

# **Building Information Management (BIM): Implementación en la Optimización y Control de Presupuestos de los Proyectos de Construcción de Obra Pública**



UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia

Zamara Fernanda García Martínez

Miguel Ángel Angarita Molina

# RESUMEN

Esta monografía implemente la metodología **Building Information Management (BIM)** como herramienta para controlar y optimizar los costos en proyectos de obra pública en Colombia. En el presente trabajo de grado presenta a BIM como forma de mejorar la gestión de recursos y toma de decisiones mediante la integración digital de la información del proyecto.

Este estudio se da como respuesta a problemas financieros en la asignación de recursos en los proyectos públicos. Para ello, se estudia un análisis estadísticos comparativos y se proponen estrategias, con el fin de mejorar estos problemas de planeación.



# OBJETIVOS GENERALES

Implementar la metodología Building Information Management (BIM) para la optimización y control de presupuestos de las obras públicas en Colombia, a través de un análisis comparativo con el sistema tradicional.

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el funcionamiento a la luz del marco normativo que presentan actualmente las entidades públicas y el nivel de conocimiento sobre la metodología Building Information Management (BIM) en los profesionales del sector público en Colombia, mediante encuestas estructuradas.
- Proponer programa de capacitación técnica en la metodología Building Information Management- BIM para los funcionarios del sector público relacionados con el área de estudio.
- Implementar la metodología Building Information Management (BIM). En función de los parámetros actualizados con el Índice de Costos e incrementos porcentuales asociados a la Construcción de proyectos de infraestructura.

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo contribuye la implementación de la metodología Building Information Management (BIM) en la optimización y control de los presupuestos destinados a proyectos de obra pública en Colombia, considerando la diversidad geográfica que caracteriza al país?



# JUSTIFICACIÓN

En la ejecución de obras públicas en Colombia se han evidenciado problemas técnicos, geográficos y financieros que generan sobrecostos, retrasos y comprometen la calidad de los proyectos. Ante esta situación, se ve la necesidad de implementar herramientas que mejoren el control presupuestal.

La metodología Building Information Management (BIM) se propone como una solución que centraliza la información y optimiza la planificación; permitiendo así realizar un análisis detallado desde la etapa inicial del proyecto, facilitando estudios estadísticos y proyecciones que mejoran la eficiencia en el uso de recursos públicos.

Además, esta metodología ofrece un trabajo colaborativo entre los funcionarios responsables de infraestructura y planeación mediante un modelo digital compartido, lo que mejora la supervisión y el control técnico y financiero, así como también contribuye a la culminación de los proyectos de acuerdo con los objetivos de cada entidad.

# MARCO METODOLÓGICO

Esta monografía analiza la implementación de la metodología BIM en obras públicas en Colombia, destacando las herramientas que ella contiene para mejorar la eficiencia, presupuesto y calidad en la gestión de proyectos. El estudio incluye, encuestas a funcionarios públicos, estrategias de capacitación y un análisis comparativo de presupuestos de proyectos tipo “Sacúdete al Parque” en tres municipios. Mediante un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), se identifican desafíos y se proponen soluciones para optimizar la asignación de recursos en infraestructura pública.

# RESULTADOS – ESTUDIO DOCUMENTAL

El marco normativo colombiano, encabezado por las leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007, busca garantizar la transparencia y el control del presupuesto en la contratación estatal. Sin embargo, persisten problemas en la gestión de proyectos de infraestructura que podrían mitigarse con la implementación de la metodología BIM. Esta herramienta mejora la planificación, costo y supervisión de obras públicas al integrar datos financieros, técnicos y administrativos. Para mejorar sus beneficios, es esencial capacitar a los funcionarios públicos en su uso.

