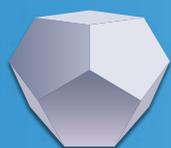


Estado actual sobre el
conocimiento y aplicación
de la metodología

BIM



BIM Forum Ecuador



BIM Forum Ecuador

BIM



CENSO
CONSTRUCCIÓN 4.0
BIM Forum Ecuador

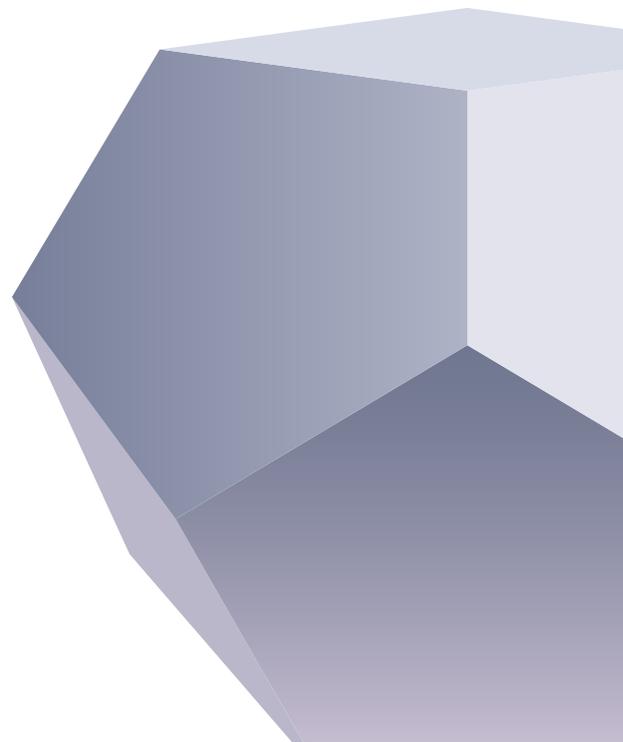
Autores:

Berenice Zúñiga Torres, Presidenta mesa académica BIM FORUM y representante Universidad Técnica Particular de Loja

Guido Gualpa Guzmán, Representante Universidad Técnica Particular de Loja

Jessica Rojas Jaramillo, Representante Universidad Técnica Particular de Loja

Jamil Palacios, Representante Universidad Católica Santiago de Guayaquil



Agradecimientos:

Estimados miembros de la Mesa Académica,

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento por el esfuerzo y dedicación demostrados en la realización del primer censo. Su compromiso y arduo trabajo han sido fundamentales para el cumplimiento de un plan escalado que sienta las bases para la digitalización de la construcción en nuestro país.

El desarrollo y ejecución de este censo no solo representan un logro significativo en la recolección de datos y análisis, sino que también demuestran el nivel de coordinación y colaboración que hemos alcanzado. Esta iniciativa nos permite generar condiciones propicias para avanzar en la implementación de tecnologías y metodologías innovadoras en nuestra industria.

BIM (Building Information Modeling) se presenta como un macroesquema de gestión integral que abarca diversas áreas y metodologías, como la Construcción Virtual (VDC), la Gestión de Proyectos Integrados (PIM), y la Gestión del Ciclo de Vida, entre otras. Este enfoque holístico no solo mejora la eficiencia y precisión en la gestión de proyectos constructivos, sino que también facilita la integración de todas las partes involucradas, desde el diseño hasta la construcción y mantenimiento.

Su dedicación y esfuerzo en la recopilación y análisis de datos nos han proporcionado una base sólida para el desarrollo de estrategias futuras y la adopción de estas tecnologías. Gracias a su trabajo, estamos avanzando hacia una industria de la construcción más moderna, digitalizada y eficiente, capaz de enfrentar los retos del futuro con innovación y excelencia.

Una vez más, agradezco profundamente su labor y compromiso. Juntos, continuaremos construyendo un futuro donde la digitalización y la tecnología sean pilares fundamentales de nuestra industria.



Ramiro Garzón

Presidente BIM Fórum Ecuador



Introducción:

La industria de la construcción constituye un elemento dinamizador de la economía en general puesto que afecta, de forma transversal, a las otras industrias como proveedor de parte de su infraestructura física, como canalizador de niveles significativos de inversión y como generador importante de empleo. La construcción se constituye en la cuarta actividad de mayor generación de empleo directo en la economía ecuatoriana. Según el **Instituto Nacional de Estadística y Censos**, al mes de septiembre de 2023, la construcción representó el 6,4% del empleo a nivel nacional. En el 2023, el sector aportó \$ 4.695 millones al Producto Interno Bruto (PIB) del país. Para el año el 2024, se proyecta un incremento del 0,8 % alcanzando los \$ 4.816 millones en el PIB nacional, según un estudio de MarketWatch, elaborado a base de cifras del Banco Central del Ecuador.

Por esta razón, varios actores impulsan acciones encaminadas a favorecer el crecimiento del sector. Así por ejemplo, el actual gobierno busca apoyar al sector y reducir el déficit de vivienda que hay en el país, a través de beneficios previstos en la **Ley de Eficiencia Económica y Generación de Empleo**, vigente desde diciembre 2023; como aquella disposición para que empresas o ciudadanos que construyan hasta dos casas por año accedan a la devolución del impuesto al valor agregado (IVA). También, a partir de abril 2024, existe una lista de productos para la construcción que se gravan con solo el 5% de IVA. Por otra parte, los objetivos 2024 del **Clúster de Constructores Positivos** incluyen la reducción del déficit de vivienda e infraestructura, generando soluciones asequibles, eficientes, sustentables y formales.

Para cumplir con esos objetivos, en diferentes espacios se enfatiza en la importancia de la innovación en el sector, conjunto de acciones que se ha de llamar Construcción 4.0. La **Construcción 4.0** hace referencia a la evolución del sector enfocada en la implementación de tecnologías avanzadas y la digitalización de procesos. La Construcción 4.0 utiliza inteligencia artificial, robótica, realidad aumentada; impresión 3D, internet de las cosas y otros avances tecnológicos para mejorar la eficiencia, la calidad, la seguridad y la sostenibilidad en el sector de la construcción. En este sentido, el reconocimiento de la importancia de adoptar metodologías digitales como **Building Information Modeling** (BIM) ha crecido exponencialmente en el sector privado, público y academia. La motivación fundamental pasa por las ventajas en términos de eficiencia operativa, optimización de recursos y mejora en la calidad de los proyectos. Esta metodología permite realizar simulaciones y análisis complejos, mejorando la coordinación entre los diversos actores involucrados, facilitando una gestión más efectiva del proyecto en su conjunto.

En este contexto, el **BIM Forum Ecuador**, comprometido con la transformación digital del sector de la construcción en Ecuador, busca no solo aumentar la eficiencia y calidad de los proyectos sino también fomentar una cultura de innovación y colaboración. Con estos antecedentes, la **Mesa Académica de BIM Forum Ecuador**, con el apoyo de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) y la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG), realizó un censo nacional para establecer, de forma preliminar, la realidad actual sobre el conocimiento y aplicación de la metodología BIM en Ecuador. La información obtenida proporcionará una base sólida para una implementación efectiva y sostenida de BIM en el país, alineando así a Ecuador con las tendencias actuales que el mundo industrializado exige y fomentando un desarrollo integral y sostenible.

Objetivos:

1.1. Objetivo General

Diagnosticar la adopción y utilización de la metodología BIM en el sector de la construcción del país, evaluando los beneficios, desafíos, y barreras para su implementación más amplia.

1.2. Objetivos específicos

1.2.1. Determinar qué porcentaje de empresas y profesionales en el sector de la construcción están utilizando BIM, incluyendo una diferenciación por tamaño de empresa, tipo de proyectos (residencial, comercial, infraestructura, etc.), y regiones geográficas dentro de Ecuador.

1.2.2. Identificar cómo se está utilizando BIM en las diferentes fases de los proyectos de construcción, desde la planificación y diseño hasta la ejecución y mantenimiento, destacando las principales áreas de aplicación y los beneficios percibidos.

1.2.3. Mapear las facilidades y beneficios generados por la adopción de BIM, incluyendo un análisis del conocimiento y uso de herramientas BIM en el sector.

1.2.4. Reconocer las principales dificultades que enfrentan las empresas y profesionales para adoptar BIM, incluyendo barreras técnicas, económicas, y de capacitación.

1.2.5. Evaluar las necesidades actuales de formación y capacitación en BIM dentro del sector, para orientar el desarrollo de programas educativos y recursos de aprendizaje que faciliten una mayor adopción de esta metodología.

1.2.6. Examinar el nivel de conocimiento y adopción de estándares BIM nacionales e internacionales, así como el grado de colaboración entre diferentes actores del sector en proyectos BIM.

1.2.7. Proporcionar datos y recomendaciones a entidades gubernamentales y organizaciones del sector para el desarrollo de políticas y estrategias que apoyen la adopción y el uso efectivo de BIM en Ecuador.

1.2.8. Crear un punto de referencia que permita monitorear el progreso de la adopción de BIM en el tiempo, evaluando la efectividad de las iniciativas y políticas implementadas para su promoción.



Metodología:

Para conocer la realidad actual sobre el conocimiento y aplicación de la metodología BIM en Ecuador, se diseñó y aplicó una encuesta diferenciada por público objetivo en los sectores industrial, gobierno y academia:

- *Empresas de construcción y diseño.*
- *Profesionales y técnicos del sector (arquitectos, ingenieros, etc.).*
- *Instituciones académicas y estudiantes relacionados con la construcción y el diseño.*
- *Organismos gubernamentales y reguladores del sector construcción.*
- *Asociaciones y gremios profesionales.*
- *Profesionales Independientes.*

La encuesta incluyó preguntas abiertas y cerradas para levantar tanto datos cuantitativos como cualitativos sobre el conocimiento, adopción, aplicación en proyectos, barreras, beneficios y necesidades de capacitación en BIM.

Posterior al diseño de la encuesta, esta se validó a través de una prueba piloto para establecer la claridad de las preguntas, el formato y la relevancia del contenido. Para esto se llevó a cabo reuniones con la UTP, el Colegio de Arquitectos del Guayas y la empresa Novacero, conforme a un cronograma establecido por BIM Forum Ecuador.

Previo a la aplicación de la encuesta, se realizó una campaña de información y sensibilización sobre la importancia del censo BIM a entre el público objetivo, con la finalidad de motivar la participación en la encuesta, especificando que los resultados obtenidos contribuirán a la mejora y adopción de BIM en el sector de la construcción.

La encuesta se aplicó a empresas y profesionales del sector de la construcción previamente seleccionados, bajo criterios de tamaño y especialización o experiencia de la empresa. La encuesta se socializó entre los seleccionados a través de medios electrónicos durante el mes de mayo de 2024.

