



**Propuesta para la creación de una empresa dedicada a la adopción de la
metodología BIM en proyectos públicos y privados tanto de consultoría
como de construcción**

Dahyr Santiago Borbón García

Diego Andrés Suárez Barón

Universidad Ean

Facultad de ingeniería

Magister en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

13/05/2026

**Propuesta para la creación de una empresa dedicada a la adopción de la
metodología BIM en proyectos públicos y privados tanto de consultoría como
de construcción**

Dahyr Santiago Borbón García

Diego Andrés Suárez Barón

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gerencia de Proyectos

Director (a):

Carmen Elizabeth Chaparro Malaver

Modalidad:

Creación de Empresa

Universidad Ean

Facultad de ingeniería

Magister en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

31/02026

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Ciudad, día/mes/año

Jamás te canses de prepararte ni de
intentarlo una y otra vez. Porque, tarde o
temprano, llegará el momento en que
puedas decir con el corazón lleno: lo he
logrado.

Agradecimientos

Antes que nada, damos gracias a Dios, por guiar nuestros pasos, por darnos fuerza en los momentos difíciles y por permitirnos alcanzar esta meta tan importante.

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible este trabajo de grado.

A la Universidad EAN, por la formación de excelencia en la Maestría en Gerencia de Proyectos, por sus recursos académicos y por el alto nivel que nos impulsó a crecer profesionalmente.

De manera especial, agradecemos a la Dra. Carmen Elizabeth Chaparro Malaver, Docente Asociada de la Facultad de Ingeniería de la Universidad EAN, quien como directora de este trabajo de grado nos acompañó con sabiduría, paciencia y dedicación. Sus orientaciones y exigencia académica fueron fundamentales para enriquecer nuestra investigación.

Agradecemos también a las empresas del sector de infraestructura que generosamente dedicaron su tiempo para responder la encuesta de investigación de mercado. Su valiosa colaboración nos permitió obtener información real y relevante para este estudio.

A nuestras familias, por su amor incondicional, comprensión y apoyo constante. Su motivación fue el motor que nos impulsó a seguir adelante.
A nuestros compañeros de maestría y amigos, gracias por el apoyo mutuo y por recordarnos que los retos se superan mejor en equipo.

Este logro no es solo nuestro: es el resultado de un esfuerzo colectivo.

Con gratitud,

Dahyr Santiago Borbon García

Diego Andrés Suárez Barón

Resumen

El trabajo de grado presentado en este documento se enfoca en la formulación de una propuesta para la creación de la empresa DSBIM Engineering Group, orientada a la adopción de la metodología Building Information Modeling (BIM) en proyectos de infraestructura públicos y privados. Como antecedente, se identifica que el sector de la construcción presenta problemáticas como baja productividad, sobrecostos, retrasos y fragmentación de la información, así como una baja madurez digital en Colombia, lo que limita la implementación efectiva de BIM. El objetivo principal consiste en diseñar un modelo de negocio integral que combine consultoría técnica, modelado BIM (3D, 4D y 5D) y ejecución de obras, evaluando su viabilidad técnica, de mercado, organizacional y financiera. La metodología empleada incluye análisis sectorial, estudio de mercado mediante encuestas, validación estadística (V de Aiken y alfa de Cronbach) y proyecciones financieras. Los resultados evidencian una alta percepción positiva del BIM en términos de eficiencia y sostenibilidad, pero una débil relación con la disposición a pagar, lo que revela una brecha entre valor percibido y contratación. Sin embargo, en parte gracias a la diversificación de servicios, el análisis financiero muestra viabilidad del proyecto con indicadores positivos. Se concluye que existe una oportunidad de mercado significativa, condicionada a la capacidad de demostrar valor tangible en términos económicos y operativos, así como de implementar estrategias comerciales y esquemas flexibles de contratación que permitan cerrar la brecha entre la percepción del valor y la decisión de compra, facilitando así la adopción efectiva de BIM.

Palabras clave: Building Information Modeling (BIM), consultoría, construcción, modelo de negocio, transformación digital, viabilidad financiera, infraestructura.

Abstract

The final project presented in this document focuses on the formulation of a proposal for the creation of the company DSBIM Engineering Group, aimed at the adoption of the Building Information Modeling (BIM) methodology in public and private infrastructure projects. As a background, it is identified that the construction sector faces issues such as low productivity, cost overruns, delays, and information fragmentation, as well as low digital maturity in Colombia, which limits the effective implementation of BIM. The main objective is to design a comprehensive business model that combines technical consulting, BIM modeling (3D, 4D, and 5D), and construction work execution, through assessing its technical, market, organizational, and financial feasibility. The methodology includes sector analysis, market research through surveys, statistical validation (Aiken's V and Cronbach's alpha), and financial projections. The results show a highly positive perception of BIM in terms of efficiency and sustainability, but a weak relationship with willingness to pay, revealing a gap between perceived value and hiring. However, in part due to service diversification, the financial analysis demonstrates the project's feasibility with positive indicators. It is concluded that there is a significant market opportunity, conditioned to the ability to demonstrate tangible value in economic and operational terms, as well as to implement commercial strategies and flexible contracting schemes that help to close the gap between perceived value and purchase decisions, thereby facilitating the effective adoption of BIM.

Keywords: Building Information Modeling (BIM), consulting, construction, business model, digital transformation, financial feasibility, infrastructure.

Contenido

	Pág.
Introducción	13
Naturaleza del proyecto	17
<i>Origen o fuente de la idea de negocio</i>	<i>17</i>
<i>Descripción del modelo de negocio</i>	<i>18</i>
<i>Objetivos empresariales</i>	<i>19</i>
<i>Estado actual del negocio</i>	<i>20</i>
<i>Descripción de productos y servicios</i>	<i>20</i>
<i>Nombre, tamaño y ubicación de la empresa</i>	<i>21</i>
<i>Potencial del mercado en cifras</i>	<i>21</i>
<i>Ventajas competitivas</i>	<i>22</i>
<i>Resumen de las inversiones requeridas</i>	<i>22</i>
<i>Proyecciones de ventas y rentabilidad</i>	<i>22</i>
<i>Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad</i>	<i>23</i>
<i>Equipo de trabajo</i>	<i>23</i>
Análisis del Sector	23
<i>Análisis de las fuerzas que impactan el negocio</i>	<i>25</i>
<i>Análisis de oportunidades y amenazas</i>	<i>26</i>
Oportunidades	26
Amenazas	27

Propuesta para la creación de una empresa dedicada a la adopción de la metodología BIM en proyectos públicos y privados tanto de consultoría como de construcción	10
<i>Análisis de competidores.....</i>	<i>27</i>
<i>Conclusiones sobre la viabilidad del sector</i>	<i>27</i>
Validación e Investigación de Mercado.....	28
<i>Análisis del cliente frente a la propuesta de valor</i>	<i>28</i>
<i>Estudio piloto de mercado</i>	<i>30</i>
<i>Hipótesis.....</i>	<i>33</i>
<i>Resultados.....</i>	<i>34</i>
Estrategia y Plan de Introducción de Mercado	43
<i>Objetivos de mercadeo.....</i>	<i>43</i>
<i>Estrategia de Mercadeo</i>	<i>44</i>
<i>Estrategias de servicio.....</i>	<i>45</i>
<i>Estrategias de Distribución</i>	<i>46</i>
<i>Estrategias de Precio – Modelo de Ingreso</i>	<i>46</i>
<i>Estrategias de comunicación y promoción.....</i>	<i>47</i>
<i>Presupuesto de la Mezcla de Mercadeo.....</i>	<i>48</i>
Aspectos técnicos	49
<i>Objetivos de producción.....</i>	<i>49</i>
<i>Fichas técnicas</i>	<i>49</i>
Consultoría Técnica Especializada	49
Modelado BIM 3D/4D/5D	52
Construcción de Infraestructura y Arreglos Locativos	55

<i>Personal de producción</i>	<i>58</i>
<i>Definición de costos directos de los proyectos</i>	<i>59</i>
Aspectos Organizacionales y Legales	59
<i>Análisis estratégico</i>	<i>59</i>
Misión	59
Visión	60
<i>Estructura organizacional</i>	<i>60</i>
<i>Roles y funciones</i>	<i>60</i>
<i>Organigrama</i>	<i>61</i>
<i>Factores clave de la gestión del talento humano</i>	<i>62</i>
<i>Esquema de gobierno corporativo</i>	<i>63</i>
<i>Aspectos legales</i>	<i>64</i>
<i>Estructura jurídica y tipo de sociedad</i>	<i>64</i>
<i>Presupuesto de personal administrativo</i>	<i>64</i>
Aspectos Financieros	65
Enfoque hacia la Sostenibilidad	74
<i>Dimensión social</i>	<i>75</i>
<i>Dimensión ambiental</i>	<i>76</i>
<i>Dimensión económica</i>	<i>76</i>
<i>Dimensión de gobernanza</i>	<i>78</i>
Conclusiones	80

Referencias	84
--------------------------	-----------

Anexos.....	88
--------------------	-----------

A.	Anexo. Guía de análisis de la posición competitiva de la Startup - 5 fuerzas de Porter.....	88
B.	Anexo. Observaciones preliminares evaluación V de Aiken	94
C.	Anexo. Resultados evaluación final V de Aiken	95
D.	Anexo. Resultados evaluación preliminar V de Aiken	98
E.	Anexo. Resultados cuantitativos de la aplicación de la herramienta	101
F.	Anexo. Histogramas de frecuencias	103
G.	Anexo. Matriz de correlación entre variables y significancias.....	107
H.	Anexo. Matriz de correlación entre preguntas y significancias.....	109
I.	Anexo. Simulación financiera escenario neutral.....	116
J.	Anexo. Simulación financiera escenario pesimista	117
K.	Anexo. Simulación financiera escenario optimista.....	118

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Modelo de negocio</i>	19
Figura 2 <i>Proceso de operación Consultoría Técnica Especializada</i>	50
Figura 3 <i>Proceso de operación Modelado BIM 3D/4D/5D</i>	53
Figura 4 <i>Proceso de operación Construcción de Infraestructura y Arreglos Locativos</i>	56
Figura 5 <i>Organigrama</i>	62

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Evaluadores Método V de Aiken</i>	32
Tabla 2 <i>Parámetros descriptivos evaluación preliminar V de Aiken</i>	33
Tabla 3 <i>Distribución de los resultados método V de Aiken</i>	33
Tabla 4 <i>Resultados coeficiente Alpha de Cronbach</i>	35
Tabla 5 <i>Comparativo según el sector</i>	40
Tabla 6 <i>Conclusión de las hipótesis planteadas</i>	43
Tabla 7 <i>Factor de incremento por servicio</i>	59
Tabla 8 <i>Roles y funciones</i>	61
Tabla 9 <i>Factores clave de la gestión del talento humano</i>	62
Tabla 10 <i>Crecimiento anual de ventas escenario neutral</i>	67
Tabla 11 <i>Proyección de gastos de mercadeo por escenario</i>	67
Tabla 12 <i>Dimensionamiento de la inversión requerida</i>	69
Tabla 13 <i>Cuadro comparativo de escenarios</i>	73
Tabla 14 <i>Relación ODS y la dimensión social de la empresa</i>	75
Tabla 15 <i>Relación ODS y la dimensión ambiental de la empresa</i>	76
Tabla 16 <i>Relación ODS y la dimensión económica de la empresa</i>	77
Tabla 17 <i>Relación ODS y la dimensión de gobernanza de la empresa</i>	78

Lista de Ecuaciones

	Pág.
Ecuación 1 Tamaño de la muestra para poblaciones finitas.....	31
Ecuación 2 Alpha de Cronbach.....	35

Introducción

El presente trabajo de grado se enmarca en el campo de la ingeniería civil, la gerencia de proyectos y el emprendimiento, con un enfoque de apoyo a la transformación digital del sector de la construcción mediante la implementación de la metodología Building Information Modeling (BIM). Esta propuesta está afín con la línea de investigación en creación de empresas, al desarrollar un modelo empresarial orientado a ofrecer soluciones que van a la vanguardia del sector y con el fin de integrar la consultoría, modelado digital y ejecución de obras bajo entornos colaborativos y con un buen manejo de la información. En este contexto, se plantea la formulación de DSBIM Engineering Group, una empresa concebida para responder a las necesidades actuales del sector de infraestructura en Colombia, caracterizado por crecientes exigencias en eficiencia, transparencia y sostenibilidad.

La idea de negocio surge en un entorno global donde la industria de la construcción ha venido experimentando una transformación significativa impulsada por la adopción de tecnologías digitales. Tradicionalmente, este sector presenta una estructura fragmentada, en la que múltiples actores y tecnologías operan de manera independiente, generando dificultades en la coordinación, el flujo de información y la toma de decisiones. Esta fragmentación afecta negativamente el desempeño de los proyectos, provocando retrasos, sobrecostos e ineficiencias operativas (Naji et al., 2024). Estas condiciones han generado la necesidad de incorporar herramientas que permitan mejorar la coordinación entre actores y optimizar el uso de los recursos a lo largo del ciclo de vida de los proyectos.

En este sentido, la metodología BIM se ha consolidado como una herramienta estratégica que permite integrar información multidimensional en entornos digitales colaborativos, facilitando la planificación, el diseño, la construcción y la operación en el

sector de la construcción. Diversos estudios han evidenciado que su implementación contribuye significativamente a la reducción de errores, la optimización de tiempos y la mejora en la calidad de los proyectos (Das et al., 2025). A nivel internacional, su adopción ha sido promovida mediante políticas públicas que buscan modernizar el sector y aumentar su competitividad, como documenta Gajjar (2025), en el caso del Reino Unido, donde se establecieron lineamientos claros para su implementación en proyectos públicos.

En el contexto colombiano, la adopción de BIM se encuentra en una fase de desarrollo progresivo. Iniciativas como el Plan BIM Colombia han impulsado su incorporación en el sector público y privado. Sin embargo, el nivel de madurez digital aún es limitado e implementado principalmente en constructoras grandes, lo que representa un desafío para las organizaciones tanto grandes que buscan mantenerse competitivas como las pequeñas no suelen tener ese alcance (Cámara Colombiana de la Construcción [Camacol], 2023)). Esta situación se ve reforzada por el hecho de que en América Latina la transformación digital del sector construcción avanza de manera desigual, lo que evidencia la necesidad de fortalecer capacidades técnicas y organizacionales en las empresas (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2021).

A partir de este panorama, se identifica una problemática central relacionada con las dificultades que enfrentan las organizaciones del sector de infraestructura para adoptar de manera efectiva metodologías digitales como BIM, así como las barreras que limitan la participación de empresas emergentes en este mercado. El análisis desarrollado en el anteproyecto, que incluyó herramientas como encuestas, caracterización de usuarios y revisión de procesos de contratación, permitió evidenciar que los clientes potenciales buscan optimizar sus procesos, mejorar la eficiencia en la gestión de proyectos y garantizar el cumplimiento de requisitos técnicos y normativos. No

obstante, estas necesidades se ven limitadas por factores como los costos de implementación, la falta de personal capacitado y la resistencia al cambio organizacional, elementos que han sido identificados como obstáculos recurrentes en la adopción de BIM (Aamri et al., 2025).

Adicionalmente, el entorno de contratación en el sector de infraestructura presenta condiciones que dificultan la participación de nuevas empresas, tales como altos requisitos de experiencia, exigencias técnicas y limitaciones financieras. A pesar de estas barreras, se identifican oportunidades en segmentos específicos del mercado, donde la baja participación de oferentes sugiere la existencia de espacios para propuestas innovadoras. En este sentido, la incorporación de tecnologías digitales no solo representa una mejora operativa, sino también una ventaja competitiva para las organizaciones que logran implementarlas de manera efectiva.

En respuesta a esta problemática, el presente trabajo tiene como objetivo general formular una propuesta integral para la creación de una empresa especializada en la adopción de la metodología BIM en proyectos de infraestructura públicos y privados, que integre servicios de consultoría, modelado digital y ejecución de obras, garantizando su viabilidad técnica, de mercado, organizacional y financiera. Para alcanzar este propósito, se plantean como objetivos específicos:

- Analizar el entorno sectorial y competitivo.
- Validar la propuesta de valor mediante un estudio de mercado.
- Diseñar el modelo de negocio con sus componentes técnicos, organizacionales y legales.
- Evaluar la viabilidad financiera del proyecto.
- Evaluar el enfoque de sostenibilidad del modelo de negocio, analizando su contribución en las dimensiones social, ambiental, económica y de gobernanza a través de la integración de la metodología BIM.

La propuesta de valor de DSBIM Engineering Group se fundamenta en ofrecer un servicio integral que articula la consultoría, el modelado BIM (3D, 4D y 5D) y la ejecución de proyectos bajo un enfoque unificado. Este modelo permite superar la fragmentación tradicional del sector, mejorar la trazabilidad de la información y optimizar la toma de decisiones. Asimismo, la empresa se diferencia por su capacidad de adaptación al nivel de madurez digital de cada cliente, ofreciendo soluciones personalizadas y acompañamiento técnico continuo. Este enfoque responde a la necesidad identificada en el mercado de contar con aliados estratégicos que no solo implementen herramientas tecnológicas, sino que también fortalezcan las capacidades internas de las organizaciones (Autodesk, 2023).

Desde una perspectiva competitiva, la empresa busca generar valor mediante la reducción de costos, la optimización de tiempos y la mejora en la calidad de los proyectos, contribuyendo además al cumplimiento de estándares normativos y de sostenibilidad. En este sentido, la integración de metodologías digitales en la gestión de proyectos se alinea con tendencias globales que promueven una mayor eficiencia y transparencia en el sector construcción (Das et al., 2025).

A continuación, se presentará el desarrollo de manera integral para la formulación de la propuesta de creación de la empresa DSBIM Engineering Group. En primer lugar, se presenta la naturaleza del proyecto, que describe el origen de la idea de negocio, el modelo empresarial, los servicios ofrecidos, el mercado objetivo y las proyecciones generales. Posteriormente, se desarrolla el análisis del sector, en el cual se examinan las condiciones del entorno, las fuerzas competitivas, las oportunidades, amenazas y la competencia. Seguidamente, se presenta la validación e investigación de mercado, que incluye el análisis del cliente, el estudio piloto, las hipótesis y los resultados obtenidos.

Luego, se expone la estrategia y el plan de introducción al mercado, abarcando las estrategias de mercadeo, servicio, distribución, precio y comunicación. En las secciones posteriores se abordan los aspectos técnicos, organizacionales y legales, donde se detallan los procesos, recursos, estructura organizacional y marco normativo de la empresa. Asimismo, se incluyen los aspectos financieros, en los cuales se presentan las proyecciones económicas, los estados financieros y la evaluación de viabilidad del proyecto. Finalmente, se incorpora un enfoque hacia la sostenibilidad, seguido de las conclusiones, referencias y anexos que respaldan el desarrollo del estudio.

Este trabajo de grado propone la creación de una empresa como respuesta a una necesidad real del sector de la construcción en Colombia, apoyando la transformación digital mediante la implementación de metodologías que van a la vanguardia, el fortalecimiento de la gestión de proyectos y la generación de valor sostenible.

Naturaleza del proyecto

Origen o fuente de la idea de negocio

DSBIM Engineering Group surge de la observación de la transformación digital en el sector de la construcción y la ingeniería civil, impulsada por la necesidad de mejorar la productividad, la transparencia y la colaboración en proyectos de infraestructura mediante la metodología Building Information Modeling (BIM). La idea de negocio se fundamenta en el análisis de tendencias globales y locales, donde BIM se posiciona como una herramienta estratégica para resolver problemas históricos como sobre costos, retrasos y falta de trazabilidad en el ciclo de vida de los proyectos, permitiendo una planificación más precisa antes del inicio de la obra (Naji et al., 2024). En Colombia, la baja madurez en la adopción de BIM (15-20 % de implementación plena (Camacol, 2023)) y la progresiva obligatoriedad regulatoria para licitaciones públicas a partir de

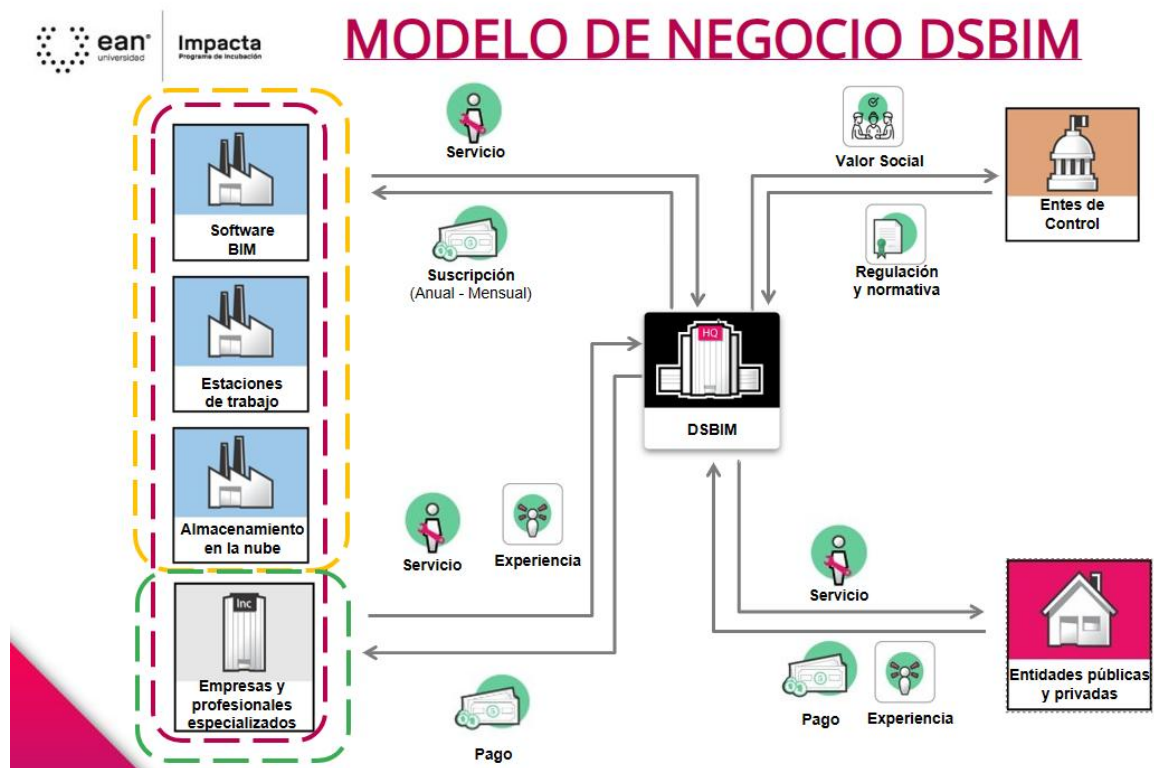
2025 configuran una oportunidad clara para el desarrollo de una consultoría especializada.

Descripción del modelo de negocio

El modelo de negocio se basa en un enfoque integral que combina consultoría técnica, modelado BIM avanzado y ejecución de obras con integración digital. La propuesta de valor radica en acompañar a entidades públicas y privadas del sector de infraestructura en la adopción de BIM, resolviendo ineficiencias, fragmentación informativa y baja trazabilidad, mientras genera beneficios económicos (optimización de recursos y reducción de costos), sociales (mayor transparencia) y ambientales (menor huella de carbono) (Cheng et al., 2024). Los clientes pagan por resultados tangibles a través de esquemas flexibles de contratación que valoran el acompañamiento técnico y la generación de conocimiento durante todo el ciclo del proyecto.

La figura 1 presenta el modelo de Negocio, sus clientes, proveedores y como interactúan entre sí.

Figura 1 Modelo de negocio



Nota. Elaboración propia.

Objetivos empresariales

- Corto plazo (2026-2027): Consolidar la operación inicial, lograr los primeros contratos con entidades públicas y privadas en Bogotá y Cundinamarca, alcanzar el punto de equilibrio operativo y validar el modelo de prestación de servicios con BIM.
- Mediano plazo (2028-2029): Capturar al menos 15 clientes activos distribuidos entre el sector público y el sector privado en Bogotá y Cundinamarca, consolidando una cartera diversificada en las tres líneas de servicio, escalando el equipo multidisciplinario y alcanzando una rentabilidad operativa sostenida superior al 10%.
- Largo plazo (2030 en adelante): Posicionarse como referente especializado en consultoría e implementación BIM para proyectos de

infraestructura en Colombia, expandir operaciones hacia otras regiones y generar impacto significativo en la transformación digital del sector.

Estado actual del negocio

DSBIM Engineering Group está en fase de creación, con modelo de negocio definido, estudio piloto de mercado validado y proyecciones financieras listas; sin operaciones formales ni contratos activos, mantiene una estructura minimalista y variable (con roles duales de socios y subcontratación de aliados freelance), lo que minimiza costos fijos, permite escalar equipos multidisciplinarios solo por proyecto y asegura respuestas ágiles a plazos cortos de licitaciones variables, adaptándose plenamente a cada requerimiento.

Descripción de productos y servicios

La empresa ofrecerá tres servicios principales integrados con metodología BIM:

1. Consultoría técnica especializada: asesoría integral en planificación, estructuración, gestión de proyectos, diagnóstico de madurez digital y recomendaciones de sostenibilidad.
2. Modelado BIM avanzado (3D/4D/5D): desarrollo de modelos digitales para visualización, detección de interferencias, simulación temporal y control presupuestal, utilizando software especializado como Revit y Navisworks.
3. Construcción de infraestructura y arreglos locativos: ejecución de obras civiles menores y adecuaciones con integración BIM para garantizar trazabilidad y cumplimiento normativo.

Estos servicios se prestarán tanto en proyectos públicos como privados del sector de infraestructura.

Nombre, tamaño y ubicación de la empresa

DSBIM Engineering Group es una microempresa en fase de creación con estructura ágil y recursos variables según las necesidades de cada proyecto. Su sede principal se ubicará en la ciudad de Bogotá D.C., específicamente en la localidad de Teusaquillo, zona estratégica por su proximidad a entidades públicas, acceso a talento calificado y excelente conectividad en la región de Cundinamarca.

Potencial del mercado en cifras

De acuerdo con la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL, 2023), la implementación de mejores prácticas digitales en el sector constructor tiene el potencial de aumentar la productividad en un 15 % e incrementar el valor agregado del sector en hasta 4 billones de pesos al año mediante tecnologías como BIM. En este contexto, la Encuesta Nacional BIM, desarrollada conjuntamente por CAMACOL y BIM Forum Colombia, reveló que, si bien el 45 % de las empresas del sector ya han implementado la metodología, el 55 % restante aún no lo ha hecho, concentrándose esta brecha principalmente en micro y pequeñas empresas. Este segmento no atendido constituye el mercado objetivo de DSBIM Engineering Group. A nivel global, el mercado de servicios BIM se valoró en USD 7,5 mil millones en 2024 y se proyecta que alcanzará USD 15,8 mil millones para 2033, con una tasa de crecimiento anual compuesta del 9,2 % (Verified Market Reports, 2025), lo que refleja una tendencia de expansión sostenida que respalda la viabilidad del modelo de negocio propuesto.

