

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

**EVALUACIÓN DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE EMPRESA CONSULTORA
ORIENTADA A LA IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA BIM EN OFICINAS DE
INGENIERÍA ESTRUCTURAL, EN LA REGIÓN DE VALPARAÍSO**

Trabajo de Titulación para optar al Título
Profesional de Ingeniero de Ejecución en
GESTIÓN INDUSTRIAL

Alumno:

Marcelo Eduardo Borvarán Navarro

Profesor Guía:

Mg. Gabriel Jara Bulnes

Profesor Correferente:

Dr. Ing. Cristian Ahumada Vera

ABRIL 2026



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): Memoria o trabajo de título Tesis de Postgrado

Título del trabajo: **EVALUACIÓN DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE EMPRESA CONSULTORA ORIENTADA A LA IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA BIM EN OFICINAS DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL, EN LA REGIÓN DE VALPARAÍSO.**

Nombre del candidato(a): **MARCELO EDUARDO BORVARÁN NAVARRO**

Carrera / Grado: **INGENIERÍA DE EJECUCIÓN EN GESTIÓN INDUSTRIAL**

Campus: **VIÑA DEL MAR** _ Departamento: **ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA**

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Gabriel Jara Bulnes, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (**marcar una opción**):

6 meses 12 meses 2 años 3 años 5 años 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

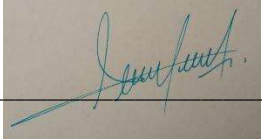
4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 08-04-2026

Firma: 

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 08/04/2026 Firma: 

DEDICATORIA

A Janette, por ser el pilar silencioso que sostuvo mis ausencias. Gracias por haber vivido conmigo este proceso, por tu ayuda incondicional y por la paciencia infinita frente a las horas de lejanía que nos impuso este desafío. Tu entrega, tu sacrificio y hasta tu frustración compartida fueron el motor que me permitió llegar a la meta. Este logro es, por sobre todo, nuestro.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más profunda gratitud a la Universidad Técnica Federico Santa María, y de manera muy especial a la Sede Viña del Mar - José Miguel Carrera. Esta casa de estudios ha sido mi hogar académico en dos etapas fundamentales de mi vida: primero, brindándome la formación técnica que forjó mis bases, y hoy, permitiéndome culminar este gran desafío de titularme como Ingeniero a los 58 años. Agradezco la oportunidad de demostrar que el aprendizaje y la superación no conocen límites de edad.

De manera especial, agradezco a mi profesor guía, Mg. Gabriel Jara Bulnes, por su disposición y valiosa orientación; su apoyo fue un pilar fundamental para concretar este proyecto. Asimismo, hago extensivo mi agradecimiento al Dr. Ing. Cristian Ahumada Vera, por sus agudas observaciones técnicas y sugerencias durante las presentaciones parciales, las cuales enriquecieron significativamente este trabajo.

Mi reconocimiento también a los colegas y clientes que colaboraron generosamente en este estudio. Su disposición para compartir experiencias y facilitar información técnica fue vital para otorgarle a este trabajo una visión real y aplicada a las necesidades actuales de la ingeniería estructural.

A mis compañeros y ahora colegas de la modalidad vespertina. Valoro profundamente el espíritu de apoyo mutuo y la camaradería que surgió al organizar nuestras tareas; sin esa red de apoyo, el camino habría sido mucho más complejo.

Finalmente, deseo expresar mi más sincero reconocimiento a quien fue mi apoyo directo y cotidiano durante estos años; agradezco profundamente su presencia constante. Extensivamente, agradezco a mi madre e hijos, quienes a la distancia me brindaron el aliento necesario para no rendirme en este camino. Este logro es, en igual medida, un triunfo de todos nosotros.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de titulación evalúa la prefactibilidad estratégica, técnica y económica para la creación de una empresa consultora especializada en la implementación de la metodología BIM (*Building Information Modeling*), en oficinas de ingeniería estructural de la Región de Valparaíso.

La investigación se sustenta en la transformación digital del sector AEC (*Architecture, Engineering & Construction*). Este proceso ha sido impulsado en Chile por la estrategia nacional PlanBIM, que estableció la obligatoriedad para proyectos públicos en 2020 y proyecta una integración orgánica en el sector privado para finales de 2025. El diagnóstico sectorial revela que, aunque el 79% de los profesionales reconoce las ventajas operativas de esta metodología, las pequeñas y medianas oficinas de cálculo enfrentan barreras críticas de adopción, principalmente por los altos costos de inversión inicial y la falta de expertos técnicos internos.

El modelo de negocios propuesto se basa en un enfoque de gestión “Lean”, operando mediante una infraestructura virtual para minimizar costos fijos y centrando su capacidad operativa en estaciones de trabajo de alto rendimiento y entornos comunes de datos (CDE) en la nube. La oferta de valor se diferencia mediante la estandarización bajo normas internacionales (ISO 19650) y la personalización de protocolos específicos para el flujo de cálculo estructural, utilizando una estructura de costos flexible que vincula los honorarios de especialistas externos a los hitos de ejecución del servicio.

En el ámbito financiero, la evaluación económica confirma la alta rentabilidad del proyecto en un horizonte de cinco años. Tras una inversión inicial de \$15.479.596 (389,65 UF), se analizaron diferentes escenarios de financiamiento. El mejor resultado es el que financia el 75% de la inversión inicial, consiguiéndose al finalizar los 5 años un retorno de 16,2 millones de pesos (VAN= 409 UF), y una TIR del 67%. El periodo de recuperación de la inversión se estima en 4 años, lo que demuestra la eficiencia en el uso del capital.

Finalmente, el análisis de sensibilidad validó la robustez del proyecto ante fluctuaciones en la demanda, demostrando que la empresa puede mantener su viabilidad incluso con una disminución del 12,29% en la captación de contratos previstos. En conclusión, la consultora representa una iniciativa factible y oportuna, capaz de liderar la modernización técnica del sector de ingeniería estructural en la zona central de Chile.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	3
1.1. ANTECEDENTES GENERALES Y ESPECÍFICOS DEL PROYECTO.....	4
1.1.1. Antecedentes Generales	4
1.1.2. Antecedentes Específicos	5
1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	5
1.2.1. Objetivo General	5
1.2.2. Objetivos Específicos:	6
1.3. CONTEXTO, JUSTIFICACIÓN Y MARCO LEGAL.	6
1.3.1. Contexto, Factores Determinantes de la Industria	6
1.3.1.1. Aspectos Tecnológicos Favorables	7
1.3.2. Justificación	8
1.3.3. Marco Legal	9
1.3.3.1. Entorno Regulatorio y Político	9
1.3.3.2. A nivel internacional:.....	10
1.3.3.3. Normativa técnica y marco regulatorio:	11
1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO E IMPACTOS ESPERADOS	11
1.4.1. Dimensionamiento del mercado objetivo y posibles clientes.	11
1.4.2. Alcance geográfico del proyecto	13
1.4.3. Impactos esperados.....	13
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE MERCADO.	15
2.1. DEFINICIÓN DEL SERVICIO.....	16
2.1.1. Propuesta de valor:	16
2.1.2. Glosario técnico para la implementación BIM.	16
2.1.3. Descripción de los servicios:	18
2.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL Y FUTURA	19
2.2.1. Segmentación mercado objetivo:.....	19
2.2.2. Demanda actual:	21

2.2.3.	Demanda futura:.....	24
2.3.	VARIABLES CRÍTICAS DE LA DEMANDA.....	27
2.3.1.	Estimación de demanda en la región:	27
2.3.2.	Estimación de proyección de captura de mercado:	27
2.3.3.	Justificación de la resistencia al cambio:	29
2.3.4.	Costos y retornos al implementar BIM:	29
2.4.	ANÁLISIS DE OFERTA ACTUAL Y COMPETENCIA	32
2.4.1.	Análisis comparativo de la competencia:.....	33
2.4.2.	Análisis del Macroentorno (PESTEL)	36
2.4.2.1.	Factores políticos (favorables):	36
2.4.2.2.	Factores Económicos (favorables):	36
2.4.2.3.	Factores Socioculturales:.....	37
2.4.2.4.	Factores Tecnológicos (favorables):.....	37
2.4.2.5.	Factores Ecológicos/Ambientales (favorables):	37
2.4.2.6.	Factores Legales:.....	38
2.5.	ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE MERCADO Y EL ENTORNO	38
2.5.1.	Análisis del entorno competitivo (5 fuerzas de Porter):.....	39
2.5.1.1.	Rivalidad entre competidores existentes:	39
2.5.1.2.	Amenaza de nuevos competidores:.....	40
2.5.1.3.	Poder de negociación proveedores:.....	41
2.5.1.4.	Poder de negociación de clientes:	41
2.5.1.5.	Amenaza de servicios sustitutos:	42
2.6.	NIVELES DE PRECIOS PRESENTES Y FUTUROS.....	43
2.6.1.	Nivel de precios actuales (referencial), en el mercado chileno:	44
2.6.2.	Estrategia de precios y estructura del servicio:	47
2.6.3.	Tendencias futuras de precios:.....	47
	CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA.....	50
3.1.	Descripción y Selección de Procesos.....	51
3.1.1.	Contacto y Diagnóstico Inicial:.....	51