Los resultados se complementaron con el análisis cualitativo de las respuestas a las preguntas abiertas. En este informe se describen los hallazgos realizados



Resultados:

Academia

Perfil de los encuestados

Se censó a 115 participantes, entre estudiantes y profesionales. Los participantes fueron mayoritariamente del sexo masculino, 64%, mientras que, los participantes del género femenino fueron el 36%. Tal como lo muestra la Tabla 1, los participantes tienen una edad en los rangos entre 18 a 22 años (45%), y entre 22 y 26 años (37%).

Tabla 1

Género vs. Edad

Género vs. Edad	16-18	18-22	22-26	26-30	30-34	Otros	Total #	Total %
Hombre		31	29	7	4	3	74	64%
Mujer	1	21	13	5		1	41	36%
Total #	1	52	42	12	4	4	115	
Total %	1%	45%	37%	10%	3%	3%		100%

Figura 1

Naturaleza de las IES de origen

Los encuestados que pertenecen a universidades privadas corresponden al 73% del total, mientras que el 27% pertenece a universidades públicas. (Ver Figura 1).

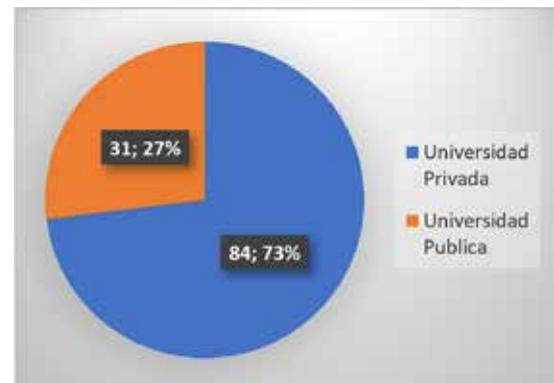


Tabla 2

Origen por perfil profesional

Rol vs. Carrera	Arquitectura	Ingeniería Civil	Total #	Total %
Alumno de grado	50	46	96	83%
Egresado	4	7	11	10%
Docente	3	1	4	3%
Otro	1	1	2	2%
Alumno de Posgrado	1	1	2	2%
Total #	59	56	115	
Total %	51%	49%		100%

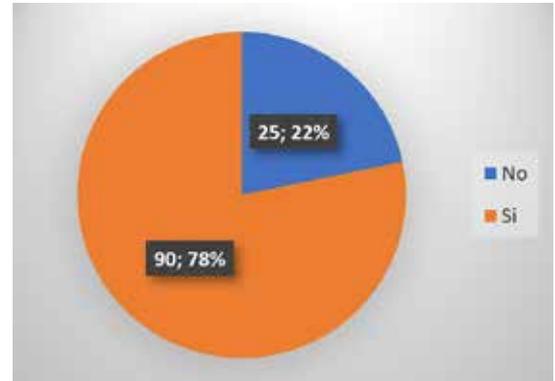
La Tabla 2 muestra que el mayor número de encuestados pertenece a la carrera de Arquitectura (51%), mientras que los estudiantes y docentes de Ingeniería Civil llegan al 49%. Además, el mayor porcentaje de encuestados son alumnos de grado (83%).

Sobre el conocimiento de la metodología BIM

Figura 2

Conocimiento sobre la metodología BIM

La Figura 2 muestra que la mayor parte de los encuestados SI conoce sobre la metodología BIM (78%), mientras que el restante 22% NO conoce sobre la metodología.



La Tabla 3 resume las percepciones sobre la metodología BIM entre los encuestados. El 53.04% entiende a BIM como una metodología integral para gestionar la información a lo largo del ciclo de vida de un proyecto, desde el diseño hasta la construcción y mantenimiento, fomentando una colaboración efectiva entre todos los agentes involucrados. El 16.52% ve a BIM, principalmente, como una herramienta para crear modelos digitales 3D de edificaciones. Un 12,17% considera a BIM como una herramienta para el diseño y la visualización, incluyendo la detección de interferencias y la colaboración básica entre disciplinas.

Tabla 3

Comprensión de la metodología BIM

Respuesta	#	%
Entendemos BIM como una metodología integral para gestionar la información a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto, desde el diseño hasta la construcción y mantenimiento, fomentando una colaboración efectiva entre todos los agentes involucrados.	61	53,04%
Vemos BIM principalmente como una herramienta para crear modelos digitales 3D de edificaciones.	19	16,52%
Considero BIM como una herramienta para el diseño y la visualización, incluyendo la detección de interferencias y la colaboración básica entre disciplinas.	14	12,17%
No cuento con conocimiento, y las definiciones planteadas no me parecen acertadas	12	10,43%
BIM es para nosotros una filosofía de trabajo que integra gestión de proyectos, sostenibilidad, análisis de costos y mantenimiento, utilizando tecnologías avanzadas para la toma de decisiones basada en datos durante todas las fases del proyecto.	9	7,83%
Total	115	100%

Figura 3

Oferta de programas de formación continua o educación sobre BIM en la IES

La Figura 3 muestra que el 57% de las instituciones no ofrecen programas de formación continua o educación para profesionales sobre BIM, mientras que el 43% si lo hace.

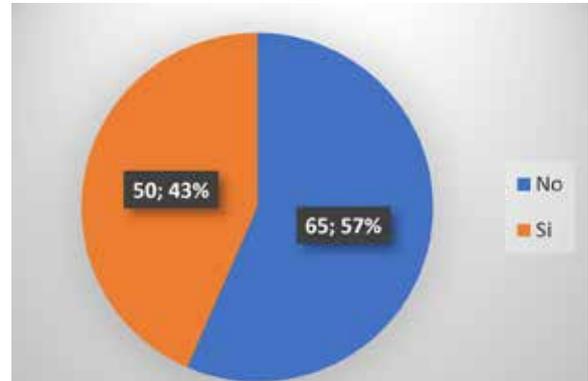


Figura 4

Necesidad de integrar BIM en el currículo académico

Se solicitó calificar la necesidad de integrar BIM en el currículo académico en una escala del 1 al 10, siendo 10 equivalente a "muy importante". El 63% de los encuestados califican con 10 puntos, el 9% califica sobre 9 puntos y el 16% califica con 8 puntos, sumando en total más del 80% en una valoración positiva.

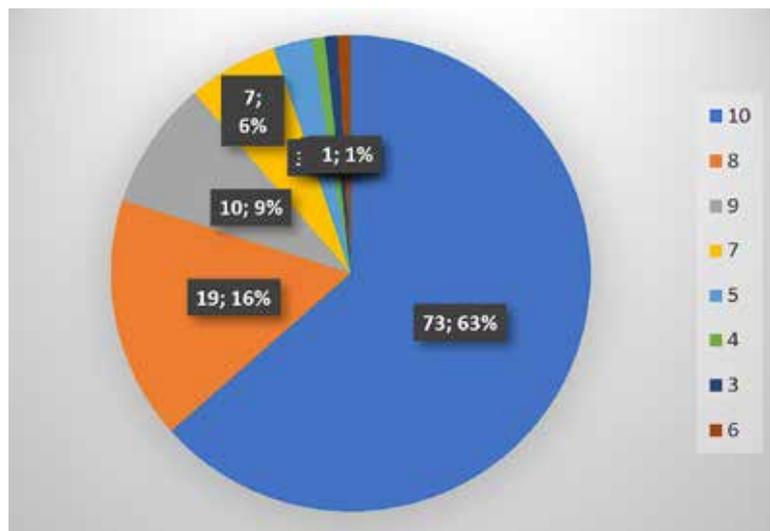


Figura 5

Nivel de integración de BIM en la carrera

La Figura 5 muestra que el 50% de los encuestados están de acuerdo con integrar BIM en la carrera como parte del paquete de asignaturas obligatorias; el 17% lo incluye en seminarios / talleres; el 14% en asignaturas electivas y el 10% en capacitación continua. En menor proporción se encuentra el 4% que integra BIM en prácticas profesionales, al igual que el 4% que lo hace en proyectos de fin de carrera.

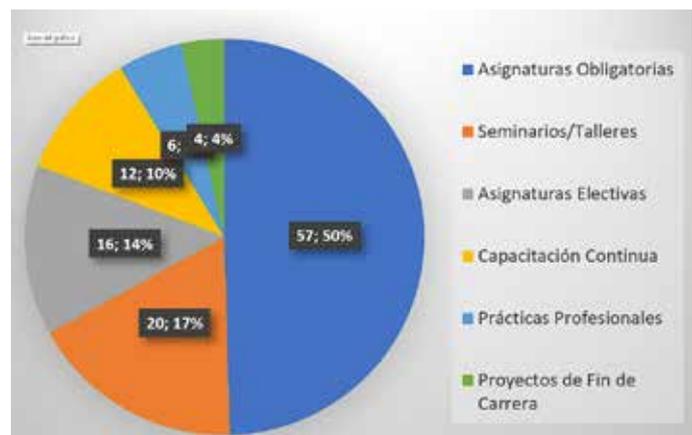
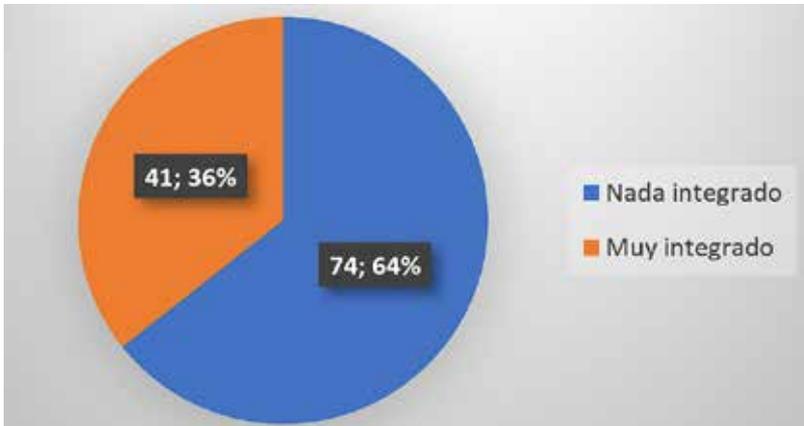


Figura 6

Nivel de integración de BIM dentro de los programas académicos de las IES

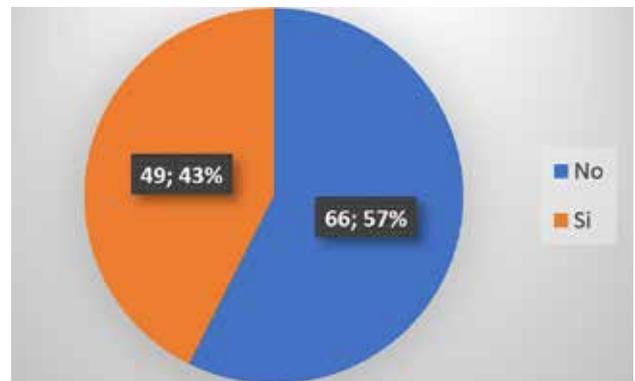


Como se observa en la Figura 6, el 64% de encuestados califica el nivel de integración de BIM en los programas académicos de su institución como " nada integrado ", mientras que el 36% lo califica como "muy integrado".