Para cuantificar el potencial de mercado en Bogotá y Cundinamarca, se parte de las siguientes premisas: según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2024), en la región operan aproximadamente 4.800 empresas del sector AEC (arquitectura, ingeniería y construcción). Aplicando el porcentaje de no adopción BIM del 55 % reportado por CAMACOL y BIM Forum Colombia (2024), se estima un universo

potencial de 2.640 empresas. Considerando una tasa de penetración conservadora del 0,4 % en el primer año —equivalente a 10-12 clientes— y un ticket promedio por proyecto de \$225 millones de pesos, calculado como promedio ponderado entre los tres servicios ofrecidos, se proyecta un ingreso de mercado direccionable de aproximadamente \$2.700 millones de pesos bajo supuestos conservadores

Ventajas competitivas

DSBIM se diferencia por su enfoque integral que combina consultoría, modelado y ejecución bajo una misma metodología BIM. Sus principales ventajas competitivas incluyen la capacidad de reducir entre 15 % y 20 % los costos de los proyectos, detectar interferencias tempranas, optimizar presupuestos y minimizar retrasos. Adicionalmente, ofrece acompañamiento técnico continuo, capacitación y soporte durante todo el ciclo del proyecto, superando la fragmentación típica del sector y facilitando la adopción digital en organizaciones con baja madurez BIM. Su estructura ágil y equipo multidisciplinario permiten un modelo híbrido que diversifica ingresos y mitiga riesgos.

Resumen de las inversiones requeridas

La inversión inicial requerida oscila entre \$214 millones y \$295 millones según el escenario considerado, destinándose principalmente a capital de trabajo, estaciones de trabajo especializadas, software BIM, almacenamiento en la nube y constitución inicial de la empresa. El modelo es intensivo en liquidez más que en activos fijos.

Proyecciones de ventas y rentabilidad

Las proyecciones de ventas parten de un escenario probable (neutral) con ingresos iniciales cercanos a \$876 millones en 2027, distribuidos en construcción (aprox. 48 %), consultoría (28 %) y modelado BIM (25 %). Se espera un crecimiento sostenido

que permita alcanzar utilidades netas crecientes y una rentabilidad operativa positiva desde el primer año de operación plena.

Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad

El análisis financiero indica que el proyecto es viable en el escenario probable, con un Valor Presente Neto (VPN) positivo de aproximadamente \$143 millones y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 29,73 %, superior al costo de capital. Aunque el escenario pesimista muestra destrucción de valor y el optimista un upside atractivo, el modelo demuestra robustez siempre que se logre un crecimiento comercial moderado a alto. El principal desafío radica en la fase inicial, donde se requiere disciplina en el control de costos y gestión del flujo de caja.

Equipo de trabajo

El equipo estará conformado por profesionales multidisciplinarios en ingeniería civil, arquitectura, modelado BIM y gestión de proyectos, complementado con una red de aliados estratégicos y subcontratistas especializados que se activarán según las necesidades de cada contrato. Esta estructura flexible permite escalabilidad y acceso a talento altamente calificado sin incrementar excesivamente los costos fijos.

Análisis del Sector

El sector de consultoría en formulación, estructuración y gestión de proyectos de infraestructura pública y privada en Colombia está experimentando una transformación importante, impulsada por políticas que buscan acelerar la adopción de metodologías digitales avanzadas, destacándose especialmente la incorporación obligatoria de la metodología BIM (Building Information Modeling) en los procesos de licitación pública

para el año 2025 (Gobierno de Colombia, 2023). Esta obligación genera una demanda creciente de servicios especializados en modelado de información, gestión de datos y aspectos relacionados con sostenibilidad ambiental.

Actualmente, la penetración del BIM en Colombia es baja: solo entre un 15% y 20% de las empresas del sector aplican de manera plena esta tecnología (Camacol, 2023). Esta baja madurez tecnológica representa una gran oportunidad para empresas jóvenes y especializadas que puedan ofrecer soluciones integrales y acompañamiento en el proceso de adopción.

Además, el impulso hacia proyectos de infraestructura sostenible y la exigencia de transparencia en la contratación pública reforzarán las necesidades técnicas y administrativas de las empresas del sector. Sin embargo, este entorno también plantea desafíos, como licitaciones de baja cuantía con plazos ajustados, altos requisitos técnicos y flujos de caja restrictivos, que obligan a las consultoras a contar con estructuras gerenciales y financieras sólidas para lograr competitividad (Cámara de Construcción Colombiana, 2020).

El contexto macroeconómico del sector de la construcción en Colombia muestra un desempeño desafiante en el período 2024-2025, con una contracción del PIB de edificaciones cercana al -7,5% en 2025 (DANE, 2026), resultado inferior a las proyecciones iniciales y al crecimiento general de la economía (2,6%). Esta situación refleja una desaceleración respecto a años anteriores, aunque se observan señales de recuperación gradual para 2026, con proyecciones de Camacol que estiman un repunte en ventas de vivienda entre 5% y 12% y en iniciaciones de obra superior al 13% (Camacol, 2025). Este entorno dinamiza selectivamente el ambiente de negocios para soluciones de transformación digital, aunque la resistencia cultural al cambio tecnológico

continúa siendo un factor limitante en algunas entidades (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2023; Avendaño, 2025).

Desde el punto de vista tecnológico, las empresas utilizan predominantemente las dimensiones básicas del BIM, aunque se visualiza un desarrollo hacia aplicaciones más avanzadas como BIM 4D y 5D, y la incorporación progresiva de inteligencia artificial que puede mejorar la gestión, prevención de riesgos y estimaciones económicas (Autodesk, 2023; Camacol, 2022). No obstante, los costos asociados al software y a las licencias, basados en dólares, constituyen una barrera importante.

Análisis de las fuerzas que impactan el negocio

El análisis basado en las 5 Fuerzas de Porter, el cual se realizó con base en la Guía para analizar la posición competitiva de la Startup - 5 fuerzas de Porter (Ehmke et al., s. f.), que se puede observar en el Anexo A, indica que la posición competitiva para una nueva empresa dedicada a consultoría BIM es equilibrada.

El poder de negociación con proveedores es bajo debido a la amplia oferta de software BIM, hardware especializado y servicios de almacenamiento en la nube. Esta variedad permite negociar condiciones favorables y controlar costos, optimizando la operación.

En contraste, el poder de negociación con los clientes es moderado debido a que, en etapas iniciales, la dependencia suele ser alta de pocos clientes institucionales. Sin embargo, la creciente obligatoriedad regulatoria incrementa la demanda y la necesidad de diferenciación, lo que ofrece una ventana para consolidar relaciones a través de soporte técnico continuo y cumplimiento normativo (BID, 2021).

La amenaza de ingreso de nuevos competidores existe, pero se encuentra mitigada por las barreras técnicas, como la exigencia de formación y certificaciones, los

requisitos regulatorios y la necesidad de experiencia comprobada, en especial en proyectos públicos. Esto limita la entrada masiva y favorece a quienes hayan desarrollado experiencia sólida (BID, 2021; Observatorio BIM, 2023).

La amenaza de sustitutos radica en la posible preferencia de algunos clientes por métodos tradicionales de gestión de proyectos, pero la incorporación obligatoria de BIM, junto con sus demostrados beneficios en reducción de costos y tiempos, disminuye esta posibilidad. BIM ha demostrado permitir incrementos de productividad del orden del 15% y una significativa reducción de errores de obra (Camacol, 2022).

La rivalidad entre competidores es moderada. El mercado aún está fragmentado y en crecimiento, sin líderes claros en consultoría BIM, lo que permite que nuevas empresas especializadas puedan generar valor diferencial mediante innovación y calidad técnica (Observatorio BIM, 2023).

Análisis de oportunidades y amenazas

Oportunidades

- La ventana regulatoria establecida por la obligación de BIM en adjudicaciones públicas genera una nueva demanda y estimula la capacitación y la adopción tecnológica.
- La baja madurez del mercado implica que hay un gran margen para que consultoras jóvenes se posicionen como líderes en un nicho valioso.
- Los procesos de mínima cuantía ofrecen vías de acceso a contratos públicos sin requerimientos excesivamente complejos como el Registro Único de Proponentes.
- La creciente demanda de proyectos sostenibles, marcada por leyes como la Ley 1715 de 2014 y el Conpes 4075 de 2022, añade valor a las ofertas que integran criterios ambientales y eficiencia energética.
- La incorporación temprana de inteligencia artificial aplicada a BIM y el uso de plataformas en la nube suman ventajas competitivas que mejoran la eficiencia operativa y reducen costos asociados (Conpes 4075, 2022).

Amenazas

- La resistencia cultural y organizacional en algunas entidades dificulta la adopción rápida de modelos digitales colaborativos, generando reticencia al cambio.
- La competencia de firmas tradicionales consolidadas, con buena reputación y relaciones establecidas, puede limitar el acceso de nuevos actores especializados.
- Los esquemas financieros predominantes, con pagos únicos al final y altos costos por licencias que dependen de la tasa de cambio dólar-peso, generan presión financiera sobre consultoras medianas y pequeñas.
- La rápida evolución tecnológica obliga a una inversión constante para mantener capacidades actualizadas y evitar obsolescencia (Hernández, 2023).

Análisis de competidores

En términos generales, la competencia proviene principalmente de dos tipos de actores:

- Consultoras especializadas en BIM, que habitualmente dominan las licitaciones públicas a través de alianzas o consorcios, distinguiéndose por su credibilidad técnica y experiencia comprobada.
- Empresas tradicionales con extensa trayectoria en ingeniería general que han comenzado a ofrecer servicios BIM de manera incipiente, aunque con niveles bajos de especialización.

Para posicionarse y competir exitosamente, las consultoras deben construir confianza mostrando certificaciones reconocidas, como ISO 9001 e ISO 19650, generar evidencia a través de casos de éxito y ofrecer servicios de capacitación y soporte técnico que mantengan relaciones de largo plazo. Las alianzas estratégicas con expertos senior permiten fortalecer la propuesta frente a exigencias técnicas y regulatorias (ISO, 2018).

Conclusiones sobre la viabilidad del sector

La conjunción entre una ventana regulatoria clara, el bajo grado de madurez tecnológica y la expansión del mercado configuran un escenario con alta viabilidad para empresas especializadas. El éxito requerirá habilidades para diferenciarse mediante excelencia técnica, actualización continua, alianzas estratégicas y un sólido enfoque en sostenibilidad ambiental.

Se deberán superar desafíos relacionados con la restricción financiera, flujos de caja limitados y resistencias culturales. La capacidad de adaptación a cambios tecnológicos y normativos será un factor crítico para la consolidación y crecimiento sostenible en el corto y mediano plazo (BID, 2020).

Validación e Investigación de Mercado

Análisis del cliente frente a la propuesta de valor

El cliente objetivo está compuesto principalmente por directores y coordinadores de proyectos de infraestructura tanto en entidades públicas, como privadas, gerentes operativos y financieros, líderes técnicos y representantes legales de organizaciones en donde se presenten proyectos de construcción e ingeniería. Predominan aquellos perfiles con poder de decisión sobre la adopción de nuevas tecnologías y procesos digitales, con formación profesional en ingeniería civil, arquitectura o afines, y ubicación preferencial en Bogotá y el departamento de Cundinamarca, considerando que, según el diagnóstico sectorial y de localización, esta zona concentra la mayor demanda de servicios, la mayoría de licitaciones relevantes y el acceso a redes institucionales, académicas y empresariales de primer orden, sin dejar de lado las demás oportunidades que se presenten en el territorio nacional.

Las necesidades del cliente, identificadas a través de encuestas y técnicas como el mapa de empatía y el método persona, giran en torno a la optimización de procesos, búsqueda de eficiencia, transparencia en la gestión contractual y cumplimiento de normativas digitales emergentes. Los “customer jobs” que el cliente busca solucionar se

centran en implementar modelos de gestión más eficientes, reducir costos y tiempos de proyecto, asegurar la calidad de la documentación, obtener acompañamiento y soporte técnico especializado, y adoptar tecnologías como BIM para aumentar la competitividad y cumplir con los requisitos regulatorios presentes y futuros (Gobierno de Colombia, 2023). Algunos clientes también demandan capacitación certificada, acceso a información actualizada de los proyectos y propuestas que minimicen riesgos de fragmentación de información entre etapas o actores del proyecto.

La localización del cliente responde a un criterio de cercanía a las entidades contratantes, presencia de talento humano calificado y densidad de desarrollo de proyectos. Bogotá y el área metropolitana de Cundinamarca sobresalen como el principal centro de demanda por albergar instituciones estatales, empresas constructoras y además del acceso al talento humano joven por la concentración de universidades. Esta localización estratégica permite un acceso rápido a oportunidades de negocio, alianzas comerciales y redes institucionales, facilitando la validación de la propuesta de valor y el escalamiento de servicios.

La justificación para orientar la oferta hacia este segmento radica en la baja madurez digital del mercado colombiano, junto con la presión regulatoria que obliga a la adopción de BIM y la creciente valoración por la transparencia y eficiencia en los proyectos públicos y privados. El cliente busca aliados capaces de ofrecer soluciones personalizadas, soporte permanente, certificaciones, cumplimiento con estándares técnicos y ayuda efectiva en la transición digital. A esto se suma el interés de muchos clientes por contar con reportes visuales claros, entregables por hitos y acompañamiento en la toma de decisiones estratégicas.

La propuesta de valor de la empresa responde de manera empática y estratégica a estas necesidades, enfocándose en brindar servicios de consultoría técnica altamente

personalizados, integración completa de metodologías BIM (3D, 4D, 5D), capacitación certificada, diagnóstico digital inicial, soporte continuo y acompañamiento en cada etapa del proyecto. Se ofrece un portafolio flexible que permite adaptar los servicios según el nivel de madurez digital del cliente y el tipo de proyecto, asegurando diferenciación frente a competidores tradicionales por profundidad técnica, innovación, velocidad de respuesta y resultados medibles en eficiencia y sostenibilidad. Este enfoque convierte a la empresa en un aliado estratégico para sus clientes, capaz de agregar valor real, reducir riesgos y potenciar la competitividad institucional en un entorno regulatorio y tecnológico en constante evolución.

Estudio piloto de mercado

El estudio piloto de mercado se diseñó con el propósito de validar empíricamente las condiciones del sector de infraestructura en Colombia para la implementación de una empresa de consultoría especializada en la metodología Building Information Modeling (BIM). El objetivo general consistió en evaluar el nivel de madurez, percepción y viabilidad económica de la adopción de BIM en proyectos de infraestructura, con el fin de fundamentar la formulación de un modelo de negocio sostenible. Los objetivos específicos fueron tres: (1) validar el nivel de conocimiento y el contexto del mercado respecto a herramientas digitales de gestión de proyectos; (2) identificar la percepción, necesidades y barreras asociadas a la implementación de BIM; y (3) validar la viabilidad del modelo de negocio propuesto a través de la disposición a pagar y las preferencias de contratación.

Para la determinación del tamaño de la muestra se empleó la fórmula de muestreo para poblaciones finitas propuesta por Cochran (1977), considerando una población de 165 entidades (públicas y privadas) involucradas en la implementación de BIM en Bogotá. Dado el carácter exploratorio del estudio, orientado a validar un modelo

de negocio mediante la medición de seis variables perceptuales a través de escala Likert, se seleccionó un nivel de confianza del 90 % y un margen de error máximo del 10 %, con una proporción esperada conservadora de $p = 0,5$. Estos parámetros arrojaron un tamaño de muestra de 49 participantes. Esta decisión es consistente con la práctica en investigaciones de adopción tecnológica en el sector de la construcción, donde se prioriza la factibilidad y la obtención de tendencias iniciales sobre la precisión extrema, especialmente cuando el acceso a directivos y expertos es limitado ((Makvandia & Safiuddin, 2021). Estudios similares sobre barreras y beneficios de BIM en contextos de países en desarrollo han utilizado márgenes de error del 10 % y niveles de confianza del 90 %, considerando que tales valores son aceptables en fases exploratorias o preliminares con recursos restringidos (Makvandia & Safiuddin, 2021). De esta forma, se garantiza un equilibrio entre rigor estadístico y viabilidad operativa del trabajo de campo.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{E^2 + \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{N}} \quad (1)$$

Nota. Tamaño de la muestra para poblaciones finitas

Donde:

n : Tamaño de la muestra

N : Tamaño de la población

p : Proporción de variabilidad máxima

E : Error de estimación máximo aceptado

Z : Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (NC)

El instrumento de recolección de datos consistió en un cuestionario estructurado de 30 preguntas, cinco por cada una de las seis variables definidas: A. Conocimiento de la herramienta; B. Tipos de proyectos y sector; C. Percepción de la herramienta; D.

Barreras y dificultades; E. Sostenibilidad percibida en la implementación; y F. Disposición a pagar y modelo de ingreso. Las preguntas se formularon en escala Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = de acuerdo y 5 = totalmente de acuerdo), con el propósito de medir actitudes, percepciones y comportamientos de manera cuantitativa y permitir análisis estadísticos descriptivos e inferenciales. Previo a su aplicación, las 30 preguntas fueron sometidas a validación de contenido mediante el coeficiente V de Aiken por parte de cinco expertos del sector durante el periodo comprendido entre el 27 de septiembre y el 4 de octubre de 2025. El promedio del coeficiente V de Aiken fue de 0,960, con un rango entre 0,800 y 1,000 y una desviación estándar de 0,057. Las preguntas que se ubicaron por debajo del límite inferior establecido (0,920) fueron reformuladas con base en las observaciones de claridad, pertinencia y relevancia emitidas por los evaluadores 1 y 4; la tabla de observaciones de cada evaluador se puede consultar en el anexo B; una vez reevaluadas con los mismos expertos, todas alcanzaron valores superiores al umbral de aceptación los resultados se pueden consultar en el Anexo C. Validado el instrumento, se plantearon tres hipótesis de investigación con sus respectivas conjeturas nulas y alternativas, orientadas a contrastar el conocimiento, la relación entre percepción y sostenibilidad, y la relación entre percepción y disposición a pagar.

La tabla 1 presenta una relación de los evaluadores del Método V de Aiken así como sus respectivos roles y fecha en la que realizaron la evaluación.

Tabla 1
Evaluadores Método V de Aiken

Evaluador	Nombre del Evaluador	Rol del evaluador	Fecha de aplicación
1	Sebastián Peñarete	líder sgi-sa	27/09/2025
2	Juan Felipe Ortiz Hernández	Ingeniero Civil	2/10/2025

3	German Parra	Arquitecto	2/10/2025
4	Estefania Vargas	BIM Modeler	4/10/2025
5	Sebastián Orjuela	Ingeniero civil	4/10/2025

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados preliminares de la evaluación por el método V de Aiken, disponible en el anexo D, se realizó un análisis descriptivo de los mismos.

después de la aplicación del método se calcularon parámetros estadísticos descriptivos presentados en la Tabla 2.

Tabla 2

Parámetros descriptivos evaluación preliminar V de Aiken

N° Preguntas	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar	Q1	Q2	Q3
30	0,800	1,000	0,960	0,057	0,933	1,000	1,000

Nota. Elaboración propia.

A partir del análisis anterior, se establecieron los siguientes rangos, posicionando los resultados de cada pregunta en ellos. Se obtuvo la tabla 3.

Tabla 3

Distribución de los resultados método V de Aiken

Rango	Numero de preguntas
0.800 – 0.920	5
0.930 – 0.989	7
0.990 – 1.00	18
Total	30

Nota. Elaboración propia.

Hipótesis

H1: Las empresas del sector de infraestructura presentan un nivel de conocimiento medio-alto sobre herramientas digitales de gestión de proyectos, lo que indica condiciones favorables para su adopción.

- H0₁: El nivel de conocimiento de las empresas sobre herramientas digitales es igual o inferior a un nivel medio ($\mu \leq 3,40$).
- H1₁: El nivel de conocimiento de las empresas sobre herramientas digitales es superior a un nivel medio ($\mu > 3,40$).

H2: Las empresas perciben que la implementación de herramientas digitales en los proyectos genera beneficios en eficiencia, control y sostenibilidad, aunque su adopción se ve limitada por barreras técnicas, económicas y organizacionales.

- H0₂: No existe relación significativa entre la percepción de la herramienta y la sostenibilidad percibida ($\rho = 0$)
- H1₂: Existe una relación positiva significativa entre la percepción de la herramienta y la sostenibilidad percibida ($\rho > 0$).

H3: Las empresas del sector están dispuestas a contratar servicios externos para la implementación de herramientas digitales en sus proyectos, prefiriendo esquemas de pago por proyecto, por entregables o por alcance definido.

- H0₃: No existe relación significativa entre la percepción de la herramienta y la disposición a pagar ($\rho = 0$).
- H1₃: Existe una relación positiva significativa entre la percepción de la herramienta y la disposición a pagar ($\rho > 0$).

Resultados

A partir de los resultados obtenidos se realizó la conversión de acuerdo con la escala de 5 puntos definida en el diseño de la herramienta. La tabla de datos se encuentra disponible en el anexo E para su consulta. De la misma forma, en el anexo F se puede observar gráficamente la distribución de las frecuencias de respuesta segmentado por pregunta y variable por medio del histograma de frecuencias.

El análisis de fiabilidad del cuestionario realizado mediante el coeficiente alfa de Cronbach, arrojó un valor global alto que confirma la consistencia interna del instrumento.

A nivel de variables las escalas A (0,8417), C (0,9286) y E (0,8844) presentaron excelente fiabilidad; las variables D (0,5295) y F (0,5946) mostraron valores medios-altos aceptables para un estudio piloto, mientras que la variable B (0,4648) registró un coeficiente bajo, coherente con su naturaleza más descriptiva y factual en lugar de actitudinal. Estos resultados permitieron proceder con confianza al análisis descriptivo e inferencial.

El coeficiente alfa de Cronbach se calculó mediante la fórmula:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (2)$$

Nota. Alpha de Cronbach

Donde:

α = número de ítems

k = número de ítems

σ_i^2 = varianza de cada ítem

σ_t^2 = varianza de la puntuación total del bloque.

Una vez aplicada la formula 2 se obtuvieron los resultados presentadas en la Tabla 4 según cada variable y el cuestionario en general.

Tabla 4
Resultados coeficiente Alpha de Cronbach

Variable	α (alfa de Cronbach)
A	0,8417
B	0,4648
C	0,9286
D	0,5295
E	0,8844
F	0,5946

0,8282

Nota. Elaboración propia.

El análisis descriptivo de los promedios y desviaciones estándar por ítem y variable reveló comportamientos que caracterizan un mercado con madurez parcial. Las empresas encuestadas demostraron un conocimiento alto de la herramienta BIM y una valoración positiva igualmente elevada. Sin embargo, la implementación plena permanece limitada. Esta configuración sitúa al mercado o en una etapa de adopción temprana a intermedia, en transición hacia la early majority¹; El cálculo previo al análisis de correlación mediante el coeficiente de Pearson, se ejecutó a través de motores de inteligencia artificial, obteniendo así una matriz de coeficientes entre preguntas 30 × 30 y una matriz entre variables, de la misma forma se logró la matriz de significancia estadística, Recursos disponibles en los anexos G y H. Estos resultados fueron clave para el análisis interpretativo y manual realizado por el equipo investigador permitiendo interpretar el comportamiento del consumidor con rigor. La correlación entre las variables A (conocimiento) y F (disposición a pagar) fue de $-0,108$ y no significativa, lo que indica que el nivel de conocimiento no explica la disposición a pagar y rompe un supuesto tradicional en la industria; en consecuencia, los esfuerzos comerciales deben centrarse en demostrar valor concreto más que en actividades educativas adicionales. De igual forma, la correlación entre C (percepción) y F resultó muy débil ($0,116$), lo que evidencia que una percepción favorable de BIM no se traduce automáticamente en decisión de compra, revelando un desafío claro en la monetización del valor percibido y en la comunicación efectiva del retorno de inversión (ROI). Por contraste, la correlación entre C y E ($0,586$) fue moderada-alta y estadísticamente significativa, lo que valida que la percepción positiva de BIM se asocia fuertemente con beneficios en sostenibilidad. Así,

¹ Los adoptantes de una innovación pueden clasificarse en función de su capacidad de innovación (el grado en que un individuo adopta una nueva idea relativamente antes que otros) en cinco categorías: innovadores (los primeros en adoptar), adoptantes tempranos, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagados (Rogers, 2001).

la metodología es vista no solo como una herramienta tecnológica, sino como una estrategia integral de eficiencia, sostenibilidad y ventaja competitiva. Finalmente, la correlación entre D (barreras) y F fue igualmente débil (0,125), sugiriendo que las barreras identificadas no constituyen el factor determinante de la no compra; la decisión responde principalmente a la percepción del valor económico y operativo generado.

A nivel intra-bloque, el bloque C (percepción) se muestra prácticamente unidimensional y altamente consistente, con todas las combinaciones entre C1, C2, C3, C4 y C5 significativas ($p < 0,01$) y las más fuertes en C2-C4 (0,8202), C1-C3 (0,8095) y C3-C4 (0,7766). Esto indica que las empresas perciben los beneficios de BIM como un constructo coherente e integrado. El bloque E (sostenibilidad percibida) también presenta coherencia interna elevada, con correlaciones destacadas como E1-E2 (0,8178) y relaciones significativas entre optimización financiera, transparencia, seguridad y permanencia a largo plazo ($E1-E3 = 0,6714$; $E3-E4 = 0,6327$; $E4-E5 = 0,6478$). En el bloque A, las relaciones A1-A4 (0,7364), A1-A5 (0,6626) y A4-A5 (0,6085) confirman que el conocimiento conceptual impulsa tanto la experiencia previa como la capacidad de toma de decisiones informadas. El bloque D (barreras), en cambio, muestra correlaciones internas más débiles y limitadas ($D2-D3 = 0,5972$; $D3-D4 = 0,3759$), sugiriendo que las barreras de compatibilidad y gestión del cambio están relacionadas entre sí, pero no con la inversión económica (D1).

Las correlaciones inter-bloque más relevantes revelan dinámicas estructurales claras en el comportamiento del consumidor. El conocimiento (A) actúa como detonante principal de la percepción positiva y la visión de sostenibilidad, con correlaciones significativas como A1-C1 (0,5233), A1-C3 (0,5485), A1-E1 (0,5526) y, especialmente, A1-E2 (0,6851). El eje C-E constituye el núcleo más robusto del model. Prácticamente todas las variables de percepción correlacionan fuertemente con sostenibilidad percibida

(C1-E1 = 0,6883; C2-E1 = 0,7736; C3-E1 = 0,7734; C4-E1 = 0,7310). Las barreras (D) no son independientes; quienes poseen mayor conocimiento y percepción también identifican con mayor claridad las barreras de compatibilidad y gestión del cambio (D2-A1 = 0,4994; D2-A3 = 0,5464; D2-C4 = 0,3381; D3-C4 = 0,4064). Finalmente, la disposición a pagar (F) emerge como la dimensión más aislada: solo presenta correlaciones débiles pero significativas con algunos ítems de percepción de beneficios competitivos (F2-C5 = 0,3913) y con la barrera de incertidumbre (F5-D5 = 0,4275), además de relaciones internas entre preferencias de esquemas de pago (F2-F3 = 0,5614; F2-F5 = 0,6398). Esta independencia relativa explica la brecha observada entre una percepción favorable y la disposición concreta a pagar.