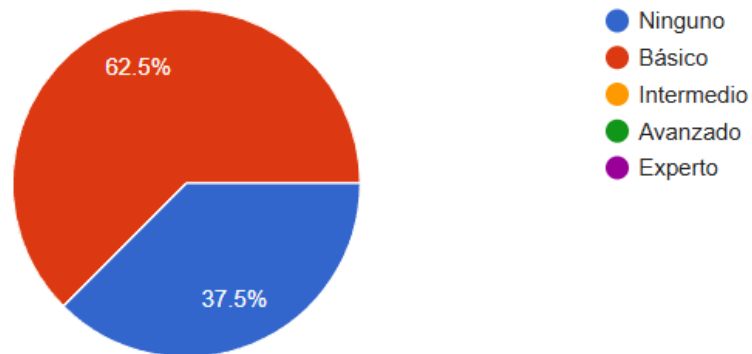
# RESULTADOS – ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

Para identificar los principales desafíos e inconvenientes que profesionales de las áreas de planeación e infraestructura de las entidades públicas enfrentan en la implementación de BIM, así como su nivel de conocimiento sobre la metodología, se realizaron diferentes entrevistas y encuestas a 15 profesionales de diferentes entidades públicas, las cuales se relacionan a continuación:

# RESULTADOS – ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

## 1. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la metodología BIM?

¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la metodología BIM?

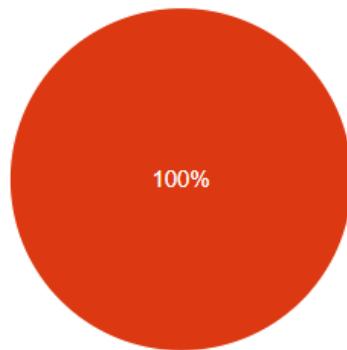


*Fuente: Propia*

# RESULTADOS – ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

2. ¿Ha participado en proyectos que hayan utilizado BIM?

¿Ha participado en proyectos que hayan utilizado BIM?

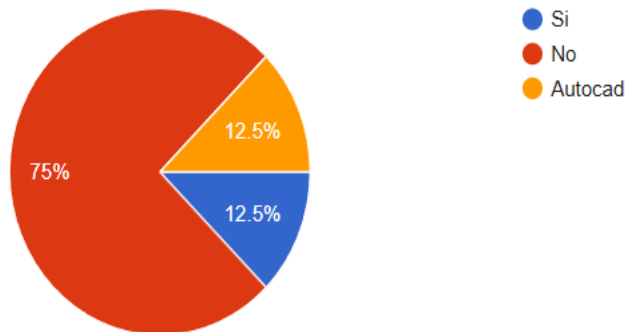


● Si  
● No

# RESULTADOS – ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

## 3. ¿Ha recibido capacitación o formación en BIM?

¿Ha recibido capacitación o formación en BIM?



*Fuente: Propia*

## RESULTADOS – ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

4. Si la respuesta anterior es si, ¿Cómo calificaría la calidad de la capacitación recibida y cómo la mejoraría?

*El 12,5 % de los encuestados que recibieron capacitación, calificaron la capacitación recibida como REGULAR.*

5. ¿Cuál considera que es el principal desafío en términos de costos para la implementación de BIM en su institución?

*En general, las respuestas a esta pregunta determinan que los encuestados consideran que la adquisición de los softwares complementarios a BIM representa un desafío, debido a su alto costo, falta de normatividad y la carencia de conocimiento y capacitación entre los funcionarios públicos.*

# RESULTADOS – ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

6. ¿Cree que los beneficios a largo plazo de BIM justifican los costos iniciales de implementación? ¿Por qué?

*Acorde a la respuesta de los encuestados, todos coinciden que los costos implementados si justifican con los beneficios que estos ofrecen, ya que consideran que Building Information Management, mejora la calidad de los productos entregados, disminuyendo errores en la planeación y ejecución del proyecto, facilitando así una toma de decisiones más acertadas a lo largo del proceso.*

# RESULTADOS – ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

7. ¿Ha encontrado dificultades legales o contractuales en la adopción de BIM en proyectos de infraestructura pública? ¿Cuáles?

*Con base en las respuestas obtenidas, en su mayoría los encuestados indicaron que, si existen dificultades en la adopción de BIM, los principales obstáculos están dados por falta de conocimiento sobre el concepto y la implementación BIM, incertidumbre por parte de los gobernantes debido a la falta de claridad en la incorporación en los procesos contractuales y legales, además la presencia de ausencia de lineamientos claros en la ejecución y supervisión de los proyectos.*

## RESULTADOS – ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

8. En su opinión, ¿Cuáles son los principales obstáculos culturales u organizacionales dentro de su institución para la implementación BIM?