Figura 7

Porcentaje de quiénes han trabajado con metodología BIM

La Figura 7 muestra que el 57% de los encuestados no ha trabajado con metodología BIM, mientras que el 43% si lo ha hecho.



Respuesta	#	%
Autodesk AutoCAD	100	33.67%
Autodesk Revit	70	23.57%
Graphisoft ArchiCAD	46	15.49%
Trimble SketchUp	38	12.79%
Otro	17	5.72%
Navisworks	8	2.69%
Autodesk BIM 360	7	2.36%
Tekla Structures	6	2.02%
Bentley Systems (MicroStation, OpenBuilding, etc.)	2	0.67%
Vectorworks	1	0.34%
Nemetschek Allplan	1	0.34%
Solibri Model Checker	1	0.34%
Total	297	100%

Tabla 4

Plataformas o herramientas BIM más utilizadas

La Tabla 4 resume las principales plataformas o herramientas BIM utilizadas por los encuestados. El 33.67% utiliza Autodesk AutoCAD, el 23.57% utiliza Autodesk Revit, el 15.49% usa Graphisoft ArchiCAD y un 12.79% utiliza Trimble SketchUp.

EL 54% de los encuestados afirman que en su institución NO existen proyectos de investigación que utilizan o estudian BIM, mientras que el 46% dice que SI existen.

Figura 8

Porcentaje de quiénes han trabajado en proyectos de investigación con BIM

El 76% de los encuestados indica que su institución no se evalúa la competencia en BIM de los estudiantes al finalizar su formación, mientras que el 24% afirma que en su institución SI realizan esta evaluación.

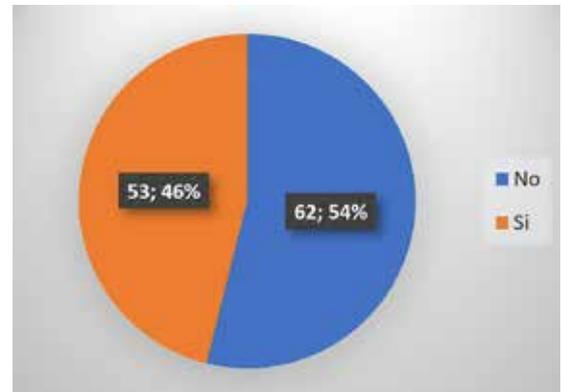


Figura 9

Comprensión de la metodología BIM

El 76% de los encuestados indica que su institución no se evalúa la competencia en BIM de los estudiantes al finalizar su formación, mientras que el 24% afirma que en su institución SI realizan esta evaluación.

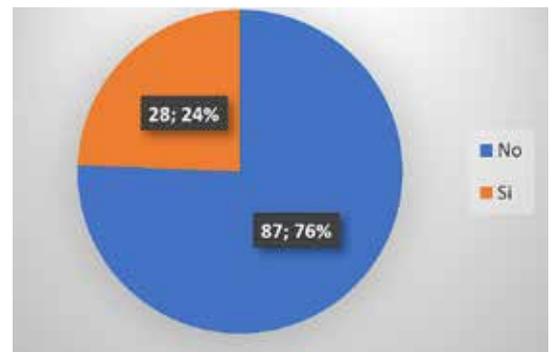


Figura 10

Mecanismo de retroalimentación para enseñar BIM basado en las tendencias de la industria o feedback de Exalumnos

La mayoría de los encuestados, 77%, indica que no existe un mecanismo de retroalimentación en su institución para actualizar y mejorar la enseñanza en BIM basado en las tendencias de la industria o feedback de exalumnos; mientras que el 23% afirma que sí existe esa retroalimentación.

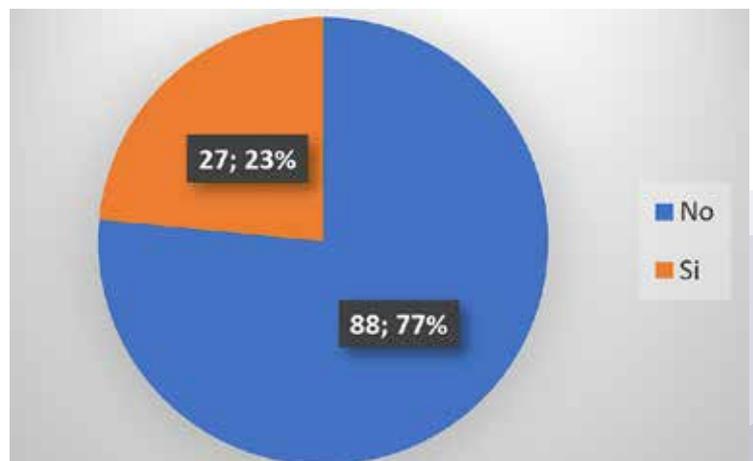
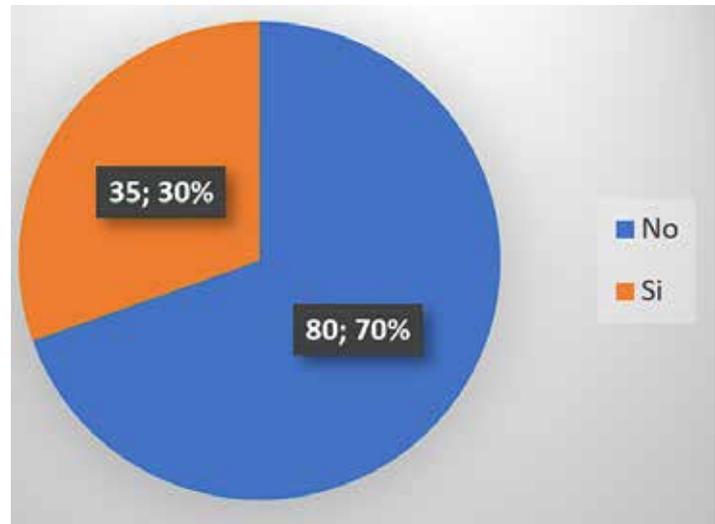


Figura 11

Mecanismo de retroalimentación para enseñar BIM basado en las tendencias de la industria o feedback de Exalumnos.

La Figura 11 muestra que el 70% de los encuestados indica que en su institución NO se enseña y practica el trabajo colaborativo multidisciplinario utilizando BIM en proyectos de curso o finales; mientras que el 30% señala que SI se realiza esta práctica.



Sobre desafíos y beneficios de la metodología BIM

La Tabla 5 muestra que el 24.91% ha tenido dificultades debido a la falta de conocimientos o habilidades específicas en BIM entre el personal docente y los estudiantes; el 14.80% señala que faltan proyectos reales o colaboraciones con la industria que permitan a los estudiantes experimentar la aplicación de BIM y un 13% menciona el alto costo asociado con la adquisición de licencias de software BIM, actualizaciones y capacitación.

Tabla 5

Retos al integrar las prácticas BIM

Respuesta	#	%
Dificultades debido a la falta de conocimientos o habilidades específicas en BIM entre el personal docente y los estudiantes.	69	24,91%
Falta de proyectos reales o colaboraciones con la industria que permitan a los estudiantes experimentar la aplicación práctica de BIM.	41	14,80%
El alto costo asociado con la adquisición de licencias de software BIM, actualizaciones y capacitación.	36	13,00%
Limitaciones de tiempo y recursos para dedicar a la enseñanza y aplicación práctica de BIM en proyectos complejos.	33	11,91%
Enfrentamos limitaciones por el acceso restringido a software BIM actualizado o hardware adecuado para su ejecución.	30	10,83%
Desafíos para integrar BIM de manera efectiva en el currículo existente o en proyectos específicos de clase.	27	9,75%
Resistencia por parte de estudiantes o docentes para adoptar nuevas metodologías que se alejan de las prácticas tradicionales.	21	7,58%
Obstáculos para simular situaciones reales de colaboración multidisciplinaria dentro de un entorno académico.	20	7,22%
Total	277	100%

Figura 12

Nivel de impacto de BIM en la empleabilidad de sus egresados

Se solicitó calificar el impacto del conocimiento sobre BIM en la empleabilidad de los egresados, en una escala del 1 al 10, siendo 10 equivalente a "muy importante". El 44% de los encuestados califican con 10 puntos; el 14% califica sobre 9 puntos y otro 14% califica sobre 8, sumando en total más del 70% en una valoración positiva.

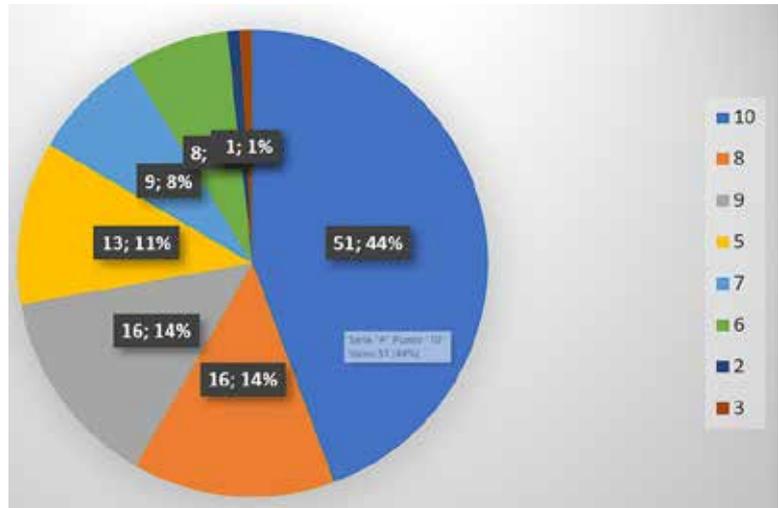


Tabla 6

Beneficios al integrar BIM en la educación

La Tabla 6 muestra los beneficios de integrar BIM en la educación. Un 24.35% no identifica beneficios. Un 23.48% menciona que BIM permite adquirir nuevos conocimientos, capacidades y habilidades que les permite obtener una mejor preparación profesional para los retos laborales que enfrenta actualmente la industria de la construcción. Un 13.04% también menciona que dentro de los procesos de diseño, validación, ejecución y fase de operación y mantenimiento de la construcción permite optimizar los recursos, ya sea de tiempo, costos, etc. Un 7.83% destaca la importancia de BIM para mejorar las oportunidades laborales que tendrían los profesionales dentro del sector de la construcción. Otro 7.83% menciona como uno beneficio significativo que el uso de BIM permite planificar de mejor manera los proyectos, y por tanto, permite una mejor comprensión manejo y control de los proyectos.