3.1.2.	Planificación y Diseño de la Implementación:	51
3.1.3.	Ejecución del Servicio:	51
3.1.4.	Seguimiento y Auditoría:.....	52
3.1.5.	Entrega y Soporte Posterior:.....	52
3.2.	Diagrama de flujo del proceso	52
3.3.	Recursos operacionales, servicios y activos intangibles	55
3.3.1.	Recursos operacionales y costos variables:	55
3.3.2.	Servicios y entregables al cliente:	55
3.3.3.	Activos intangibles y propiedad intelectual:	56
3.4.	Selección de Equipos Principales	56
3.4.1.	Inversión en Equipos y Software / Equipos y mobiliario oficina	57
3.5.	Infraestructura operativa y digital (Home office).....	58
3.5.1.	Componentes claves para oficinas de ingeniería BIM y empresas AEC.....	59
3.6.	Requerimientos de Personal de Operaciones	59
3.7.	Capacidad de Producción Instalada y Utilizada	60
3.8.	Costos Operacionales	60
3.8.1.	Costos Fijos:.....	61
3.8.2.	Costos Variables:.....	61
3.9.	Estimación de Inversiones	63
3.9.1.	Activo Fijo (<i>capex</i>):	63
3.9.2.	Reinversiones Futuras:.....	64
3.9.3.	Capital de Trabajo:	64
3.9.4.	Gastos de Instalación y Puesta en Marcha	66
3.9.5.	Imprevistos	67
CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN ECONÓMICA		69
4.1.	Consideraciones iniciales	70
4.1.1.	Horizonte de evaluación	70
4.1.2.	Impuestos	70
4.1.3.	Tasa de descuento	70

4.1.4.	Costo del financiamiento externo.....	71
4.2.	Ingresos y egresos proyectados	72
4.2.1.	Proyección de Ingresos (Ventas).....	73
4.2.2.	Estructura de Egresos Variables (Costos de Producción)	73
4.2.3.	Estructura de Costos Fijos	74
4.2.4.	Análisis del Margen de Contribución	74
4.3.	Depreciación de activos, reinversión y valor de desecho (valor libro).....	75
4.3.1.	Cuadro de Depreciación y reinversión	75
4.3.2.	Definición de Conceptos Clave	75
4.3.3.	Criterios para la determinación del Valor Residual	77
4.4.	Flujos de Caja Proyectados	77
4.4.1.	Escenario: Proyecto Puro (Sin Deuda).....	78
4.4.2.	Escenario con Financiamiento del 50%	78
4.4.3.	Escenario con Financiamiento del 75%	79
4.5.	Flujo de caja proyecto puro	79
4.6.	Flujo de caja financiamiento del 50%	81
4.7.	Flujo de caja financiamiento del 75%	83
4.8.	Cuadro comparativo de indicadores económicos	85
4.9.	Análisis de Sensibilidad	85
4.9.1.	Sensibilidad del precio del servicio	85
4.9.2.	Sensibilidad de la demanda (cantidad de ventas).....	87
4.9.3.	Sensibilidad de los costos operativos	88
4.9.4.	Resumen Comparativo de Sensibilidades	89
	CONCLUSIONES.....	90
	ANEXOS DE PÁGINAS WEB CON INFORMACIÓN:	91
	COTIZACIONES PRODUCTOS:.....	93

ÍNDICE DE TABLAS

01_Tabla 2.1. Glosario Técnico BIM.....	16
02_Tabla 2.2. Catálogo de servicios y alcance técnico.	18
03_Tabla 2.3 Cuantificación de la demanda efectiva y meta de captura anual.	25
04_Tabla 2.4. Enfoque, alcance y propuesta de valor de empresas y consultoras BIM. .	35
05_Tabla 2.5. Tarifas referenciales de capacitación por especialidad y softwares.....	44
06_Tabla 2.6. Honorarios por hora de consultoría especializada.	45
07_Tabla 2.7. Valores de implementación BIM integral por tamaño de empresas.	45
08_Tabla 2.8. Valores estimados por revisiones y auditorias acordadas.....	46
09_Tabla 2.9. Valores estimados por creación de familias, plantillas o librerías.	46
10_Tabla 2.10. Valores referenciales por actividad (venta).	49
10_Tabla 3.1. Valores referenciales inversión inicial.	58
11_Tabla 3.2. Costos fijos (mensual y anual).	61
12_Tabla 3.3. Costos variables unitarios.	62
13_Tabla 3.4. Costos variables de contrato estándar.....	63
14_Tabla 3.5. Cuadro reinversión.....	64
15_Tabla 3.6. Distribución de ingresos mensuales por etapa de facturación.	65
16_Tabla 3.7. Cálculo del máximo déficit acumulado.....	66
17_Tabla 3.8. Gastos de instalación y puesta en marcha.	67
18_Tabla 3.9. Cálculo de inversión inicial.	68
19_Tabla 4.1. Simulación costo financiamiento crédito del 50% y tasa anual del 12%. .	71
20_Tabla 4.2. Simulación costo financiamiento crédito del 75% y tasa anual del 12%. .	72

21_Tabla 4.3. Ingresos y egreso proyectados en UF.	72
22_Tabla 4.4. Depreciación, reinversión, valor libro y valor residual (UF).....	76
23_Tabla 4.5. Flujo caja considerando financiamiento puro.....	80
24_Tabla 4.6. Flujo caja considerando financiamiento del 50%.....	82
25_Tabla 4.7. Flujo caja considerando financiamiento del 75%.....	84
26_Tabla 4.8. Comparación de indicadores según tipo de financiamiento.	85
27_Tabla 4.9. Datos para sensibilidad de precios (Estrategia financiamiento del 75%)..	86
28_Tabla 4.10. Datos para sensibilidad de ventas (Estrategia financiamiento del 75%).	87
29_Tabla 4.11. Datos para sensibilidad de costos (Estrategia financiamiento del 75%).	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

01_Gráfico 2.1. Áreas industria AEC se beneficia con BIM.	21
02_Gráfico 2.2. Consulta si ha implementado BIM.....	22
03_Gráfico 2.3. Nivel conocimiento metodología BIM	23
04_Gráfico 2.4. Interés en recibir capacitación BIM.....	23
05_Gráfico 2.5. Consideración sobre eficiencia y calidad con modelos BIM	24
06_Gráfico 2.6. Probabilidad efectiva de adoptar BIM	26
07_Gráfico 3.1. Diagrama de flujo proceso implementación BIM	54
08_Gráfico 4.1. Análisis de curva de sensibilidad – Precio.	86
09_Gráfico 4.2. Análisis de curva de sensibilidad – Ventas.	87
10_Gráfico 4.3. Análisis de curva de sensibilidad – Costos.	88

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción en Chile (AEC), está viviendo una transformación profunda, impulsada por los avances tecnológicos, la creciente preocupación por la sostenibilidad y las políticas públicas que buscan mejorar la calidad y eficiencia de los proyectos de infraestructura. En este contexto, la metodología BIM se ha convertido en una herramienta esencial para integrar información a lo largo de todo el ciclo de vida de una obra, fomentando un trabajo colaborativo, preciso y basado en datos confiables. Adoptar BIM no solo mejora los procesos de diseño y construcción, sino que también facilita una gestión más eficiente durante la operación y mantenimiento de edificios e infraestructuras.

Sin embargo, a pesar del impulso que ha dado el PlanBIM del Estado de Chile y el respaldo de estándares internacionales como la ISO 19650, la implementación de esta metodología todavía enfrenta importantes desafíos, especialmente en pequeñas y medianas oficinas de ingeniería estructural. Muchas de estas oficinas cuentan con recursos limitados, tanto humanos como tecnológicos, y carecen del apoyo especializado necesario para hacer una transición exitosa desde los métodos tradicionales hacia entornos digitales colaborativos.