*En general las respuestas estuvieron dadas por la resistencia ante la adopción de nuevas metodologías por parte de los funcionarios, falta de comprensión y aceptación de la metodología BIM y deficiencia en la capacitación y formación técnica.*

# RESULTADOS – ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

9. ¿Qué tipo de formación adicional considera necesaria para que su institución implemente BIM de manera efectiva?

*Conforme a la respuesta de los encuestados, la formación que se debe implementar está dada por:*

- *Especialización en software específico como MS Project y Revit,*
- *Asesorías y capacitaciones básicas virtuales,*
- *Cursos y capacitaciones*
- *Desarrollo de habilidades en el manejo del software.*

# RESULTADOS – ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

10. ¿Qué recomendaría para facilitar la implementación de BIM en las entidades públicas?

*Los encuestados en su respuesta promueven dentro de sus recomendaciones lo siguiente:*

- *Dar a conocer las ventajas de BIM.*
- *Realizar convenios con instituciones para generar capacitaciones y herramientas que mejoren las prácticas relacionadas con BIM.*
- *Actualizar planta de personal adquiriendo profesionales con mayor experiencia y nuevas herramientas tecnológicas.*

# RESULTADOS - ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS

## Conocimiento Técnico

Los funcionarios públicos en su mayoría tienen bajo conocimiento sobre la metodología BIM, por tal razón, se hace necesario un programa de formación más estructurado y continuo, debido a que sus conocimientos están regidos por solo ver la tecnología BIM como un modelo, desconociendo que esta también está relacionada con la supervisión y coordinación que ejerce la entidad pública como tal.

# RESULTADOS – ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS

## Desafíos en la Implementación

Los principales obstáculos según el criterio de los funcionarios públicos encuestados fueron los costos iniciales y la adaptación cultural dentro de las instituciones públicas.

# RESULTADOS – ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS

## Capacitación Técnica

Existe la necesidad urgente de capacitaciones especializadas al personal técnico y a los cargos de mayor rango para un mejor funcionamiento en la implementación de las tecnologías BIM.

# RESULTADOS – ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS

## Implicaciones Legales

Conforme con las declaraciones por parte de los funcionarios de las entidades públicas y con el estudio normativo realizado, no existen normativas claras que permitan adaptar los proyectos con requerimientos BIM.

En función de los resultados obtenidos en el ejercicio realizado mediante las encuestas a los funcionarios públicos que tienen incidencia en proyectos de infraestructura, surgen unos desafíos a la hora de implementar la metodología BIM, como investigativos, técnicos y legales

# RESULTADOS – PROYECTOS A EVALUAR

El Ministerio del Interior de Colombia, a través del FONSECON, financia proyectos nombrados SACÚDETE AL PARQUE, orientado a mejorar la seguridad, convivencia y calidad de vida en municipios de Colombia. Esta iniciativa integra salud, cultura, deporte y tecnología en espacios diseñados para el encuentro comunitario, especialmente juvenil. Su ejecución requiere cumplir con criterios técnicos y arquitectónicos específicos.



# RESULTADOS - PROYECTOS A EVALUAR



*Fuente: Ministerio del Interior Oferta institucional y formulación de proyectos-FONSECON (P.7), Alicia Arango Olmos- Ministra del interior, Daniel Palacios Viceministro de Relaciones políticas, 2020*

# RESULTADOS – PROYECTOS A EVALUAR

TIPO 1	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
Auditorio abierto	X	X		X	X		X
Cafetería	X				X		
Cancha sintética	X	X				X	X
Graderías	X	X				X	X
Juegos de niños	X		X	X			X
Maquinarias biosaludable	X		X	X			
Baños y sala comunitaria	X	X	X	X	X	X	
Ciclo parqueo	X	X	X	X	X	X	X
Área predio (M2)	1.200	1.080	380	700	550	900	1.131

## RESULTADOS – PROYECTOS A EVALUAR

El Ministerio del Interior asignó un valor estándar de \$1.250.000.000 a cada uno de los proyectos priorizados. Sin embargo, este monto no siempre se ajusta a las realidades y necesidades particulares de algunos sectores del país, como se ha evidenciado a lo largo del presente documento.