Respuestas agrupadas	#	%
No especifica	28	24,35%
Conocimiento/Preparación Profesional	27	23,48%
Optimización de tiempo/recursos	15	13,04%
Mejores oportunidades laborales	9	7,83%
Mejor comprensión/manejo del proyecto	9	7,83%
Proyectos más eficaces/realistas	7	6,09%
Ampliar redes de trabajo	4	3,48%
Facilidad para crear diseños	3	2,61%
Aprender nuevas metodologías	2	1,74%
Uso y aplicación de la tecnología	2	1,74%
Laboral/Conocimiento	1	0,87%
Colaboración entre estudiantes y docentes	1	0,87%
Conocimiento/Laboral	1	0,87%
Mayor manejo de obras	1	0,87%
Preparación Profesional/Eficiencia/Optimización de recursos/Sostenibilidad	1	0,87%
Diseño integral	1	0,87%
Competitividad	1	0,87%
Facilidad/Laboral	1	0,87%
Gestión de proyectos/Mejores oportunidades laborales	1	0,87%
Total	115	100%

4.2. Gobierno

La encuesta fue guiada hacia el sector público institucional compuesto por 8 entidades conformadas por ministerios, agentes de gobierno y entes públicos de gerencia y manejo de proyectos.

Figura 13
Género

Genero
8 respuestas

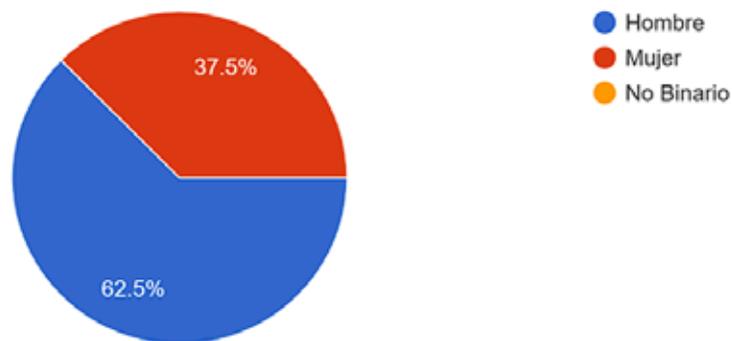
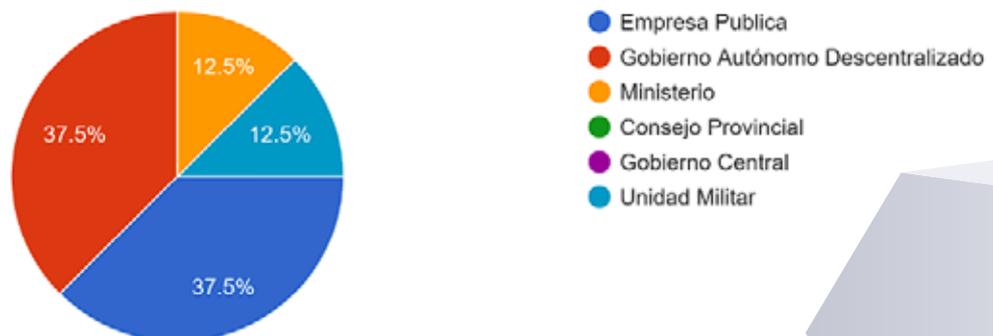


Figura 14
Tipo de institución

Se puede establecer que mayoritariamente el género masculino tiene preferencia al uso de metodología BIM para la realización de sus proyectos lo que representa un total de 5 usuarios hombres y 3 usuarios mujeres con respecto al gráfico prefieren su uso recurrente; mientras que del extracto de la muestra no existen personas de sexo no binario utilizando BIM lo que no los excluye de su uso, y pueden ser comprendidos en otros tipos de muestra.

Tipo de Institución
8 respuestas

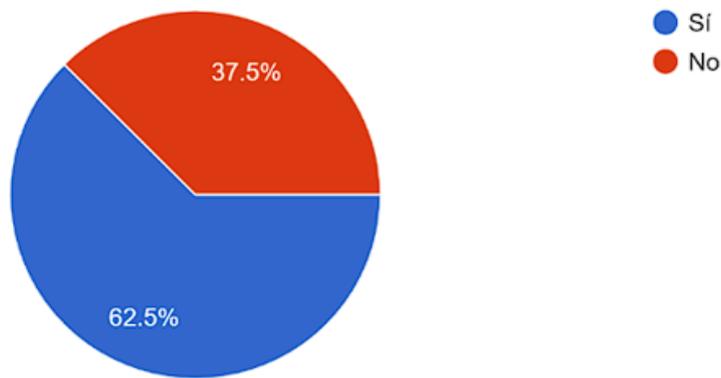


Entre las instituciones de gobierno nacional la empresa pública y el Gobierno Autónomo Descentralizado compiten entre sí con 3 respuestas favorables ya que su uso en las instituciones públicas en el Ecuador es de vital importancia para la programación del diseño, presupuestación y alcance de cada proyecto que se dan en escalas Meso y Macro de desarrollo lo que conviene al ahorro de tiempos y costos, metodología concientizada como parte de la formación dentro de la institución pública. Conforme a este análisis el Ministerio y la Unidad Militar con 1 respuesta favorable cada una cumplen este precepto al ser instituciones públicas cada una y desarrollan proyectos a este nivel.

Sobre el conocimiento de la metodología BIM

Figura 15
Conocimiento sobre la metodología BIM

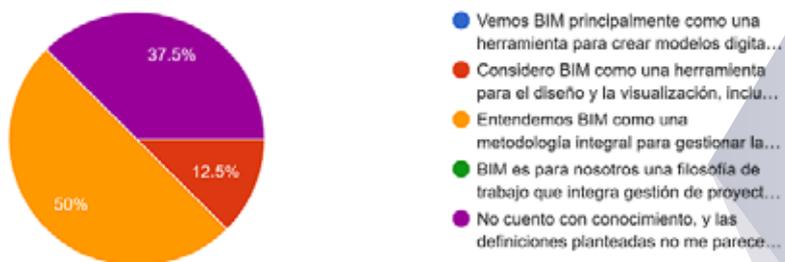
¿Conoce sobre la Metodología BIM ?
 8 respuestas



Tan solo 5 de los 8 usuarios encuestados conocen que BIM es una metodología de desarrollo integral que compone varios componentes del anteproyecto, programación y diseño integral, mientras que 3 de los usuarios conocen a BIM tan solo como un programa o desconocen de ella.

Figura 16
Comprensión de la metodología BIM

¿Cual es su comprensión de la Metodología BIM ?
 8 respuestas



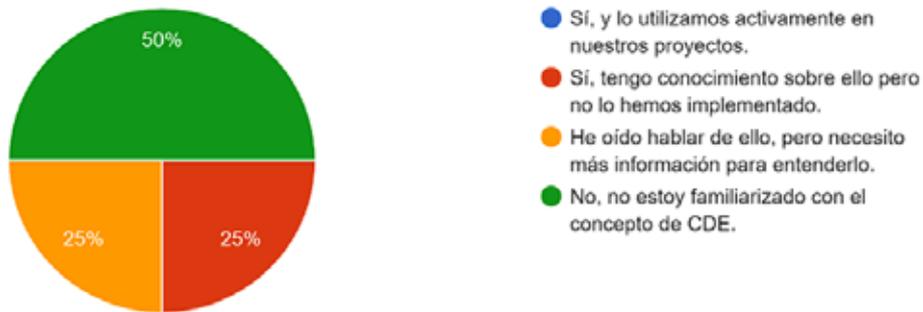
La gestión de BIM como metodología activa de trabajo tan solo es entendible para el 50% de los usuarios mientras que una gran parte del rango de la encuesta comprendida por 3 usuarios (37,5%) establece que no cuenta con ningún conocimiento de BIM como metodología, por lo tanto, el 12,5% considera que BIM tan solo funciona como un problema de diseño y visualización 3D.

Figura 17

Familiarización del concepto Common Data Environment en el contexto de BIM

¿Está familiarizado con el concepto de Common Data Environment (CDE) en el contexto de BIM?

8 respuestas



La gran mayoría de los usuarios en este caso el 50% de ellos no han escuchado nada acerca del Common Data Environment ya que no se familiarizan con sus beneficios de uso compartido de datos y almacenamiento que el contexto BIM aporte a su ágil funcionamiento; mientras que el otro 50% han oído de BIM, pero no lo han implementado en sus procesos BIM.

Figura 18

Nivel de entendimiento actual sobre BIM

¿En qué nivel describiría su entendimiento actual sobre BIM?

8 respuestas



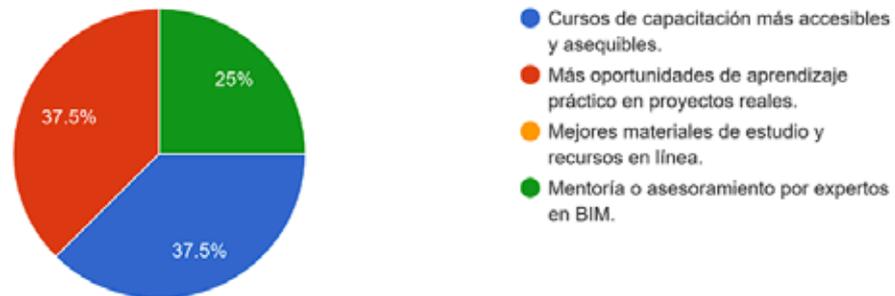
El entendimiento generalizado de BIM no tan solo como un programa sino como una metodología de trabajo es por lo visto nula para el 37,5% de las instituciones en sus procesos, básica en departamentos de planificación o gestión de proyectos con el 37,5% en empresas públicas e intermedia para gobiernos descentralizados conglomerando a un 25% de los encuestados que generan un conocimiento mayor al habitual al manejar bases comunes de datos o programación de proyectos en BIM.

Figura 19

Recursos para mejorar la comprensión y habilidades en BIM

¿Qué recursos considera más necesarios para mejorar su comprensión y habilidades en BIM?

8 respuestas



Las habilidades dentro BIM son prácticas y connotadas con la ejecución de procesos a mediano y largo plazo por lo que el 37,5% de los gobiernos descentralizados y el 37,5% de las instituciones públicas correlacionan su opinión en la necesidad de cursos asequibles y más oportunidades de generar proyectos mediante una continua práctica. El 25% de las empresas de gobierno también comprenden que se debe generar una asesoría personalizada o mentoría de un experto BIM en la empresa.

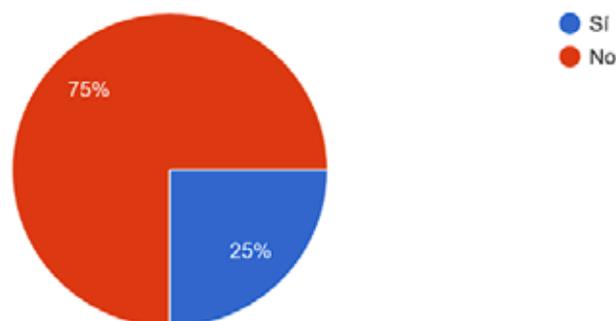
Sobre el uso de metodología BIM en las IES

Figura 20

Porcentaje de quiénes han trabajado con metodología BIM

¿ A trabajado con BIM ?