Este proyecto busca impulsar un cambio de paradigma en la industria, fomentando el trabajo colaborativo mediante modelos virtuales inteligentes en tiempo real, con el fin de diseñar soluciones técnicas para inversionistas y clientes finales en los ámbitos habitacional, comercial e industrial.

La consultora que se analizará pretende ofrecer al mercado una plataforma integral, accesible y conveniente, que facilite la transición desde los sistemas tradicionales de trabajo hacia una metodología moderna, eficiente y alineada con los avances tecnológicos actuales. La iniciativa busca, además, convertirse en un referente en consultoría digital, aportando en:

- La selección y gestión de herramientas y softwares adecuados.
- El diseño de infraestructura tecnológica para el uso eficiente de BIM.
- La capacitación y acompañamiento a los diferentes perfiles de una oficina (proyectistas, modeladores, coordinadores, entre otros).

Es en este escenario donde nace este trabajo de titulación, que busca evaluar la viabilidad de crear una empresa consultora para este fin. Esta consultora tendrá como misión principal apoyar a las oficinas de ingeniería estructural y demás oficinas que trabajen en el entorno AEC, de la Región de Valparaíso en la adopción de BIM, ofreciendo

soluciones adaptadas a sus necesidades reales. El proyecto no solo analiza la factibilidad técnica, económica y de mercado, sino que también propone un modelo de servicios que considera aspectos clave como la gestión del cambio cultural, la capacitación continua, la interoperabilidad tecnológica y el cumplimiento normativo.

Cabe destacar que el PlanBIM del Estado de Chile establece la obligatoriedad de esta metodología a partir del año 2020 para proyectos públicos y para el año 2025 la estrategia nacional de Corfo marca como hito para que el sector privado se integre. Al estar el MINVU implementando la plataforma DOM en línea, alguna municipalidad podría solicitar la entrega de proyectos en BIM, lo que implicaría una transformación necesaria para tramitar proyectos. Así mismo un inversionista privado podría solicitar que para sus proyectos se entreguen en BIM, lo que “obligaría” a los oferentes transformar su sistema de trabajo a BIM. Este marco normativo refuerza la necesidad de que las oficinas de ingeniería se adapten oportunamente, y de que existan consultoras que acompañen y faciliten este proceso de transición.

El análisis de este emprendimiento permitirá determinar la factibilidad y sostenibilidad de la consultora, como una respuesta efectiva a la creciente demanda de servicios asociados a la implementación de esta metodología en la industria AEC.

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS DEL PROYECTO.

1.1. ANTECEDENTES GENERALES Y ESPECÍFICOS DEL PROYECTO.

1.1.1. Antecedentes Generales

El proceso de transformación digital en la industria de la construcción chilena comenzó a gestarse formalmente en el año 2015. Bajo el respaldo de CORFO y el programa Construye 2025, se lanzó oficialmente la estrategia PlanBIM, una iniciativa estatal diseñada para incrementar la productividad y la sostenibilidad del sector AEC. Este programa estableció un cronograma ambicioso que definió la obligatoriedad del uso de la metodología BIM para proyectos públicos a partir del año 2020, proyectando además su integración orgánica en el sector privado para el año 2025.

Este impulso nacional surgió en sintonía con una tendencia global que buscaba resolver la falta de un lenguaje común para el intercambio de información técnica. Históricamente, la gestión de proyectos se vio afectada por procesos fragmentados, lo que llevó a diversos países a desarrollar marcos normativos propios. El caso más exitoso fue el del Reino Unido con las normas BS 1192, las cuales sirvieron de base para que, a finales de 2018, la Organización Internacional de Normalización publicara la serie de normas ISO 19650.

La norma ISO 19650 proporciona una estructura global clara para la gestión de la información durante todo el ciclo de vida de los activos construidos. Su implementación facilita la colaboración técnica y mejora la eficiencia en la entrega de proyectos, desde estructuras simples hasta obras de alta complejidad. En el ámbito local, este marco se consolidó legalmente con la adopción oficial del estándar por parte del Instituto Nacional de Normalización (INN), como norma chilena (NCh-ISO 19650). De esta manera, los estándares nacionales quedaron alineados con las mejores experiencias internacionales en la materia.

Este proyecto se fundamenta en el actual marco de estándares nacionales e internacionales. Su objetivo principal es la creación de una empresa consultora que brinde apoyo especializado en la implementación de metodologías para el modelado y la gestión de información técnica. A través de tecnologías que permiten el trabajo colaborativo en tiempo real, se busca generar datos precisos para la industria AEC en áreas de planificación, diseño, construcción y operación. Todo el modelo de servicio está estrictamente alineado con el PlanBIM del Estado de Chile, la norma ISO 19650 y la normativa vigente.

1.1.2. Antecedentes Específicos

De acuerdo con el programa Construye 2025 de Corfo, existe una meta país ambiciosa para el sector AEC: alcanzar un 70% de implementación BIM para el año 2028. Este objetivo representa un desafío significativo para las consultoras encargadas de apoyar la iniciativa tanto en el sector público como privado. Dicha transición demanda un esfuerzo transversal en la capacitación de trabajadores y socios de aquellas empresas que aún no operan bajo esta metodología, lo que genera una oportunidad estratégica para la creación de servicios especializados que ayuden a suplir esta brecha de conocimiento.

Diversos antecedentes sectoriales y publicaciones internacionales evidencian que la transición hacia flujos de trabajo basados en BIM genera ahorros operativos de hasta un 20% en comparación con los métodos tradicionales. Asimismo, se reportan incrementos en la productividad que oscilan entre el 6% y el 15%. No obstante, para materializar estos beneficios, las empresas deben realizar una inversión inicial orientada a estandarizar procesos y garantizar la trazabilidad de la información a lo largo del tiempo.

En la Región de Valparaíso, específicamente en el eje urbano entre las comunas de Viña del Mar y Valparaíso, se concentra la mayor densidad de oficinas de ingeniería estructural y arquitectura de la zona. Si bien no existen censos locales definitivos sobre el uso de software, proyecciones basadas en reportes de la Encuesta Nacional BIM (como la desarrollada por la Universidad de Chile), permiten estimar que, aunque un sector de la industria ya ha iniciado la transición, persiste un mercado potencial cercano al 40% de oficinas que aún operan bajo métodos tradicionales. Este grupo constituye el mercado objetivo para el modelo de negocio propuesto, el cual se centra en la prestación de servicios de asesoría para facilitar y acompañar una implementación BIM integral.

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

1.2.1. Objetivo General

Analizar la prefactibilidad estratégica, técnica y económica para la creación de la consultora “Implementa BIM”, orientada a la metodología Building Information Modeling (BIM), en oficinas de ingeniería estructural de la Región de Valparaíso, con el propósito de optimizar sus procesos de diseño y producción, e incentivar la transformación digital en el sector AEC.

1.2.2. Objetivos Específicos:

- Diagnosticar la brecha tecnológica de las oficinas de ingeniería estructural en la región de Valparaíso y analizar el mercado de consultoría BIM existente, con el fin de identificar necesidades, competidores y modelos de negocio vigentes.
- Determinar los requerimientos técnicos e infraestructura (software, hardware y conectividad), necesarios para una correcta adopción de la metodología BIM en las oficinas de ingeniería estructural del nicho identificado.
- Definir el catálogo de servicios de la consultora, integrando capacitación técnica, soporte especializado y gestión del cambio organizacional bajo estándares internacionales (ISO 19650).
- Identificar los beneficios técnicos y normativos de la metodología BIM para el sector, alineando la propuesta al PlanBIM del Estado de Chile y a los marcos legales vigentes.
- Evaluar la rentabilidad financiera de la consultora “Implementa BIM” a través de la estimación de costos, ingresos y proyecciones de flujo de caja para un horizonte de cinco años.

1.3. CONTEXTO, JUSTIFICACIÓN Y MARCO LEGAL.

1.3.1. Contexto, Factores Determinantes de la Industria

Cambios y avances tecnológicos:

La industria de la construcción enfrenta desafíos significativos, por los sobrecostos, los retrasos, obras adicionales no planificadas, errores que llevan a demolición y reconstrucción. Todo esto por planos, información y comunicación deficiente.