Para ello, a continuación se demuestran tres ejemplos de transportes, en municipios situados en los extremos del país, en los cuales, se ve la necesidad de realizar transportes fluviales, aéreos y terrestres, con el fin de encontrar un comparativo entre ellos y determinar el porcentaje que podría aumentar, de acuerdo a la ubicación de su construcción.

# RESULTADOS – PROYECTOS A EVALUAR

## Juradó

Debido a la ausencia de infraestructura vial terrestre que permita el acceso directo a Juradó, el suministro de materiales se realizó por transporte fluvial



## Leticia

Debido a las condiciones geográficas de Leticia caracterizada por su aislamiento y la falta de conexión terrestre con el resto del país, el transporte de algunos materiales se realizó por vía aérea



## Soledad

El municipio de Soledad cuenta con infraestructura vial terrestre, en el área metropolitana de la ciudad de Barranquilla, capital del Departamento del Atlántico

# RESULTADOS – PROYECTOS A EVALUAR

Sacúdete al parque Tipo 1 – Municipio de Leticia Amazonas



#UNA  
EXPERIENCIA  
DE **VIDA**



# RESULTADOS – PROYECTOS A EVALUAR

## Sacúdete al parque Tipo 1 – Municipio de Leticia Amazonas

ÍTEMS PARA EVALUAR	UND	PRESUPUESTO LETICIA SIN AIU
Excavación manual en material común (Incluye retiro)	ML	\$ 39,670.0
Concreto de zapatas 21mpa + formaleta	M3	\$ 1,392,665.0
Columnas en concreto 21 Mpa - (3000 psi), altura menor a tres metros formaleta metálica	M3	\$ 1,321,406.9
Suministro figurada y amarre de acero 60000 psi 420 Mpa	KG	\$ 8,676.0
Viga aérea 21 Mpa - (3000 psi)	M3	\$ 1,318,207.0
CAJA DE INSPECCIÓN 60X60 CONTRETO 3000PSI	UND	\$ 436,647.0
Pañete liso muro 1:4	M2	\$ 38,529.0
Mampostería ladrillo tolete común E=0,25 M	UND	\$ 100,900.0
Suministro e instalación de piso en cerámica	M2	\$ 95,927.0
Losa de concreto 3000PSI	M2	\$ 138,414.0