8 respuestas



6 usuarios que representan el 75% han trabajado alguna vez con BIM que en relevancia lo han hecho una sola vez y tan solo de este espectro 2 usuarios lo usan de manera frecuente que conlleva a un declive del grupo de la muestra por la utilización de otro tipo de programa o metodología de trabajo; en relevancia tan solo 2 usuarios nunca han trabajado con BIM lo que en planteamiento no genera un resultado final desfavorable y que puede generar un trabajo conjunto para ampliar su uso.

Figura 21

Porcentaje de quiénes han realizado capacitación o implementación BIM



Figura 22

Programas de colaboración con instituciones educativas para fomentar la formación en BIM

¿Existe algún programa de colaboración con instituciones educativas para fomentar la formación en BIM?
8 respuestas

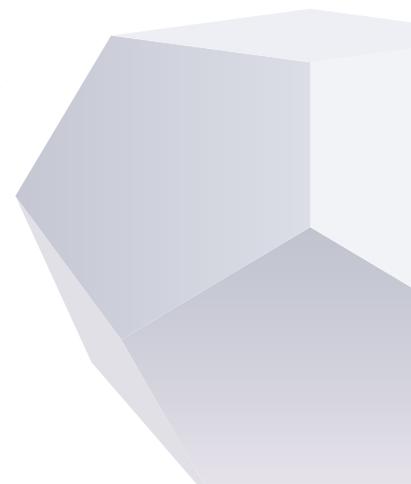
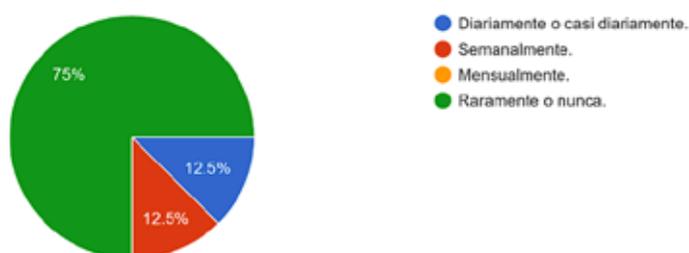


Dentro de las instituciones se considera que la colaboración con instituciones educativas interrelacionadas con instituciones de gobierno es carente con dos opiniones desfavorables con el no a su existencia y el no, pero con una posible consideración que en planteamiento abarca el 100% de los encuestados.

Figura 23

Frecuencia de actualización de la información de activos del estado en el sistema BIM

¿Con qué frecuencia actualiza su organización la información sobre los activos del estado en el sistema BIM?
8 respuestas



El manejo de la información estatal en el 75% de las instituciones no se actualiza o genera una retroalimentación, apenas el 12,5% genera una actualización semanal gracias al uso de BIM y tan solo una institución pública genero un proceso afianzada de Metodología BIM en los proceso de actualización de activos del estado de temporalidad diaria que genera una perdida 0 de información y una retroalimentación de datos y procesos.

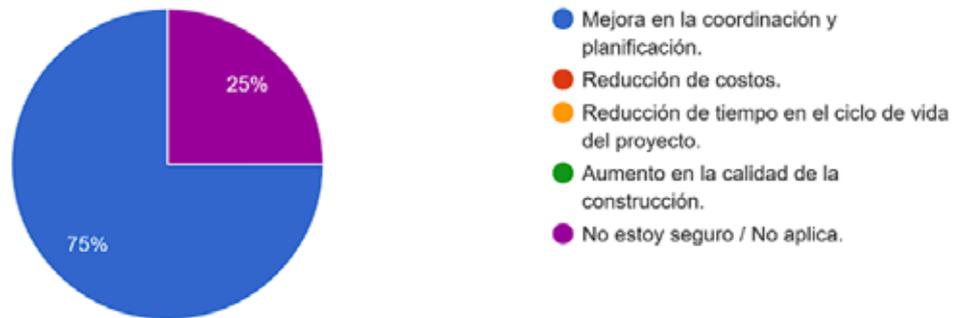
Sobre desafíos y beneficios de la metodología BIM

Figura 24

Beneficios de utilizar BIM en proyectos gubernamentales

¿Cuál considera que es el principal beneficio de utilizar BIM en proyectos gubernamentales?

8 respuestas



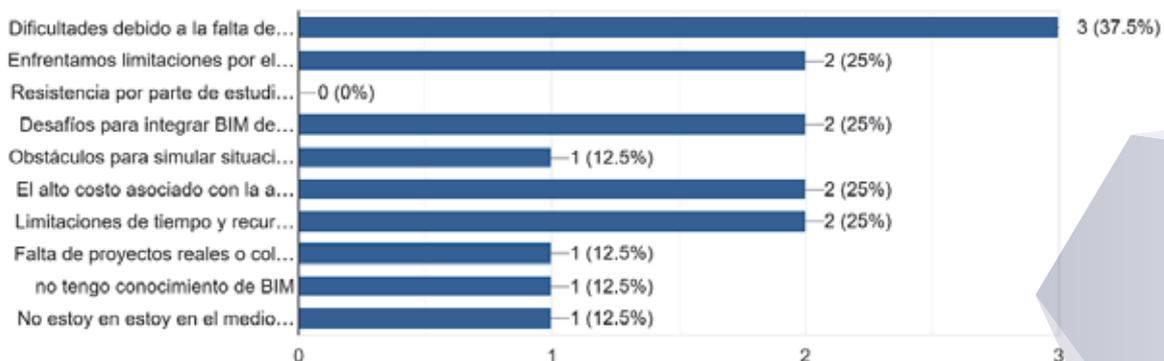
Entre las opiniones diversas que se han obtenido dentro del marco de 5 variables; la mejora en la coordinación y planificación es un punto de inflexión indispensable para la reducción de costos y tiempos dentro de los procesos gubernamentales que son de vital importancia para generar un proyecto sostenible y exequible a la banca pública. Se obtiene que un grupo de 3 encuestados no están seguros o no aplican un comentario a favor del beneficio de utilizar BIM.

Figura 25

Retos al integrar las prácticas BIM

¿Qué retos ha encontrado al integrar las prácticas BIM ?

8 respuestas



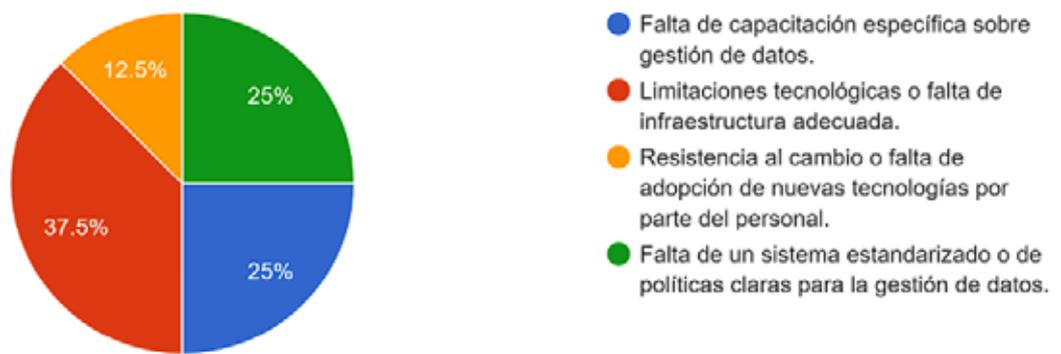
Como respuestas multivariantes o de elección múltiple entre los retos más comunes se encuentra la dificultad de acceso a una licencia BIM que conlleva a la dificultad de su conocimiento por su limitante en adquisición y desafíos de integración multimodal BIM, acompañados de los costos y tiempo que conllevaría implementar un esquema de trabajo BIM, esto alberga más del 75% de las opiniones.

Figura 26

Desafíos que enfrentan las organizaciones en la gestión de datos de activos del estado

¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta su organización en la gestión de datos de activos del estado?

8 respuestas



Como es usual en la Institución Pública Ecuatoriana la limitante tecnológica por falta de actualización de procesos conlleva a que el estado genere una precaria gestión de datos por lo cual en los resultados hacia este desafío prevalecen que el 37,5% de los usuarios tienen limitaciones entorno a su infraestructura tecnológica, el otro 37,5% generar una resistencia o carencia de un sistema tecnológico que en relevancia genera que el 25% restante genere una primicia común de una falta de capacitación en torno a una gestión adecuada de activos del estado.

4.3. Industria

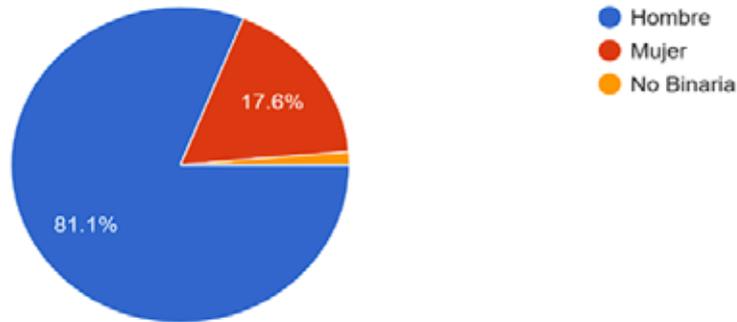
Perfil de los encuestados

La encuesta fue efectuada a 74 profesionales de empresas de la industria de la construcción que en relevancia han empleado o emplean en la actualidad la metodología BIM para sus procesos, las empresas fueron tomadas en relación con las labores que emplean como construcción, arquitectura, ingeniería y diseño de proyectos.