En síntesis, las correlaciones significativas confirman que el núcleo del comportamiento del consumidor en el mercado de BIM radica en la relación estrecha y robusta entre percepción de beneficios (C) y sostenibilidad percibida (E): cuanto mayor es la valoración de los aspectos colaborativos, de eficiencia y de organización, mayor es la percepción de beneficios económicos, ambientales y organizacionales a largo plazo. El conocimiento (A) funciona como detonante inicial de esta cadena, pero no guarda relación directa con la disposición económica (F). Las barreras (D) no inhiben la compra de manera determinante; más bien, son reconocidas con mayor claridad por las empresas que ya poseen conocimiento y percepción positiva. La disposición a pagar (F) se mantiene como una dimensión relativamente independiente, lo que evidencia una brecha clara entre “me gusta BIM” y “estoy dispuesto a pagarlo”. Estas dinámicas implican que cualquier modelo de negocio debe priorizar el eje C-E mediante la demostración concreta de beneficios medibles y, posteriormente, cerrar la brecha con F a través de esquemas de contratación flexibles (tarifas por hitos, fijas por alcance o suscripción) que traduzcan el valor percibido en resultados económicos tangibles.

Las tendencias de crecimiento del mercado confirman y enriquecen estos hallazgos. A nivel global, el mercado BIM registra un crecimiento sostenido con un Compound Annual Growth Rate (CAGR) estimado entre el 12 % y el 15 % anual (MarketsandMarkets, 2023). En Latinoamérica, este dinamismo se acelera por la adopción pública, mientras que en Colombia el Plan BIM Colombia representa un impulsor clave para el sector público, aunque la exigencia en licitaciones aún es parcial (Departamento Nacional de Planeación, 2020). Los resultados de la encuesta alinean con estos estudios: alta percepción de valor, baja implementación plena y crecimiento en curso, configurando un mercado en expansión y no saturado.

La proyección de ingresos diferencia el comportamiento del sector público y el sector privado, dado que ambos segmentos presentan dinámicas de penetración, ciclos de venta y niveles de adopción BIM distintos.

En el sector público, los ingresos están condicionados por los tiempos propios de la contratación estatal bajo la Ley 80 de 1993, con ciclos de adjudicación que oscilan entre 1 y 5 meses. Dado que la exigencia normativa de BIM en entidades del orden nacional (ANI, Invías, Aerocivil) aún no se ha extendido de manera uniforme a las entidades territoriales de Bogotá y Cundinamarca, se estima una tasa de penetración conservadora del 20 % sobre el universo de entidades públicas objetivo en el año 1, equivalente a 3 proyectos. Esta tasa se proyecta con un crecimiento gradual del 5 % anual a medida que avanza la implementación de la Estrategia Nacional BIM 2020-2026.

En el sector privado, la penetración es más ágil dado que la decisión de contratación depende directamente del cliente, con ciclos de venta de 2 a 8 semanas. Los resultados de la encuesta aplicada (variable F, media = 3,53) confirman una disposición moderada a contratar servicios externos, con preferencia por esquemas de pago por proyecto o por entregables. Se estima una tasa de penetración del 30 % sobre

las empresas privadas objetivo en el año 1, equivalente a 19 proyectos entre los tres servicios. Esta tasa es más alta respecto al sector público dado que la decisión no está mediada por procesos licitatorios y responde a la demostración directa de valor económico y operativo.

La tabla 5 resume las diferencias principales entre el sector público y el sector privado.

Tabla 5
Comparativo según el sector

Criterio	Sector público	Sector privado
Ciclo de venta	2 – 5 meses	2 – 8 semanas
Tasa de penetración año 1	20%	30%
Proyectos estimados año 1	3	19
Participación en ingresos año 1	20%	80%
Mandato BIM vigente	Parcial (ANI, Invías, Aerocivil)	Voluntario
Crecimiento esperado	Gradual (normativo)	Dinámico (mercado)

Nota. Elaboración propia.

En conjunto, los 22 proyectos proyectados para el año 1 muestran un ingreso base de \$910.770.000, distribuidos de la siguiente manera: aproximadamente el 20 % proveniente del sector público (\$182.154.000) y el 80 % restante del sector privado (\$728.616.000), reflejando la mayor agilidad comercial del segundo segmento en la etapa inicial de operación. A partir del año 2, se espera que la participación pública crezca progresivamente a medida que DSBIM construya el historial de contratos requerido para participar en licitaciones de mayor envergadura.

La proyección de ventas se elaboró considerando los tres servicios principales que ofrecerá la empresa de consultoría especializada en BIM para proyectos de infraestructura: consultoría técnica especializada, modelado 3D/4D/5D y construcción de

infraestructura con arreglos locativos. El año 1 de operaciones corresponde a 2026. Los ingresos base para cada servicio se calcularon a partir de las cantidades estimadas, precios unitarios sin IVA y la distribución porcentual de participación de cada línea de servicio en el total de ingresos.

Para el año 1 se estimaron los siguientes proyectos totales por servicio:

1. Consultoría técnica especializada: 8 proyectos
2. Modelado 3D/4D/5D: 7 proyectos
3. Construcción de infraestructura y arreglos locativos: 7 proyectos

El ingreso total proyectado para el año 1 asciende a \$910.770.000.

A partir de este año base, se aplicaron tasas de crecimiento anual diferenciadas por servicio, coherentes con su madurez, complejidad técnica y potencial de escalabilidad en el mercado de infraestructura:

1. Consultoría técnica especializada: 10 % (2027), 10 % (2028), 12 % (2029) y 15 % (2030).
2. Modelado 3D/4D/5D: 10 % (2027), 12 % (2028), 12 % (2029) y 14 % (2030).
3. Construcción de infraestructura y arreglos locativos: 10 % (2027), 10 % (2028), 12 % (2029) y 15 % (2030).

Estas tasas reflejan el mayor dinamismo esperado en los servicios de mayor valor agregado y con mayor componente de ejecución directa (construcción), frente a un crecimiento más moderado pero estable en la consultoría técnica.

La proyección consolidada de ventas es la siguiente (valores en pesos colombianos):

1. Año 1 (2026): Se estima un ingreso total inicial de \$ 910.770.000 correspondiente a una fase de ramp-up con volúmenes inferiores al año base, permitiendo la consolidación operativa y comercial.
2. Año 2 (2027): \$ 1.065.965.208

3. Año 3 (2028): Crecimiento promedio ponderado aproximado del 11 %, alcanzando aproximadamente \$ 1.234.125.115
4. Año 4 (2029): Crecimiento aproximado del 13 %, alcanzando aproximadamente \$ 1.454.312.663
5. Año 5 (2030): Crecimiento aproximado del 15 %, alcanzando aproximadamente \$ 1.735.763.414

En síntesis, el análisis identifica oportunidades claras: crecimiento sostenido, baja competencia especializada, alta percepción positiva, necesidad técnica real y falta de capacidades internas en las empresas. Estos factores posicionan al mercado como idóneo para servicios de consultoría especializada en BIM. No obstante, los riesgos no son menores: la percepción no se traduce automáticamente en compra, la baja exigencia normativa actual, la sensibilidad al precio y la dependencia de licitaciones públicas. La combinación de estos elementos implica que el éxito dependerá de la capacidad para demostrar valor económico, impacto operativo y reducción de riesgos de manera concreta y medible.

La conclusión estratégica final que emerge del estudio piloto es que el mercado presenta condiciones favorables para un modelo de negocio basado en consultoría y gestión de proyectos con herramientas digitales, particularmente BIM, gracias al alto nivel de percepción positiva, las necesidades técnicas reales y las limitaciones internas de las empresas del sector de infraestructura. Sin embargo, la ausencia de correlación significativa entre percepción, conocimiento y disposición a pagar indica que la decisión de compra no responde a factores conceptuales o de moda tecnológica, sino a la demostración tangible de beneficios económicos y operativos. En este contexto, el éxito del modelo dependerá de su habilidad para traducir el valor técnico en resultados

medibles y para estructurar esquemas de contratación flexibles que se alineen con las expectativas del cliente.

En cuanto a las hipótesis La tabla 6 sintetiza el resultado de las tres hipótesis planteadas, con base en los estadísticos calculados y las implicaciones estratégicas para el modelo de negocio:

Tabla 6
Conclusión de las hipótesis planteadas

Hipótesis	Resultado	Estadístico clave	Conclusión estratégica
H1: Conocimiento medio-alto sobre herramientas digitales	No se rechaza H₀₁	Media A = 3,565; t = 1,215; p = 0,115	El conocimiento existe, pero no supera el umbral medio; la estrategia comercial debe enfocarse en demostrar valor concreto, no en formación adicional
H2: Percepción de beneficios limitada por barreras técnicas, económicas y organizacionales	Se acepta H₁₂	r (C-E) = 0,7756; p = 0,000; Media C = 4,03; Media E = 3,94	BIM es percibido como estrategia integral de eficiencia y sostenibilidad; comunicar estos beneficios refuerza la propuesta de valor de DSBIM
H3: Disposición a contratar servicios externos con esquemas flexibles	No se rechaza H₀₃	r (C-F) = 0,116; r (D-F) = 0,125; Media F = 3,53; p = 0,2247	La percepción positiva no se traduce automáticamente en compra; los esquemas por hitos, por entregables o por alcance definido son determinantes para cerrar la brecha entre percepción e intención

Nota. Elaboración propia.

Estrategia y Plan de Introducción de Mercado

Objetivos de mercadeo

Los objetivos de mercadeo están orientados a posicionarse como una consultora especializada líder en servicios de consultoría técnica, modelado BIM y construcción en Colombia, para el sector público y privado. Los objetivos clave son:

1. Captar 20-25 contratos en el primer año, ya sea en entidades públicas como también privadas, aprovechando la creciente demanda generada por las políticas públicas de adopción del BIM y la necesidad de modernización del sector infraestructura.
2. Lograr visibilidad en el 20% de entidades públicas y constructoras de Bogotá y el resto de Cundinamarca, tanto con la participación de cotizaciones, concursos y licitaciones, como también con la presencia en 3 eventos sectoriales al año 1.
3. Convertir el 30% de clientes iniciales en recurrentes, en primera medida caracterizado por la calidad de los servicios prestados, también con el soporte post-proyecto, capacitaciones gratuitas iniciales y acompañamiento desde la identificación de las necesidades para la creación de proyectos.
4. Promover la cultura y conocimiento del BIM en el sector, alcanzando 300 profesionales en el primer año, a través de capacitación, divulgación técnica y acompañamiento a clientes para la optimización de sus proyectos con modelos digitales.

Estrategia de Mercadeo

La estrategia de mercadeo estará enfocada en posicionar a la empresa como un socio integral que ofrece consultoría especializada, modelado BIM de alta calidad y la ejecución de proyectos de que garantizan eficiencia, transparencia y cumplimiento normativo, diferenciándose de competidores tradicionales gracias a la innovación digital.

El segmento objetivo son inicialmente las entidades públicas locales en Bogotá y Cundinamarca y empresas privadas tanto del sector construcción como también aquellas que tengan necesidades constructivas. Enfocado en que la relación con el cliente será inicialmente con los coordinadores de proyectos, que actualmente enfrentan barreras

como la falta de conocimiento BIM, los altos costos iniciales y la resistencia al cambio, pero buscan mejorar la eficiencia, el uso y adquisición de la información y el cumplimiento normativo.

Como propuesta de valor, DSBIM se caracterizará por su integración de BIM que reduce costos hasta 15%, optimiza presupuestos, detecta conflictos tempranos y mejora trazabilidad en todo el ciclo del proyecto (formulación a seguimiento). Además, se ofrece acompañamiento personalizado, capacitación y soporte continuo, superando frustraciones como fragmentación de etapas y desconfianza en firmas jóvenes con ayuda de los equipos multidisciplinarios.

Estrategias de servicio

Los servicios están diseñados para satisfacer las necesidades específicas detectadas en el mercado objetivo, combinando la ventaja competitiva de integrar la consultoría digital con la capacidad de implementar soluciones físicas, facilitando una oferta integral y escalable según las necesidades del cliente. Inicialmente se ofrecerán tres líneas principales de servicio:

- **Consultoría técnica especializada:** Asesoría en estructuración, planificación y gestión integral de proyectos de infraestructura con metodologías BIM. Incluye diagnósticos de madurez digital y acompañamiento en la adopción de herramientas digitales.
- **Modelado BIM avanzado:** Servicios de modelado tridimensional y multicapa (3D, 4D y 5D) orientados a optimizar la visualización, detección temprana de interferencias, control presupuestal y planificación en tiempo real.

- **Construcción y arreglos locativos:** Ejecución de obras menores y mejoramientos locativos, con integración digital directa al modelado BIM para garantizar calidad, trazabilidad y cumplimiento normativo durante la obra.

Estrategias de Distribución

La distribución se organizará para maximizar el acceso a clientes estratégicos en Bogotá y Cundinamarca, con alcance progresivo a nivel nacional mediante soportes digitales:

- **Venta directa y consultoría personalizada:** Contacto cercano con clientes institucionales, presentación y seguimiento de propuestas adaptadas a las particularidades de cada organización.
- **Plataformas digitales:** Monitoreo constante de SECOP II y convocatorias Innpulsa para MiPymes.
- **Portal web y canales digitales:** Facilita la autogestión y alcance de solicitudes, muestra los servicios que ofrece la empresa y sus proyectos ejecutados.
- **Alianzas estratégicas:** Con universidades, gremios como la Cámara Colombiana de la Construcción, proveedores de software BIM, también con empresas constructoras y profesionales que complementen y amplíen la oferta comercial.

Estrategias de Precio – Modelo de Ingreso

Se adoptará un modelo de precios competitivo y adaptado a la realidad del sector, contemplando distintas formas de ingreso para los servicios de consultoría, modelado y construcción:

- **Tarifas fijas por proyecto o por entregables** para consultoría y modelado BIM, con claridad en alcance y tiempos. Este modelo es preferido por entidades públicas que requieren control presupuestal riguroso.
- **Paquetes integrados** con descuentos por contratación conjunta de servicios de consultoría, modelado y arreglos locativos, para estimular la adopción global y fortalecer la fidelidad.
- **Precios diferenciados** según el tipo de cliente (sector público/privado) y el tamaño y complejidad del proyecto.
- **Ajustes anuales** basados en costos de licencias, inflación y evolución tecnológica para mantener la rentabilidad y competitividad.

Estrategias de comunicación y promoción

La comunicación de DSBIM tendrá como ejes la educación del mercado, demostración de capacidades y generación de confianza, impulsadas mediante:

- **Voz a voz:** Basado en generar una gran fuerza de credibilidad y confianza con los clientes actuales, de manera que se promueva su recomendación hacia nuevos clientes potenciales que puedan requerir los servicios ofrecidos. Esta estrategia busca fortalecer el reconocimiento de la empresa en el mercado y fomentar la fidelización, mediante el seguimiento de las referencias generadas. Asimismo, se contempla la implementación de incentivos de gratitud, tanto para quienes refieren como para los nuevos clientes, tales como beneficios o descuentos en futuros proyectos.
- **Contenido especializado:** Producción de blogs y estudios de caso con resultados concretos que se compartirán en el portal web, revistas del medio y

plataformas, también creación de videos explicativos, webinars que refuercen el valor de BIM y sus servicios integrados.

- **Redes sociales profesionales:** Compartir contenido técnico, experiencias, eventos e interacción directa con el sector, usando aplicaciones como LinkedIn para conectar con coordinadores de infraestructura y gerentes de proyectos, también plataformas como YouTube y TikTok para mostrar aspectos representativos de los proyectos ejecutados. El contenido especializado generado, también se podrá compartir por estos medios digitales.
- **Eventos y formaciones:** Aplicaremos a talleres, seminarios y participación activa en conferencias y ferias del sector para ampliar el alcance y networking.
- **Digital, SEO y Meta:** Optimizar los algoritmos de Google, LinkedIn y Facebook/Instagram (Meta) para maximizar el alcance orgánico y pagado del contenido generado ante el segmento objetivo como lo son los gerentes de proyectos, coordinadores de infraestructura y entidades públicas en Colombia.

Presupuesto de la Mezcla de Mercadeo

Considerando la etapa inicial de consolidación y crecimiento, se proyecta una inversión anual aproximada equivalente al 5-8% de los ingresos por ventas, con asignación estratégica entre las siguientes actividades:

- **Marketing digital y contenido** (SEO, creación y mantenimiento web, redes sociales, generación de contenido): 40 %.
- **Eventos, ferias y formaciones sectoriales** (organización, patrocinio y asistencia): 25 %.
- **Producción de materiales promocionales y capacitación** (formatos digitales e impresos): 15 %.

- **Alianzas estratégicas y co-marketing** (gestión de convenios con universidades, gremios, proveedores y atención a clientes): 20 %.

El presupuesto se revisará semestralmente evaluando el retorno de inversión, permitiendo ajustes para maximizar la efectividad y adaptarse a la dinámica del mercado, regulaciones y tecnología (HubSpot, 2024).

Aspectos técnicos

Se ofrecerán tres servicios principales, que son la consultoría técnica especializada, modelado BIM avanzado y la construcción de infraestructura y arreglos locativos, todos integrados con metodología BIM ya sea para proyectos de infraestructura pública y/o privada.

Objetivos de producción

- Para alcanzar el punto de equilibrio en el primer año se debe concretar aproximadamente 21 proyectos, con una facturación superior a los \$900,000,000 de pesos.
- Crear sociedades o consorcios en al menos el 70% de los de proyectos para evitar sobre costos por subcontratación.
- Para Consultoría técnica especializada, entregar planes integrales BIM que reduzcan costos en 20% y tiempos en 15%.
- En modelado BIM avanzado, generar modelos 3D/4D/5D con detección de colisiones >95% precisa.
- En construcción y arreglos locativos, ejecutar obras con BIM logrando cero reprocesos y cumplimiento 100% normativo.

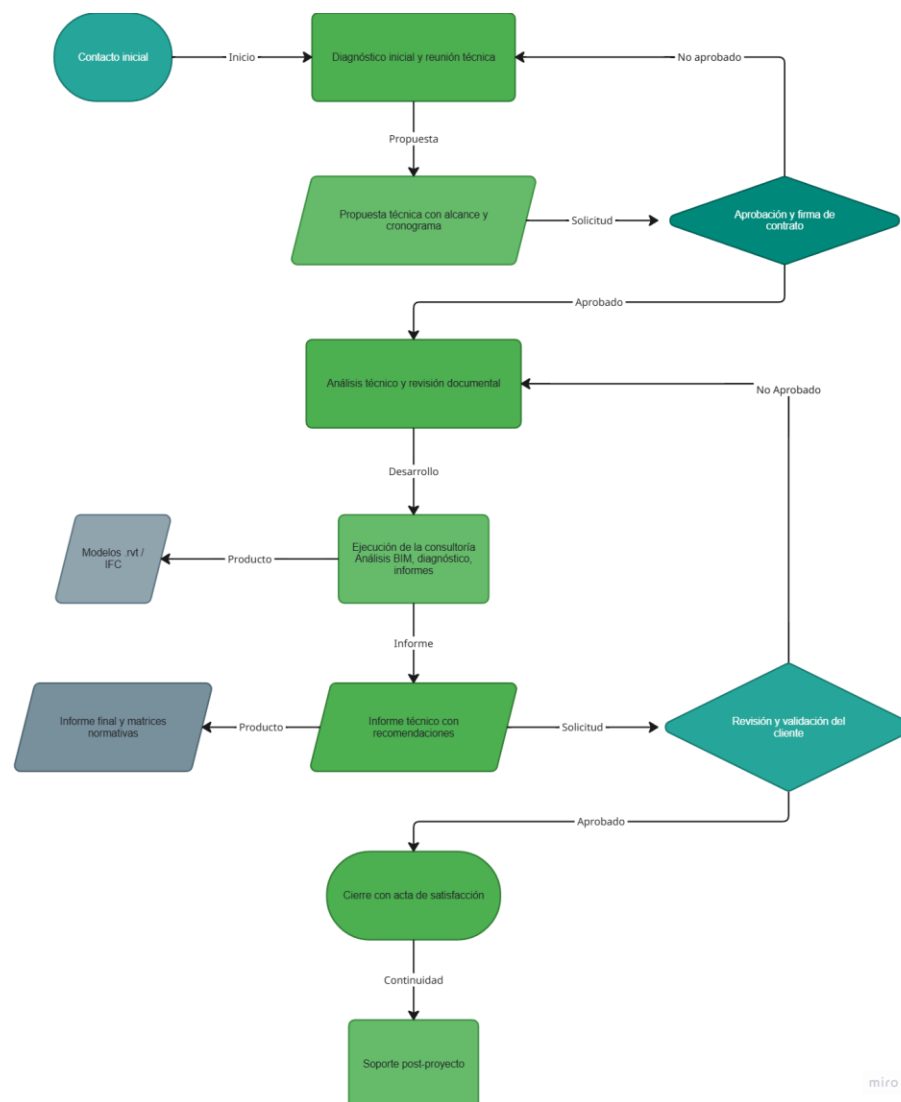
Fichas técnicas

Consultoría Técnica Especializada

Descripción General del Servicio

Servicio de asesoría y acompañamiento técnico integral en las fases de planeación, estructuración, diseño, ejecución o cierre de proyectos de infraestructura pública o privada, incorporando como valor agregado la implementación de herramientas digitales bajo la metodología BIM (Building Information Modeling). En la figura 2 se presenta el diagrama que describe la interacción con el cliente para este servicio

Figura 2 *Proceso de operación Consultoría Técnica Especializada*



Nota. Elaboración propia.

Alcance del servicio:

- Análisis técnico de estudios previos, diseños o especificaciones contractuales.
- Revisión normativa y técnica conforme a estándares locales e internacionales.
- Elaboración o revisión de modelos BIM (según nivel requerido: LOD 100 a 350).
- Formulación de estrategias para la gestión de información del proyecto.
- Asesoría en estructuración técnica de licitaciones (TDR y pliegos tipo).
- Recomendaciones para la integración de sostenibilidad, eficiencia energética o gestión del ciclo de vida.

No incluye:

- Elaboración de diseños detallados por especialidad (salvo que se contrate de forma adicional).
- Supervisión en campo o interventoría (es consultoría de escritorio).
- Licencias de software o hardware para el cliente.
- Acompañamiento legal o financiero especializado.

Duración estimada:

Entre 2 a 8 semanas por encargo, según alcance y complejidad del proyecto.

Modalidad de prestación:

Virtual, presencial o híbrida (según requerimiento del cliente y ubicación del proyecto).

- Requisitos previos:
- Disponibilidad de la información base (documentos, planos, diseños o contratos existentes).
- Acceso a reuniones técnicas con equipos del cliente.
- Carta de aceptación o términos de referencia (para contratación institucional).

Entregables:

- Informe técnico con análisis, recomendaciones y conclusiones.
- Modelos BIM en formato nativo y/o interoperable (IFC).
- Matrices de cumplimiento normativo o técnico (según aplique).

- Soporte visual (planimetría, gráficos de revisión, checklist).
- Condiciones de ejecución:
- El cliente debe asegurar la disponibilidad de información y de personal clave.
- Se acuerda un cronograma por hitos de entrega.
- Se realiza seguimiento semanal mediante informes de avance.
- La propiedad intelectual de los entregables puede ser compartida o transferida según contrato.

Costos referenciales:

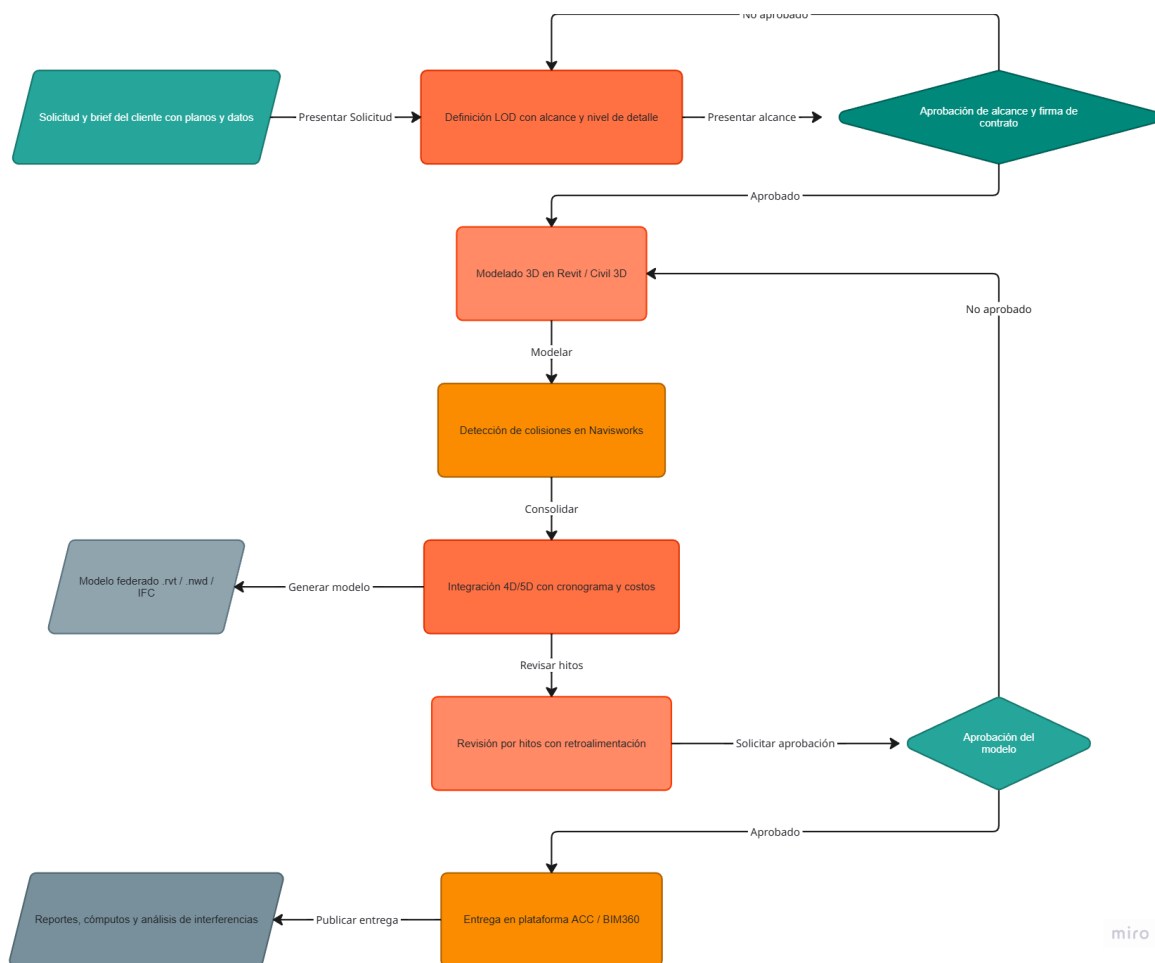
- Costo referencial: \$15.000.000 – \$30.000.000 por contrato.
- Observación: Varía según el alcance (estudios y diseños, estructuración, asesoría transversal).

Modelado BIM 3D/4D/5D

Descripción general del servicio:

El servicio de Modelado BIM 3D/4D/5D consiste en la creación de representaciones digitales inteligentes de proyectos de infraestructura, incorporando dimensiones de planificación (tiempo) y estimación de costos (presupuesto) al modelo tridimensional. Este servicio permite visualizar, simular y optimizar el diseño, ejecución y control de obras desde etapas tempranas del ciclo de vida del proyecto. En la figura 3 se presenta el diagrama que describe la interacción con el cliente para este servicio

Figura 3 Proceso de operación Modelado BIM 3D/4D/5D



Nota. Elaboración propia.

Componentes del servicio:

1. Modelado 3D (Geométrico):

- Descripción: Representación digital detallada de elementos arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, eléctricos y mecánicos.
- Objetivo: Facilitar la coordinación interdisciplinar y detectar interferencias antes de la construcción.
- Software base: Autodesk Revit, ArchiCAD, Civil 3D.