# RESULTADOS – PROYECTOS A EVALUAR

Sacúdete al parque Tipo 1 – Municipio de Juradó Chocó



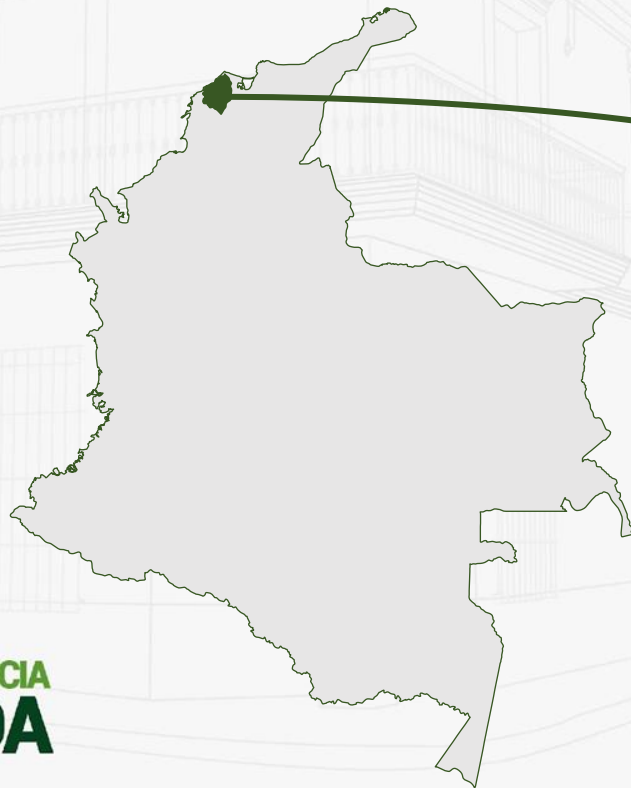
# RESULTADOS – PROYECTOS A EVALUAR

## Sacúdete al parque Tipo 1 – Municipio de Juradó Chocó

ÍTEMS PARA EVALUAR	UND	PRESUPUESTO	
		JURADÓ SIN AIU	
Excavación manual en material común (Incluye retiro)	ML	\$	44,119.0
Concreto de zapatas 21mpa + formaleta	M3	\$	1,085,432.0
Columnas en concreto 21 Mpa - (3000 psi), altura menor a tres metros formaleta metálica	M3	\$	992,863.0
Suministro figurada y amarre de acero 60000 psi 420 Mpa	KG	\$	9,986.0
Viga aérea 21 Mpa - (3000 psi)	M3	\$	1,085,432.0
CAJA DE INSPECCIÓN 60X60 CONTRETO 3000PSI	UND	\$	574,158.0
Pañete liso muro 1:4	M2	\$	26,743.0
Mampostería ladrillo tolete común E=0,25 M	UND	\$	85,793.0
Suministro e instalación de piso en cerámica	M2	\$	95,610.0
Losa de concreto 3000PSI	M2	\$	96,735.0

# RESULTADOS – PROYECTOS A EVALUAR

Sacúdete al parque Tipo 1 – Municipio de Soledad Atlántico



# RESULTADOS – PROYECTOS A EVALUAR

## Sacúdete al parque Tipo 1 – Municipio de Soledad Atlántico

ÍTEMS A EVALUAR	UND	PRESUPUESTO TERRESTRE
Excavación manual en material común (Incluye retiro)	ML	\$ 42,039.0
Concreto de zapatas 21mpa + formaleta	M3	\$ 1,035,961.0
Columnas en concreto 21 Mpa - (3000 psi), altura menor a tres metros formaleta metálica	M3	\$ 1,195,132.0
Suministro figurada y amarre de acero 60000 psi 420 Mpa	KG	\$ 10,655.0
Viga aérea 21 Mpa - (3000 psi)	M3	\$ 1,035,961.0
CAJA DE INSPECCIÓN 60X60 CONTRETO 3000PSI	UND	\$ 400,189.0
Pañete liso muro 1:4	M2	\$ 28,549.0
Mampostería ladrillo tolete común E=0,25 M	UND	\$ 50,020.0
Suministro e instalación de piso en cerámica	M2	\$ 84,083.0
Losa de concreto 3000PSI	M2	\$ 116,885.0

# RESULTADOS - DESARROLLO DE CUADROS COMPARATIVOS

ÍTEMS PARA EVALUAR	UND	PRESUPUESTO LETICIA SIN AIU - 2023	PRESUPUESTO JURADÓ SIN AIU - 2023	PRESUPUESTO SOLEDAD SIN AIU - 2023
Excavación manual en material común (Incluye retiro)	ML	\$ 41,645.6	\$ 50,822.7	\$ 42,039.0
Concreto de zapatas 21mpa + formaleta	M3	\$ 1,462,019.7	\$ 1,301,181.2	\$ 1,035,961.0
Columnas en concreto 21 Mpa - (3000 psi), altura menor a tres metros formaleta metálica	M3	\$ 1,387,212.9	\$ 1,194,546.8	\$ 1,195,132.0
Suministro figurada y amarre de acero 60000 psi 420 Mpa	KG	\$ 9,108.1	\$ 11,503.3	\$ 10,655.0
Viga aérea 21 Mpa - (3000 psi)	M3	\$ 1,383,853.7	\$ 1,250,358.6	\$ 1,035,961.0
CAJA DE INSPECCIÓN 60X60 CONTRETO 3000PSI	UND	\$ 458,392.0	\$ 661,398.7	\$ 400,189.0
Pañete liso muro 1:4	M2	\$ 40,447.8	\$ 30,806.5	\$ 28,549.0
Mampostería ladrillo tolete común E=0,25 M	UND	\$ 105,924.8	\$ 98,828.9	\$ 50,020.0
Suministro e instalación de piso en cerámica	M2	\$ 100,704.2	\$ 123,641.8	\$ 84,083.0
Losa de concreto 3000PSI	M2	\$ 145,307.0	\$ 111,433.5	\$ 116,885.0

