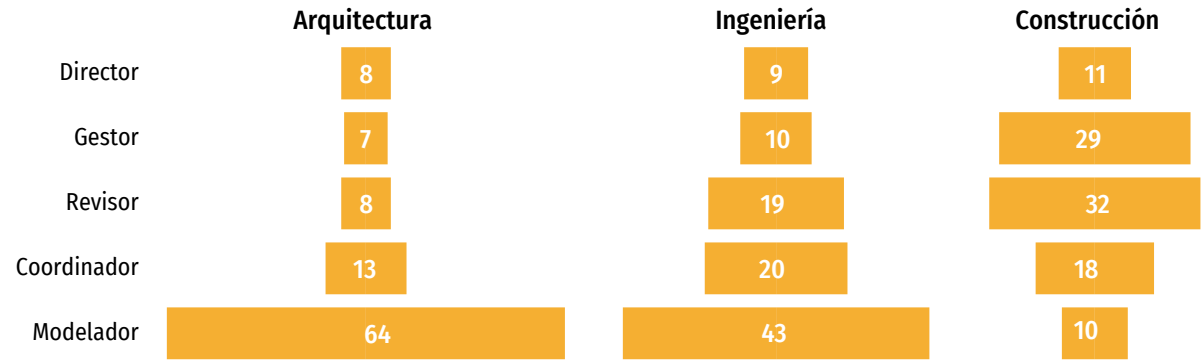
⑳ **Método de aprendizaje**

% de usuarios



⑲ **Roles BIM según disciplina**

% de usuarios que se autoidentifica



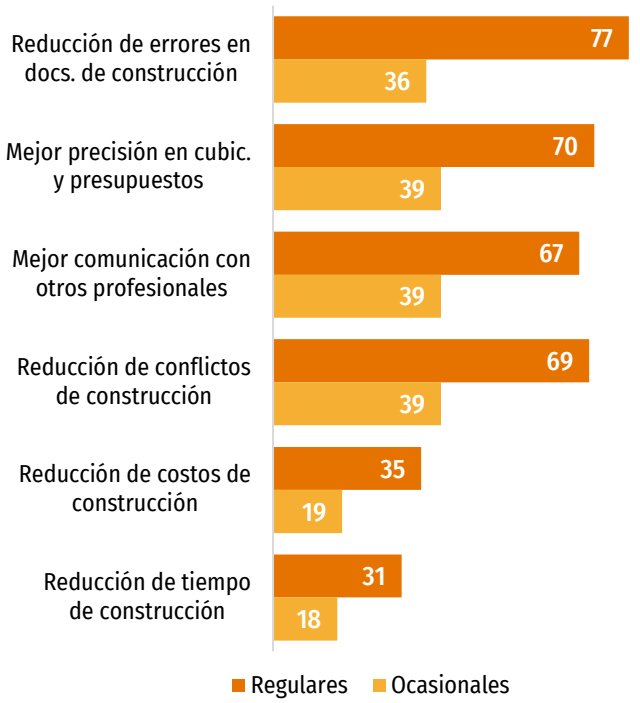
Beneficios

La reducción de errores en los documentos de construcción, la mayor precisión en cubicaciones y presupuestos, la mejor comunicación con otros profesionales, la reducción de conflictos de construcción y la reducción de tiempo de desarrollo de proyecto son los principales beneficios percibidos de BIM, con más de la mitad de los usuarios reportando beneficios altos. La reducción de costos y de tiempo de construcción, en cambio, tienen niveles de percepción significativamente más bajos, con menos de un tercio de usuarios reportando beneficios altos. De hecho, sólo un 22% de los constructores reporta beneficios altos en la reducción del tiempo de construcción. →㉑

Beneficios según tipo de usuario. En todas las categorías, sin excepción, los usuarios regulares reportan más proporación de beneficios altos que los usuarios ocasionales. Este es un resultado que ha sido observado consistentemente en todas las versiones de la encuesta hasta la fecha. →㉒