2. Modelado 4D (Planificación):

- Descripción: Integración del modelo 3D con la programación de obra (cronograma).
- Objetivo: Simular el avance físico del proyecto en el tiempo y detectar retrasos potenciales.
- Software complementario: Navisworks Manage, Synchro.

3. Modelado 5D (Costos):

- Descripción: Vinculación del modelo con bases de datos de cantidades y costos unitarios.
- Objetivo: Automatizar presupuestos, simular escenarios económicos y controlar sobrecostos.
- Resultados: Cálculos métricos precisos, reportes en tiempo real, trazabilidad de cambios.

Duración estimada del servicio:

- Variable según el tamaño y complejidad del proyecto.
- Para proyectos pequeños: 2 a 4 semanas.
- Para proyectos medianos o institucionales: 1 a 3 meses.

Alcance del servicio:

- Aplicación en fases de diseño, licitación, ejecución o interventoría.
- Compatible con proyectos de edificaciones, obras hidráulicas, transporte o infraestructura educativa.

Entregables:

- Modelo federado en formato .rvt, .nwd, .ifc o según necesidad del cliente.
- Reportes de cantidades, cronogramas simulados y análisis de interferencias.
- Informe técnico con recomendaciones para optimización del proyecto.

No incluye:

- Aprobación del modelo por parte de curadurías o entes regulatorios.
- Capacitación o transferencia de conocimiento (disponible como servicio complementario).

Condiciones de entrega:

- A través de plataforma colaborativa en la nube (ACC, BIM360) o repositorio seguro.
- Entregas por hitos según avance del modelado y revisión técnica del cliente.

Modo de contratación:

- Por paquete cerrado (con alcance definido).
- Integrado a otros servicios (consultoría BIM o formulación de proyectos).

Costos referenciales:

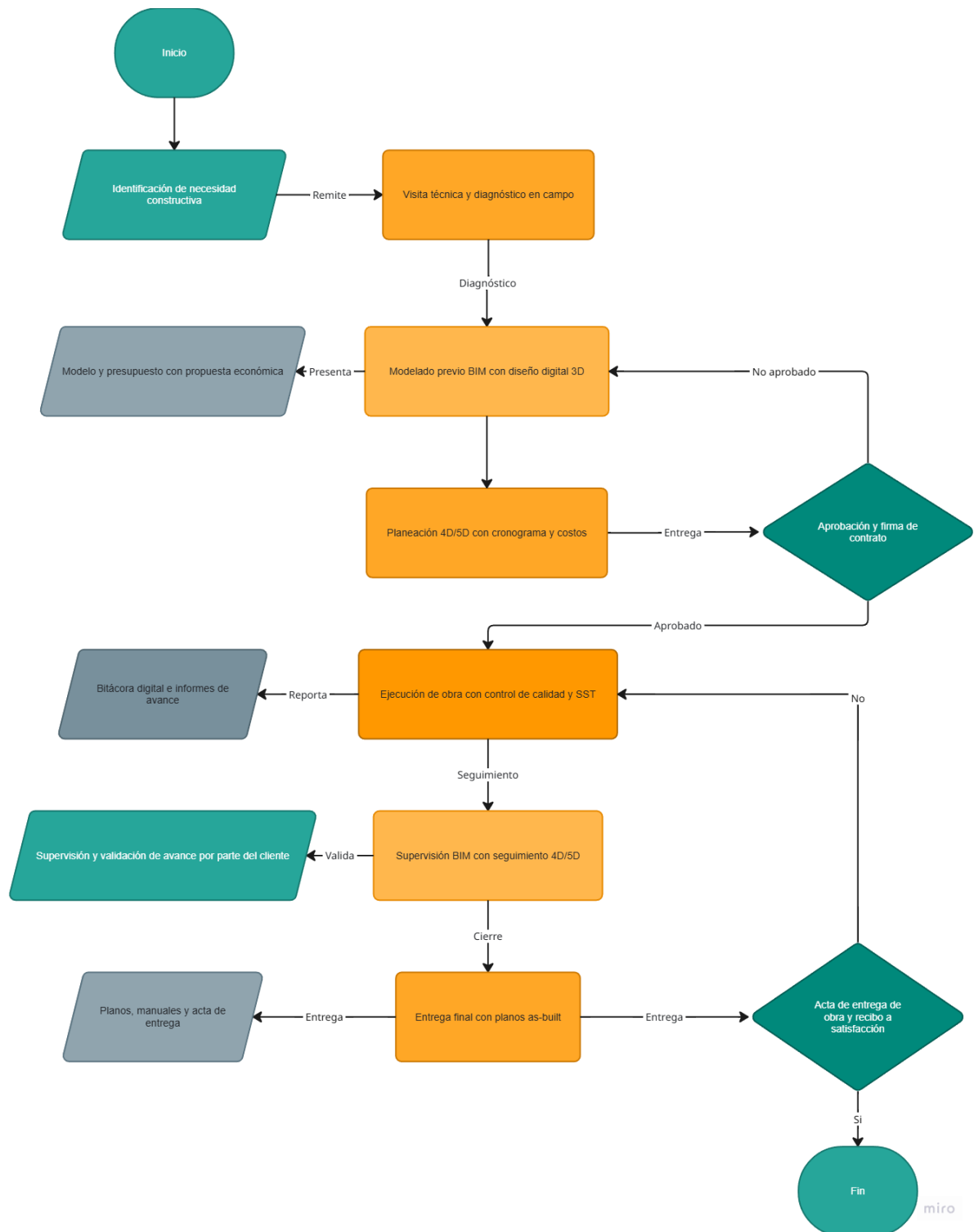
- Costo referencial: \$12.000 – \$25.000 por m² modelado (arquitectónico o MEP)
- Costo por proyecto pequeño: \$8.000.000 – \$20.000.000.
- Observación: Depende del nivel de desarrollo del modelo (LOD) y si incluye planificación temporal o presupuestal (4D/5D).

Construcción de Infraestructura y Arreglos Locativos

Descripción General del Servicio:

Este servicio comprende la ejecución de obras civiles, adecuaciones locativas y mantenimiento de infraestructura física, integrando prácticas de gestión eficiente, supervisión técnica y herramientas digitales como metodología BIM. Está orientado a entidades públicas y privadas que requieren soluciones constructivas ágiles, seguras y de alta calidad, ya sea para nuevos proyectos o renovación de espacios existentes. En la figura 4 se presenta el diagrama que describe la interacción con el cliente para este servicio

Figura 4 Proceso de operación Construcción de Infraestructura y Arreglos Locativos



Nota. Elaboración propia.

Componentes del Servicio:

1. Construcción de infraestructura:

- Obras civiles (estructuras, redes hidráulicas, eléctricas, sanitarias).
- Urbanismo, espacio público, vías y edificaciones institucionales.
- Supervisión técnica y control de calidad en obra.

2. Arreglos locativos:

- Reparación, remodelación y mantenimiento interior y exterior.
- Instalación de elementos arquitectónicos, mobiliario fijo, acabados, pintura.
- Adecuaciones para accesibilidad y eficiencia energética.

3. Integración con metodología BIM (opcional):

- Planeación y seguimiento 4D.
- Cuantificación y control de presupuesto 5D.
- Modelado digital para mantenimiento futuro.

Alcance del Servicio:

- Proyectos nuevos o de adecuación hasta 500 m² (expansible según requerimiento).
- Localización prioritaria en zonas urbanas del país.
- Incluye materiales, mano de obra, equipo y supervisión.

Modalidad de Prestación:

- Por fases según acuerdo contractual.
- Intervenciones presenciales con acompañamiento digital.
- Coordinación con entidades, interventorías y comunidad si aplica.

Duración Estimada:

Entre 1 y 4 meses según el tipo y magnitud de la intervención.

Entregables:

- Infraestructura finalizada con actas de entrega.
- Bitácora de obra digital.
- Planos “as built” y manuales de uso/mantenimiento.

No Incluye:

- Permisos de construcción (se asesora al cliente).
- Intervención en predios sin disponibilidad legal o técnica.
- Equipamiento especializado que no sea parte del proyecto acordado.

Condiciones de Entrega:

- Obra entregada según cronograma y condiciones contractuales.
- Cumplimiento de normativas técnicas, de seguridad y ambientales vigentes.
- Actas de recibo y satisfacción firmadas por el cliente.

Costos referenciales:

- Costo referencial: \$20.000.000 – \$80.000.000 por intervención.
- Observación: Varía con el tipo de infraestructura (adecuación de oficinas, espacios públicos, instalaciones técnicas) y condiciones de ejecución.

Personal de producción

Como parte del personal fijo se tendrá 2 coordinadores para el área técnica y comercial, un asistente administrativo, un asistente de ventas por medio tiempo y un contador también por medio tiempo.

Dependiendo el proyecto se tiene una lista de contactos y hojas de vida de diversos profesionales dispuestos a distintas formas de contratación dependiendo el proyecto, ya sea para formar una sociedad o consorcio, una contratación laboral o una subcontratación. Dentro de la base de datos de profesionales, se tienen ingenieros civiles, eléctricos, ambientales, mecánicos y catastrales, arquitectos, directores de proyectos tradicionales y BIM, topógrafos, trabajadores sociales, también especialistas en suelos, estructuras, hidráulica, en vías y transporte, como también dibujantes y modeladores BIM, asimismo para los proyectos de construcción se cuenta con maestros y cuadrillas especializadas según la necesidad de la obra a realizar.

Definición de costos directos de los proyectos

Se proyecta obtener contratos con una facturación promedio acorde al precio de venta presentado en la siguiente tabla. No obstante, estos valores podrán variar en función del alcance y la tipología de cada proyecto. Por ello, se contempla la aplicación de un factor de incremento sobre el costo base de cada proyecto, el cual se mantendrá relativamente constante y sin variaciones sustanciales. En la tabla 7 se presentan los valores que permiten realizar el calculo del factor de incremento según el tipo de servicio prestado.

Tabla 7
Factor de incremento por servicio

Servicio	Costo unitario	Precio de venta unitario	Factor
Consultoría técnica especializada	\$ 17.220.000,00	\$ 34.440.000,00	2
Modelado 3D/4D/5D	\$ 15.375.000,00	\$ 30.750.000,00	2
Construcción de infraestructura y arreglos locativos	\$ 40.000.000,00	\$ 60.000.000,00	1.5

Nota. Elaboración propia.

Aspectos Organizacionales y Legales

Análisis estratégico

Misión

DSBIM Engineering Group existe para transformar la forma en que se planifican, diseñan y ejecutan los proyectos de infraestructura en Colombia, ofreciendo servicios de consultoría técnica especializada, integrando metodologías digitales como BIM y promoviendo la sostenibilidad, eficiencia y transparencia en cada etapa del ciclo de vida

del proyecto. Nuestra misión es acompañar a entidades públicas y privadas en la modernización de sus proyectos mediante soluciones adaptables, capacitación estratégica y soporte técnico de alta calidad, generando impacto positivo en la infraestructura, la sociedad y el medio ambiente.

Visión

Para 2030, DSBIM Engineering Group será una empresa reconocida en Bogotá y Cundinamarca, con presencia activa en proyectos públicos y privados a nivel nacional, como una empresa innovadora en consultoría técnica y metodología BIM, comprometida con el desarrollo sostenible, el bienestar social y la transformación digital del sector. A través de alianzas responsables, ética empresarial y soluciones tecnológicas de alto impacto, generará valor compartido para sus clientes, comunidades, aliados y el medio ambiente, con enfoque transparente y de largo plazo.

Estructura organizacional

Al considerarse de una empresa que por el momento está dando sus primeros pasos, se debe tener una estructura organizacional ágil y escalable para su fase inicial. Se ha tomado un modelo funcional con énfasis en talento multidisciplinario, subcontratación y sociedades, además teniendo roles duales para minimizar los costos fijos.

Roles y funciones

La organización se divide en áreas clave, aunque para picos de demanda bien se tendrá el apoyo de sociedades en consorcio o subcontratación. En la tabla 8 se

presentan las responsabilidades clave de los roles principales de cada área de funcionamiento.

Tabla 8
Roles y funciones

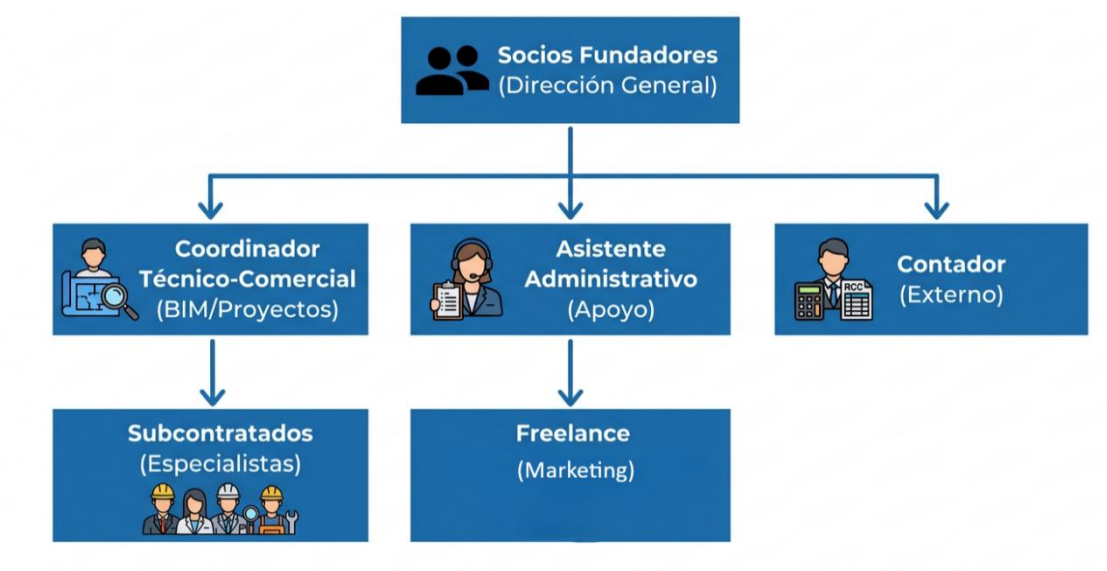
Área	Roles Principales	Responsabilidades Clave
Dirección	Socios Fundadores	Estrategia, alianzas, ventas, cumplimiento normativo, gerencia de los proyectos.
Técnica BIM	Coordinador BIM (socio) y/o Subcontratados	Modelado 3D/4D/5D, diagnósticos, capacitación; equipos multidisciplinarios por proyecto.
Comercial/Administrativa	Asistente + Socio	Prospección clientes públicos/privados, reportes, flujo de caja administrativo, archivo, procesos contractuales, gestión de RRHH.
Soporte contable	Contador externo	Finanzas, legal (RUP), sostenibilidad (ODS 9/11).
Soporte comercial	Asistente de ventas	Prospección clientes públicos/privados, marketing

Nota. Elaboración propia.

Organigrama

La Figura 5 presenta la estructura orgánica del modelo de negocio de manera grafica.

Figura 5 Organigrama



Nota. Elaboración propia.

Factores clave de la gestión del talento humano

Se centrará en atraer y retener especialistas técnicos con habilidades digitales avanzadas, de esta manera asegurar una alineación con la transformación digital del sector de la construcción en Colombia. En la Tabla 9 se presentan los factores claves para la gestión del talento humano de acuerdo a 4 ejes principales.

Tabla 9
Factores clave de la gestión del talento humano

Cultura	Una cultura que fomente la innovación, el aprendizaje continuo y
Organizativa	la colaboración multidisciplinaria es esencial. En DSBIM, esto implica valores como la adaptabilidad a metodologías BIM y el

	trabajo remoto, atrayendo perfiles jóvenes con experiencia en proyectos públicos.
Atracción y Selección	Enfocarse en reclutamiento de ingenieros civiles, arquitectos y especialistas en BIM mediante alianzas con universidades y redes como LinkedIn. DSBIM necesita equipos con 7-10 años de experiencia general, como exigen procesos SECOP analizados.
Capacitación Continua	Invertir en formación bonificada en BIM (Revit, Navisworks) y habilidades blandas para superar la baja madurez digital del sector (15-20% de adopción). Esto mitiga la falta de personal capacitado identificada en encuestas y árboles de problemas.
Evaluación y Retención	Implementar evaluaciones de desempeño ligadas a KPIs de proyectos (reducción de costos, trazabilidad) y compensación competitiva. Beneficios como soporte continuo y flexibilidad retienen talento en un mercado con alta rotación.

Nota. Elaboración propia.

Esquema de gobierno corporativo

Los socios fundadores asumirán roles duales para así encargarse de la dirección y la operación, teniendo estatutos claros que definen la toma de decisiones. De esta manera será necesaria una junta de socios como órgano máximo, aunque con una periodicidad corta, puede ser cada semana, para aprobar planes estratégicos, presupuestos y enfoques de los proyectos. Los principales órganos de gobierno son:

- **Asamblea de Socios:** Siendo el máximo órgano, donde se aprueba balances, dividendos y nombramientos.

- **Representante Legal (socio designado):** Ejecuta decisiones y firma contratos.

Las dificultades diarias o problemáticas de los proyectos las puede asumir cualquiera de los socios fundadores, sin embargo, al ser sobre presupuestos importantes o que afecten el alcance de los proyectos, deberá tratarse entre los dos socios fundadores.

Aspectos legales

Estructura jurídica y tipo de sociedad

La estructura jurídica es la Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), figura que ofrece flexibilidad en los estatutos, constitución rápida sin escritura pública, responsabilidad limitada al capital aportado y facilidad para captar inversionistas o socios nuevos —que aunque no es prioridad, se verá como opción para incrementar la experiencia—. Por otra parte, permite un inicio con bajo costo, tratándose de la matrícula en Cámara de Comercio y el Registro Único de Proponentes. Adicionalmente, DSBIM Engineering Group se certificará como Empresa BIC desde su constitución, alineándose con su misión de promover la sostenibilidad, eficiencia y transparencia mediante BIM en proyectos de infraestructura, integrando impactos sociales (capacitación y transparencia en contratación), ambientales (reducción de desperdicios y huella de carbono) y económicos (optimización de recursos), lo que fortalece su diferenciación competitiva y atrae clientes conscientes en un sector en transformación digital.

Presupuesto de personal administrativo

Para iniciar la empresa como nómina fija solo tendrá a sus dos socios principales, quienes serán los encargados de dirigir los proyectos y conseguir los proyectos en los

que participará la empresa, además de un asistente que apoye en la parte documental y con los procesos administrativos y se tendrá un contador en externo. Para cada proyecto se evaluará el personal necesario y su inversión inicial se hará de acuerdo con el anticipo de cada proyecto.

- Coordinador Técnico y comercial (2): \$144.000.000 anual.
- Asistente administrativo (1): \$38.400.000 anual.
- Asistente de Ventas (1): \$20.000.000 anual.
- Contador (1): \$18.000.000 anual.

Aspectos Financieros

Objetivos financieros

El análisis financiero del proyecto de consultoría especializada en BIM para proyectos de infraestructura se estructuró bajo tres escenarios de simulación (pesimista, neutral y optimista) con el propósito de evaluar la viabilidad económica y la creación de valor en un horizonte de cinco años (2026-2030). El objetivo general consiste en determinar la capacidad del modelo de negocio para alcanzar sostenibilidad operativa, recuperar la inversión inicial y generar rentabilidad superior al costo de capital. En el escenario pesimista se prioriza la supervivencia financiera y la cobertura de costos, con un crecimiento moderado de ingresos del 3 % al 8 % anual, partiendo de \$876 millones en 2026 y alcanzando \$1.251 millones en 2030, con una utilidad neta que no supera los \$47 millones al final del horizonte evaluado. El escenario neutral busca un equilibrio entre crecimiento rentable y consolidación, con ingresos que parten de \$910 millones en 2026 y escalan hasta \$1.735 millones en 2030, una TIR del 29,73 % y una utilidad neta de \$226 millones al quinto año. El escenario optimista apunta a la maximización del valor mediante una expansión acelerada del 15 % al 25 % anual, con ingresos que inician en

\$1.001 millones en 2026 y alcanzan \$2.682 millones en 2030, una TIR del 44,21 % y utilidades netas de \$592 millones al cierre del período proyectado. Estos objetivos reflejan la sensibilidad del proyecto a variables comerciales y operativas en el sector de infraestructura.

Supuestos económicos para la simulación

Los supuestos económicos incorporan un entorno macroeconómico realista para Colombia, con inflación decreciente (6,4 % a 3 %), índice de precios al productor (IPP) relativamente elevado en los primeros años y una tasa impositiva de renta del 35 %. La tasa de interés del crédito varía según el escenario: 16,5 % en el pesimista, 14,76 % en el neutral y 12,5 % en el optimista. El capital de trabajo inicial se estima en cuatro meses para el pesimista, tres meses para el neutral y 2,5 meses para el optimista. Estos supuestos destacan la mayor fricción financiera del escenario pesimista, donde la combinación de alta tasa de interés y crecimiento de ventas moderado erosiona los márgenes reales, frente a una mayor eficiencia operativa y condiciones de financiación favorables en los escenarios neutral y optimista.

Proyección de ventas

La proyección de ventas se estructura sobre los tres servicios principales de DSBIM, con tasas de crecimiento anual diferenciadas por línea según su madurez comercial y potencial de escalabilidad. El escenario neutral se adopta como base, con ingresos que parten de \$910 millones en 2026 y escalan hasta \$1.735 millones en 2030. La tabla 10 presenta la evolución consolidada por escenario.

Tabla 10
Crecimiento anual de ventas escenario neutral

Línea de servicio	Crecimiento anual neutral			
	2027	2028	2029	2030
Consultoría técnica especializada	10	10	12	15
Modelado 3D/4D/5D	10	12	12	14
Construcción e infraestructura	10	10	14	15

Nota. Elaboración propia, Las tasas del escenario pesimista oscilan entre 2 % y 8 % anual, y las del optimista entre 15 % y 25 % anual. Elaboración propia

Proyección de gastos de mercadeo

Los gastos de mercadeo se proyectan como un porcentaje variable sobre los ingresos, reconociendo su rol estratégico como generador de pipeline de contratos en servicios B2B técnicos. Una inversión insuficiente en este rubro limita directamente el crecimiento comercial, mientras que un enfoque proactivo se traduce en mayor tracción en el mercado de infraestructura. Los valores por escenario se incorporan en la Tabla 11 como fila adicional.

Tabla 11
Proyección de gastos de mercadeo por escenario

Indicador	Escenario pesimista	Escenario neutral	Escenario optimista
Gasto de mercadeo año 1	\$35 M (4 % ventas)	\$45 M (5 % ventas)	\$60 M (6 % ventas)

Nota. Elaboración propia.

Proyección de costos de producción

Los costos de producción iniciales ascienden a \$508 millones en el escenario pesimista (58 % de las ventas), con un margen bruto promedio cercano al 42 % y mayor peso en la línea de construcción (55 %). La estructura de costos se mantiene similar en los tres escenarios, aunque el optimista y el neutral incorporan mejoras progresivas en eficiencia y economías de escala derivadas de la optimización operativa en BIM. La

pesimista evidencia mayor vulnerabilidad ante incrementos en el IPP y retrasos, dada la alta proporción de costos variables. Estos resultados subrayan la necesidad de gestionar activamente los costos de producción para proteger los márgenes en un sector intensivo en insumos como la infraestructura.

Proyección de gastos administrativos

Los gastos administrativos incluyen una nómina significativa (\$220 millones en el escenario base), gastos fijos cercanos a \$82 millones y un peso relevante de software especializado en BIM. En los tres escenarios estos gastos mantienen una proporción relativamente estable respecto a los ingresos, sin escalamiento agresivo. Esta disciplina contribuye positivamente a la rentabilidad en el escenario neutral y optimista, aunque en el pesimista representa una carga fija elevada que reduce la flexibilidad financiera en etapas iniciales. El análisis revela que una estructura administrativa controlada es clave para preservar márgenes operativos a medida que el negocio escala.

Presupuesto de inversión

El modelo de negocio de DSBIM es intensivo en liquidez más que en activos fijos, con el capital de trabajo representando entre el 90 % y el 95 % de la inversión total según el escenario. Esta característica incrementa el riesgo de desviaciones en el flujo de caja ante retrasos en pagos de clientes, especialmente en el escenario pesimista. El escenario optimista presenta el menor apalancamiento y mayor aporte de capital propio, mejorando la sostenibilidad estructural, mientras que el pesimista exige mayor capacidad de pago desde el inicio. En la tabla 12 se presenta los conceptos que permiten dimensionar la inversión requerida.

Tabla 12
Dimensionamiento de la inversión requerida

Concepto	Escenario Pesimista	Escenario Neutral	Escenario Optimista
Muebles y enseres	\$ 11.100.000,00	\$ 11.100.000,00	\$ 11.100.000,00
Gastos de puesta en marcha	\$ 2.664.000,00	\$ 2.664.000,00	\$ 2.664.000,00
Nomina administrativa/Mes	\$ 4.700.000	\$ 4.700.000,00	\$ 4.700.000,00
Nomina ventas/Mes	\$ 1.666.667	\$ 1.666.666,67	\$ 1.666.666,67
Nomina servicio/Mes	\$ 12.000.000	\$ 12.000.000,00	\$ 12.000.000,00
Marketing / mes	\$ 2.921.100,00	\$ 3.794.875,00	\$ 6.676.800,00
Arriendos/Mes	\$ 1.785.000,00	\$ 1.785.000,00	\$ 1.785.000,00
Servicios públicos/Mes	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00
Telefonía celular/Mes	\$ 50.000,00	\$ 50.000,00	\$ 50.000,00
Internet/Mes	\$ 111.000,00	\$ 111.000,00	\$ 111.000,00
Papelería/Mes	\$ 185.000,00	\$ 185.000,00	\$ 185.000,00
Software/Mes	\$ 3.561.250,00	\$ 3.561.250,00	\$ 3.561.250,00
Leasing equipos/Mes	\$ 666.000,00	\$ 666.000,00	\$ 666.000,00
Costo consultoría técnica especializada	\$ 10.045.000,00	\$ 11.480.000,00	\$ 11.480.000,00
Costo modelado 3D/4D/5D	\$ 8.968.750,00	\$ 8.968.750,00	\$ 10.250.000,00
Costo construcción de infraestructura y arreglos locativos	\$ 23.333.333,33	\$ 23.333.333,33	\$ 26.666.666,67
Reserva de capital de trabajo (meses)	4 meses	3 meses	2,5 meses
Inversión total requerida*	\$ 295.736.400	\$ 232.169.625	\$ 214.509.958
Aporte de emprendedores	\$ 30.000.000	\$ 50.000.000	\$ 85.803.983
Financiación externa requerida	\$ 265.736.400	\$ 182.169.625	\$ 128.705.975
Tasa de interés del crédito	16,0%*	14,76%	12,50%
Plazo del crédito	3 años*	3 años	4 años

Nota. Elaboración propia.²

² El cálculo de talento humano contempla la vinculación directa de los dos socios fundadores y dos cargos de apoyo administrativo y contable, ajustados a salarios de mercado. El software incluye herramientas indispensables para operación técnica (AEC Collection), gestión

Estados financieros

El escenario probable corresponde al neutral, que se adopta como base para la evaluación financiera del proyecto. En este escenario los estados financieros proyectados muestran coherencia contable y una trayectoria de consolidación progresiva. El sistema integra proyecciones de ventas, costos y gastos que generan utilidad neta positiva desde el primer año, con mejora continua en liquidez y patrimonio. Comparado con el pesimista (debilidad inicial y dependencia de desapalancamiento) y el optimista (crecimiento explosivo), el escenario probable ofrece un equilibrio realista entre crecimiento y control financiero, adecuado para una startup de consultoría BIM en infraestructura.