Figura 27

Género

Genero
74 respuestas

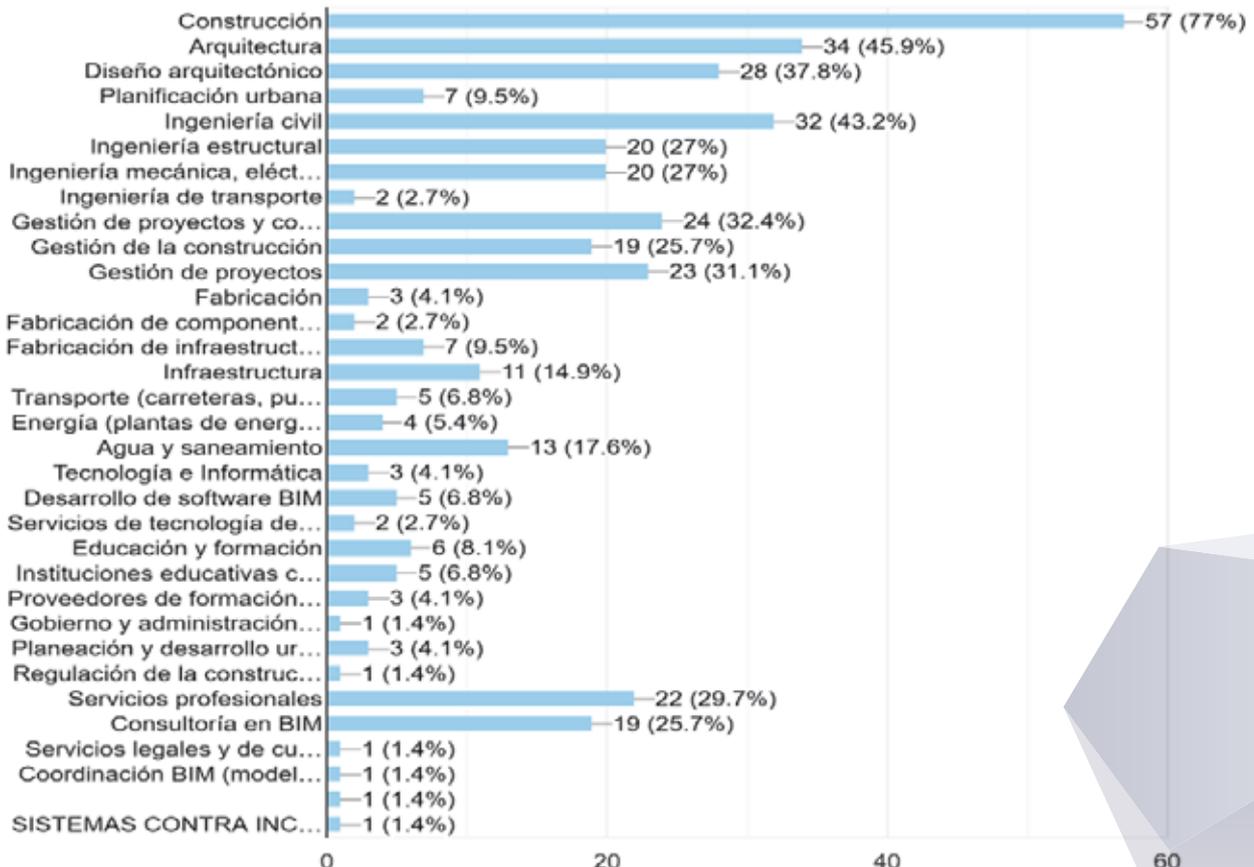


Entre los encuestados se define que existe un 81,1% de grupo de género masculino que son parte de esta muestra, mientras que el 17,6% está conformado por mujeres y el 1,3% conforman el grupo de género no binario. Lo que responde a 60 hombres, 13 mujeres y 1 representante del grupo no binario.

Figura 28

Tipo de industria o sector

Tipo de industria o sector.
74 respuestas



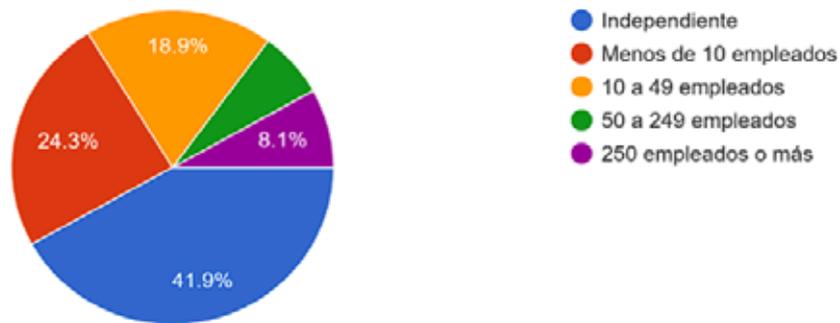
Como parte de extracto de pertinencia de las industrias que en relevancia a su tipo se alinean a labores de construcción en un 77% con 55 encuestados que laboran actualmente o cumplen funciones destinadas netamente a la construcción de diversos proyectos. De los cuales el restante 33% se desprenden en labores afines a la arquitectura e ingeniería civil con sus distintas ramas compositivas.

Figura 29

Tamaño de la empresa

Tamaño de la empresa

74 respuestas



Cada empresa en su estructura organizacional y en sus procesos emplean una cantidad determinada de empleados que en su mayoría se definen como estudios, colectivos o profesionales independientes de la industria de la construcción que agolpan el 41,9% y que en segundo lugar se conforman como empresas de no más de 10 empleados por factor costo y gestión, mientras que el 18,9% genera una nómina regular de 10 a 49 empleados siendo así una gran constructora. Algo relevante es que existen macroempresas que agolpan una cantidad superior de 250 empleados que representan el 8,1% en total siendo 6 y subseguido del 6,8% que comprenden empresas del mismo tamaño con 5 en total.

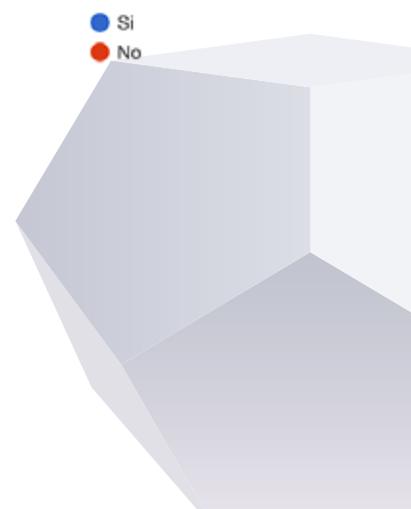
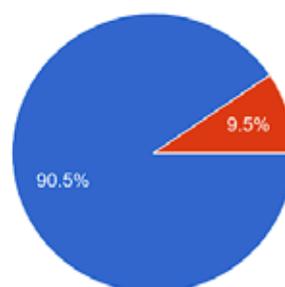
Sobre el conocimiento de la metodología BIM

Figura 30

Conocimiento sobre la metodología BIM

¿Conoce sobre la Metodología BIM ?

74 respuestas



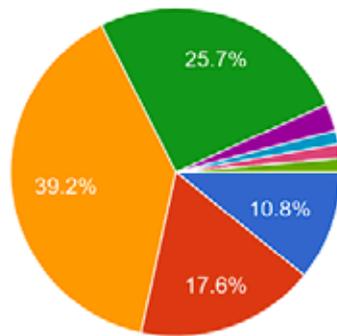
En la actualidad las empresas de la construcción conocen con experticia o por lo menos por experiencia de trabajo remota o comentarios sobre la metodología BIM lo que acontece en un gran avance con el 90,5% es decir 67 usuarios responde a que conocen BIM, mientras que el 9,5% representando apenas 7 usuarios no conocen la metodología BIM.

Figura 31

Comprensión de la metodología BIM

¿Cual es su comprensión de la Metodología BIM ?

74 respuestas



- Vemos BIM principalmente como una herramienta para crear modelos digita...
- Considero BIM como una herramienta para el diseño y la visualización, inclu...
- Entendemos BIM como una metodolo...
- BIM es para nosotros una filosofía de...
- No cuento con conocimiento, y las def...
- Building Information Modeling (BIM) e...
- Nuestra empresa esta enfocada en ve...
- NO TENGO INFORMACION

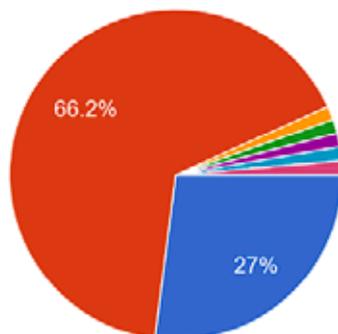
En una opinión multdiversa se puede entender que el 39,2% entienden BIM como metodología de manera concreta, 17,6% lo comprenden como un programa, mientras que el 17,5% comprenden a BIM como herramienta de diseño de proyectos. El 25,7% correspondiente a 19 encuestados no tienen ninguna información acerca de la Metodología BIM.

Figura 32

Desarrollo de un plan de capacitación BIM

¿Desarrollaron un plan de capacitación BIM interno o mediante consultoría de un asesor externo?

74 respuestas

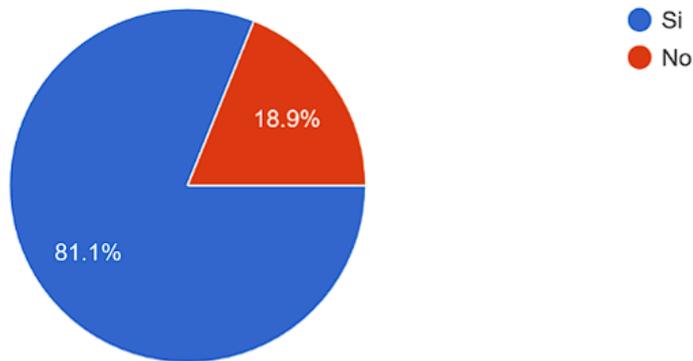


- Si
- No
- Yo imparto la asesoría, debido a que cuento con certificación
- Auto-aprendizaje
- NO TENGO INFORMACION
- Autoaprendizaje en Equipo
- Si, pero fue reformado posteriormente al interior de la empresa.

Figura 33

Porcentaje de quiénes han trabajado con metodología BIM

¿ A trabajado con BIM ?
74 respuestas

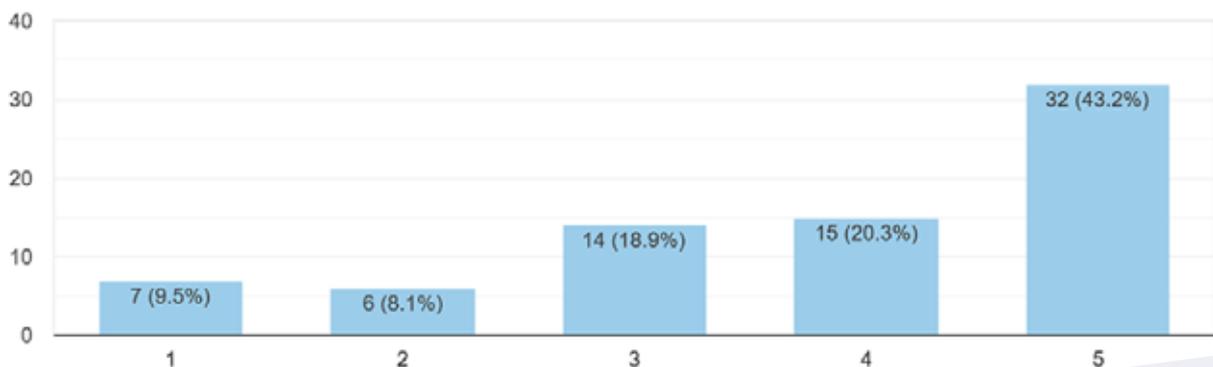


Correspondiente al conocimiento previo se extrae que del 90,5% que saben de BIM como metodología el 81,1% han trabajado o trabajan de manera activa en BIM lo que conlleva a que existen operativamente en la construcción al menos 8 de cada 10 personas trabajando en BIM. El 18,9% no ha trabajado en BIM, pero conoce un poco acerca de sus procesos y funcionamiento como programa de visualización 3D representando a 14 usuarios.