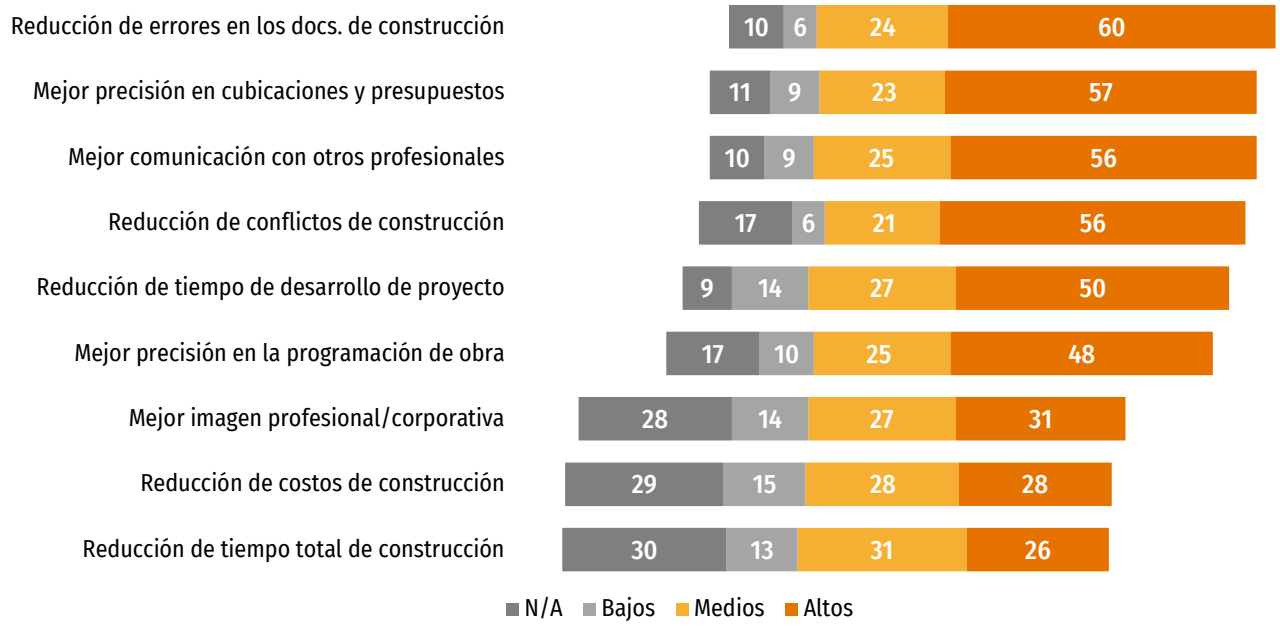
㉒ **Beneficios percibidos según tipo de usuario**

% de usuarios que reportan beneficios altos



㉑ **Beneficios percibidos**

% de usuarios

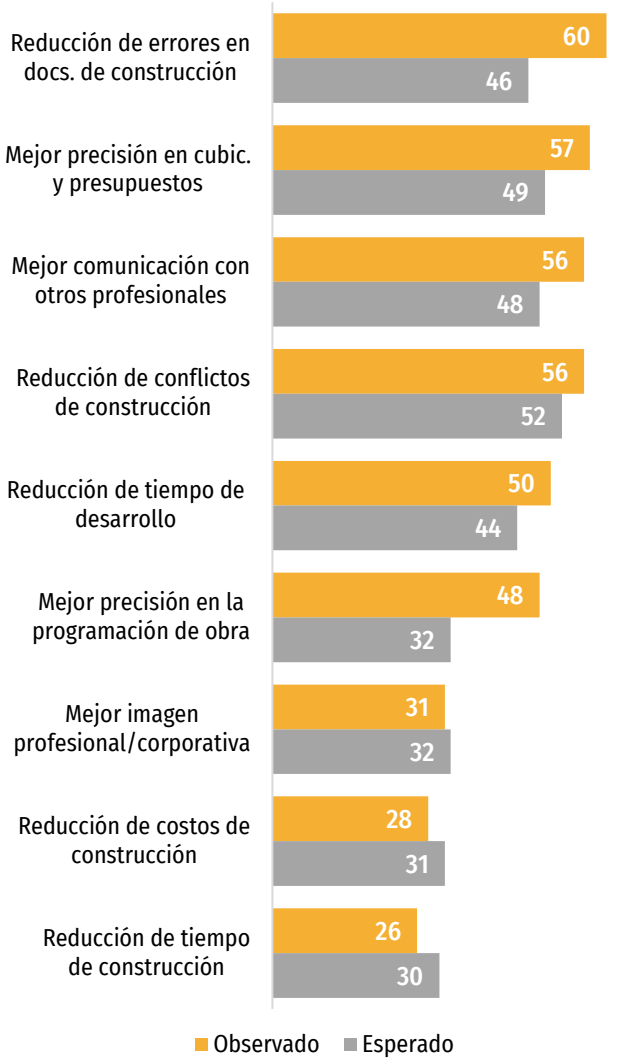


Beneficios: expectativa vs. realidad. En general, la percepción de beneficios esperados por no usuarios que conocen la tecnología y el reporte de beneficios obtenidos por usuarios están notablemente muy alineados, sin diferencias importantes en ninguna categoría. →㉓

Percepción de beneficio relativo. A juicio de todos los respondientes, los participantes que más se benefician económicamente con el uso de BIM, en orden decreciente, son los mandantes (34%), los constructores (26%), los arquitectos (21%) y finalmente los ingenieros (15%).