En estas últimas décadas, los avances tecnológicos en el área de softwares de diseño e ingeniería han desarrollado capacidades casi ilimitadas para ayudar a proyectistas y profesionales de las empresas AEC, a ser más competitivos y eficiente a lo hora de entregar proyectos de construcción e infraestructura. Ahora ya no solo se trabaja o se desarrollan planos en 2 dimensiones, ahora el concepto es “se modela”, ya que las maquetas y proyectos se desarrollan de manera paramétrica y en 3 dimensiones, logrando con esto, modelos virtuales casi idénticos a lo que después se materializará en

una obra de construcción, un edificio habitacional, un hospital, un puente o un aeropuerto.

En este contexto o escenario, BIM aparece para hacer un cambio de paradigma en el manejo de la información, el modelado virtual que está presente en todo el ciclo de vida de bien a construir. Este modelo integra datos geométricos, tipos de componentes, informes de cantidades y costos, planificación y sostenibilidad, con ello se facilita la toma de decisiones informadas y a tiempo en el proceso de diseño y posterior a él.

Conciencia ecológica:

Los proyectos también se pueden analizar del punto de vista del consumo energético, térmico y otros paradigmas que entran en el ámbito de la ecología y la huella de carbono. Con esta metodología se acompañan softwares que permiten realizar estos modelos y cálculos que hoy la sociedad está exigiendo como valor agregado a los bienes que necesitan adquirir o donde se usen y lo que será una condicionante para la elección final.

El Artículo 4.1.10 de la OGUC y la reciente entrada en vigor en el 2021, de la Ley 21.305 sobre Eficiencia Energética, exigen que toda vivienda nueva cuente con estándares específicos de aislación y una etiqueta de eficiencia energética para su aprobación.

En este escenario, la metodología BIM se vuelve indispensable, ya que permite integrar el análisis térmico desde las etapas tempranas de diseño.

1.3.1.1. Aspectos Tecnológicos Favorables

Infraestructura Tecnológica:

Chile presenta una infraestructura de telecomunicaciones altamente competitiva y madura a nivel regional. Según el Índice de Competitividad Digital Mundial (IMD 2024), el país se posiciona como líder en Latinoamérica en términos de conectividad, destacando especialmente en la penetración de fibra óptica y redes de alta velocidad. Esta robustez tecnológica es un factor crítico de éxito para la implementación de la metodología BIM, ya que facilita el intercambio de modelos pesados y permite una fluidez total en el trabajo colaborativo a distancia mediante entornos comunes de datos (CDE), en la nube. Actualmente, es técnicamente factible desarrollar proyectos complejos de ingeniería estructural de forma simultánea desde distintos puntos geográficos, garantizando la integridad de la información y la eficiencia operativa.

1.3.2. Justificación

La transformación digital del sector AEC es ineludible. La adopción de la metodología BIM se ha consolidado globalmente como el estándar para lograr la máxima eficiencia operativa, mejorar la calidad del producto final y asegurar la competitividad a largo plazo. En Chile, la exigencia de su uso en proyectos públicos (PlanBIM) y su inminente extensión al sector privado, sitúan a las oficinas de ingeniería estructural en una posición crítica: deben implementar BIM de manera urgente para no perder oportunidades de negocio y mantener su relevancia en la industria.

Sin embargo, la implementación de BIM es un proceso complejo que va más allá de la mera adquisición de software; requiere una profunda reestructuración de flujos de trabajo, una estrategia de gestión del cambio organizacional, estandarización de procesos bajo normas internacionales como la ISO 19650 y capacitación especializada.

Esta complejidad y la falta de expertos internos en muchas oficinas de ingeniería de la Región de Valparaíso constituyen la principal barrera para materializar los beneficios de BIM. Es en este espacio, aun vacío, donde se justifica la creación de la consultora como el actor externo y especializado, cuyo objetivo es mitigar los riesgos y acelerar la curva de aprendizaje de sus clientes.

Se puede explicar más adecuadamente dando los siguientes fundamentos para la necesidad de:

Acelerar la adopción y mitigar el riesgo de implementación: La consultora proporcionará la experiencia técnica y metodológica necesaria para diseñar una hoja de ruta de implementación a medida, minimizando las interrupciones operacionales y el riesgo de una adopción fallida.

Facilitar el resultado y beneficios operacionales: La ayuda experta de la consultora permitirá a las oficinas alcanzar rápidamente los resultados esperados de la metodología, tales como:

Mejora de la productividad y eficiencia: Implementación de flujos de trabajo optimizados que aseguren la reducción de errores, automatización de tareas repetitivas (cuantificación, creación de planos, detallado de armaduras, etc.), y la liberación de tiempo para actividades de mayor valor agregado.

Calidad y precisión en los diseños: Asegurar el dominio de herramientas para la visualización 3D avanzada, simulaciones y análisis con mayor exactitud (estructurales, energéticas, etc.), y una coordinación efectiva entre disciplinas.

Reducción de tiempos y costos generales: Implementación de flujos 4D (tiempo) y 5D (costo), que permitan la estimación precisa de costos desde etapas tempranas, reduciendo drásticamente los cambios no previstos en obra (este punto esta relacionando con el desarrollo de proyectos en conjunto con la empresa constructora, que es en definitiva es, la que usa los flujos de trabajo 4D y 5D).

Potenciar la competitividad y nuevas oportunidades de negocio: Al estandarizar los procesos bajo normas internacionales (ISO 19650), la consultora posiciona a sus clientes como oficinas innovadoras y tecnológicamente avanzadas, preparadas para cumplir con los requisitos de las licitaciones públicas y para expandirse a mercados más exigentes.

Enfocarse en un nicho crítico (oficinas de ingeniería estructural en Valparaíso): La consultora se enfoca en un segmento clave del sector AEC en una región con un volumen considerable de proyectos, garantizando un servicio especializado y de alto impacto, que posteriormente podrá ser escalado a otras especialidades.

En resumen, la creación de la consultora no solo persigue un objetivo comercial, sino que se erige como una necesidad estratégica del mercado para transformar la manera en que las oficinas de ingeniería estructural operan, permitiéndoles capitalizar la inversión en BIM para la optimización de procesos y el aseguramiento del ciclo de vida y la sostenibilidad de sus activos.

1.3.3. Marco Legal

1.3.3.1. Entorno Regulatorio y Político

Chile se destaca a nivel regional por mantener un marco institucional y económico estable, lo que facilita la inversión en modelos de negocio basados en la innovación tecnológica y el uso de herramientas técnicas especializadas. Esta solidez jurídica permite que empresas consultoras puedan proyectar servicios a largo plazo, apoyándose en la certeza de que el país fomenta activamente la modernización de sus industrias base, como la construcción.

Bajo este contexto, el Estado ha liderado la transformación digital del sector mediante la estrategia PlanBIM de CORFO. Este esfuerzo no solo busca estandarizar la información en las licitaciones públicas para mejorar la eficiencia del gasto estatal, sino que actúa como un referente técnico para toda la industria. No obstante, el factor que

actualmente está acelerando la adopción de estas metodologías en el ámbito privado es el avance del proyecto DOM en Línea, impulsado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU).

Esta plataforma de alcance nacional busca digitalizar y automatizar la gestión de permisos de edificación en las Direcciones de Obras Municipales. Su implementación es clave para el mercado de la consultoría, ya que la plataforma está diseñada para transitar hacia la revisión automática de normas urbanísticas mediante modelos BIM. Esto genera una presión directa sobre las oficinas de ingeniería estructural y arquitectura, que ahora ven en la metodología no solo una opción de mejora interna, sino un requisito técnico indispensable para agilizar la tramitación legal de sus proyectos ante la autoridad.

1.3.3.2. A nivel internacional:

En el plano internacional, el desarrollo y la adopción de la metodología BIM se encuentran respaldados por un marco normativo global liderado por la serie de normas ISO 19650. Este estándar establece los principios y requisitos fundamentales para la gestión de la información durante todo el ciclo de vida de los activos construidos, actuando como el principal referente para la estandarización técnica en diversos mercados y garantizando un lenguaje común para la colaboración transnacional.

A este soporte técnico se suman impulsos legislativos de gran alcance, como los observados en la Unión Europea. En dicha región, las directivas de contratación pública facultan a los estados miembros para exigir el uso de modelos BIM en sus proyectos de edificación e infraestructura pública, lo que ha acelerado la modernización de la industria. Esta tendencia ha derivado en la creación de diversos programas y estrategias nacionales en múltiples países, los cuales buscan establecer hojas de ruta claras para la transformación digital del sector construcción.