Figura 34

Uso de BIM respecto a la productividad general de la empresa

¿Considera que el uso de BIM ha mejorado la productividad general de su empresa?
74 respuestas



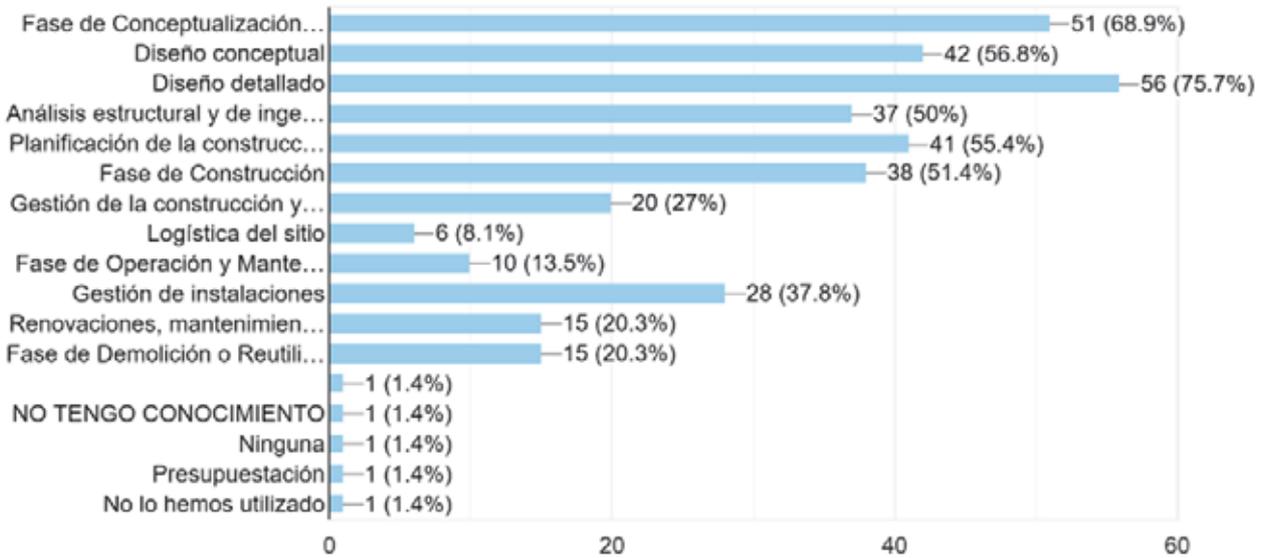
El 43,2% considera que la productividad de la empresa ha mejorado considerablemente en procesos, tiempos y costos de producción de proyectos que en relevancia es una proyección creciente de industrias que adoptan a BIM como una herramienta intermodal. Tan solo el 9,5% y 8,1% correspondientemente consideran que BIM no ha aportado en su productividad; que en relación con el porcentaje acumulado del 82,4% consideran que si ha aportado a la productividad general de la empresa.

Figura 35

Fases de los proyectos que utilizan BIM

¿En qué fases de los proyectos se utiliza BIM?

74 respuestas



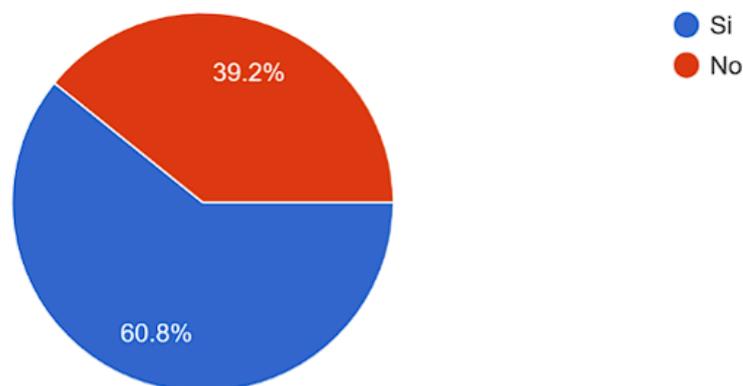
Al ser conceptualizado desde su conocimiento como un programa de diseño 3D y visualización, la gran mayoría de los encuestados en sus respuestas multivariable lo aplican en las fases de conceptualización, diseño, análisis y planificación del proyecto que por lo general obedecen a la representación volumétrica, diagramación e hipótesis formal; estas opiniones albergan más del 80% de los encuestados.

Figura 36

Porcentaje de instituciones que ofrecen servicios BIM

¿Su institución ofrece servicios BIM?

74 respuestas

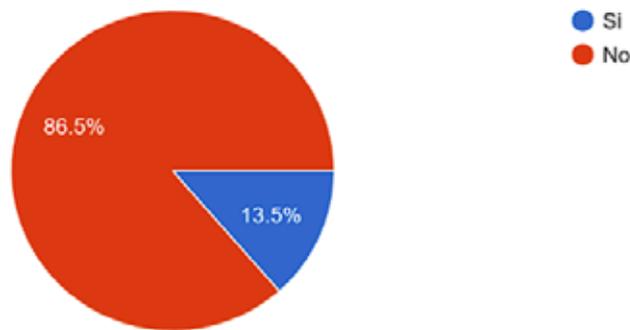


El cambio de perspectiva acerca de la adopción de BIM como metodología o programa que mejore el desarrollo de proyectos se evidencia en la industria de la construcción al cambio de que BIM ahora es parte prioritaria de las empresas en un creciente 60,8% de los encuestados. Mientras que el 39,2% de las instituciones no ofrecen este servicio, pero esta interesados o en fase de adquisición de BIM.

Figura 37

Porcentaje de empresas que participan en algún proyecto público relacionado con BIM

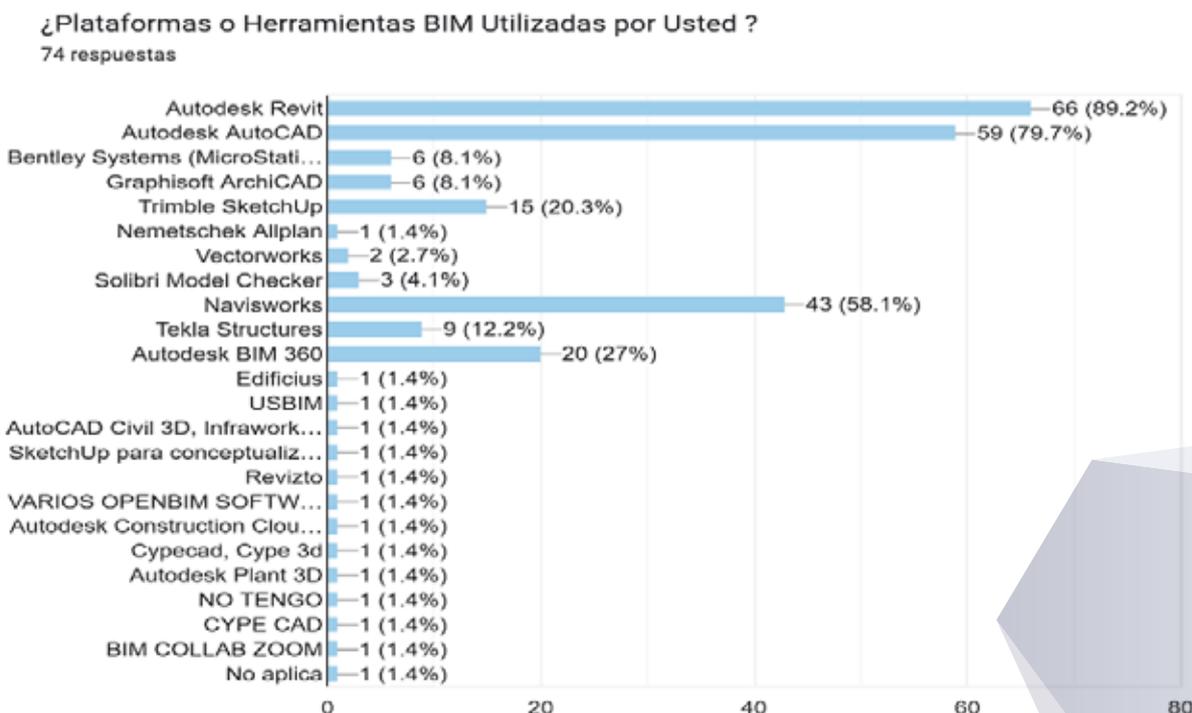
La empresa ha participado en algún Proyecto público relacionado con BIM
74 respuestas



En cuanto a los procesos de contratación pública o proyectos de desarrollo de la banca municipal tan solo el 13,5% ha participado de estos proyectos en relación con el uso de BIM, mientras que el 86,5% no ha realizado o sido participe de ningún proyecto público en relación con BIM.

Figura 38

Plataformas o herramientas BIM más utilizadas



Dentro de la plataforma Autodesk alberga la gran mayoría de los encuestados con al menos el 90% en promedio con sus programas Revit, AutoCAD y BIM 360, todos destinados para la visualización, gerenciación y gestión del proyecto. En relevancia pocas son las industrias que no utilizan en su medio una plataforma BIM, solo siendo resguardado por el espectro de no aplica. Por otro lado, se puede evidenciar que la industria de ingeniería mecánica y de diseño en general están apuntando al aprendizaje de Navisworks y Trimble SketchUp lo que comprende en un mejor manejo de diseños de piezas mecánicas y diseños con mayor complejidad.

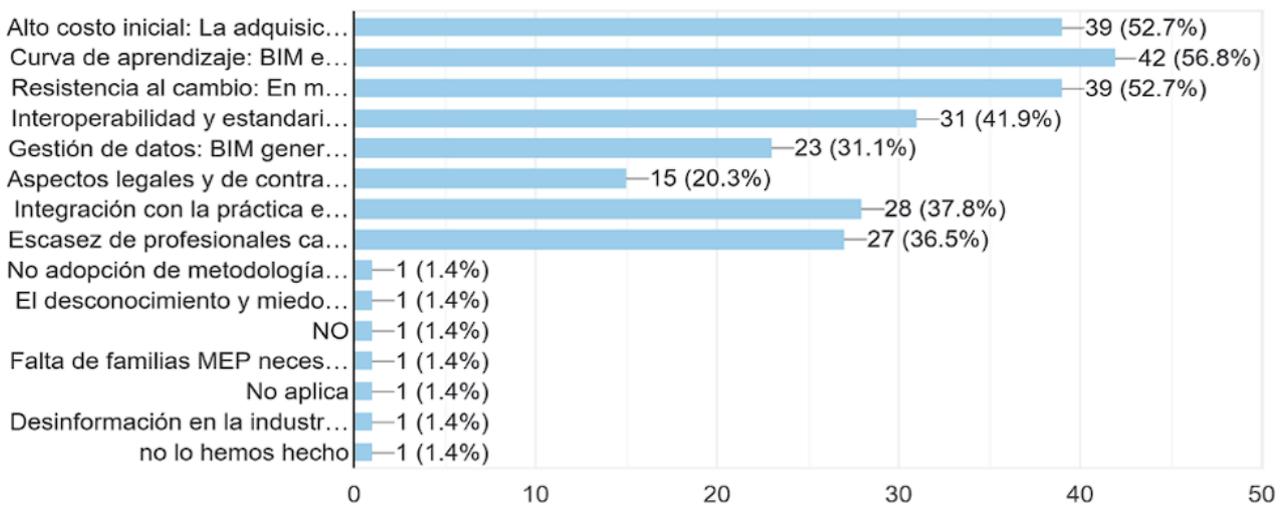
Sobre desafíos y beneficios de la metodología BIM

Figura 39

Retos al integrar BIM en la industria

¿Qué retos ha encontrado al integrar la Metodología BIM en la industria ?