㉓ Beneficios observados vs. esperados

% usuarios que reportan beneficios altos (beneficios observados) versus % de no usuarios que cree que obtendría esos beneficios con el uso de BIM (beneficios esperados)



Niveles de satisfacción

El nivel general de satisfacción con BIM es 7,4 (en una escala de 1 a 10).

Satisfacción según usuario. Comparativamente, los usuarios regulares muestran niveles de satisfacción considerablemente más altos (8,5) que los usuarios ocasionales (5,8). →㉔

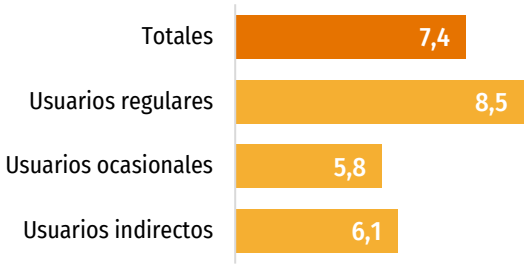
Esta diferencia se observa de manera consistente en todas las versiones de la encuesta realizadas a la fecha: en 2013 (8,8 vs. 6.0), en 2016 (8,4 vs. 6,4) y 2019 (8,3 vs. 5,9).

Satisfacción según disciplina. Naturalmente, los consultores BIM son los profesionales más satisfechos (8,5). El resto de las disciplinas muestra niveles de satisfacción relativamente similares, con tasas que sugieren estar asociadas al nivel de uso. →㉕

De todos los subgrupos analizados, el que muestra el mayor nivel de satisfacción (8,8) es el grupo de usuarios que utiliza procedimientos estandarizados de trabajo y de colaboración.

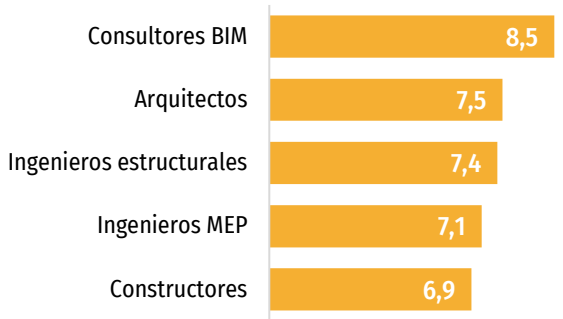
㉔ Niveles de satisfacción

en escala 1 a 10



㉕ Niveles de satisfacción según disciplina

en escala 1 a 10



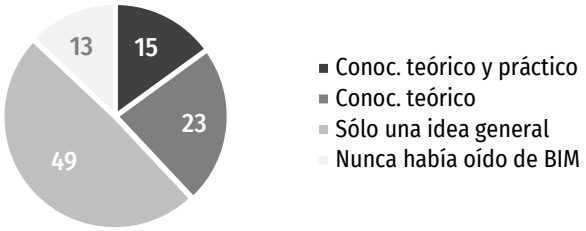
Caracterización de no usuarios

Nivel de conocimiento. El 87% de los no usuarios declara tener algún conocimiento sobre BIM, la mayoría (49%) sólo con una idea general de la tecnología. El 13% restante declara nunca haber oído de BIM. →㉖

Nivel de conocimiento según disciplina. Los ingenieros, especialmente los ingenieros MEP, son quienes tienen mayor nivel de desconocimiento. →㉗

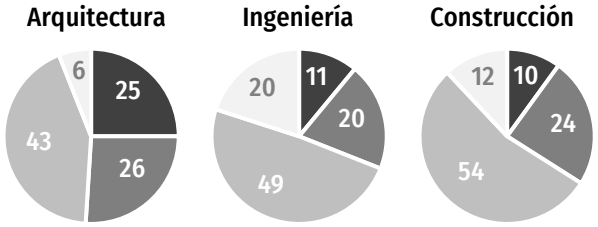
㉖ **Nivel de conocimiento**

% de no usuarios



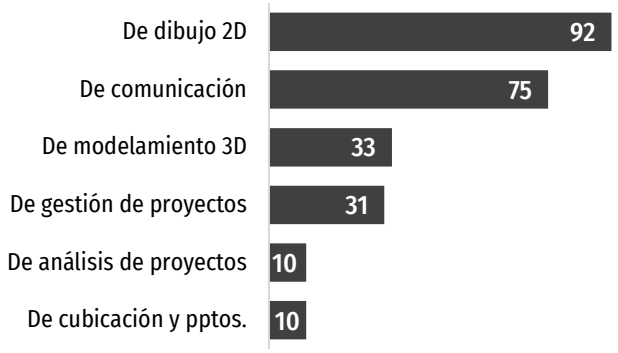
㉗ **Nivel de conocimiento según disciplina**