# RESULTADOS - DESARROLLO DE CUADROS COMPARATIVOS

ÍTEMS PARA EVALUAR	UND	TERRESTRE	AEREO	FLUVIAL
Excavación manual en material común (Incluye retiro)	ML	0%	0.94%	17.28%
Concreto de zapatas 21mpa + formaleta	M3	0%	29.14%	20.38%
Columnas en concreto 21 Mpa - (3000 psi), altura menor a tres metros formaleta metálica	M3	0%	13.85%	0.05%
Suministro figurada y amarre de acero 60000 psi 420 Mpa	KG	0%	16.98%	7.37%
Viga aérea 21 Mpa - (3000 psi)	M3	0%	25.14%	17.15%
CAJA DE INSPECCIÓN 60X60 CONTRETO 3000PSI	UND	0%	12.70%	39.49%
Pañete liso muro 1:4	M2	0%	29.42%	7.33%
Mampostería ladrillo tolete común E=0,25 M	UND	0%	52.78%	49.39%
Suministro e instalación de piso en ceramica	M2	0%	16.50%	31.99%
Losa de concreto 3000PSI	M2	0%	19.56%	4.89%
<b>TOTALES</b>		<b>0%</b>	<b>21.70%</b>	<b>19.53%</b>

# RESULTADOS – DESARROLLO DE CUADROS COMPARATIVOS

	VALOR INICIAL	VALORES CON ADICIÓN CONTRACTUAL	VALOR CON AUMENTO RELACIONADO ANTERIOR
<b>PRESUPUESTO LETICIA</b>	\$1.250.000.000	\$ 1.521.267.878	\$ 1.568.388.008
<b>PRESUPUESTO JURADÓ</b>	\$1.250.000.000	\$ 1.494.165.174	\$ 1.562.500.500

El cuadro representa las variaciones que representó los presupuestos los municipios en estudio, confrontándolos con los valores adicionados durante la ejecución de cada uno de los proyectos. Es indispensable relacionar que, como los precios de referencia inicial, son tomados para el municipio de Soledad - Atlántico, no se muestra dentro del anterior análisis

# CONCLUSIONES



UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia

- La ubicación geográfica impacta significativamente los costos de obra pública.
- El transporte aéreo genera los mayores sobrecostos.
- El uso de tecnología BIM mejora la planificación y eficiencia presupuestal.
- La estandarización del presupuesto no refleja las realidades territoriales.
- La inclusión de ajustes por ubicación permite una planificación más realista.

# REFERENCIAS

- Abdirad, H., & Dossick, C. S. (2016). BIM curriculum design in architecture, engineering, and construction education: A systematic review. University of Washington.
- Alsofiani, M. A. (2024). Developing a comprehensive measurement tool for assessing the rate of BIM adoption in the construction industry [Tesis de doctorado, Universidad King Saud].
- American Institute of Architects. (2013). Digital practice documents. The American Institute of Architects. <https://www.aia.org/resources/69566-digital-practice-documents>
- Aranda-Mena, G., Crawford, J., Chevez, A., & Froese, T. (2009). Building information modelling demystified: Does it make business sense to adopt BIM? RMIT University.
- British Standards Institution. (2013). PAS 1192-2:2013. Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling. BSI Standards Publication.
- British Standards Institution. (2018). ISO 19650-1:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles. ISO.
- Congreso de Colombia. (1993). Ley 80 de 1993. Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. Diario Oficial No. 41.094.
- Costa, D. B., Formoso, C. T., Kagioglou, M., Alarcón, L. F., & Caldas, C. H. (2006). Benchmarking initiatives in the construction industry: Lessons learned and improvement opportunities. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(2), 158–167.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors (2ª ed.). Wiley.
- El Oti, A. H., & Tizani, W. (2015). BIM extension for the sustainability appraisal of conceptual building designs. *Advanced Engineering Informatics*, 29(1), 28–39.
- Fischer, M. (2004). Applications of BIM for construction planning and design. Stanford University.
- Gallo, M. (2009). Gestión documental en proyectos de construcción. Editorial Técnica de la Construcción.
- González, J. (2019). Gestión y supervisión de obras públicas. Ediciones Técnicas de Ingeniería.



UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia

# GRACIAS



UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia

Especialización en Diseño y Construcción de Obras de Infraestructura y Edificaciones

Tutor: Jimmy Millán Cadena

Bogotá D.C.

Julio 2025

#UNA  
EXPERIENCIA  
DE VIDA