Estado de resultados

En el escenario probable (neutral) se registra utilidad operativa desde el año 1, con expansión progresiva del margen neto hasta alcanzar \$226 millones en 2030. El escenario pesimista registra una pérdida neta inicial de \$16 millones explicada estructuralmente por el alto apalancamiento (90 % deuda) y la combinación de tasa de interés elevada (16,5 %) con crecimiento moderado de ventas, condición que erosiona los márgenes reales desde el primer año. El optimista proyecta un crecimiento exponencial de utilidades hasta \$592 millones en 2030. Estos resultados evidencian que

administrativa (Office, Google Workspace), colaboración y seguimiento de proyectos (Asana/Monday). Se opta por infraestructura liviana y flexible que permita adaptabilidad, incluyendo estaciones de trabajo especializadas y espacio de oficina arrendado en una ubicación estratégica. La inversión en mobiliario y respaldo eléctrico cubre únicamente lo esencial para operar desde una oficina tipo coworking o arrendada. Los costos legales incluyen registros obligatorios para operar formalmente en el sector público y privado.

la rentabilidad depende fuertemente de la capacidad para convertir percepción de valor en contratos efectivos.

Balance general

El balance general en el escenario probable refleja un patrimonio creciente y una mejora sostenida en liquidez, con reducción gradual de la dependencia de deuda. En el pesimista el patrimonio se erosiona en el año 1 debido al alto apalancamiento inicial, mientras que en el optimista la caja y el patrimonio se multiplican significativamente. La evolución del balance confirma que el modelo transita de una posición vulnerable a una estructura financiera sólida cuando se logra el crecimiento proyectado en el escenario base.

Flujo de caja

El flujo de caja libre resulta positivo en todos los escenarios, aunque con diferencias marcadas en robustez. En el probable (neutral) el flujo es creciente y permite reinversión temprana. El pesimista genera flujo positivo principalmente por ajustes en capital de trabajo, no por alta rentabilidad operativa. El optimista muestra un flujo libre altamente robusto a partir de 2028, con rápida independencia de la financiación externa. Esta dinámica resalta que la calidad del flujo de caja depende más de la ejecución comercial que de ajustes contables.

Indicadores financieros de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad confirman la sensibilidad del proyecto. En el escenario probable (neutral) el valor presente neto (VPN) es positivo (\$143 millones), la tasa interna de retorno (TIR) alcanza 29,73 % y el periodo de recuperación (payback) es

de 3,09 años. El pesimista registra VPN negativo (–\$13,5 millones), TIR de 8,15 % (inferior a la tasa de descuento de 10,5 %) y payback de 5,24 años, indicando destrucción de valor. El optimista presenta VPN de \$370 millones, TIR de 44,21 % y payback de 1,83 años, reflejando rentabilidad extraordinaria. Estos resultados posicionan al escenario probable como viable y generador de valor, siempre que se mantenga el crecimiento comercial proyectado.

Fuentes de financiación

La estructura de financiación combina deuda y capital propio en proporciones variables: 90 % deuda en el pesimista, 78 % en el neutral y menor dependencia en el optimista (con mayor aporte propio). El escenario probable adopta un apalancamiento moderado que equilibra riesgo y costo de capital. El exceso de deuda en el pesimista genera alta carga financiera inicial y explica la pérdida del primer año, mientras que el optimista demuestra que el crecimiento puede financiarse progresivamente con utilidades retenidas. Esta variable constituye uno de los principales factores diferenciadores de viabilidad entre escenarios.

Evaluación financiera

La evaluación financiera integral concluye que el proyecto es viable en el escenario probable (neutral) como se puede ver en el anexo I, con generación sólida de valor, equilibrio entre crecimiento y control de costos, y un margen de seguridad adecuado. El escenario pesimista resulta no viable debido a la destrucción de valor, alto apalancamiento, margen de seguridad mínimo ($\approx 2,5$ %) y punto de equilibrio cercano a las ventas proyectadas (\$854 millones frente a \$876 millones) ver anexo J. El optimista se presenta como altamente rentable, aunque sensible a la simultaneidad de crecimiento

comercial agresivo, reducción de costos reales y eficiencia operativa según lo presentado en el anexo k. En conjunto, el modelo de consultoría BIM en infraestructura posee potencial económico significativo, pero resulta altamente sensible a la ejecución comercial y a la disciplina financiera. El éxito dependerá de la capacidad para superar la brecha entre percepción de valor y disposición a pagar, mediante esquemas de contratación flexibles y un posicionamiento técnico-estratégico diferenciado en el sector de proyectos de infraestructura.

La tabla 13 presenta un resumen rápido de los aspectos e indicadores más relevante de cada uno de los escenarios financieros y los compara entre sí.

Tabla 13
Cuadro comparativo de escenarios

Indicador	Escenario pesimista	Escenario neutral	Escenario optimista
Inversión inicial total	\$ 295.736.400	\$ 232.169.625	\$ 214.509.958
Composición deuda / capital	90 % / 10 %	78 % / 22 %	65 % / 35 %
Capital de trabajo (meses)	4 meses	3 meses	2,5 meses
Gasto de mercadeo año 1	~\$35 M (4 % ventas)	~\$45 M (5 % ventas)	~\$60 M (6 % ventas)
Ventas año 1 (2026)	\$ 876.330.000	\$ 910.770.000	\$ 1.001.520.000
Ventas año 5 (2030)	\$ 1.251.385.536	\$ 1.735.763.414	\$ 2.682.201.069
Utilidad neta año 1	-\$16.186.506	\$ 4.879.201	\$ 12.413.929
Utilidad neta año 5	\$ 47.470.869	\$ 226.060.072	\$ 592.367.961
Margen operativo promedio	Bajo y volátil	Creciente y estable	Alto y expansivo
Punto de equilibrio (unidades)	18,66	19,28	21,15
Punto de equilibrio (\$)	\$ 854.379.779	\$ 874.256.005	\$ 968.385.046
VPN	-\$13.572.288	\$ 143.676.555	\$ 370.932.093
TIR	8,15%	29,73%	44,21%
Periodo de recuperación (Payback)	5,24 años	3,09 años	1,83 años
Nivel de riesgo financiero	Alto	Medio	Bajo
Capacidad de generación de caja	Limitada	Sólida	Muy alta

Nota. Elaboración propia.

Análisis de sensibilidad y riesgo

El análisis de sensibilidad y riesgo del proyecto de consultoría especializada en BIM revela una alta sensibilidad a variables clave de ingresos, costos y financiación. El modelo es financieramente viable solo bajo condiciones de crecimiento moderado a alto de ventas, con el volumen de proyectos como principal driver de valor.

El Valor Presente Neto (VPN) oscila de -\$13,6 millones en el escenario pesimista a +\$370,9 millones en el optimista, mientras que la Tasa Interna de Retorno (TIR) varía entre 8,15 % y 44,21 %, superando ampliamente el costo de capital en los escenarios neutral y optimista. El principal riesgo se concentra en la fase inicial (años 1-2), donde el alto apalancamiento y la presión sobre el flujo de caja pueden generar problemas de liquidez, aun cuando el flujo libre sea positivo en todos los escenarios.

El punto de equilibrio muestra que el crecimiento exige disciplina financiera, ya que mayores ventas también elevan la estructura de gastos. La simulación conceptual tipo Monte Carlo sugiere una probabilidad de VPN positivo entre 65 % y 75 %, con el riesgo más alto asociado a bajo crecimiento de ventas, sobrecostos en construcción y demoras operativas.

En conclusión, el proyecto no es defensivo, sino de ejecución: presenta un upside atractivo si se logra tracción comercial temprana, pero requiere reducción del apalancamiento inicial, aseguramiento de pipeline de contratos y control estricto de costos de construcción para mitigar la vulnerabilidad en los primeros años.

Enfoque hacia la Sostenibilidad

El modelo de negocio y operación de DSBIM incorpora elementos clave que justifican su sostenibilidad desde una perspectiva integral, atendiendo a las dimensiones social, ambiental, económica y de gobernanza. Estas dimensiones se articulan para

garantizar un desarrollo equilibrado, ético y resiliente que aporta valor tanto a los clientes como a la sociedad y el entorno.

Dimensión social

DSBIM se compromete a generar beneficios sociales tangibles, fomentando la inclusión laboral, la capacitación técnica y el desarrollo de capacidades locales. La empresa promueve la formación continua para sus colaboradores y clientes, ayudando a cerrar la brecha de conocimiento y habilidades digitales que dificultan la adopción de tecnologías avanzadas como BIM en el sector construcción colombiano. Además, contribuye al fortalecimiento institucional mediante la transparencia y trazabilidad en la gestión de proyectos, favoreciendo la confianza y la ética en procesos contractuales públicos y privados.

La empresa y su modelo de negocio BIM alinean directamente con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), enfatizando la generación de empleo calificado mediante equipos multidisciplinarios flexibles, la reducción de brechas digitales vía formación en BIM para colaboradores y clientes, y el fomento de transparencia en procesos contractuales públicos y privados, lo que eleva la confianza y ética en la gestión de proyectos.

Tabla 14
Relación ODS y la dimensión social de la empresa

ODS	Relación con DSBIM
ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico	Inclusión laboral local con equipos multidisciplinarios y aliados, generando empleo estable en consultoría técnica.
ODS 9: Industria, innovación e infraestructura	Innovación digital vía BIM para optimizar proyectos de infraestructura, mejorando eficiencia y competitividad.
ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas	Mayor transparencia y trazabilidad en contrataciones mediante herramientas digitales colaborativas.
ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos	Alianzas estratégicas con profesionales, universidades y entidades para escalar impacto social y técnico.

Nota. Elaboración propia.

Dimensión ambiental

La sostenibilidad ambiental es eje fundamental del modelo de negocio de DSBIM.

La consultora integra herramientas BIM que facilitan el diseño de proyectos con menor impacto ambiental, priorizando el uso óptimo de recursos y así disminuyendo su desperdicio y posterior desecho, además prioriza materiales sostenibles y procesos constructivos más eficientes. Adicionalmente, DSBIM incorporará conceptos de economía circular y gestión ambiental en su operación, fomentando la reducción de residuos y el reciclaje en obra. Se buscará un monitoreo ambiental y la cuantificación de impactos, como el ahorro en consumo energético o agua, que se convierten en indicadores clave para medir resultados. Así, la empresa se posiciona como un aliado en la agenda verde del país los ODS como se observa en la Tabla 15 y también apoya políticas como la Ley 1715 de 2014 y el Conpes 4075, que impulsan edificaciones sostenibles y responsables con el entorno.

Tabla 15

Relación ODS y la dimensión ambiental de la empresa

ODS	Relación con DSBIM
ODS 9: Industria, innovación e infraestructura	BIM fomenta infraestructuras resilientes mediante modelado colaborativo que optimiza diseños y reduce errores constructivos.
ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles	Mejora planificación urbana con simulaciones que integran sostenibilidad, reduciendo impactos en espacios habitables.
ODS 12: Consumo y producción responsables	Optimiza uso de materiales vía detección temprana de interferencias, promoviendo eficiencia y menor desperdicio.
ODS 13: Acción por el clima	Posteriormente en la implementación del 6D, se simula emisiones y eficiencia energética, apoyando reducción de huella de carbono en obras públicas y privadas.

Nota. Elaboración propia.

Dimensión económica

Desde la perspectiva económica, el modelo de DSBIM está diseñado para alcanzar viabilidad financiera y crecimiento sostenible. Tiene clara la importancia de una gestión robusta de costos, inversión progresiva en tecnología y planificación financiera adecuada para garantizar rentabilidad en un sector con ciclos de pago extensos y alto nivel de competencia. La diversificación de ingresos a través de consultorías, modelado y servicios de construcción y arreglos locativos permite mitigar riesgos financieros y aprovechar distintas oportunidades de mercado. Además, la estructura de precios reflejará el valor agregado de la innovación digital y el impacto ambiental y social positivo, priorizando contratos por proyecto y servicios recurrentes para asegurar un flujo constante de ingresos. La estrategia económica es complementada con alianzas estratégicas, que permiten optimizar recursos y ampliar alcance sin incrementar significativamente los costos fijos. Este enfoque económico promueve la sostenibilidad a largo plazo, equilibrando eficiencia, rentabilidad y responsabilidad, y se alinea con los ODS como se observa a continuación:

Tabla 16
Relación ODS y la dimensión económica de la empresa

ODS	Relación con DSBIM
ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico	Genera empleo calificado en BIM, fomenta innovación en construcción y diversifica ingresos para rentabilidad sostenible, impulsando productividad sectorial.
ODS 9: Industria, innovación e infraestructura	Implementa BIM como tecnología digital resiliente, optimiza proyectos de infraestructura pública/privada y reduce costos/tiempos para desarrollo inclusivo.
ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles	Mejora trazabilidad y eficiencia en obras urbanas, integrando sostenibilidad económica que minimiza sobrecostos y apoya planificación resiliente.
ODS 12: Producción y consumo responsables	Optimiza recursos vía modelado BIM, reduce desperdicios en construcción y promueve economía circular en operaciones de la empresa.

Nota. Elaboración propia.

Dimensión de gobernanza

DSBIM incorpora buenas prácticas de gobernanza que garantizan la transparencia, la ética y la responsabilidad en todas sus operaciones y relaciones. La empresa adopta sistemas de gestión basados en normas internacionales, como ISO 9001 para calidad y ISO 19650 para gestión de la información bajo BIM, asegurando procesos claros, control de riesgos y mejora continua. La gobernanza también se refleja en una estructura organizacional flexible y colaborativa, con roles definidos y mecanismos de seguimiento que facilitan la toma de decisiones informadas y la rendición de cuentas a clientes, aliados y grupos de interés. Asimismo, se prioriza la conformidad con las regulaciones locales y sectoriales, integrando responsables de cumplimiento normativo y estrategias para manejar riesgos legales y contractuales. El compromiso con la sostenibilidad corporativa se evidencia en políticas internas que fomentan la transparencia fiscal, la inclusión y la ética empresarial. Estas prácticas fortalecen la confianza en la marca y crean un ambiente propicio para la innovación y el crecimiento sostenible. Además, DSBIM adopta una gobernanza transformadora con sistemas de calidad y BIM que aseguran trazabilidad, ética y cumplimiento normativo en proyectos públicos/privados. Prioriza políticas internas de transparencia fiscal, mecanismos de denuncia y diversidad en equipos multidisciplinarios, alineados con ODS como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 17
Relación ODS y la dimensión de gobernanza de la empresa

ODS	Relación con DSBIM
ODS 9: Industria, innovación e infraestructura	BIM optimiza proyectos resilientes, fomenta digitalización y reduce costos/tiempos en infraestructura sostenible.
ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles	Modelos digitales mejoran diseños urbanos eficientes, con menor huella ambiental en obras públicas/privadas.
ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas	Gobernanza ética (ISO 19650, compliance) asegura transparencia en contratación pública y prevención de corrupción.

ODS 17: Alianzas para lograr objetivos	Colaboraciones con universidades, gremios y entidades impulsan capacidades BIM compartidas.
--	---

Nota. Elaboración propia.

En conjunto, estas cuatro dimensiones hacen de DSBIM un modelo de negocio sostenible, alineado con metas globales de desarrollo sostenible y con el contexto dinámico del sector infraestructura en Colombia. Este modelo no solo busca rentabilidad, sino que aspira a generar un impacto positivo duradero en la sociedad, el ambiente y la economía, sustentado en una gestión responsable y transparente.

La sexta dimensión de la metodología BIM aborda la sostenibilidad, permitiendo modelar y analizar impactos ambientales como eficiencia energética y emisiones de carbono a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Aunque DSBIM aún no ofrece servicios completos de 6D BIM, la empresa apunta a incorporar esta dimensión en el futuro, orientando su crecimiento y capacitación para ofrecer soluciones que mejoren el desempeño sostenible de las obras y anticipen las tendencias del sector.

Conclusiones

El presente trabajo de grado tuvo como propósito formular una propuesta integral para la creación de la empresa DSBIM Engineering Group, orientada a la adopción de la metodología Building Information Modeling (BIM) en proyectos de infraestructura. A partir del desarrollo de este estudio, los resultados obtenidos permiten darle respuesta al problema identificado, relacionado con las dificultades del sector de la construcción en Colombia para implementar de manera efectiva herramientas digitales que mejoren la eficiencia, reduzcan costos y optimicen la gestión de la información en los proyectos.

En primer lugar, el análisis del entorno sectorial permitió concluir que existe una oportunidad clara y vigente para la creación de una empresa especializada en BIM. La baja madurez digital del sector, junto con la creciente presión normativa y la necesidad de mayor transparencia y eficiencia en los proyectos de infraestructura, configuran un escenario favorable para la entrada de nuevos actores con propuestas innovadoras. Sin embargo, este entorno también presenta desafíos importantes, como la resistencia al cambio, la competencia de empresas tradicionales consolidadas y las barreras de entrada relacionadas con requisitos técnicos y financieros. En este sentido, el éxito de la empresa dependerá de la capacidad para diferenciarse mediante valor agregado, vanguardia y adaptación a las condiciones del mercado.

Por otra parte, la validación de la propuesta de valor a través del estudio de mercado permitió evidenciar que existe una percepción altamente positiva de la metodología BIM por parte de los potenciales clientes, especialmente en aspectos relacionados con la eficiencia, la sostenibilidad y la mejora en la gestión de proyectos. Aunque, se identificó una brecha significativa entre esta percepción favorable y la disposición real a pagar por estos servicios. Este hallazgo es clave, ya que demuestra

que el conocimiento o la valoración conceptual de la herramienta no son suficientes para impulsar la demanda, y que los clientes requieren evidencia concreta de los beneficios económicos y operativos antes de tomar decisiones de contratación. Por tanto, se concluye que la estrategia comercial debe centrarse en demostrar resultados tangibles, más que en procesos de sensibilización o capacitación general.

En tercer lugar, el diseño del modelo de negocio permitió establecer que una oferta integral, que combine consultoría técnica, modelado BIM y ejecución de obras, constituye una ventaja competitiva significativa frente a modelos tradicionales fragmentados. Esta integración facilita la trazabilidad de la información, mejora la coordinación entre los actores involucrados y permite optimizar la toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Asimismo, el enfoque flexible y adaptable a diferentes niveles de madurez digital de los clientes se posiciona como un factor diferenciador clave, especialmente en un mercado donde muchas organizaciones aún se encuentran en etapas iniciales de adopción tecnológica.

En cuarto lugar, la evaluación técnica, organizacional y legal evidenció que la empresa puede estructurarse de manera eficiente mediante un modelo organizacional ágil, apoyado en talento multidisciplinario y esquemas de subcontratación o alianzas estratégicas. Esta configuración permite reducir costos fijos, mejorar la capacidad de respuesta ante diferentes tipos de proyectos y facilitar la escalabilidad del negocio. Además, el cumplimiento de estándares técnicos y normativos, junto con la adopción de buenas prácticas de gestión de proyectos, se identifican como elementos fundamentales para generar confianza en el mercado y fortalecer la credibilidad de la empresa.

En quinto lugar, el análisis financiero permitió concluir que el proyecto es viable en condiciones de mercado realistas, presentando indicadores positivos como un Valor Presente Neto (VPN) favorable y una Tasa Interna de Retorno (TIR) superior al costo de

capital. No obstante, se identificó que la fase inicial del negocio representa el mayor riesgo, debido a la necesidad de capital de trabajo, la incertidumbre en la obtención de contratos y la dependencia de un crecimiento comercial sostenido. En este sentido, la gestión adecuada del flujo de caja, el control de costos y la diversificación de ingresos se convierten en factores críticos para garantizar la sostenibilidad financiera de la empresa.

También se pudo concluir que la implementación de estrategias comerciales basadas en esquemas de contratación flexibles, como pagos por entregables, paquetes integrados o tarifas ajustadas al alcance del proyecto, resulta fundamental para cerrar la brecha entre la percepción del valor de BIM y la decisión de compra. Estas estrategias permiten reducir las barreras económicas percibidas por los clientes y facilitan la adopción progresiva de la metodología, especialmente en organizaciones con restricciones presupuestales o baja experiencia en el uso de herramientas digitales.

Finalmente, de manera integral se demuestra que la creación de DSBIM Engineering Group no solo es viable desde el punto de vista técnico y financiero, sino también pertinente frente a las necesidades actuales del sector de la construcción en Colombia. La empresa tiene el potencial de contribuir significativamente a la transformación digital del sector, promoviendo prácticas más eficientes, sostenibles y transparentes en la gestión de proyectos de infraestructura. Sin embargo, la consolidación dependerá de la capacidad para traducir el valor técnico de la metodología BIM en beneficios económicos concretos para los clientes, así como de su habilidad para adaptarse a un entorno dinámico, competitivo y en constante evolución tecnológica.

Concluyendo, la solución propuesta responde de manera adecuada al problema planteado, al ofrecer un modelo empresarial que no solo aborda las limitaciones actuales del sector, sino que también aprovecha las oportunidades derivadas de la transformación

Propuesta para la creación de una empresa dedicada a la adopción de la metodología BIM en proyectos públicos y privados tanto de consultoría como de construcción

83

digital, posicionándose como un actor relevante en el desarrollo futuro de la industria de la construcción.

Referencias

- Aamri, A. M. S. A., Evdorides, H., & Baniotopoulos, C. (2025). Barriers and Opportunities for the Adoption of Building Information Modelling in the Design of Buildings: Case Study of Oman. *Sustainability*, 17(8), 3510. <https://doi.org/10.3390/su17083510>
- Autodesk. (2023). The future of BIM: AI integration and automation trends. <https://www.autodesk.com>
- Avendaño, A. (2025, 8 de abril). *Gestión del cambio digital en reclutamiento y selección*. Genoma Work. <https://www.genoma.work/post/gestion-del-cambio-digital-en-reclutamiento-y-seleccion>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *Encuesta BIM América Latina y el Caribe 2020*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Encuesta-BIM-America-Latina-y-el-Caribe-2020.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). *Implementación de BIM en América Latina: Estado de situación y recomendaciones estratégicas*. <https://publications.iadb.org/es/implementacion-de-bim-en-america-latina>
- Cámara Colombiana de la Construcción. (2020). Encuesta de adopción BIM en Colombia.
- Cámara Colombiana de la Construcción. (2022). Estado del arte de la metodología BIM en Colombia. Observatorio BIM. <https://observatoriobim.co/>
- Cámara Colombiana de la Construcción. (2022). Transformación digital en el sector de la construcción.
- Cámara Colombiana de la Construcción. (2023). Informe de madurez tecnológica BIM en Colombia.

- Cámara Colombiana de la Construcción. (2023). Digitalización y transformación digital del sector constructor. CAMACOL. <https://camacol.co/productividad-sectorial/digitalizacion>
- Cámara Colombiana de la Construcción. (2026). Datos que construyen No. 26: Mercado de vivienda 2025: señales de recuperación y desafíos estructurales en 2026. <https://camacol.co/descargable/datos-que-construyen-no-26-mercado-de-vivienda-2025-senales-de-recuperacion-y-desafios-estructurales-en-2026>
- Cámara Colombiana de la Construcción y BIM Forum Colombia. (2024). Encuesta Nacional BIM 2024: Panorama de la adopción BIM en Colombia. CAMACOL. <https://camacol.co/digitalizacion/ecosistema-bim>
- Cochran, W. G. (1977). Sampling techniques (3.^a ed.). John Wiley & Sons.
- Cheng, Q., Tayeh, B. A., Aisheh, Y. I. A., Alaloul, W. S., & Aldahdooh, Z. A. (2024). Leveraging BIM for Sustainable Construction: Benefits, Barriers, and Best Practices. Sustainability, 16(17), 7654. <https://doi.org/10.3390/su16177654>
- Congreso de Colombia. (2014). Ley 1715 de 2014. Diario Oficial No. 49.150.
- CONPES 4075. (2022). Política Nacional de Crecimiento Verde. Departamento Nacional de Planeación.
- Das, K., Khursheed, S., & Paul, V. K. (2025). The impact of BIM on project time and cost: insights from case studies. Discover Materials, 5(1). <https://doi.org/10.1007/s43939-025-00200-2>
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). Plan BIM Colombia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2024). Directorio Estadístico de Empresas – sector construcción. DANE. <https://www.dane.gov.co>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2026). Producto interno bruto (PIB) nacional trimestral. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas->

por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/pib-informacion-tecnica

Ehmke, C., Fulton, J., & Akridge, J. (s. f.). *Industry analysis: The five forces*. Purdue

Extension. <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/ec/ec-722.pdf>

Flyvbjerg, B. (2014). What you should know about megaprojects and why: An overview.

Project Management Journal, 45(2), 6–19.

Gajjar, K. S. (2025, 3 abril). UK Government's BIM Standards and Guidelines 2025:

Shaping the Future of Construction. Copyright (C)2024 BIM Associates. All Rights

Reserved. <https://www.bimassociates.com/blog/bim-standards-guides-future-uk/>

Genomawork. (s. f.). Gestión del cambio digital en reclutamiento y selección.

<https://www.genoma.work/post/gestion-del-cambio-digital-en-reclutamiento-y-seleccion>

Gobierno de Colombia. (2023). Plan Nacional de Desarrollo 2023-2026: Colombia

Potencia Mundial de la Vida.

Hernández, C. M. (2023). *Incentivos en Colombia para emprendimientos, MIPYMES e*

inversionistas (Tesis de maestría). Universidad Santo Tomás.

<http://hdl.handle.net/11634/48682>

HubSpot. (2024). *Cómo calcular un presupuesto de marketing (incluye 8 plantillas*

esenciales). <https://blog.hubspot.es/marketing/plantillas-esenciales-presupuestos-de-marketing>

International Organization for Standardization. (2018). Organization and digitization of

information about buildings and civil engineering works, including building

information modelling (BIM) — Part 1: Concepts and principles (ISO 19650-1).

<https://www.iso.org/standard/68078.html>

Makvandia, G., & Safiuddin, M. (2021). Obstacles to Developing Net-Zero Energy (NZE)

Homes in Greater Toronto Area. *Buildings*, 11(3), 95.

<https://doi.org/10.3390/buildings11030095>

MarketsandMarkets. (2023). Building Information Modeling Market.

<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/building-information-modeling-market-95037387.html>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio [Minvivienda]. (2023). Política de

implementación BIM en el sector construcción. <https://www.minvivienda.gov.co>

Naji, K. K., Gunduz, M., & Al-Henzab, F. (2024). Evaluating the Digital Transformation

Potential in Pre-Construction for Sustainable Practices Using Structural Equation

Modeling. *Sustainability*, 16(17), 7323. <https://doi.org/10.3390/su16177323>

Observatorio BIM de Colombia. (2023). Resultados de madurez digital y adopción de

BIM. <https://observatoriobim.co>

Rogers, M. (2001). Evolution: Diffusion of Innovations. En *Elsevier eBooks* (pp. 4982-

4986). <https://doi.org/10.1016/b0-08-043076-7/03094-1>

Verified Market Reports. (2025). BIM service market size, analysis and forecast.