Finalmente, este proceso de integración técnica está alcanzando los reglamentos técnicos de edificación de diversas naciones. En la actualidad, varios países han comenzado a incorporar plataformas digitales basadas íntegramente en la metodología BIM para gestionar procesos de revisión y aprobación de proyectos. Esta evolución regulatoria demuestra que el uso de modelos inteligentes no es solo una tendencia tecnológica, sino un cambio estructural en la gobernanza y ejecución de obras a escala mundial.

1.3.3.3. Normativa técnica y marco regulatorio:

En el contexto chileno, la obligatoriedad de la metodología BIM ha sido impulsada principalmente a través de la modernización de los procesos de contratación pública. Actualmente, todos los proyectos y licitaciones de origen estatal, liderados por instituciones como el Ministerio de Obras Públicas (MOP), y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), deben desarrollarse bajo entornos colaborativos BIM. Este mandato busca elevar los estándares de eficiencia, sostenibilidad y productividad en la industria de la construcción nacional, independientemente de la tipología o el tamaño de la obra.

La implementación técnica de este requisito se rige por los lineamientos de PlanBIM, los cuales están alineados con la norma NCh-ISO 19650. Este marco técnico define aspectos críticos como la clasificación de objetos, los niveles de detalle de la información y la asignación de roles específicos, tales como el BIM Mánager, coordinador y modelador. Asimismo, se promueve activamente la interoperabilidad mediante el uso del formato estándar universal *.IFC, garantizando que la información sea accesible y transparente para todos los actores involucrados, sin depender de un software específico.

Esta estructura legal y técnica permite que los mandantes, ya sean del sector público o privado, establezcan protocolos de intercambio de información sumamente precisos y exigentes. En consecuencia, aunque la certificación en estándares BIM no es aún un requisito legal taxativo para el ejercicio profesional, la complejidad del nuevo escenario normativo hace indispensable contar con especialistas formados y certificados. Esto asegura que las oficinas de ingeniería puedan cumplir con los requisitos de información y los flujos de trabajo que el mercado nacional demanda hoy en día.

1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO E IMPACTOS ESPERADOS

1.4.1. Dimensionamiento del mercado objetivo y posibles clientes.

Para determinar el universo de clientes potenciales, se realizó una extracción de datos del Servicio de Impuestos Internos (SII), a octubre de 2025. Se identificaron 65 oficinas de ingeniería estructural en el eje urbano de Viña del Mar, Valparaíso y Concón

bajo el código de actividad 711002 (Empresas de servicios de ingeniería). Este dato constituye la base del mercado total direccionable (TAM) para la consultora.

Los datos muestran una fuerte concentración en el eje urbano principal de la Región de Valparaíso: Viña del Mar: 398 empresas, Valparaíso: 184 empresas y Concón: 68 empresas. Un total de 650 empresas de ingeniería en la zona. Considerando la diversidad de especialidades en ingeniería (eléctrica, mecánica, hidráulica, ambiental, minera, entre otras), se aplicó un criterio de prorrateo técnico del 10% para identificar el nicho específico de ingeniería estructural¹. Bajo este criterio, se establece un Mercado Total Direccionable (TAM), de 65 oficinas estructurales.

Para efectos de esta evaluación de prefactibilidad y manteniendo un criterio de prudencia financiera, se ha definido trabajar sobre un mercado objetivo de 50 empresas, enfocándose en aquellas pequeñas y medianas oficinas de cálculo que presentan mayores brechas tecnológicas de adopción BIM.

La consultora se proyecta como una unidad de servicios profesionales especializada en el nicho de la ingeniería estructural dentro de la Región de Valparaíso. De acuerdo con los criterios de clasificación del Servicio de Impuestos Internos (SII), basados en el volumen de ventas anuales proyectadas (inferiores a 2.400 UF), y la dotación inicial de personal, la consultora se categoriza como una Microempresa.

Su estructura operativa ha sido diseñada bajo un modelo de baja carga fija para maximizar la rentabilidad. El equipo de trabajo está liderado por un Consultor Senior con certificación de instructor en metodologías BIM, quien asume la responsabilidad estratégica y técnica de los proyectos. Para la ejecución de servicios específicos, se contempla la contratación de especialistas externos bajo la modalidad de honorarios por programa o hitos, permitiendo que la capacidad operativa de la empresa escale según la demanda de los clientes.

Propuesta de Servicios y Modelo Comercial

La oferta de la consultora aborda la brecha técnica que enfrentan las oficinas tradicionales, brindando asesoría en la transición metodológica y capacitación en software de modelado de cálculo estructural. Los servicios técnicos incluyen la creación de familias paramétricas (“familia” término técnico que refiere a los componentes inteligentes y datos geométricos del modelo), la configuración de plantillas

¹ El prorrateo del 10% se basa en la observación de mercado y la distribución histórica de especialidades en consultoras de ingeniería chilenas, permitiendo establecer una base conservadora para el modelo de negocios.

institucionales (*templates*), y la auditoría de modelos para garantizar la correcta coordinación con la especialidad de arquitectura.

El modelo comercial se enfocará inicialmente en la red de contactos existente en las comunas de Viña del Mar y Valparaíso. Aunque el foco principal es el cálculo estructural, la metodología es aplicable a todas las disciplinas del sector AEC (Arquitectura, Ingeniería y Construcción), lo que permite proyectar una expansión futura hacia oficinas eléctricas, sanitarias y de climatización. La magnitud de la inversión inicial es moderada, concentrándose principalmente en activos tecnológicos de alto rendimiento y herramientas de difusión para capturar este nicho específico en la zona central del país.

1.4.2. Alcance geográfico del proyecto

Comuna principal: Viña del Mar / Valparaíso (foco principal del proyecto)

Comuna secundaria: Concón, Quilpué, Quillota y Los Andes (expansión inmediata)

1.4.3. Impactos esperados.

El principal impacto esperado de este proyecto es el posicionamiento de esta consultora como el referente técnico en metodología BIM para ingeniería estructural en la Región de Valparaíso. A diferencia de las consultoras de gran escala centralizadas en Santiago o Región Metropolitana, esta iniciativa busca capturar un nicho de mercado compuesto por pequeñas y medianas oficinas regionales que, debido a su estructura de costos, suelen ser descartadas o desatendidas por las grandes empresas de consultoría. El aporte fundamental radica en ofrecer una solución local y especializada que entienda la dinámica operativa de los ingenieros calculistas o estructurales en la región, permitiendo que estas oficinas compitan en igualdad de condiciones en licitaciones públicas y proyectos de alta complejidad técnica.

En términos de rentabilidad y eficiencia para el cliente, se espera que la implementación resulte en una integración temprana de disciplinas. Este proceso permitirá identificar colisiones críticas en la fase de diseño estructural, lo cual impacta directamente en la reducción de costos por reprocesos y optimiza los márgenes de utilidad de los proyectos intervenidos. Asimismo, la consolidación de la marca y

reputación de esta consultora, en la industria AEC local, actuará como un dinamizador de la transformación digital, incentivando a otros actores de la cadena de suministro a adoptar estándares de interoperabilidad bajo la norma ISO 19650.

Finalmente, el diseño de este modelo de negocios contempla una alta escalabilidad operativa. Si bien la evaluación presente se acota técnica y económicamente a la especialidad estructural para garantizar la viabilidad inicial, el sistema de gestión del cambio y los protocolos de capacitación creados constituyen una infraestructura metodológica que permitirá, en etapas posteriores de crecimiento orgánico, la incorporación de nuevos servicios como coordinación MEP (mecánica, eléctrica y sanitaria) o arquitectura. De esta forma, el impacto a mediano plazo es la creación de una plataforma de consultoría integral capaz de expandir su alcance geográfico y técnico a partir de una base operativa ya validada.

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE MERCADO.

2.1. DEFINICIÓN DEL SERVICIO

Este proyecto, la consultora para implementar BIM, está basado en la entrega del servicio de Implementación en Metodología BIM a oficinas de ingeniería estructural en la región de Valparaíso y su futura expansión a los demás actores de la industria de Arquitectura, Ingeniería y Construcción (empresas AEC), y ampliándose geográficamente a todo el país.

2.1.1. Propuesta de valor:

Apoyar y acompañar a las oficinas de ingeniería a su transición digital y metodológica de sus procesos, para maximizar eficiencia, reducir costos y mejorar la calidad de los proyectos que se entregan al cliente final basados en la metodología BIM. La filosofía es un enfoque “lean”, esto es servicio flexible, evitando traspasar costos de infraestructura al cliente.