% de no usuarios



㉘ **Uso de tecnologías**

% de no usuarios



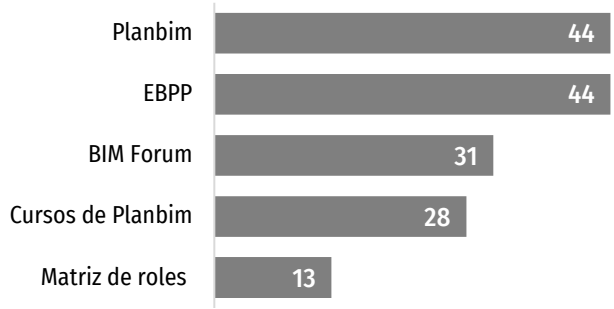
Uso de tecnologías digitales. A pesar de no ser usuarios BIM, la gran mayoría (92%) utiliza herramientas de dibujo 2D/CAD y alrededor de un tercio lo hace en forma combinada con herramientas 3D o de gestión. →㉘

Conocimiento de iniciativas. Un poco menos de la mitad (44%) de los no usuarios reportan conocer a Planbim y al Estándar BIM para Proyectos Públicos. Un poco menos conoce a BIM Forum Chile y a algunas de las iniciativas específicas lideradas por Planbim. →㉙

Razones para el no uso. Las principales razones para justificar el no uso de BIM están relacionadas a que no es necesario o requerido para su trabajo y a que los costos de implementación son muy altos. →㉚

㉙ **Conocimiento de iniciativas**

% de no usuarios que conoce BIM



㉚ **Razones para no uso**

% de no usuarios que conoce BIM

Factores influyentes para el uso. De manera consistente con las razones esgrimidas para el no uso, los principales factores influyentes para el uso están relacionados al costo de licencias, a que sea requerido por los mandantes o por la autoridad y a que se extienda el uso entre otros profesionales. →㉛

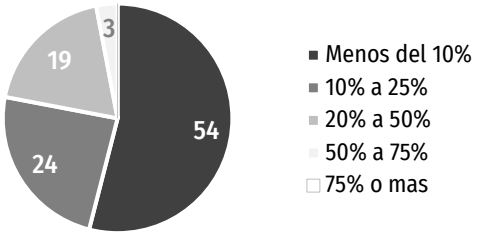
El costo de las licencias aparece como especialmente significativo para las empresas pequeñas (1-10 personas): el 72% lo considera muy influyente.

Percepción de uso en la competencia. La gran mayoría (54%) de los no usuarios cree que menos del 10% de sus competidores usa BIM, lo que contrasta fuertemente con los niveles de adopción reportados por esta misma encuesta. Sólo un quinto (22%) de los no usuarios tiene una percepción de uso cercana a lo observado. →㉜

Proyecciones de uso. A pesar que la mayoría de los no usuarios conoce los usos y beneficios de la tecnología, casi la mitad (47%) señala que no usará BIM de ninguna forma en los próximos 12 meses. Un 30% cree que es posible que participe en proyectos donde *otros profesionales* usen BIM. Un 8% estima que usará BIM de manera indirecta, es decir, a través de una empresa externa de coordinación BIM. Sólo un 15% cree que usará personalmente BIM. →㉝