<https://www.verifiedmarketreports.com/es/product/bim-service-market/>

Anexos

A. Anexo. Guía de análisis de la posición competitiva de la Startup - 5 fuerzas de Porter

Guía para analizar la posición competitiva de la Startup 5 fuerzas de Porter¹

Auto Evaluación — Poder de Negociación con los Proveedores

Este es un cuadro de mando que le ayudara a evaluar la posición de su negocio en el mercado. Lea cada una de las preguntas, con "sí" o "no" en el espacio proporcionado. "sí" indica un entorno competitivo favorable para su negocio o "no" indica la situación negativa. Utilice la información que obtenga para desarrollar tácticas efectivas para contrarrestar o aprovechar la situación.

1. ¿Hay un gran número de proveedores potenciales de insumos? Entre mayor sea el número de proveedores de sus insumos necesarios, más control se tendrá. Si X No

2. ¿Son comunes los productos que usted necesita comprar para su negocio? Usted tiene más control cuando los productos que usted necesita no son de un único proveedor. Si X No

3. ¿Las compras de proveedores representan una gran parte de su negocio? Si sus compras son una porción relativamente grande del negocio de su proveedor, usted tendrá más poder para reducir costos o mejorar las características del producto. Si No X

4. ¿Sería difícil para sus proveedores entrar en su negocio, vender directamente a sus clientes, y convertirse en su competidor directo? Cuanto más fácil es comenzar un nuevo negocio, es más probable que usted tenga competidores. Si X No

5. ¿Puede cambiar fácilmente a productos sustitutos con otros proveedores? Si es relativamente fácil cambiar a productos sustitutos, usted tendrá más poder de negociación con sus proveedores. Si X No

6. ¿Está bien informado sobre el producto y el mercado de su proveedor? Si el mercado es complicado, usted tiene menos poder de negociación con sus proveedores. Si X No

Evaluación

#	Enumere las principales insumos, servicios o materiales necesarias para su negocio	Para cada insumo, servicio o material, enumere los proveedores posibles.	¿Cómo puede usted trabajar mejor con el proveedor para maximizar su poder de negociación?
1	Software BIM	1. AutoDesk 2. Graphisoft 3. Nemetschek 4. Bentley Systems 5. Nemetschek 6. ACCA Software	Cotizar cada herramienta por separado para comparar precios independientes, posteriormente negociar paquetes con el proveedor que mejor relación calidad precio ofrezca
2	Estaciones de trabajo	1. Fujitsu 2. BOXX 3. Puget Systems 4. SuperMicro 5. Dell 6. HP	Cotizar proveedores locales o importadores con respecto a los precios de los fabricantes directamente teniendo en cuenta los gastos asociados a la adquisición e importación
3	Almacenamiento en la nube	Amazon Web Services (AWS) 1. Microsoft Azure 2. Google Cloud Platform (GCP) 3. Dropbox 4. OneDrive 5. iCloud 6. MEGA 7. DigitalOcean 8. Rackspace	Analizar el portafolio de servicio que ofrece y los productos complementarios que puede brindar y complementar para la actividad teniendo muy en cuenta los precios y los periodos de facturación.
4	Subconsultorías especializadas	Existen múltiples proveedores nacionales de estos servicios dependerá de la especialidad y la ubicación del proyecto	Se puede acordar intercambios de servicios según los proyectos que dirija el socio comercial.

¹ Traducido de Ehmkle, C. Fulton, J. y Alkridge, J (s.f) Industry Analysis: The Five Forces. Purdue Agriculture, recuperado del 20 de diciembre de 2017 en <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/ec/ec-722.pdf>

Auto Evaluación — Poder de Negociación con los Compradores

Este es un sencillo cuadro que le ayuda a evaluar la posición del mercado en su negocio. Lea cada una de las siguientes preguntas y responda con "sí" o "no" en el espacio proporcionado. "sí" indica un entorno competitivo favorable para su negocio o "no" indica una situación negativa. Utilice la información que obtenga para desarrollar tácticas efectivas para contrarrestar o aprovechar la situación.

1. ¿Tiene suficientes clientes para que si pierde uno no tenga dificultades? Cuanto menor sea el número de clientes, más dependerá de cada uno de ellos. Si X No

2. ¿Su producto representa un pequeño gasto para sus clientes? Si su producto es un gasto relativamente grande para sus clientes, ellos gastarán más esfuerzo negociando con usted para bajar precio o para mejorar características del producto. Si X No

3. ¿Los clientes no están informados sobre su producto y mercado? Si su mercado es complicado o difícil de entender, los compradores tienen menos control sobre él. Si X No

4. ¿Es su producto único? Si su producto es homogéneo o igual que el de sus competidores,

los compradores tienen más poder de negociación. Si X No (En cuanto al enfoque integral BIM)

5. Podría ser difícil para los compradores integrarse hacia atrás en la cadena de proveedores, comprar un competidor que provea los productos o servicio que usted vende y competir directamente con su empresa?. Es menos probable sea que sus consumidores puedan entrar en su industria, más poder de negociación tendrás. Si X No

6. ¿Es difícil para los clientes cambiar sus productos por otros productos de su competencia? Si es relativamente fácil que sus clientes pasen a la competencia, usted tendrá menos poder de negociación con sus clientes. Si No X

Evaluación

#	Enumere los tipos de clientes que usted tiene o espera tener.	¿Qué alternativas podrían tener estos clientes para su producto?	¿Cómo puede crear lealtad para su producto o servicio reduciendo el poder de negociación con los clientes?
1	Entidades publicas	No existe una alternativa sin embargo el sector público se encuentra en una etapa de implementación inicial por lo que en varios casos podrían prescindir de este tipo de servicios.	Centrar los esfuerzos en la comunicación y formación sobre la metodología para hacer entender a las entidades los beneficios que esta aporta a sus proyectos.
2	Empresas privadas	Al no existir una alternativa las empresas privadas podrían optar por un enfoque de gestión de la información más tradicional en proyectos de construcción.	Construir relaciones de confianza que permitan crear y fortalecer acuerdos comerciales e intercambios de servicios mientras se amplía el portafolio de la empresa.

Auto Evaluación — Amenaza de Nuevos Competidores

Este es un cuadro que ayuda a evaluar la posición de su negocio en su mercado. Lea cada una de las siguientes preguntas y responda con "sí" o "no" en el espacio proporcionado. "sí" indica un entorno competitivo favorable para su negocio o "no" indica una situación negativa. Utilice la información que obtenga para desarrollar tácticas efectivas para contrarrestar o aprovechar la situación.

1. ¿Tiene un proceso único que ha sido protegido? Por ejemplo, si usted es una empresa de base tecnológica con protección de patentes para sus inversiones en investigación, usted disfruta de algunas barreras a la entrada. Si No X
2. ¿Los clientes son leales a su marca? Si sus clientes son leales a su marca, un nuevo producto, incluso si es idéntico, se enfrentaría a una batalla formidable para ganar con los clientes leales. Si No X
3. ¿Hay altos costos de arranque para su negocio? Cuanto mayor sean los requisitos de capital, menor será la amenaza de una nueva competencia. Si X No
4. ¿Los activos necesarios para ejecutar su negocio son únicos? Otros serán más reacios a entrar en el mercado, si la tecnología o el equipo no se pueden convertir en otros usos si la empresa falla. Si X No
5. ¿Hay un proceso o procedimiento crítico para su negocio? Cuanto más difícil es aprender el negocio, mayor es la barrera de entrada. Si X No
6. ¿Un nuevo competidor tendrá dificultades para adquirir/ obtener los insumos necesarios? Los canales de distribución actuales pueden dificultar que un nuevo negocio adquiera/ obtenga entradas tan fácilmente como las empresas existentes. Si No X
7. ¿Un nuevo competidor tendrá dificultades para adquirir/ obtener clientes? Si los canales de distribución actuales dificultan que un nuevo negocio adquiera/ obtenga nuevos clientes, podrá disfrutar de una barrera de entrada. Si X No
8. ¿Sería difícil para un nuevo competidor contar con recursos suficientes para competir de manera eficiente? Para cada producto, existe un nivel de producción rentable. Si los desafíos no logran ese nivel de producción, no serán competitivos y por lo tanto no entrarán en la industria. Si X No

Evaluación opcional

1. ¿Cómo afectaría un nuevo competidor a su negocio?	Un nuevo competidor generaría una reducción de la demanda, por otro lado, obligaría a mejorar el dominio técnico del software.
2. ¿Qué harán sus competidores si hay un nuevo competidor en su mercado?	Reducirían precios, reforzarían sus relaciones comerciales y buscarían la manera de ampliar su portafolio de servicios.
3. ¿Cómo va a responder a un nuevo competidor?	Procurar mantener las relaciones comerciales ya establecidas en caso de que existan y ofrecer un portafolio de servicios que proporcione una solución integral a los clientes.

Auto Evaluación — Amenaza de Productos Sustitutos

Este es un cuadro de mando que ayuda a evaluar la posición de su negocio en su mercado. Lea cada una de las siguientes preguntas y responda con "sí" o "no" en el espacio proporcionado. "sí" indica un entorno competitivo favorable para su negocio o "no" indica una situación negativa. Utilice la información que obtenga para desarrollar tácticas efectivas para contrarrestar o aprovechar la situación.

1. ¿Su producto se compara favorablemente con posibles productos sustitutos? Si otro producto ofrece más características o beneficios a los clientes, o si su precio es más bajo, los clientes pueden decidir que el otro producto es un mejor valor. Si X No

2. ¿Es costoso para sus clientes cambiar a otro producto? Cuando los clientes experimentan una pérdida de productividad si cambian a otro

producto, la amenaza de los productos sustitutos es más débil. Si No X

3. ¿Los clientes son leales a los productos existentes? Incluso si los costos de cambiarse a un nuevo producto son bajos, los clientes pueden tener lealtad a una marca en particular. Si sus clientes tienen una alta lealtad de marca a su producto, usted disfruta de una débil amenaza de productos sustitutos. Si No X

Auto Evaluación — Rivalidad entre los Competidores

Este es un cuadro de mando que ayuda a evaluar la posición de su negocio en su mercado. Lea cada una de las siguientes preguntas y responda con "sí" o "no" en el espacio proporcionado. "sí" indica un entorno competitivo favorable para su negocio o "no" indica una situación negativa. Utilice la información que obtenga para desarrollar tácticas efectivas para contrarrestar/ aprovechar la situación.

1. ¿Hay un pequeño número de competidores? A menudo, cuanto mayor es el número de jugadores, más intensa es la rivalidad. Sin embargo, la rivalidad ocasionalmente puede ser intensa cuando una o más empresas están compitiendo por posiciones líderes del mercado. Si ☐ No ☒
2. ¿Hay un líder claro en su mercado? La rivalidad se intensifica si las empresas tienen acciones similares del mercado, lo que lleva a una lucha por el liderazgo del mercado. Si ☐ No ☒
3. ¿Está creciendo su mercado? En un mercado en crecimiento, las empresas son capaces de aumentar los ingresos simplemente por el mercado en expansión. En un mercado estancado o en declive, las empresas a menudo luchan intensamente por un mercado pequeño y más pequeño. Si ☒ No ☐
4. ¿Tienen costos fijos bajos? Con altos costos fijos, las empresas deben vender más productos para cubrir estos altos costos. Si ☐ No ☒
5. ¿Puede almacenar su producto para vender en los mejores momentos? Los altos costos de almacenamiento o los productos perecederos dan lugar a una situación en la que las empresas deben vender el producto lo antes posible, aumentando la rivalidad entre las empresas. Si ☐ No ☒
6. ¿Sus competidores están persiguiendo una estrategia de bajo crecimiento? Usted tendrá rivalidades más intensas si sus competidores son más agresivos. En cambio, si sus competidores están siguiendo una estrategia de obtener beneficios en un mercado maduro, usted disfrutará menos rivalidad. Si ☒ No ☐
7. ¿Su producto es único? Las empresas que producen productos que son muy similares competirán sobre todo en precio, por lo que se espera que la rivalidad sea alta. Si ☒ No ☐
8. ¿Es fácil para los competidores abandonar su producto? Si los costos de salida son altos, una empresa puede permanecer en el negocio incluso si no es rentable. Si ☒ No ☐
9. ¿Es difícil para los clientes cambiar entre su producto y el de sus competidores? Si los clientes pueden cambiar fácilmente, el mercado será más competitivo y la rivalidad se espera para ser alta mientras que las firmas compiten para el negocio de cada cliente. Si ☒ No ☐

Evaluación opcional

#	Enumere sus principales competidores.	¿Qué estrategias de negocio y crecimiento utiliza este competidor?	¿Cómo afectará este competidor a su negocio?	¿Qué acciones va a tomar en respuesta a las acciones de sus competidores?
1	Consultoras especializadas	Busca procesos de licitación en el sector público apalancándose por medio de consorcios o uniones temporales.	La experiencia especializada le ofrece una ventaja en el mercado en cuanto a la credibilidad y confianza.	Ofrecer servicios complementarios y generar alianzas estratégicas con los mismos competidores con el fin de reforzar las propuestas.
2	Empresas tradicionales	Ofrecen servicio de BIM a distintos sectores sin embargo la robustez de estas organizaciones dificulta la escalabilidad y el crecimiento de estos servicios.	Las empresas que desconoce la metodología y que llevan tiempo en el mercado pueden inclinarse por una opción no especializada.	Emplear estrategias que generen conciencia acerca de los beneficios de contar con un modelo BIM en sus proyectos.

Conclusión

El análisis de las 5 Fuerzas de Porter evidencia que la posición competitiva de la startup es favorable, pero también desafiante. En cuanto al poder de negociación con los proveedores, la empresa se encuentra en un entorno ventajoso pues existe un amplio número de oferentes de software BIM, hardware especializado, almacenamiento en la nube y servicios de subconsultoría, lo que le otorga flexibilidad para negociar precios, condiciones y soporte técnico. Esta capacidad de elección permite optimizar los costos operativos y mantener el acceso a herramientas críticas para su operación.

En relación con el poder de negociación de los compradores, la situación es más sensible debido a la dependencia inicial de pocos clientes institucionales. No obstante, el enfoque integral en metodología BIM y la creciente obligación regulatoria de adoptarla generan un mercado especializado donde la empresa puede diferenciarse. La falta de conocimiento profundo de los compradores sobre BIM y los beneficios que ofrece, le brinda a la empresa una oportunidad para posicionarse como asesora estratégica, reducir la percepción de riesgo y fortalecer la lealtad a través de formación, soporte continuo y cumplimiento estricto de estándares técnicos.

Respecto a la amenaza de nuevos competidores, aunque los costos de entrada son considerables (por formación técnica, licencias y conocimiento normativo), no existen protecciones legales fuertes como patentes. Sin embargo, la especialización técnica, el conocimiento normativo y las barreras relacionales en el sector público y privado actúan como frenos naturales a la entrada de nuevos actores. El dominio de procesos de contratación pública y la experiencia en proyectos BIM serán diferenciales estratégicos para proteger la posición en el mercado.

En cuanto a la amenaza de productos sustitutos, aunque los clientes podrían optar por enfoques tradicionales de gestión de proyectos sin BIM, la tendencia regulatoria y las ventajas técnicas que ofrece esta metodología fortalecen la posición de la empresa. La amenaza sustituta, aunque existente, se puede mitigar consolidando una propuesta de valor que combine eficiencia, sostenibilidad y transformación digital.

Finalmente, en relación con la rivalidad entre competidores, el sector muestra una competencia moderada. Aunque existen numerosas consultoras tradicionales y especializadas, la madurez baja de la metodología BIM en Colombia (15–20%) y la falta de líderes claros en el mercado brindan oportunidades para que empresas jóvenes, ágiles y especializadas como esta puedan capturar una participación significativa. La clave estará en diferenciarse mediante la excelencia técnica, la especialización, la innovación continua y el fortalecimiento de la confianza del cliente.

En conjunto, este análisis revela que, aunque el entorno competitivo presenta riesgos particularmente en lo relacionado con la adquisición de clientes y la entrada de nuevos actores, la empresa cuenta con un escenario estratégico favorable si aprovecha su enfoque de especialización en BIM, su flexibilidad operativa y su capacidad para adaptarse ágilmente a las necesidades y expectativas del mercado.

B. Anexo. Observaciones preliminares evaluación V de Aiken

Evaluador 1					
A. CONOCIMIENTO DE LA HERRAMIENTA			CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA
Preguntas					Observaciones
	2	La empresa ha tenido experiencias previas con proyectos que incluyan modelado digital o herramientas de gestión de datos.	1	1	0
					La pregunta no tiene relevancia pues sugiere que ya se tiene un conocimiento previo

Evaluador 4					
A. CONOCIMIENTO DE LA HERRAMIENTA			CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA
Preguntas					Observaciones
	1	La empresa conoce en qué consiste la metodología BIM y sus principales aplicaciones en proyectos de infraestructura.	1	0	0
	2	La empresa ha tenido experiencias previas con proyectos que incluyan modelado digital o herramientas de gestión de datos.	1	0	0
	3	La empresa ha tenido experiencias previas con proyectos que incluyan modelado digital o herramientas de gestión de datos.	1	0	0
					La pregunta requiere de un conocimiento previo para poder brindar una respuesta confiable
					La pregunta sugiere directamente que el encuestado ya cuenta con un conocimiento previo de la herramienta
					La pregunta sugiere directamente que el encuestado ya cuenta con un conocimiento previo de la herramienta
B. TIPOS DE PROYECTOS Y SECTOR			CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA
Preguntas					Observaciones
	1	La empresa participa principalmente en proyectos de infraestructura pública	1	0	0
	5	La empresa participa en licitaciones privadas	1	0	0
					La pregunta podría aprovecharse para indagar sobre el tipo de proyecto
					La pregunta podría aprovecharse para indagar sobre el tipo de proyecto

C. Anexo. Resultados evaluación final V de Aiken

A. CONOCIMIENTO DE LA HERRAMIENTA			EVALUA DOR1	EVALUA DOR2	EVALUA DOR3	EVALUA DOR4	EVALUA DOR5	V DE AIKEN
Preguntas	1	La empresa conoce el concepto de Modelado de Información para la Construcción (BIM) en qué consiste y sus aplicaciones en proyectos de infraestructura.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2	La empresa ha tenido experiencias previas con proyectos que involucren procesos de modelado digital.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93
	3	La empresa ha tenido experiencias previas con proyectos que involucren el uso de herramientas de gestión de datos.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93
	4	La empresa reconoce la diferencia entre procesos tradicionales y procesos apoyados en modelado BIM y su gestión digital.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	5	La empresa considera que su nivel de conocimiento actual sobre la metodología BIM es suficiente para tomar decisiones informadas para su adopción en nuevos proyectos.	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	0,93
B. TIPOS DE PROYECTOS Y SECTOR			EVALUA DOR1	EVALUA DOR2	EVALUA DOR3	EVALUA DOR4	EVALUA DOR5	V DE AIKEN
Preguntas	1	La empresa participa principalmente en proyectos de consultoría o construcción de infraestructura pública.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2	Los proyectos en los que participa, requieren regularmente interventoría o supervisión técnica.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93
	3	Los proyectos ejecutados por la empresa demandan procesos de digitalización y coordinación multidisciplinar.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	4	La empresa participa en licitaciones públicas que requieran el uso de herramientas digitales como la metodología BIM.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93
	5	La empresa participa en licitaciones privadas para proyectos de infraestructura.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93
C. PERCEPCION DE LA HERRAMIENTA			EVALUA DOR1	EVALUA DOR2	EVALUA DOR3	EVALUA DOR4	EVALUA DOR5	V DE AIKEN

Preguntas	1	La empresa considera que el uso de herramientas digitales como BIM al ser un modelo colaborativo y de gestión de la información puede contribuir a mejorar la eficiencia en la planeación y ejecución de proyectos.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2	La empresa percibe que las herramientas digitales como BIM al ser un modelo colaborativo y de gestión de la información pueden aportar a la reducción de costos y optimización de recursos en los proyectos.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	3	La empresa identifica que el uso de herramientas digitales como BIM al ser un modelo colaborativo y de gestión de la información facilita una mejor organización y control de la información en las diferentes fases del proyecto.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	4	La empresa considera que el uso de metodologías digitales como BIM al ser un modelo colaborativo y de gestión de la información puede apoyar el cumplimiento de requisitos ambientales y de sostenibilidad.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	5	La empresa percibe que la adopción de herramientas digitales como BIM al ser un modelo colaborativo y de gestión de la información puede fortalecer su posición competitiva en el sector.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
D. BARRERAS Y DIFICULTADES			EVALUA DOR1	EVALUA DOR2	EVALUA DOR3	EVALUA DOR4	EVALUA DOR5	V DE AIKEN
Preguntas	1	La empresa considera que la inversión económica requerida para implementar la metodología BIM en los proyectos representa una dificultad.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93
	2	La empresa cuenta actualmente con personal capacitado para la implementación de herramientas digitales en los proyectos como la metodología BIM.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	3	En caso de integrar la metodología BIM en los proyectos de la empresa ha considerado implementar un proceso de gestión del cambio.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	4	La empresa considera que la compatibilidad de la metodología BIM con otros sistemas de los proyectos es un reto para su implementación.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	5	La empresa percibe que la incertidumbre sobre los beneficios reales en los proyectos dificulta la decisión de implementar la metodología BIM.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93
E. SOSTENIBILIDAD PERCIBIDA EN LA IMPLEMENTACIÓN			EVALUA DOR1	EVALUA DOR2	EVALUA DOR3	EVALUA DOR4	EVALUA DOR5	V DE AIKEN

Propuesta para la creación de una empresa dedicada a la adopción de la metodología BIM en proyectos públicos y privados tanto de consultoría como de construcción

97

Preguntas	1	La empresa considera que el uso de la metodología BIM en los proyectos puede optimizar costos y mejorar la eficiencia en el uso de recursos financieros.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2	La empresa percibe que la implementación de la metodología BIM en los proyectos puede fortalecer la transparencia, la trazabilidad y la confianza en la gestión con los actores involucrados.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	3	La empresa identifica que el uso de la metodología BIM en los proyectos puede facilitar la incorporación de prácticas que reduzcan el impacto ambiental negativo.	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	0,93
	4	La empresa considera que la metodología BIM en los proyectos pueden mejorar las condiciones de seguridad y organización del trabajo.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93
	5	La empresa percibe que la implementación de la metodología BIM en los proyectos puede contribuir a la sostenibilidad y permanencia de la organización en el mercado a largo plazo.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
F. DISPOSICIÓN A PAGAR Y MODELO DE INGRESO			EVALUA DOR1	EVALUA DOR2	EVALUA DOR3	EVALUA DOR4	EVALUA DOR5	V DE AIKEN
Preguntas	1	La empresa prefiere subcontratar los procesos en los que requiera de la implementación de la metodología BIM.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2	La empresa estaría dispuesta a pagar por la implementación de metodologías digitales como BIM en proyectos, calculando el costo según el área en metros cuadrados.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	3	La empresa estaría dispuesta a pagar una tarifa fija por proyecto según el alcance y complejidad del mismo.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	4	La empresa estaría dispuesta a pagar mediante un esquema de suscripción o pago mensual por el acceso continuo a servicios de consultoría y soporte digital.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	5	La empresa aceptaría un esquema de pagos por hitos o entregables que refleje el avance real del proyecto.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

D. Anexo. Resultados evaluación preliminar V de Aiken

A. CONOCIMIENTO DE LA HERRAMIENTA			EVALUA DOR 1	EVALUA DOR 2	EVALUA DOR 3	EVALUA DOR 4	EVALUA DOR 5	V DE AIKEN
Preguntas	1	La empresa conoce en qué consiste la metodología BIM y sus principales aplicaciones en proyectos de infraestructura.	1,00	1,00	1,00	0,33	1,00	0,87
	2	La empresa ha tenido experiencias previas con proyectos que incluyan modelado digital o herramientas de gestión de datos.	0,67	1,00	1,00	0,33	1,00	0,80
	3	La empresa ha tenido experiencias previas con proyectos que incluyan modelado digital o herramientas de gestión de datos.	1,00	1,00	1,00	0,33	1,00	0,87
	4	La empresa reconoce la diferencia entre procesos tradicionales y procesos apoyados en modelado BIM y su gestión digital.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	5	La empresa considera que su nivel de conocimiento actual sobre la metodología BIM es suficiente para tomar decisiones informadas para su adopción en nuevos proyectos.	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	0,93
B. TIPOS DE PROYECTOS Y SECTOR			EVALUA DOR1	EVALUA DOR2	EVALUA DOR3	EVALUA DOR4	EVALUA DOR5	V DE AIKEN
Preguntas	1	La empresa participa principalmente en proyectos de infraestructura pública	1,00	1,00	1,00	0,33	1,00	0,87
	2	Los proyectos en los que participa, requieren regularmente interventoría o supervisión técnica.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93
	3	Los proyectos ejecutados por la empresa demandan procesos de digitalización y coordinación multidisciplinar.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	4	La empresa participa en licitaciones públicas que requieran el uso de herramientas digitales como la metodología BIM.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93
	5	La empresa participa en licitaciones privadas	1,00	1,00	1,00	0,33	1,00	0,87
C. PERCEPCION DE LA HERRAMIENTA			EVALUA DOR1	EVALUA DOR2	EVALUA DOR3	EVALUA DOR4	EVALUA DOR5	V DE AIKEN

Preguntas	1	La empresa considera que el uso de herramientas digitales como BIM al ser un modelo colaborativo y de gestión de la información puede contribuir a mejorar la eficiencia en la planeación y ejecución de proyectos.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2	La empresa percibe que las herramientas digitales como BIM al ser un modelo colaborativo y de gestión de la información pueden aportar a la reducción de costos y optimización de recursos en los proyectos.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	3	La empresa identifica que el uso de herramientas digitales como BIM al ser un modelo colaborativo y de gestión de la información facilita una mejor organización y control de la información en las diferentes fases del proyecto.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	4	La empresa considera que el uso de metodologías digitales como BIM al ser un modelo colaborativo y de gestión de la información puede apoyar el cumplimiento de requisitos ambientales y de sostenibilidad.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	5	La empresa percibe que la adopción de herramientas digitales como BIM al ser un modelo colaborativo y de gestión de la información puede fortalecer su posición competitiva en el sector.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
D. BARRERAS Y DIFICULTADES			EVALUA DOR1	EVALUA DOR2	EVALUA DOR3	EVALUA DOR4	EVALUA DOR5	V DE AIKEN
Preguntas	1	La empresa considera que la inversión económica requerida para implementar la metodología BIM en los proyectos representa una dificultad.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93
	2	La empresa cuenta actualmente con personal capacitado para la implementación de herramientas digitales en los proyectos como la metodología BIM.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	3	En caso de integrar la metodología BIM en los proyectos de la empresa ha considerado implementar un proceso de gestión del cambio.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	4	La empresa considera que la compatibilidad de la metodología BIM con otros sistemas de los proyectos es un reto para su implementación.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	5	La empresa percibe que la incertidumbre sobre los beneficios reales en los proyectos dificulta la decisión de implementar la metodología BIM.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93