2.1.2. Glosario técnico para la implementación BIM.

Para facilitar la comprensión del catálogo de servicios y asegurar una comunicación técnica fluida entre la consultora y sus clientes, se ha definido una base conceptual mínima. La siguiente tabla resume la terminología técnica esencial que rige los procesos de implementación, estandarización y capacitación propuestos en este plan de negocios. Ver tabla 2.1.

01_Tabla 2.1. Glosario Técnico BIM.

Término / Acrónimo	Definición Técnica	Importancia para el Servicio
BIM (Building Information Modeling)	Metodología de trabajo colaborativo basada en el uso de modelos tridimensionales inteligentes que integran información técnica de todo el ciclo de vida de una obra.	Es la base fundamental del servicio de consultoría.

PlanBIM (Chile)	Estrategia estatal de CORFO que establece el estándar para proyectos públicos en Chile, definiendo requisitos y roles específicos.	Es el marco normativo nacional bajo el cual se ejecutan las auditorías.
ISO 19650	Estándar internacional para la organización y digitalización de la información técnica en edificaciones (BIM).	Es el marco de estandarización global que utiliza la consultora.
PEB / BEP (Plan de Ejecución BIM)	Documento que define cómo se llevará a cabo la gestión de la información en un proyecto específico, detallando herramientas, flujos y responsabilidades.	Es el entregable principal de la "Consultoría Estratégica".
CDE (Common Data Environment)	Entorno Común de Datos. Es un repositorio digital (generalmente en la nube) donde se centraliza toda la información del proyecto para evitar duplicidad.	Es la base de la infraestructura tecnológica que la consultora ayuda a diseñar.
Familias (BIM)	Elementos paramétricos tridimensionales (ejemplo: vigas, pilares, losas) que contienen datos geométricos y técnicos específicos.	Son los activos digitales personalizados que la consultora desarrolla para el cliente.
Plantillas (Templates)	Archivos de configuración predeterminados que establecen estándares de visualización, unidades y parámetros institucionales.	Permiten la automatización y estandarización del trabajo diario de la oficina.
Interoperabilidad / IFC	Capacidad de diferentes softwares para intercambiar información. El IFC es el formato universal (<i>Open BIM</i>) para este intercambio.	Garantiza que los modelos del cliente puedan ser leídos por otros especialistas o el Estado.
Python / Dynamo	Lenguajes de programación y herramientas de diseño computacional utilizados para automatizar tareas repetitivas dentro del modelo BIM.	Es la herramienta utilizada para optimizar la productividad del flujo de cálculo.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.3. Descripción de los servicios:

La oferta de servicios de la consultora se estructura en tres pilares estratégicos, cuyas actividades están diseñadas para cubrir desde el diagnóstico inicial hasta la autonomía técnica del cliente. El desglose de estas actividades se presenta en la siguiente tabla 2.2.:

02_Tabla 2.2. Catálogo de servicios y alcance técnico.

Categoría de Servicio	Actividad Principal	Descripción del Alcance
I. Diagnóstico y Estrategia	Evaluación TI y Procesos	Levantamiento de infraestructura (hardware/software) y definición de protocolos de trabajo y tiempos de entrega.
	Hoja de Ruta BIM	Diseño de un plan de adopción personalizado con indicadores de rendimiento (KPI), y fases de implementación.
	Protocolos PlanBIM	Fijación de procesos, usos y roles BIM dentro de la organización según estándares nacionales.
II. Coordinación y Soporte	Auditoría de Modelos	Seguimiento y revisión de los primeros modelos estructurales para asegurar objetivos de calidad y plazos.
	Control de Interferencias	Coordinación técnica mediante software para detectar colisiones dentro de la especialidad y con otros rubros.
	Activos Digitales	Creación de familias paramétricas, librerías personalizadas y plantillas (<i>templates</i>), institucionales.
III. Formación y Capacitación	Entrenamiento Técnico	Cursos en software específico de modelado estructural y formación en flujos de trabajo colaborativos (ISO 19650).
	Programación y Rutinas	Asistencia en automatización de tareas repetitivas mediante Dynamo, Python o el uso de <i>plugins</i> de mercado.

	Certificación	Acompañamiento para la obtención de certificaciones oficiales con organismos acreditados y proveedores.
IV. Servicio Posventa	Soporte Continuo	Asistencia técnica presencial o remota para garantizar la sostenibilidad operativa del cliente durante la transición.
	Optimización de Proyectos	Adecuación de estándares y creación de nuevas familias ante requerimientos específicos de mandantes nuevos.
	Actualización Tecnológica	Asesoría permanente sobre nuevas versiones de software, mejoras de aplicaciones y herramientas emergentes.
V. Auditoría de Estándares	Manuales Propios	Creación de manuales de desarrollo y revisión interna de procesos (APIs o <i>plugins</i>), basados en ISO 19650.
	Seguimiento de Calidad	Auditorías periódicas a las nuevas implementaciones para verificar el uso correcto de los estándares definidos.

Fuente: Elaboración propia.

2.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL Y FUTURA

La demanda de servicios basados en el ambiente BIM está en crecimiento, aunque no sostenido, cada vez se considera más esta tecnología o filosofía. Considerando además la puesta en marcha desde el 2016 PlanBIM en Chile, siendo obligatorio desde 2020 para proyectos públicos y desde 2025 se contempla una integración orgánica para proyectos privados.

2.2.1. Segmentación mercado objetivo:

Para el levantamiento de información se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, enfocado exclusivamente en profesionales y tomadores de decisiones del

sector. Si bien la muestra consta de 16² entrevistados, es fundamental destacar que el universo total direccionable (TAM), de oficinas de ingeniería estructural en la región se estima en 65 empresas (según datos del SII detallados en la sección 1.4.1).

Por lo tanto, los 16 encuestados representan una tasa de respuesta del 25% del mercado total regional. En investigaciones de mercado B2B (*Business to Business*), contar con la visión de una cuarta parte de los gerentes y dueños del sector proporciona un nivel de confianza robusto para identificar brechas tecnológicas y patrones de adopción, superando los estándares habituales de representatividad para estudios industriales de nicho.

El instrumento de recolección consistió en una encuesta estructurada de 9 preguntas, la cual fue sometida a la evaluación de profesionales con roles de distinta responsabilidad en oficinas de ingeniería estructural y empresas relacionadas. Las preguntas formuladas para este estudio fueron las siguientes:

- P1) ¿Cuál es rol principal en la industria AEC?
- P2) ¿Qué áreas de la industria AEC considera que se beneficiarían más de la implementación BIM?
- P3) ¿Cuál es su nivel actual de conocimiento sobre la Metodología BIM?
- P4) ¿en su empresa ha implementado alguna vez BIM en sus proyectos?
- P5) ¿Qué tan interesado está en recibir capacitación en BIM para su desarrollo profesional?
- P6) que tan probable es que su empresa adopte implementar BIM en el futuro cercano?
- P7) ¿Cuáles cree que son los mayores obstáculos para la implementación de BIM en su empresa?
- P8) ¿Considera que la implementación de Bim puede mejorar la eficiencia y calidad de los proyectos en su empresa?
- P9) Favor comparta cualquier comentario adicional sobre la implementación de BIM en la industria AEC.

La encuesta fue realizada a través de plataforma digital [surveymonkey.com](https://www.surveymonkey.com) en la cual se realizaron preguntas de alternativas, selección múltiple y de opinión abierta.