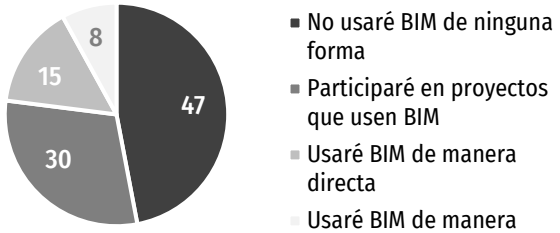
㉜ **Percepción de uso en competencia**

% de no usuarios que conoce BIM



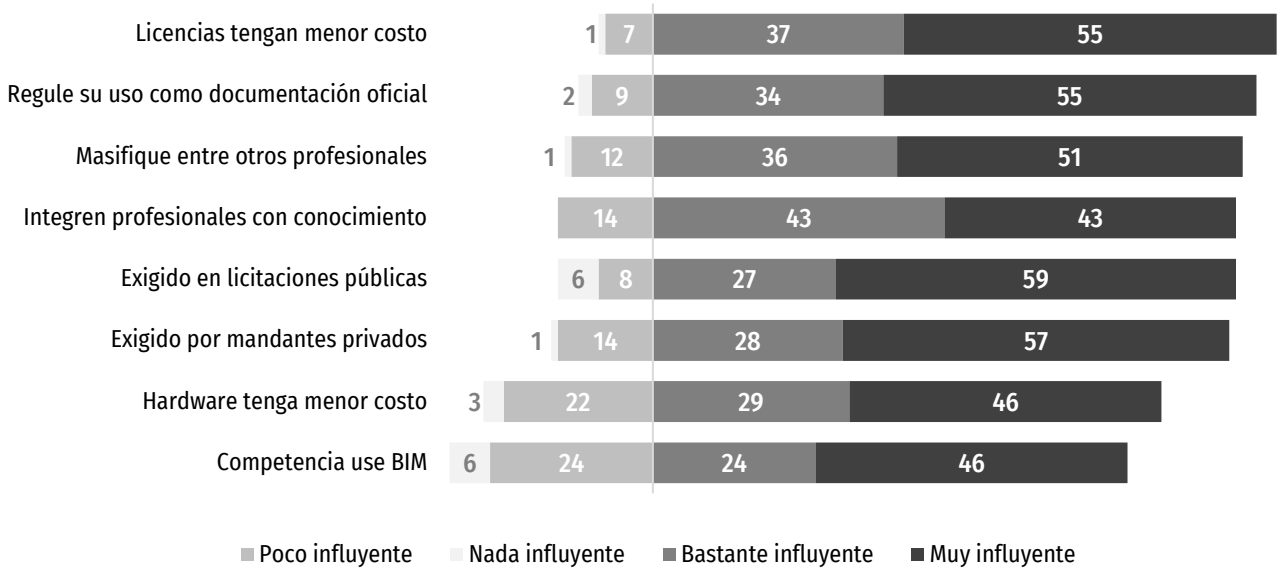
㉝ **Proyección de uso BIM**

% de no usuarios que conoce BIM, proyección a 12 meses



㉛ **Factores influyentes para el uso**

% de no usuarios que conocen BIM



Metodología

Contexto. Este estudio fue desarrollado por investigadores del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Chile, por mandato propio y con financiamiento interno. Contó con la colaboración de la Cámara Chilena de la Construcción, el Colegio de Arquitectos, el Colegio de Ingenieros, el Colegio de Constructores Civiles, la Asociación de Oficinas de Arquitectos, la Asociación de Ingenieros Civiles Estructurales, la Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios y la Corporación de Desarrollo Tecnológico, quienes actuaron como distribuidores de la invitación, sin participación en la generación o análisis del estudio.

Distribución. La encuesta se realizó a través de un cuestionario adaptativo de 45 preguntas, alojado en un sitio web propio. Se enviaron invitaciones directas por correo electrónico a todos los profesionales y técnicos registrados en las bases de datos de las instituciones colaboradoras. El período de recepción de respuestas se extendió desde el 22 de agosto hasta el 9 de septiembre de 2022. Se recibieron 1.815 respuestas totales. Excluyendo las respuestas fuera de universo e inválidas, la muestra total fue conformada por 1.252 respuestas con la siguiente distribución según actividad: arquitectura 39%, ingenierías 31%, construcción 26%, otros 5%.

Limitaciones. El uso de una encuesta online cuya respuesta es optativa para el recipiente del correo conlleva un sesgo natural hacia quienes tienen interés en el tema de la encuesta, lo que se manifiesta en una baja tasa de respuesta y resultados sesgados positivamente (más altos) que los que se obtendrían con un estudio probabilístico. Sin embargo, el método de muestreo, tipo de instrumento y tamaño muestral de este estudio cumplen o sobrepasan el *benchmark* en la industria para estudios similares a nivel internacional.

Comparaciones 2013-2022. Los estudios de 2013, 2016, y 2019 fueron realizados con una metodología y bases de datos equivalentes, lo que permite realizar comparaciones a nivel de tendencia general. Los informes anteriores pueden ser descargados en www.bim.uchilefau.cl

Contacto. Investigadores, profesionales e interesados en obtener más detalle sobre este estudio pueden contactar al investigador responsable Prof. Mauricio Loyola en el correo mloyola@uchile.cl

Notas

1. El Estándar BIM para Proyectos Públicos (EBPP) es un documento elaborado por *Planbim*, iniciativa gubernamental chilena dedicada a estimular la adopción de BIM en el sector público con el objetivo Incrementar la productividad y sustentabilidad de la industria de la construcción. Más información en www.planbim.cl