E. SOSTENIBILIDAD PERCIBIDA EN LA IMPLEMENTACIÓN			EVALUA DOR1	EVALUA DOR2	EVALUA DOR3	EVALUA DOR4	EVALUA DOR5	V DE AIKEN
Preguntas	1	La empresa considera que el uso de la metodología BIM en los proyectos puede optimizar costos y mejorar la eficiencia en el uso de recursos financieros.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2	La empresa percibe que la implementación de la metodología BIM en los proyectos puede fortalecer la transparencia, la trazabilidad y la confianza en la gestión con los actores involucrados.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	3	La empresa identifica que el uso de la metodología BIM en los proyectos puede facilitar la incorporación de prácticas que reduzcan el impacto ambiental negativo.	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	0,93
	4	La empresa considera que la metodología BIM en los proyectos pueden mejorar las condiciones de seguridad y organización del trabajo.	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,93
	5	La empresa percibe que la implementación de la metodología BIM en los proyectos puede contribuir a la sostenibilidad y permanencia de la organización en el mercado a largo plazo.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
F. DISPOSICIÓN A PAGAR Y MODELO DE INGRESO			EVALUA DOR1	EVALUA DOR2	EVALUA DOR3	EVALUA DOR4	EVALUA DOR5	V DE AIKEN
Preguntas	1	La empresa prefiere subcontratar los procesos en los que requiera de la implementación de la metodología BIM.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2	La empresa estaría dispuesta a pagar por la implementación de metodologías digitales como BIM en proyectos, calculando el costo según el área en metros cuadrados.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	3	La empresa estaría dispuesta a pagar una tarifa fija por proyecto según el alcance y complejidad del mismo.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	4	La empresa estaría dispuesta a pagar mediante un esquema de suscripción o pago mensual por el acceso continuo a servicios de consultoría y soporte digital.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	5	La empresa aceptaría un esquema de pagos por hitos o entregables que refleje el avance real del proyecto.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

E. **Anexo.** Resultados cuantitativos de la aplicación de la herramienta

PREGUNTA	ENCUESTADO 1	ENCUESTADO 2	ENCUESTADO 3	ENCUESTADO 4	ENCUESTADO 5	ENCUESTADO 6	ENCUESTADO 7	ENCUESTADO 8	ENCUESTADO 9	ENCUESTADO 10	ENCUESTADO 11	ENCUESTADO 12	ENCUESTADO 13	ENCUESTADO 14	ENCUESTADO 15	ENCUESTADO 16	ENCUESTADO 17	ENCUESTADO 18	ENCUESTADO 19	ENCUESTADO 20	ENCUESTADO 21	ENCUESTADO 22	ENCUESTADO 23	ENCUESTADO 24	ENCUESTADO 25	ENCUESTADO 26	ENCUESTADO 27	ENCUESTADO 28	ENCUESTADO 29	ENCUESTADO 30	ENCUESTADO 31	ENCUESTADO 32	ENCUESTADO 33	ENCUESTADO 34	ENCUESTADO 35	ENCUESTADO 36	ENCUESTADO 37	ENCUESTADO 38	ENCUESTADO 39	ENCUESTADO 40	ENCUESTADO 41	ENCUESTADO 42	ENCUESTADO 43	ENCUESTADO 44	ENCUESTADO 45	ENCUESTADO 46	ENCUESTADO 47	ENCUESTADO 48	ENCUESTADO 49	ENCUESTADO 50	ENCUESTADO 51	ENCUESTADO 52		
A 1	4	5	4	5	4	3	2	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	2	4	4	3	2	4	4	4	4	3	5	2	4	4	3	5	4	3	2	3	4	2	5	5	2	5	4	4	5		
A 2	4	4	3	3	4	3	2	4	5	5	3	5	5	3	1	4	3	3	5	4	4	3	4	5	4	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	4	4	4	5	4	1	3	4	3	2	4	5	3	5	4	5	5		
A 3	2	4	4	5	4	3	4	4	4	5	3	5	5	3	5	4	5	3	5	4	5	4	4	5	4	2	4	4	4	2	3	3	4	3	3	3	4	4	4	5	1	2	3	4	4	4	4	4	5	4	5	4		
A 4	3	5	3	5	4	3	3	4	4	5	4	4	5	3	5	4	5	5	5	3	5	4	4	3	4	4	3	2	4	4	3	2	3	4	2	3	4	2	4	4	1	2	3	2	1	4	3	2	5	4	5	4		
A 5	2	5	4	3	4	3	2	4	5	5	1	4	4	2	3	4	4	2	5	4	3	3	4	2	4	4	2	2	2	2	3	2	2	3	1	3	3	2	4	4	1	2	2	1	1	5	5	2	5	4	2	3		
B 1	3	4	4	5	4	3	4	4	5	2	2	1	5	5	1	4	2	2	5	4	4	3	4	4	3	4	4	5	5	4	1	3	5	4	4	3	4	5	5	2	5	5	5	4	5	1	1	5	4	1	4	1	5	
B 2	4	5	4	5	5	3	3	4	5	5	5	4	5	2	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	3	4	5	4	4	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
B 3	3	5	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	3	5	5	2	2	3	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	3	4	4	5	5	5	4	5	3		
B 4	1	1	4	4	5	3	3	3	4	2	1	2	5	3	1	4	5	3	5	3	4	2	3	3	4	3	3	3	2	1	3	3	2	4	1	2	4	1	2	4	1	5	4	3	2	1	3	2	3	3	1	5		
B 5	4	1	4	5	5	3	3	4	5	5	2	5	3	4	3	4	3	1	5	4	3	3	3	4	3	2	1	5	4	1	3	5	3	5	4	4	2	1	5	1	1	5	4	1	2	2	4	1	5	4	1	2		
C 1	4	5	5	5	5	3	3	5	5	5	2	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	1	5	4	4	3	4	5	3	3	5	4	4	4	5	5	5	4	4	3	2	5	5	1	5	5	5	4	
C 2	3	5	5	4	5	3	3	5	5	5	3	5	5	4	5	4	4	3	5	4	3	3	4	2	4	4	3	5	4	4	3	4	5	3	3	4	3	4	4	4	5	4	4	3	4	5	5	2	5	4	5	4		
C 3	4	5	5	5	4	3	3	5	5	5	3	5	5	4	5	4	4	3	5	3	4	4	4	2	3	4	3	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	5	5	5	4	4	4	2	4	5	2	5	4	5	4	
C 4	3	5	5	3	4	3	3	5	5	5	3	5	5	4	5	4	4	4	5	3	4	4	4	2	4	4	3	5	4	4	3	3	4	2	3	3	3	3	4	4	5	4	4	4	3	4	5	2	5	3	5	4		
C 5	4	5	5	5	4	3	3	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3	5	4	3	4	4	3	4	4	3	5	4	4	3	4	5	4	4	5	5	4	5	5	3	4	4	4	3	4	5	2	5	4	5	4		
D 1	4	2	5	5	2	3	3	3	2	2	2	2	3	4	4	4	3	1	5	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	2	4	5	4	4	4	5	5	2	3	4	5	5	2	5	3	5	2	4	3	
D 2	2	1	3	3	4	3	2	2	4	5	3	5	5	4	4	4	5	3	5	4	4	3	4	2	3	2	3	4	2	2	3	2	1	2	1	2	1	2	1	4	5	2	1	1	2	2	3	4	5	3	5	4	3	5
D 3	1	3	4	5	4	3	3	3	4	5	5	5	3	4	3	4	4	5	5	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	2	1	2	1	1	1	1	4	5	4	3	3	4	4	3	5	5	3	5	4	5	3	
D 4	4	2	3	4	4	3	3	4	3	2	2	5	4	4	3	4	4	5	5	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	5	5	5	3	4	4	2	5	5	3	5	3	5	5	
D 5	5	4	4	2	4	3	3	4	3	2	4	2	3	4	3	4	2	3	5	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	5	5	4	4	5	4	3	3	3	4	3	2	5	3	5	2	3	4	
E 1	3	5	5	5	4	3	3	4	4	5	3	5	5	4	5	4	4	3	5	4	4	4	3	1	4	4	4	4	4	4	3	3	5	3	3	4	4	4	5	5	5	4	4	4	3	5	5	3	5	4	5	4		
E 2	4	5	5	5	4	3	3	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	3	5	4	5	3	3	1	4	4	3	3	4	4	3	5	4	4	2	4	4	5	5	5	5	4	4	4	2	5	5	3	5	4	5	4		

PREGUNTA	ENCUESTADO 1	ENCUESTADO 2	ENCUESTADO 3	ENCUESTADO 4	ENCUESTADO 5	ENCUESTADO 6	ENCUESTADO 7	ENCUESTADO 8	ENCUESTADO 9	ENCUESTADO 10	ENCUESTADO 11	ENCUESTADO 12	ENCUESTADO 13	ENCUESTADO 14	ENCUESTADO 15	ENCUESTADO 16	ENCUESTADO 17	ENCUESTADO 18	ENCUESTADO 19	ENCUESTADO 20	ENCUESTADO 21	ENCUESTADO 22	ENCUESTADO 23	ENCUESTADO 24	ENCUESTADO 25	ENCUESTADO 26	ENCUESTADO 27	ENCUESTADO 28	ENCUESTADO 29	ENCUESTADO 30	ENCUESTADO 31	ENCUESTADO 32	ENCUESTADO 33	ENCUESTADO 34	ENCUESTADO 35	ENCUESTADO 36	ENCUESTADO 37	ENCUESTADO 38	ENCUESTADO 39	ENCUESTADO 40	ENCUESTADO 41	ENCUESTADO 42	ENCUESTADO 43	ENCUESTADO 44	ENCUESTADO 45	ENCUESTADO 46	ENCUESTADO 47	ENCUESTADO 48	ENCUESTADO 49	ENCUESTADO 50	ENCUESTADO 51	ENCUESTADO 52		
E 3	3	5	5	3	4	3	3	4	4	5	3	5	5	4	5	4	4	5	5	3	5	4	3	2	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	3	5	4	4	3	3	3	5	3	5	3	5	4		
E 4	4	5	5	5	4	3	3	3	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	3	4	2	4	4	4	4	5	4	4	3	3	3	4	2	4	3	3	3	5	4	4	3	4	3	5	5	3	5	3	3	4	
E 5	4	5	4	5	4	3	3	3	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	3	2	4	4	4	4	3	4	4	3	3	5	4	4	4	4	2	5	2	5	4	4	4	3	4	5	3	5	4	2	4	
F 1	4	4	4	3	2	3	3	4	3	2	5	2	2	4	1	4	3	3	5	4	3	4	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	5	2	5	3	3	3	5	3	3	2	4	1	2	3	1	
F 2	3	5	4	5	4	3	2	3	4	4	3	5	2	3	3	4	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	3	4	3	4	5	5	4	5	5	5	4	5	3	4	3	5	5	4	3	1	4	4			
F 3	3	4	4	5	4	3	3	3	3	5	4	5	2	3	3	4	3	3	5	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	5	3	2	5	2	3	5	3	4	3	5	5	4	3	3	3	4	
F 4	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	4	5	3	3	3	4	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	2	2	2	3	5	1	4	3	5	3	2	3	3	5	4	3	4	4	4	
F 5	5	4	4	5	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	5	4	3	4	3	3	3	3	3	4	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	3	5	4	3	4	4	3

1 = totalmente en desacuerdo

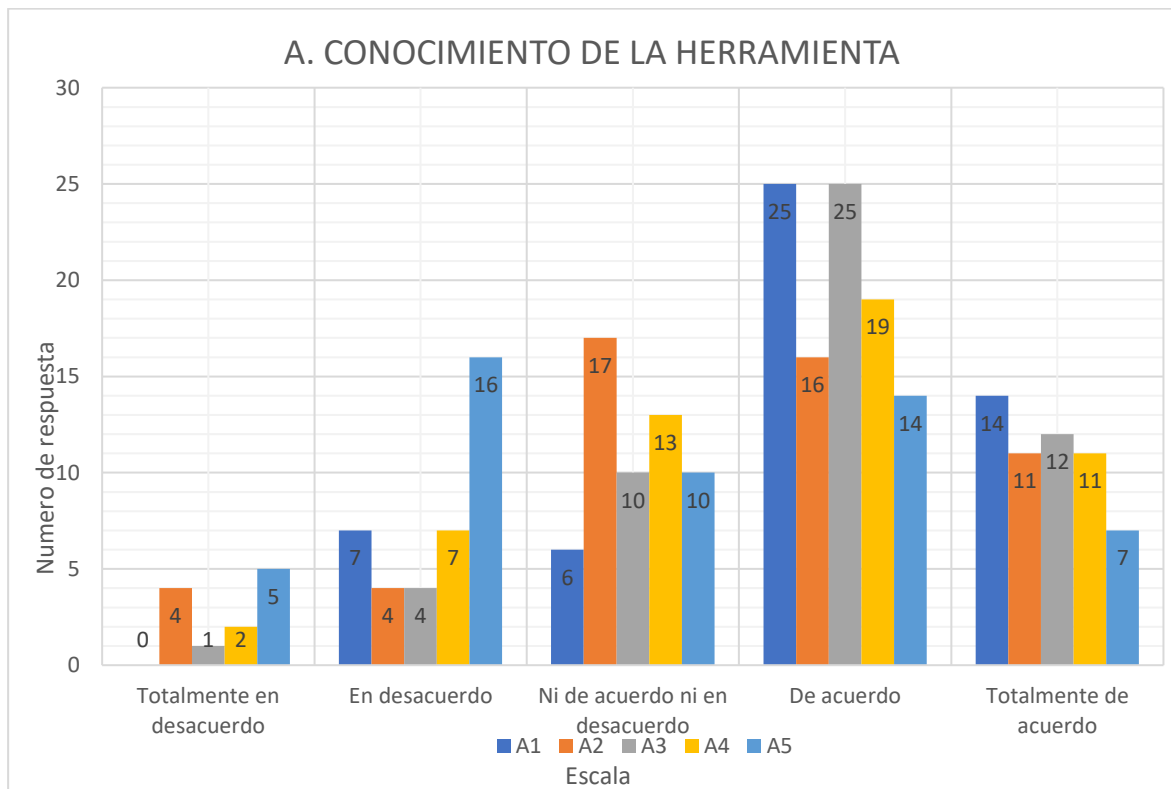
2 = en desacuerdo

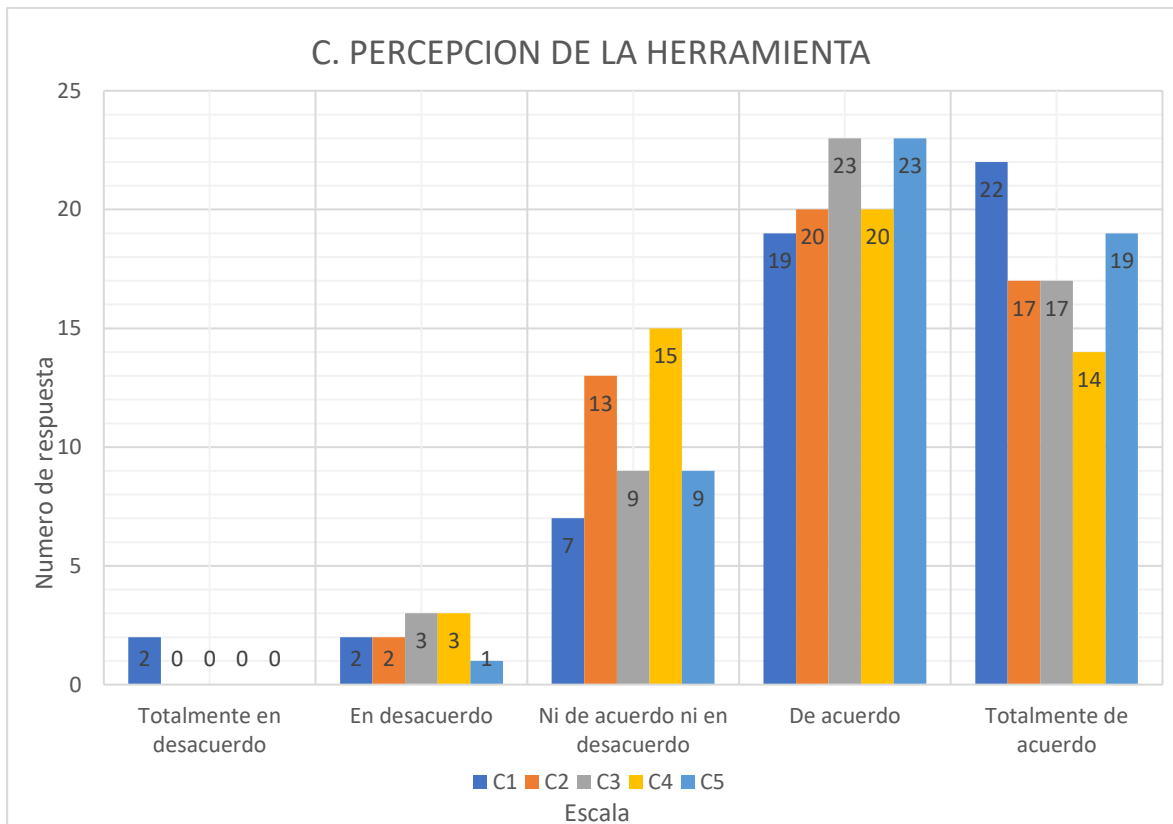
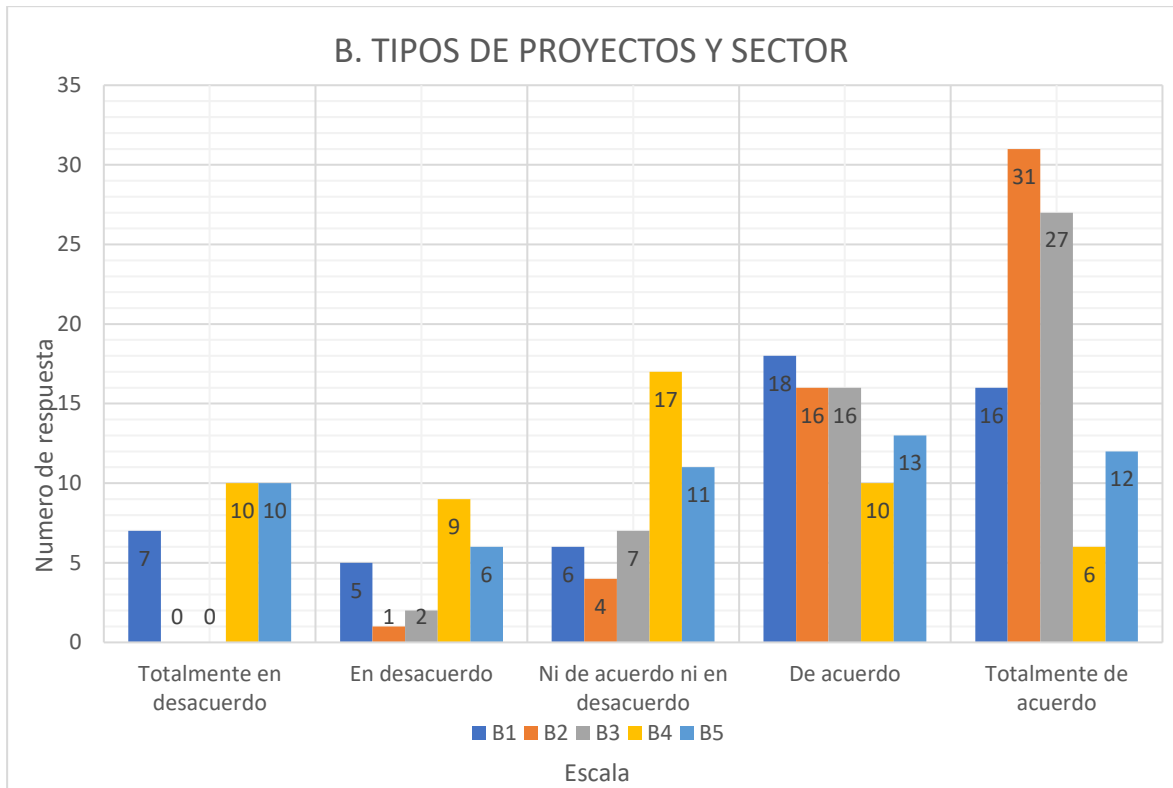
3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo

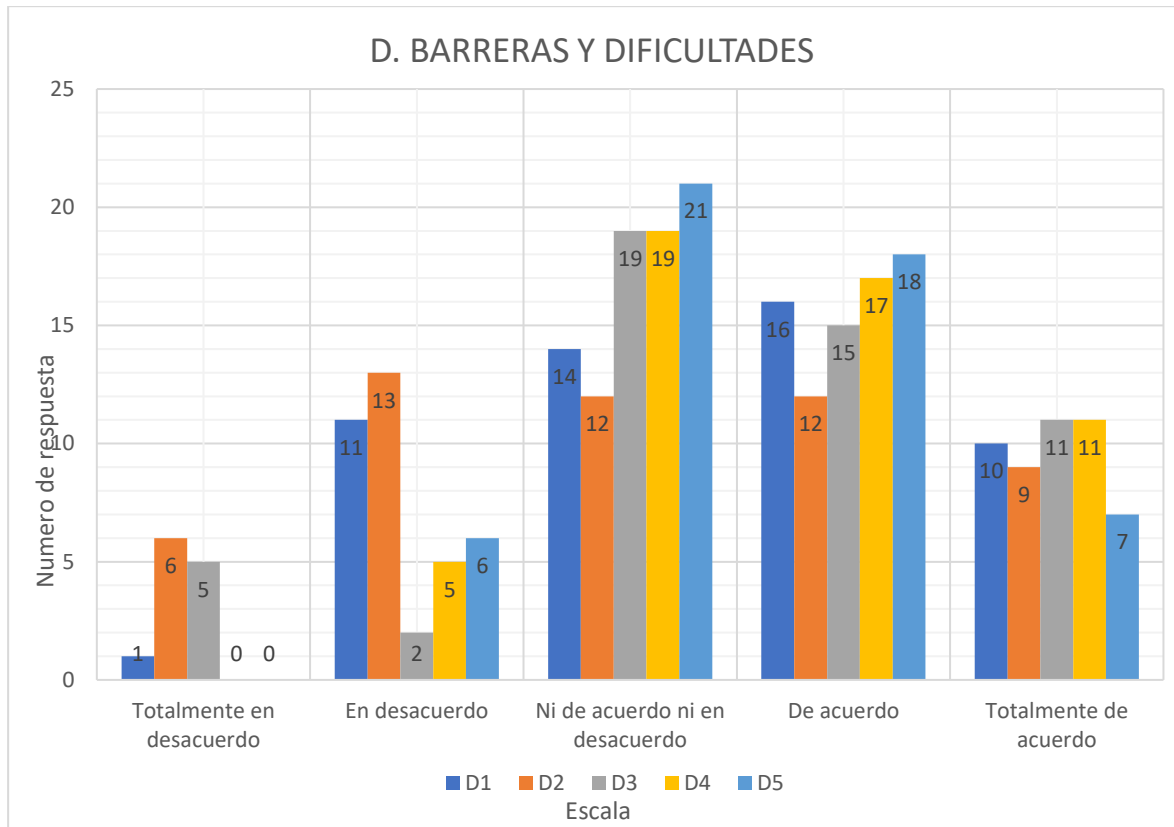
4 = de acuerdo

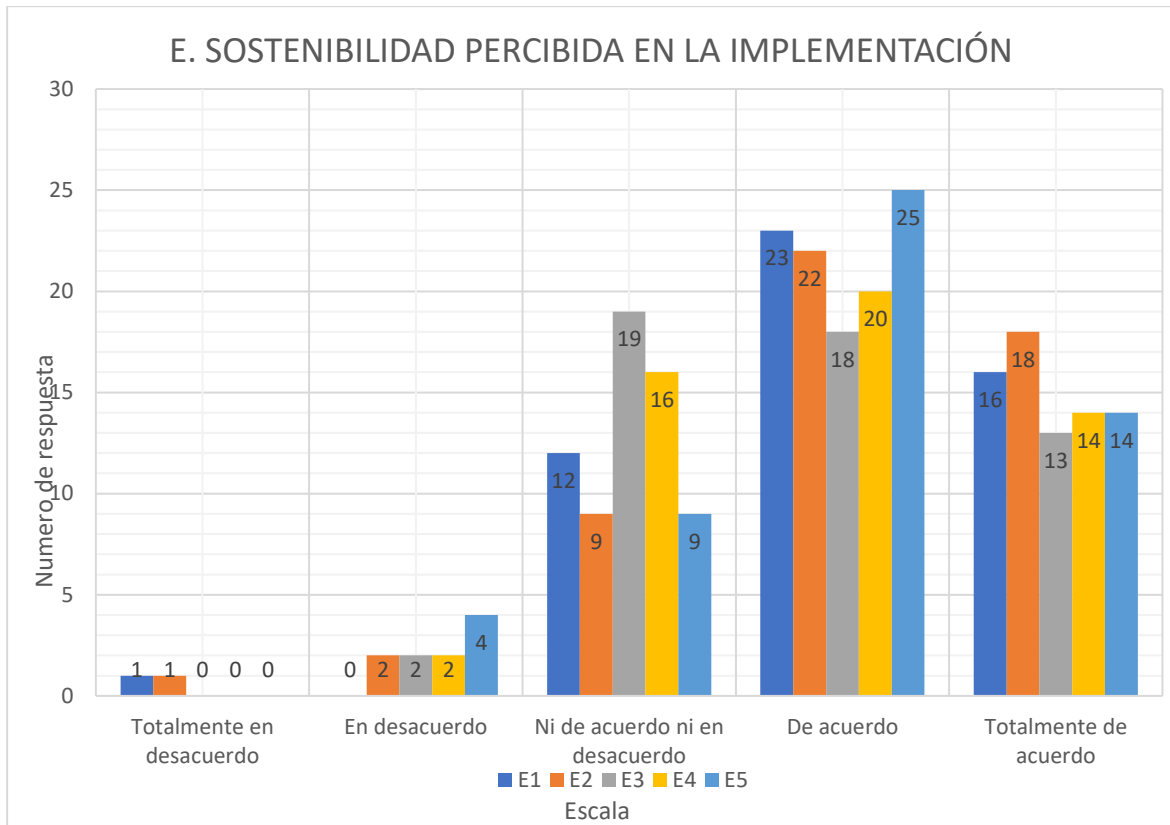
5 = totalmente de acuerdo

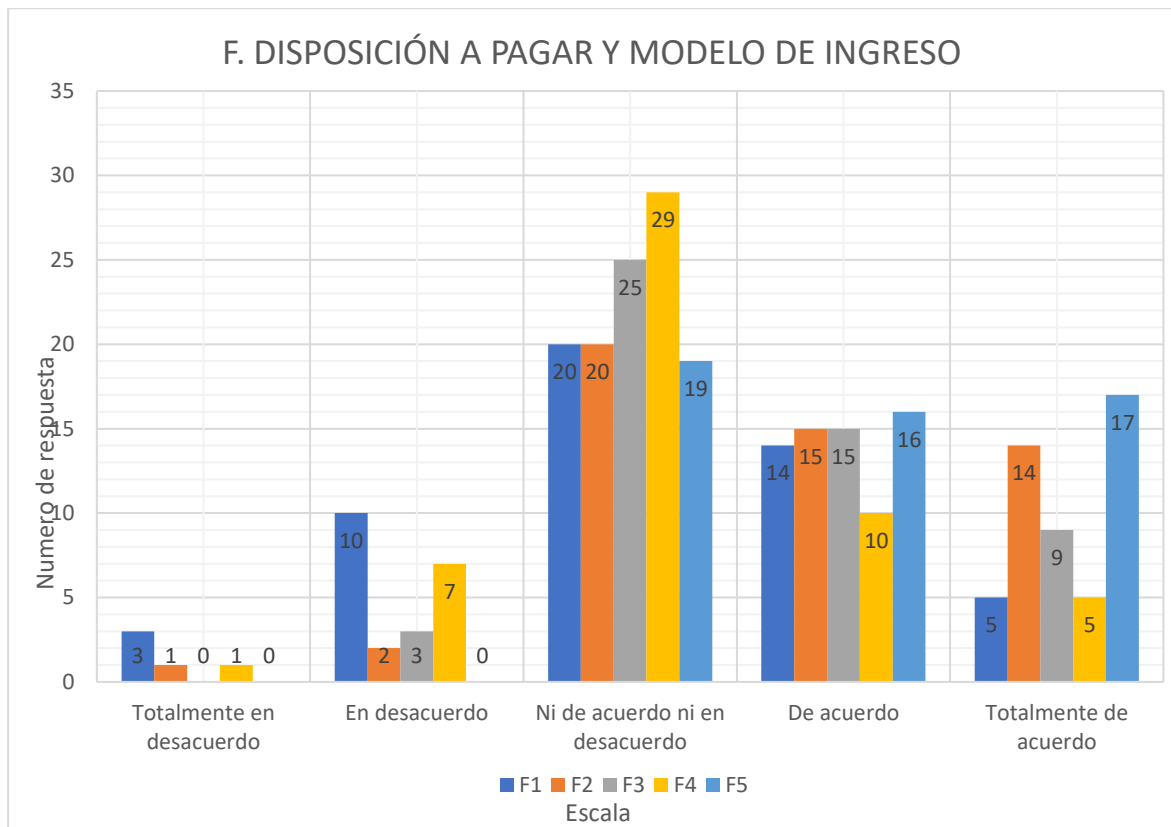
F. **Anexo.** Histogramas de frecuencias