Principal: oficinas de ingeniería estructural en la Región de Valparaíso, (Viña del Mar, Valparaíso con expansión inmediata a Quilpué, Quillota y Los Andes). Este nicho se

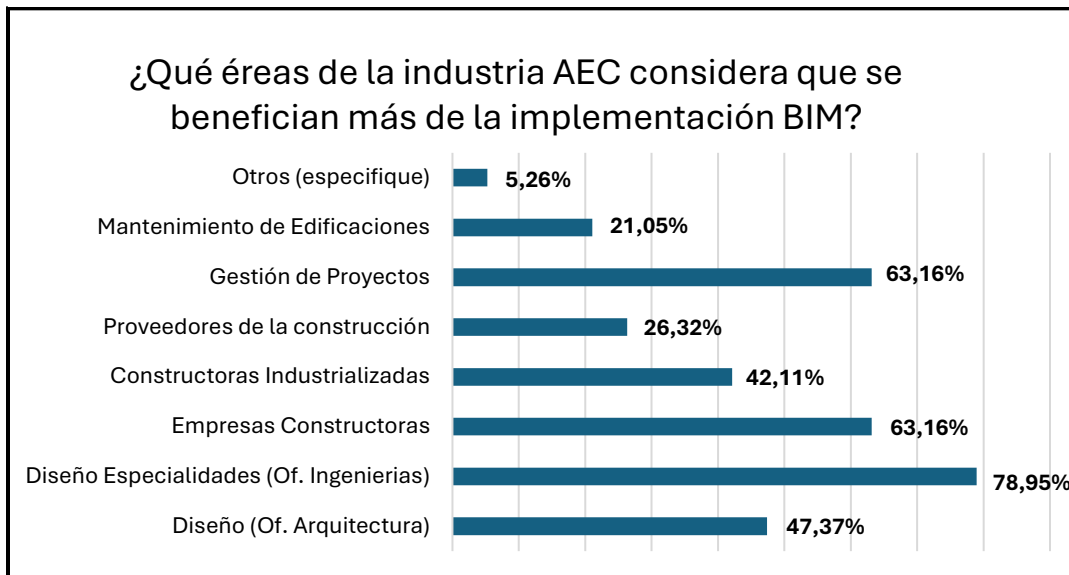
² La muestra de 16 profesionales alcanza una cobertura del 25% del universo total de oficinas estructurales en la zona de estudio, validando la consistencia cualitativa de las tendencias aquí presentadas.

valida, ya que según la encuesta realizada el 79% de los encuestados considera que las oficinas de ingeniería se beneficiarían con BIM.

Expansión: Las demás empresas del sector AEC, principalmente empresas de Ingeniería (diseño especialidades), 79% percibe que se beneficiarían, empresas constructoras y gestión de proyectos (63%), constructoras industrializadas (42%) y, a mediano y largo plazo, empresas proveedoras de la construcción y las de mantenimiento de edificaciones (26% y 21% respectivamente).

En gráfico 2.1. se analiza las respuestas de opción múltiple en la cual se consulta que área de la industria se beneficia con esta metodología.

01_Gráfico 2.1. Áreas industria AEC se beneficia con BIM.



Fuente: Elaboración propia.

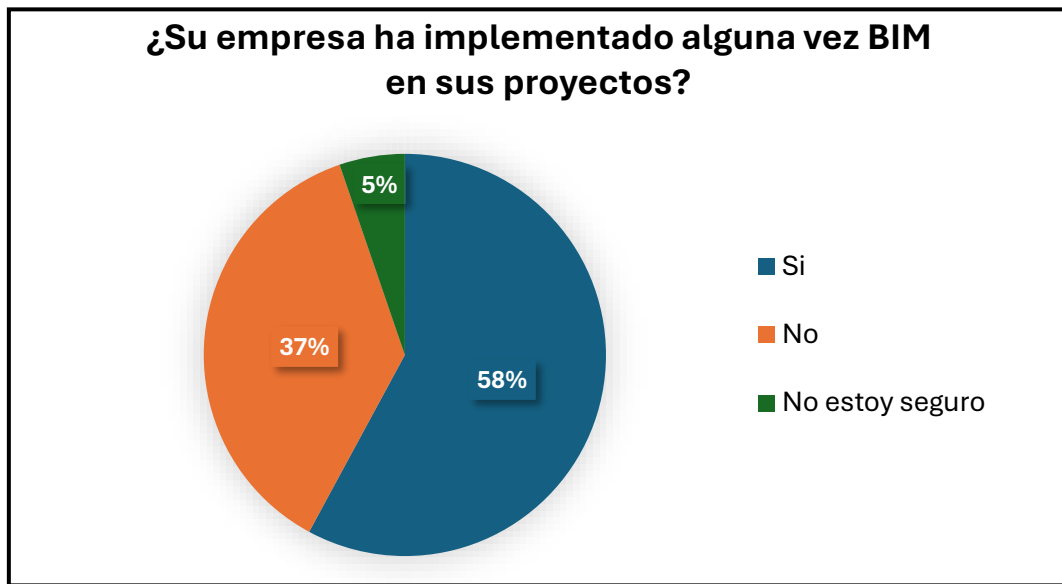
2.2.2. Demanda actual:

Al analizar el nivel de presencia de la metodología BIM dentro del grupo de profesionales encuestados (ver Gráfico 2.2), se observa que un 58% de los consultados declara haber implementado la metodología de forma total o parcial. No obstante, para los fines de este plan de negocios, el dato más relevante radica en el 37% de la muestra que aún desarrolla sus proyectos de forma tradicional.

Este porcentaje de rezago digital, detectado en una muestra que representa a una cuarta parte de los líderes del nicho regional, es el principal indicador de la oportunidad de mercado. Si extrapolamos esta tendencia al universo total de las oficinas de la región,

se confirma la existencia de un segmento significativo de oficinas que requieren una transición metodológica inmediata para mantener su competitividad, constituyéndose en los clientes potenciales prioritarios para la consultora.

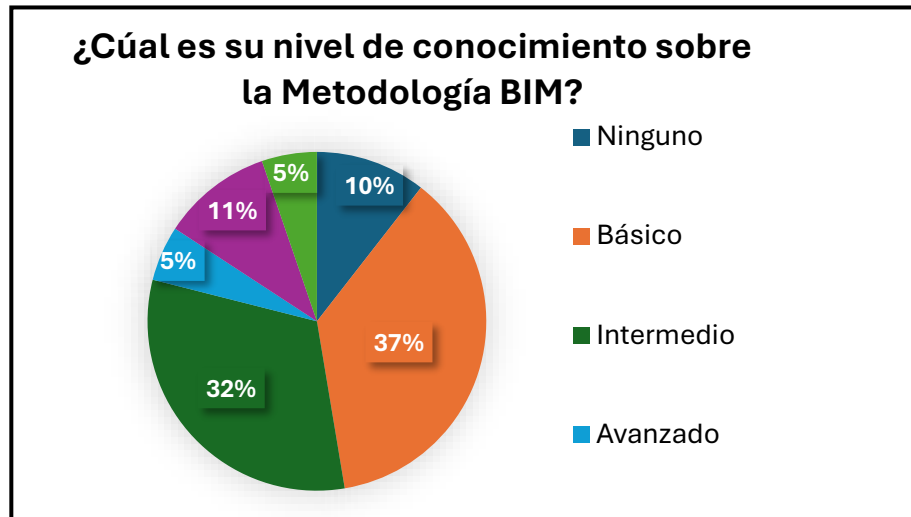
02_ Gráfico 2.2. Consulta si ha implementado BIM



Fuente: Elaboración propia.

Respecto al nivel de conocimiento técnico de la metodología, los resultados obtenidos de la muestra se presentan en el Gráfico 2.3. En dicho esquema se observa que la mayoría de los encuestados posee un conocimiento básico (37%), o intermedio (32%), lo que implica un reto importante: primero, explicar el alcance estratégico de la metodología y, segundo, entregar la capacitación técnica necesaria según el requerimiento del cliente. Es importante destacar que el 10% que declara no tener conocimientos y el 37% con niveles básicos representan el segmento de mayor oportunidad para la consultora.

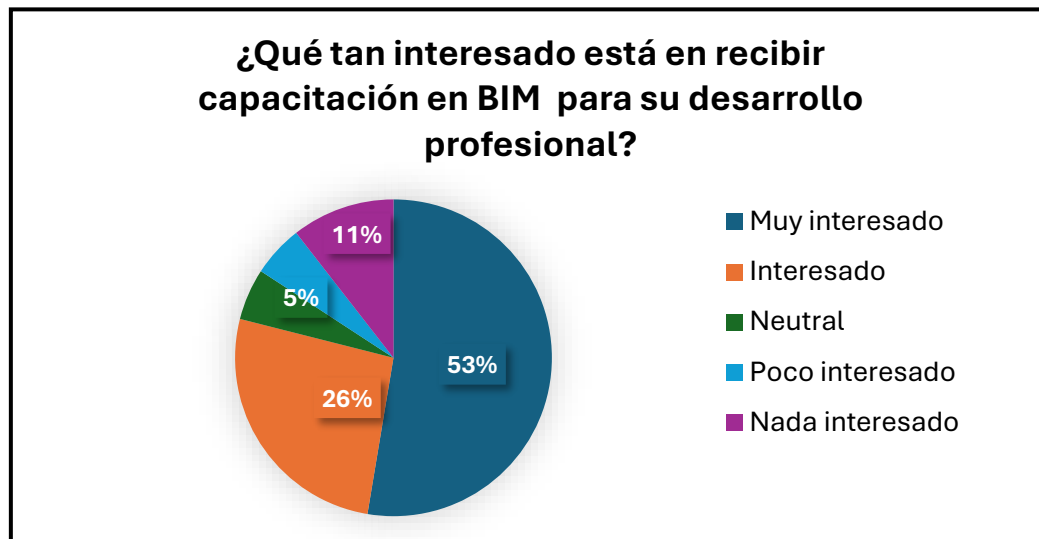
03_ Gráfico 2.3. Nivel conocimiento metodología BIM



Fuente: Elaboración propia.