74 respuestas

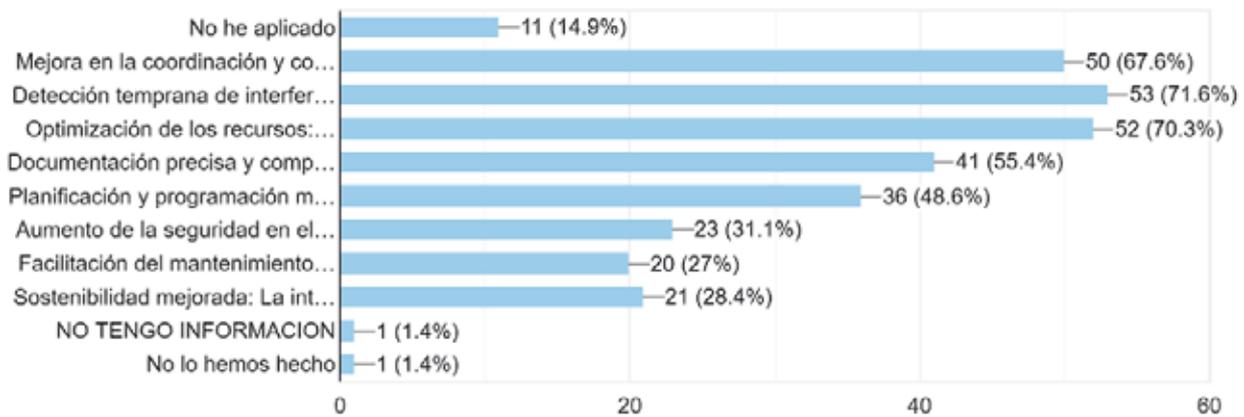


Entre los componentes que afectan la integración completa de Metodología BIM a la industria se encuentra la curva de aprendizaje que afecta directamente a la intermodalidad de BIM con otros procesos o programas que limitan su adopción, por otro aspecto los costos de adquisición inicial son elevados por efectos de licencias y componentes complementarios; así esto se traduce a una resistencia al cambio al carecer de su entendimiento e implementación. Este espectro inicial alberga al 42% de los encuestados mientras que el restante 58% no lo integran por su aparente o completo desconocimiento.



Figura 40

Beneficios al integrar todas las ingenierías en el modelo BIM



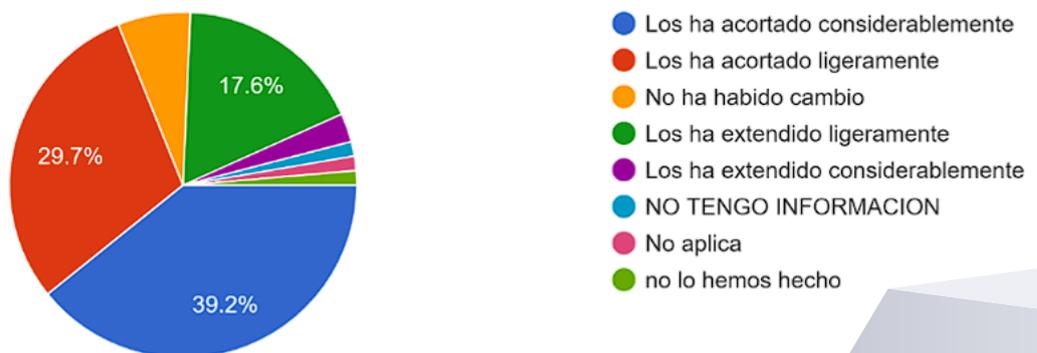
Como parte de la interrelación de ingenierías uno de los beneficios más relevantes ya mencionados, es como el programa puede detectar problemas de manera temprana ya que genera una interconexión entre el todo del proyecto generando puntos de error, remarcaciones de sistemas no funcionales o hasta cierto punto un informe de errores pormenorizado lo que conlleva a mejorar la coordinación del proyecto arquitectónico con las ingenierías para la optimización de recursos que en relevancia es la constante de las opiniones de más del 70% de los encuestados. Este porcentaje de beneficios se correlaciona indirectamente al aumento de la seguridad, gestión de documentación y sobre todo la planificación del proyecto por parte del 27,2% de los encuestados.

Figura 41

Uso de BIM respecto a los plazos de entrega de los proyectos

¿Cómo ha afectado el uso de BIM a los plazos de entrega de los proyectos?

74 respuestas



En respuesta general de las instituciones de la construcción que han encontrado a BIM como una herramienta eficaz se encuentra la reducción de plazos de entrega de proyectos a escala Meso y Macro que corresponden a la intervención de varias

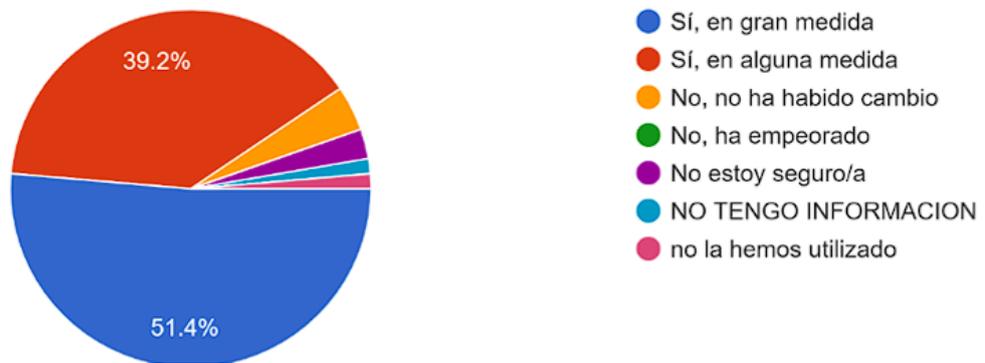
ingenierías y análisis correlacionales arquitectónicos y urbanísticos que han conllevado a que el 39,2% hayan concurrido en que reduce considerablemente los plazos, mientras que el 17,6% de los encuestados no han hecho aun esta implementación BIM por lo que no han visto afectado sus plazos de entrega.

Figura 42

Uso de BIM respecto a la eficiencia de recursos y materiales

¿El uso de BIM ha permitido un uso más eficiente de los recursos y materiales?

74 respuestas



Al ser una herramienta de planificación que integra al presupuesto desde aspectos del diseño arquitectónico desde la implementación del tipo materiales, cantidad y medidas, ha aportado en gran medida a la gestión sostenible de recursos en la construcción acaeciendo en que el 51,4% corresponden a esta opinión. El 39,2% responden efectivamente en alguna medida que la gestión de recursos es positiva, mientras que tan solo el 9,4% de los encuestados tienen una relativa respuesta media y negativa acerca de la gestión eficiente de recursos y materiales.

5. Conclusiones

- La adopción de Building Information Modeling (BIM) por parte de la academia, el gobierno y la industria de la construcción establece un ecosistema colaborativo en el que se fomenta la innovación, la eficiencia y la calidad en la gestión de proyectos. La academia, al integrar BIM en sus programas de formación, prepara a futuros profesionales con las competencias necesarias para enfrentar los desafíos actuales del sector, promoviendo una fuerza laboral capacitada y alineada con las necesidades del mercado. El gobierno, por su parte, al utilizar BIM en la gestión de proyectos públicos, no solo mejora la transparencia y eficiencia en el uso de recursos, sino que también establece estándares y normativas que impulsan la adopción de BIM en toda la industria. La industria, al implementar BIM, optimiza sus procesos y promueve prácticas más sostenibles y de alta calidad, beneficiándose de una mayor competitividad y reduciendo los costos operativos. La sinergia entre estos tres actores facilita la creación de infraestructuras más avanzadas y resilientes, contribuyendo al desarrollo sostenible y al bienestar de la sociedad.

- La integración de BIM entre la academia, el gobierno y la industria de la construcción impulsa una transformación integral hacia prácticas más innovadoras y sostenibles. La academia, al formar profesionales competentes en BIM, facilita la generación de nuevas ideas y tecnologías que pueden ser implementadas tanto en proyectos privados como públicos. El gobierno, al exigir el uso de BIM en los proyectos de infraestructura pública, establece un marco regulatorio que incentiva la adopción de tecnologías avanzadas y sostenibles, asegurando que las inversiones públicas contribuyan a la reducción del impacto ambiental y a la resiliencia de las ciudades. La industria, al aplicar estas innovaciones, no solo mejora la calidad y la eficiencia de sus proyectos, sino que también se posiciona como líder en la transición hacia una construcción más sostenible y responsable. Este enfoque integrado permite una cadena de valor más robusta y adaptativa, capaz de enfrentar los desafíos globales del cambio climático y la urbanización acelerada.

6. Recomendaciones

- Se recomienda mantener y crear un modelo actual de incentivo para el sector de la construcción, lo que permitirá estandarizar los ingresos económicos del trabajador dedicado a esta actividad.
- Se recomienda una permanente actualización de conocimientos en el sector de la construcción, esto debido a la revolución y la aceleración de cambios tecnológicos que se dan a nivel mundial en los diferentes sectores económicos, tanto a nivel social, económico, laboral y cultural.
- Se recomienda emplear metodología BIM dentro de los procesos de construcción, así como el uso de herramientas digitales que aporten al desarrollo de una visión integral llamada Construcción 4.0.

7. Bibliografía

- “Constructores esperan para segundo semestre de 2024 ‘un efecto positivo en la economía’ por los beneficios del IVA”. El Universo. El mayor diario nacional. Recuperado de: <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/iva-construccion-incentivos-tributarios-ecuador-nota/>
- “Dos medidas benefician al sector de la construcción”. El Telégrafo. El decano digital. Recuperado de: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/nacionales/44/dos-medidas-benefician-sector-construccion>
- “Panorama económico del sector de la construcción en Ecuador entre 2022 y 2024”. Ekos. Recuperado de: <https://ekosnegocios.com/articulo/panorama-economico-del-sector-de-la-construccion-en-ecuador-entre-2022-y-2024>
- “Proyecciones para el Sector de la Construcción en Ecuador para el 2024”. Ekos. Recuperado de: <https://ekosnegocios.com/articulo/proyecciones-para-el-sector-de-la-construccion-en-ecuador-para-el-2024>