G. Anexo. Matriz de correlación entre variables y significancias

	A	B	C	D	E	F
A	1,0000	0,2380	0,5456	0,5092	0,5294	-0,0641
B	0,2380	1,0000	0,2270	0,1584	0,1735	0,1818
C	0,5456	0,2270	1,0000	0,3480	0,7756	0,1713
D	0,5092	0,1584	0,3480	1,0000	0,4217	0,2020
E	0,5294	0,1735	0,7756	0,4217	1,0000	0,1754
F	-0,0641	0,1818	0,1713	0,2020	0,1754	1,0000

	A	B	C	D	E	F
A	1,0000	0,0893	0,0000	0,0001	0,0001	0,6517
B	0,0893	1,0000	0,1057	0,2622	0,2186	0,1972
C	0,0000	0,1057	1,0000	0,0115	0,0000	0,2247

D	0,0001	0,2622	0,0115	1,0000	0,0018	0,1510
E	0,0001	0,2186	0,0000	0,0018	1,0000	0,2137
F	0,6517	0,1972	0,2247	0,1510	0,2137	1,0000

H. Anexo. Matriz de correlación entre preguntas y significancias

PREGUNTA						
B2	B1	A5	A4	A3	A2	A1
0,1647	-0,1986	0,6626	0,7364	0,3227	0,4085	1,0000
0,1529	0,0062	0,5674	0,4234	0,4803	1,0000	0,4085
0,2378	-0,1153	0,4427	0,5178	1,0000	0,4803	0,3227
0,0637	-0,2990	0,6085	1,0000	0,5178	0,4234	0,7364
0,0881	-0,0483	1,0000	0,6085	0,4427	0,5674	0,6626
0,0215	1,0000	-0,0483	-0,2990	-0,1153	0,0062	-0,1986
1,0000	0,0215	0,0881	0,0637	0,2378	0,1529	0,1647
0,3891	0,0411	0,1002	0,1216	0,3842	0,1404	-0,0276
-0,0347	0,4851	0,3285	0,2131	0,2422	0,2360	0,1315
-0,0619	0,0840	0,3386	0,0960	0,1436	0,1851	0,1601
0,0938	0,0003	0,5647	0,4192	0,2183	0,3723	0,5233
0,1562	-0,0826	0,5146	0,2499	0,2166	0,2576	0,4245
0,2200	0,0629	0,4585	0,3720	0,2011	0,2182	0,5485
0,0111	-0,1098	0,4523	0,3658	0,2294	0,2799	0,4179
0,2830	-0,0325	0,4430	0,4254	0,3312	0,3524	0,5484
0,0973	0,0821	-0,0564	-0,1361	0,1898	0,0078	0,0495
0,0544	-0,2101	0,5398	0,4065	0,5464	0,4983	0,4994
0,0923	-0,2684	0,3415	0,3953	0,3631	0,3898	0,3831
0,1063	-0,0349	0,2002	0,1821	0,0647	0,3878	0,4159
0,0771	0,1711	-0,0181	-0,1439	-0,2019	0,0978	0,0698
0,2064	-0,0435	0,4836	0,3678	0,2969	0,2511	0,5526
0,2335	0,0124	0,4602	0,4038	0,1868	0,3134	0,6851
0,0252	-0,0996	0,3926	0,4112	0,2228	0,2772	0,4440
0,0909	-0,0237	0,4309	0,3670	0,1448	0,1000	0,5548
0,1373	-0,1015	0,2930	0,3653	0,0114	0,0490	0,5286
-0,1261	0,2920	-0,2649	-0,2708	-0,1526	-0,1981	-0,2176
0,3691	0,1436	0,0738	-0,1579	0,0161	0,0796	0,0526
0,2090	-0,1157	0,2028	0,0147	0,0537	0,2017	0,1551
0,0839	0,0727	0,1380	0,0961	0,1408	0,2849	0,0531
0,3842	0,3599	-0,2254	-0,3394	-0,2066	-0,1019	-0,0784

					PREGUNTA				
C5	C4	C3	C2	C1	B5	B4	B3		
0,5484	0,4179	0,5485	0,4245	0,5233	0,1601	0,1315	-0,0276	A1	
0,3524	0,2799	0,2182	0,2576	0,3723	0,1851	0,2360	0,1404	A2	
0,3312	0,2294	0,2011	0,2166	0,2183	0,1436	0,2422	0,3842	A3	
0,4254	0,3658	0,3720	0,2499	0,4192	0,0960	0,2131	0,1216	A4	
0,4430	0,4523	0,4585	0,5146	0,5647	0,3386	0,3285	0,1002	A5	
-0,0325	-0,1098	0,0629	-0,0826	0,0003	0,0840	0,4851	0,0411	B1	
0,2830	0,0111	0,2200	0,1562	0,0938	-0,0619	-0,0347	0,3891	B2	
0,2232	0,1597	0,1703	0,1865	0,1660	0,0580	0,0753	1,0000	B3	
0,0214	0,0533	0,0228	0,0179	0,0848	0,3505	1,0000	0,0753	B4	
0,3402	0,1001	0,3107	0,2537	0,3567	1,0000	0,3505	0,0580	B5	
0,6893	0,6992	0,8095	0,7909	1,0000	0,3567	0,0848	0,1660	C1	
0,6434	0,8202	0,7639	1,0000	0,7909	0,2537	0,0179	0,1865	C2	
0,7229	0,7766	1,0000	0,7639	0,8095	0,3107	0,0228	0,1703	C3	
0,5434	1,0000	0,7766	0,8202	0,6992	0,1001	0,0533	0,1597	C4	
1,0000	0,5434	0,7229	0,6434	0,6893	0,3402	0,0214	0,2232	C5	
0,1956	-0,0791	0,1481	-0,0832	-0,0210	0,1521	0,0863	-0,0648	D1	
0,2202	0,3381	0,2616	0,3353	0,2434	0,2864	0,2482	0,2047	D2	
0,1770	0,4064	0,2940	0,3125	0,1891	0,0084	0,0580	0,1840	D3	
0,1300	0,2765	0,3606	0,2697	0,4039	-0,0176	0,0931	-0,0115	D4	
0,2598	-0,0127	0,1300	-0,0260	0,0542	0,1017	-0,0795	-0,1052	D5	
0,6476	0,7310	0,7734	0,7736	0,6883	0,0287	0,0024	0,2618	E1	
0,5901	0,5547	0,7332	0,6364	0,6500	0,0822	0,0211	0,1830	E2	
0,3955	0,8105	0,6154	0,6572	0,5918	0,0810	0,0833	0,3746	E3	
0,3814	0,5999	0,5379	0,5577	0,4341	0,1483	0,1119	0,2110	E4	
0,3895	0,3955	0,3939	0,3384	0,3106	0,2609	0,0283	0,1825	E5	
-0,0787	-0,2119	-0,1165	-0,2411	-0,2703	-0,2337	-0,1033	-0,0546	F1	
0,3913	0,1658	0,3642	0,2817	0,2401	0,0530	-0,1238	0,2614	F2	
0,2793	0,1053	0,1567	0,1607	0,1814	0,3655	-0,0722	0,1564	F3	
0,0669	0,1901	0,0673	0,1826	0,0423	-0,1937	0,0263	0,1483	F4	
0,3401	-0,1125	0,2730	0,0271	0,1399	0,1374	-0,1339	0,1813	F5	

PREGUNTA	E3	E2	E1	D5	D4	D3	D2	D1	
A1	0,4440	0,6851	0,5526	0,0698	0,4159	0,3831	0,4994	0,0495	
A2	0,2772	0,3134	0,2511	0,0978	0,3878	0,3898	0,4983	0,0078	
A3	0,2228	0,1888	0,2969	-0,2019	0,0647	0,3631	0,5464	0,1898	
A4	0,4112	0,4038	0,3678	-0,1439	0,1821	0,3953	0,4065	-0,1361	
A5	0,3926	0,4602	0,4836	-0,0181	0,2002	0,3415	0,5398	-0,0564	
B1	-0,0996	0,0124	-0,0435	0,1711	-0,0349	-0,2684	-0,2101	0,0821	
B2	0,0252	0,2335	0,2064	0,0771	0,1063	0,0923	0,0544	0,0973	
B3	0,3746	0,1830	0,2618	-0,1052	-0,0115	0,1840	0,2047	-0,0648	
B4	0,0833	0,0211	0,0024	-0,0795	0,0931	0,0580	0,2482	0,0863	
B5	0,0810	0,0822	0,0287	0,1017	-0,0176	0,0084	0,2864	0,1521	
C1	0,5918	0,6500	0,6883	0,0542	0,4039	0,1891	0,2434	-0,0210	
C2	0,6572	0,6364	0,7736	-0,0260	0,2697	0,3125	0,3353	-0,0832	
C3	0,6154	0,7332	0,7734	0,1300	0,3606	0,2940	0,2616	0,1481	
C4	0,8105	0,5547	0,7310	-0,0127	0,2765	0,4064	0,3381	-0,0791	
C5	0,3955	0,5901	0,6476	0,2598	0,1300	0,1770	0,2202	0,1956	
D1	-0,1367	0,0990	0,0961	0,5236	0,2124	-0,0318	0,0528	1,0000	
D2	0,3871	0,2923	0,3024	-0,1306	0,2915	0,5972	1,0000	0,0528	
D3	0,3475	0,3459	0,3667	-0,2796	0,3759	1,0000	0,5972	-0,0318	
D4	0,2581	0,4263	0,3566	0,2178	1,0000	0,3759	0,2915	0,2124	
D5	0,0000	0,0725	0,0132	1,0000	0,2178	-0,2796	-0,1306	0,5236	
E1	0,6714	0,8178	1,0000	0,0132	0,3566	0,3667	0,3024	0,0961	
E2	0,6207	1,0000	0,8178	0,0725	0,4263	0,3459	0,2923	0,0990	
E3	1,0000	0,6207	0,6714	0,0000	0,2581	0,3475	0,3871	-0,1367	
E4	0,6327	0,5986	0,5954	-0,1311	0,1466	0,3723	0,4199	-0,0912	
E5	0,4791	0,4629	0,5293	0,0899	0,0476	0,1438	0,2320	-0,0962	
F1	-0,2948	-0,0471	-0,1590	0,2596	-0,1068	-0,0951	-0,3494	0,2159	
F2	0,1055	0,2948	0,3867	0,2897	0,2078	0,0392	-0,0905	0,1995	
F3	0,0741	0,0958	0,2287	0,1057	0,0595	0,2102	0,1457	0,0366	
F4	0,2636	0,2566	0,2059	-0,1416	0,1655	0,3623	0,1389	-0,1003	
F5	-0,0915	0,2537	0,2205	0,4275	0,1086	-0,2017	-0,3232	0,3398	

F5	F4	F3	F2	F1	E5	E4	PREGUNTA
-0,0784	0,0531	0,1551	0,0526	-0,2176	0,5286	0,5548	A1
-0,1019	0,2849	0,2017	0,0796	-0,1981	0,0490	0,1000	A2
-0,2066	0,1408	0,0537	0,0161	-0,1526	0,0114	0,1448	A3
-0,3394	0,0961	0,0147	-0,1579	-0,2708	0,3653	0,3670	A4
-0,2254	0,1380	0,2028	0,0738	-0,2649	0,2930	0,4309	A5
0,3599	0,0727	-0,1157	0,1436	0,2920	-0,1015	-0,0237	B1
0,3842	0,0839	0,2090	0,3691	-0,1261	0,1373	0,0909	B2
0,1813	0,1483	0,1564	0,2614	-0,0546	0,1825	0,2110	B3
-0,1339	0,0263	-0,0722	-0,1238	-0,1033	0,0283	0,1119	B4
0,1374	-0,1937	0,3655	0,0530	-0,2337	0,2609	0,1483	B5
0,1399	0,0423	0,1814	0,2401	-0,2703	0,3106	0,4341	C1
0,0271	0,1826	0,1607	0,2817	-0,2411	0,3384	0,5577	C2
0,2730	0,0673	0,1567	0,3642	-0,1165	0,3939	0,5379	C3
-0,1125	0,1901	0,1053	0,1658	-0,2119	0,3955	0,5999	C4
0,3401	0,0669	0,2793	0,3913	-0,0787	0,3895	0,3814	C5
0,3398	-0,1003	0,0366	0,1995	0,2159	-0,0962	-0,0912	D1
-0,3232	0,1389	0,1457	-0,0905	-0,3494	0,2320	0,4199	D2
-0,2017	0,3623	0,2102	0,0392	-0,0951	0,1438	0,3723	D3
0,1086	0,1655	0,0595	0,2078	-0,1068	0,0476	0,1466	D4
0,4275	-0,1416	0,1057	0,2897	0,2596	0,0899	-0,1311	D5
0,2205	0,2059	0,2287	0,3867	-0,1590	0,5293	0,5954	E1
0,2537	0,2566	0,0958	0,2948	-0,0471	0,4629	0,5986	E2
-0,0915	0,2636	0,0741	0,1055	-0,2948	0,4791	0,6327	E3
-0,0336	0,1387	0,2828	0,1777	-0,2229	0,6478	1,0000	E4
0,1040	-0,0352	0,4168	0,0987	-0,2719	1,0000	0,6478	E5
0,3677	0,1153	-0,1253	0,1955	1,0000	-0,2719	-0,2229	F1
0,6398	0,1338	0,5614	1,0000	0,1955	0,0987	0,1777	F2
0,3348	0,0705	1,0000	0,5614	-0,1253	0,4168	0,2828	F3
0,0114	1,0000	0,0705	0,1338	0,1153	-0,0352	0,1387	F4
1,0000	0,0114	0,3348	0,6398	0,3677	0,1040	-0,0336	F5

113

[illegible]

	D5	D4	D3	D2	D1	C5	C4	C3	C2	C1	
A1	0,6227	0,0022	0,0051	0,0002	0,7276	0	0,0021	0	0,0017	0,0001	A1
A2	0,4903	0,0045	0,0043	0,0002	0,9561	0,0104	0,0445	0,1201	0,0652	0,0066	A2
A3	0,1512	0,6487	0,0082	0	0,1777	0,0165	0,1018	0,1529	0,123	0,12	A3
A4	0,3089	0,1964	0,0037	0,0028	0,336	0,0017	0,0077	0,0066	0,074	0,002	A4
A5	0,8984	0,1547	0,0132	0	0,6911	0,001	0,0008	0,0006	0,0001	0	A5
B1	0,2251	0,8059	0,0543	0,1348	0,563	0,8193	0,4384	0,6576	0,5607	0,9985	B1
B2	0,5871	0,4531	0,5153	0,7019	0,4925	0,0421	0,9377	0,117	0,269	0,5085	B2
B3	0,458	0,9358	0,1915	0,1454	0,6481	0,1117	0,2582	0,2275	0,1856	0,2397	B3
B4	0,5751	0,5117	0,6828	0,076	0,543	0,8801	0,7073	0,8728	0,8997	0,5499	B4
B5	0,473	0,9014	0,953	0,0395	0,2818	0,0136	0,4802	0,025	0,0696	0,0095	B5
C1	0,7027	0,003	0,1794	0,0821	0,8823	0	0	0	0	N/A	C1
C2	0,855	0,0531	0,0241	0,0151	0,5576	0	0	0	N/A	0	C2
C3	0,3583	0,0086	0,0344	0,0611	0,2946	0	0	N/A	0	0	C3
C4	0,9291	0,0472	0,0028	0,0142	0,5773	0	N/A	0	0	0	C4
C5	0,0629	0,3585	0,2094	0,1167	0,1647	N/A	0	0	0	0	C5
D1	0,0001	0,1305	0,8231	0,7099	N/A	0,1647	0,5773	0,2946	0,5576	0,8823	D1
D2	0,356	0,036	0	N/A	0,7099	0,1167	0,0142	0,0611	0,0151	0,0821	D2
D3	0,0447	N/A	N/A	0	0,8231	0,2094	0,0028	0,0344	0,0241	0,1794	D3
D4	0,1208	N/A	0,006	0,036	0,1305	0,3585	0,0472	0,0086	0,0531	0,003	D4
D5	N/A	0,1208	0,0447	0,356	0,0001	0,0629	0,9291	0,3583	0,855	0,7027	D5
E1	0,9262	0,0095	0,0075	0,0294	0,498	0	0	0	0	0	E1
E2	0,6096	0,0016	0,012	0,0355	0,4852	0	0	0	0	0	E2
E3	1	0,0646	0,0116	0,0046	0,334	0,0037	0	0	0	0	E3
E4	0,3543	0,2998	0,0066	0,0019	0,5201	0,0053	0	0	0	0,0013	E4
E5	0,526	0,7376	0,3091	0,098	0,4977	0,0043	0,0037	0,0039	0,0141	0,025	E5
F1	0,0631	0,451	0,5024	0,0111	0,1242	0,5792	0,1316	0,411	0,0851	0,0526	F1
F2	0,0373	0,1393	0,7826	0,5234	0,1563	0,0041	0,2402	0,0079	0,043	0,0865	F2
F3	0,4556	0,6752	0,1347	0,3026	0,7965	0,0449	0,4574	0,2672	0,2551	0,198	F3
F4	0,3166	0,2411	0,0083	0,326	0,4792	0,6375	0,1771	0,6355	0,1951	0,7659	F4
F5	0,0016	0,4433	0,1517	0,0194	0,0137	0,0136	0,427	0,0502	0,8489	0,3225	F5

	F5	F4	F3	F2	F1	E5	E4	E3	E2	E1																					
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	E1	E2	E3	E4	E5	F1	F2	F3	F4	F5	
	0,5808	0,7088	0,2723	0,7111	0,1212	0,0001	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0,334	0,4852	0,0355	0,0016	0,6096	0,9262	N/A	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,4722	0,0407	0,1516	0,575	0,1592	0,73	0,4806	0,0467	0,0237	0,0725	0,9358	0,3058	0,1123	0,003	0,0006	0,9304	0,0957	0,1421	0,0609	0,9863	0,8397	0	N/A	0,0005	0,7405	0,0339	0,4993	0,0663	0,162	0,162	
	0,1418	0,3193	0,7054	0,9098	0,28	0,9358	0,3058	0,1123	0,1848	0,0325	0,0078	0,0075	0,0025	0,004	0,0006	0,9304	0,0957	0,1421	0,0609	0,9863	0,8397	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,0138	0,4981	0,9178	0,2636	0,0521	0,0078	0,0075	0,0025	0,003	0,0073	0,035	0,0014	0,004	0,0006	0,0003	0,9304	0,0957	0,1421	0,0609	0,9863	0,8397	0	N/A	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,1082	0,3292	0,1492	0,6032	0,0577	0,035	0,0014	0,004	0,0006	0,0003	0,4741	0,8675	0,4823	0,9304	0,0003	0,9304	0,0957	0,1421	0,0609	0,9863	0,8397	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,0088	0,6085	0,4141	0,3097	0,0357	0,4741	0,8675	0,4823	0,9304	0,7597	0,3319	0,5215	0,8593	0,0957	0,1421	0,9304	0,0957	0,1421	0,0609	0,9863	0,8397	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,0049	0,5541	0,137	0,0071	0,3732	0,3319	0,5215	0,8593	0,0957	0,1421	0,1954	0,1333	0,0062	0,1941	0,0609	0,9304	0,0957	0,1421	0,0609	0,9863	0,8397	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,1984	0,2941	0,2681	0,0612	0,7005	0,1954	0,1333	0,0062	0,1941	0,0609	0,8423	0,4296	0,5573	0,8817	0,9863	0,8423	0,4296	0,5573	0,8817	0,9863	0,8397	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,344	0,8532	0,611	0,3819	0,4663	0,8423	0,4296	0,5573	0,8817	0,9863	0,0617	0,294	0,568	0,5621	0,8397	0,0617	0,294	0,568	0,5621	0,8397	0,8397	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,3315	0,1687	0,0077	0,7088	0,0955	0,0617	0,294	0,568	0,5621	0,8397	0,025	0,0013	0	0	0	0,0013	0	0	0	0	0	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,3225	0,7659	0,198	0,0865	0,0526	0,025	0,0013	0	0	0	0,025	0,0013	0	0	0	0,0013	0	0	0	0	0	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,8489	0,1951	0,2551	0,043	0,0851	0,0141	0	0	0	0	0,0141	0	0	0	0	0	0,0019	0,0046	0,0355	0,0294	0,0294	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,0502	0,6355	0,2672	0,0079	0,411	0,0039	0	0	0	0	0,0039	0	0	0	0	0	0,0019	0,0046	0,0355	0,0294	0,0294	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,427	0,1771	0,4574	0,2402	0,1316	0,0037	0	0	0	0	0,0037	0	0	0	0	0	0,0019	0,0046	0,0355	0,0294	0,0294	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,0136	0,6375	0,0449	0,0041	0,5792	0,0043	0,0053	0,0037	0	0	0,0043	0,0053	0,0037	0	0	0,0053	0,0019	0,0046	0,0355	0,0294	0,0294	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,0137	0,4792	0,7965	0,1563	0,1242	0,4977	0,5201	0,334	0,4852	0,498	0,4977	0,5201	0,334	0,4852	0,498	0,4977	0,5201	0,334	0,4852	0,498	0,4977	0,5201	0,334	0,4852	0,498	0,4977	0,5201	0,334	0,4852	0,498	
	0,0194	0,326	0,3026	0,5234	0,0111	0,098	0,0019	0,0046	0,0355	0,0294	0,098	0,0019	0,0046	0,0355	0,0294	0,098	0,0019	0,0046	0,0355	0,0294	0,0294	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,1517	0,0083	0,1347	0,7826	0,5024	0,3091	0,0066	0,0116	0,012	0,0075	0,3091	0,0066	0,0116	0,012	0,0075	0,3091	0,0066	0,0116	0,012	0,0075	0,3091	0,0066	0,0116	0,012	0,0075	0,3091	0,0066	0,0116	0,012	0,0075	
	0,4433	0,2411	0,6752	0,1393	0,451	0,7376	0,2998	0,0646	0,0016	0,0095	0,7376	0,2998	0,0646	0,0016	0,0095	0,7376	0,2998	0,0646	0,0016	0,0095	0,7376	0,2998	0,0646	0,0016	0,0095	0,7376	0,2998	0,0646	0,0016	0,0095	
	0,0016	0,3166	0,4556	0,0373	0,0631	0,526	0,3543	1	0,6096	0,9262	0,526	0,3543	1	0,6096	0,9262	0,526	0,3543	1	0,6096	0,9262	0,526	0,3543	1	0,6096	0,9262	0,526	0,3543	1	0,6096	0,9262	
	0,1162	0,143	0,103	0,0046	0,2603	0,0001	0	0	0	N/A	0,0001	0	0	0	0	0,0001	0	0	0	0	N/A	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,0696	0,0663	0,4993	0,0339	0,7405	0,0005	0	0	N/A	0	0,0005	0	0	N/A	0	0,0005	0	0	0	0	N/A	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,5188	0,059	0,6017	0,4565	0,0339	0,0003	0	N/A	0	0	0,0003	0	N/A	0	0	0,0003	0	N/A	0	0	N/A	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,813	0,3267	0,0422	0,2076	0,1122	0	N/A	0	N/A	0	0	N/A	0	N/A	0	0	N/A	0	N/A	0	0	N/A	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162
	0,4631	0,8041	0,0021	0,4863	0,0512	N/A	0	0,0003	0,0005	0,0001	N/A	0	0,0003	0,0005	0,0001	N/A	0	0,0003	0,0005	0,0001	N/A	0	0	0,0003	0,0001	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,0073	0,4156	0,3763	0,1648	N/A	0,0512	0,1122	0,0339	0,7405	0,2603	0,0512	0,1122	0,0339	0,7405	0,2603	0,0512	0,1122	0,0339	0,7405	0,2603	0,0512	0,1122	0,0339	0,7405	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	0,1162	
	0	0,3443	0	N/A	0,1648	0,4863	0,2076	0,4565	0,0339	0,7405	0,4863	0,2076	0,4565	0,0339	0,7405	0,4863	0,2076	0,4565	0,0339	0,7405	0,4863	0,2076	0,4565	0,0339	0,7405	0,2603	0,0046	0,103	0,143	0,1162	
	0,0153	0,6197	N/A	0	0,3763	0,0021	0,4863	0,2076	0,4565	0,0339	0,0021	0,4863	0,2076	0,4565	0,0339	0,0021	0,4863	0,2076	0,4565	0,0339	0,0021	0,4863	0,2076	0,4565	0,0339	0,7405	0,2603	0,0046	0,103	0,143	
	0,9363	N/A	0,6197	0,3443	0,4156	0,8041	0,3267	0,0422	0,2076	0,1122	0,8041	0,3267	0,0422	0,2076	0,1122	0,8041	0,3267	0,0422	0,2076	0,1122	0,8041	0,3267	0,0422	0,2076	0,4565	0,0339	0,7405	0,2603	0,0046	0,103	
	N/A	0,9363	0,0153	0	0,0073	0,4631	0,813	0,5188	0,0696	0,1162	0,4631	0,813	0,5188	0,0696	0,1162	0,4631	0,813	0,5188	0,0696	0,1162	0,4631	0,813	0,5188	0,0696	0,1162	0,4631	0,813	0,5188	0,0696	0,1162	

116

Enlace al simulador: [2. SIMULADOR FINANCIERO SIMPLIFICADO VERSIÓN 2.12 ENERO 2022 - \(NEUTRAL\) - copia.xlsx](#)

117

Enlace al simulador: [1. SIMULADOR FINANCIERO SIMPLIFICADO VERSIÓN 2.12 ENERO 2022 - \(PESIMISTA\).xlsx](#)

118

Enlace al simulador: [3. SIMULADOR FINANCIERO SIMPLIFICADO VERSIÓN 2.12 ENERO 2022 - \(OPTIMISTA\).xlsx](#)