El interés por recibir formación especializada es un indicador crítico para la viabilidad comercial. Como se aprecia en el Gráfico 2.4., el 79% de los profesionales se declara “interesado” o “muy interesado” en recibir capacitación en BIM para su desarrollo profesional. Esta cifra deja en evidencia una clara oportunidad para que la consultora se posicione como un actor relevante en el cierre de brechas de conocimiento dentro de la Región de Valparaíso.

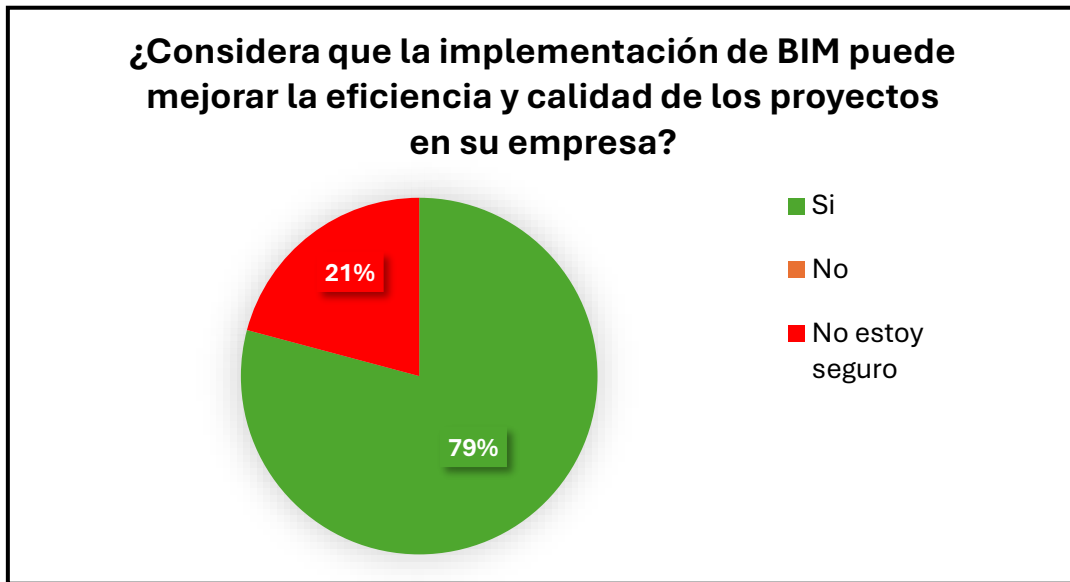
04_ Gráfico 2.4. Interés en recibir capacitación BIM



Fuente: Elaboración propia.

La percepción de valor de los profesionales respecto a los resultados finales es sumamente positiva. En el Gráfico 2.5. se detalla que un 79% de los encuestados percibe que la implementación correcta de la metodología BIM mejoraría significativamente la eficiencia y la calidad de los proyectos entregados a sus clientes finales, validando la tesis de que el mercado ya reconoce los beneficios operativos del sistema.

05_ Gráfico 2.5. Consideración sobre eficiencia y calidad con modelos BIM



Fuente: Elaboración propia.

2.2.3. Demanda futura:

La proyección y captura de mercado futura de servicios de consultoría BIM se proyecta mediante un análisis de embudo de mercado (*Top-Down*), basado en los datos actualizados del SII (octubre 2025), y los hitos normativos nacionales.

Cuantificación de la demanda: Se estima que la demanda efectiva de servicios de implementación integral para la consultora seguirá un crecimiento escalonado durante el horizonte de evaluación de 5 años. Los servicios demandados se centran en una implementación única por oficina estructural, con contratos de soporte recurrente posterior. Ver tabla 2.3.

03_Tabla 2.3 Cuantificación de la demanda efectiva y meta de captura anual.

Año	Evento del Mercado	Universo de Oficinas Región	Meta de Contratos (Captura)	% de Participación de Mercado
1	Inicio / Difusión	50	7	14,00%
2	Consolidación	51*	8	15,69%
3	Meta 70% PlanBIM	52*	9	17,31%
4	Maduración procesos	53*	10	18,87%
5	Optimización	54*	11	20,37%

**Se proyecta un crecimiento conservador del parque de empresas basado en la tendencia histórica del sector y datos del SII.*

Fuente: Elaboración propia.

Dinámica de Crecimiento: El crecimiento de la meta de captura (de 7 a 11 contratos), no solo responde a la capacidad operativa del equipo, sino que refleja la tasa de conversión esperada del 79% de profesionales interesados detectados en la encuesta (ver gráfico 2.4.), quienes pasarán de una intención de adopción a una demanda efectiva de servicios conforme los mandantes privados comiencen a exigir modelos BIM por la creciente demanda de los clientes hacia finales de 2025. Este crecimiento de la demanda durante el horizonte del proyecto (5 años), no es lineal, sino que responde a tres motores de tracción:

- Para finales de 2025 y durante 2026 (tracción normativa de PlanBIM), el impulso orgánico se utilizará BIM en proyectos de edificación privada (impulsada por DOM en Línea), debiera generar un “*peak*” de demanda por parte de las oficinas que aún operan bajo métodos tradicionales (44% según encuesta).
- Basado en la data del SII (crecimiento orgánico), el parque de empresas de ingeniería estructural en el eje Valparaíso/Viña del Mar/Concón crece a una tasa estimada de 1 a 2 oficinas nuevas por año, las cuales nacen con la necesidad de estandarizarse digitalmente desde su inicio.
- A medida que las constructoras e inmobiliarias exigen modelos BIM para la coordinación de proyectos estructurales y demás especialidades, las oficinas que no adopten la metodología quedarán excluidas de la cadena de valor, transformando el servicio de “deseable a crítico”.

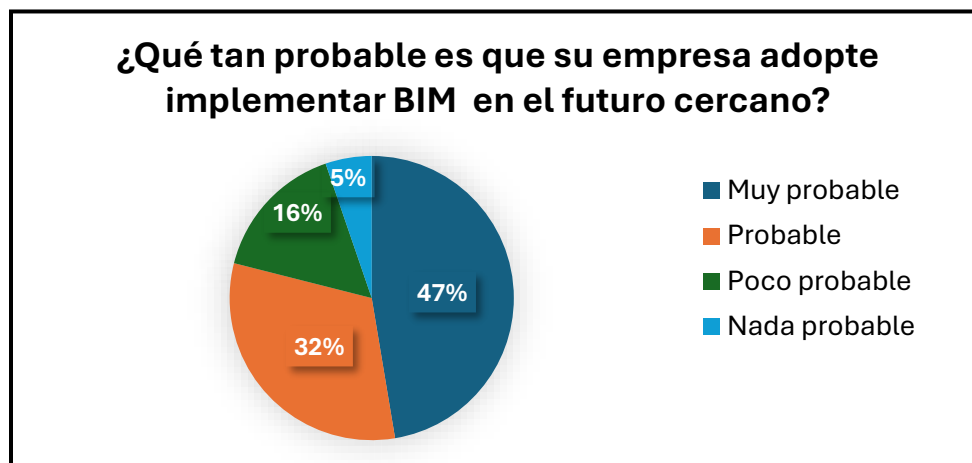
Participación de Mercado: La consultora proyecta capturar un 10,8% del nicho especializado estructural en el primer año (ver tabla precedente), escalando hasta un 15,3% para el quinto año. Esta cuota de mercado se define como conservadora y realista debido a que:

- La meta de 7 a 11 contratos anuales se ajusta a la disponibilidad técnica de un Consultor Senior y el equipo de soporte (proceso analizado en el Capítulo 3), priorizando la calidad del servicio sobre el volumen masivo.
- Al ser una consultora con foco local en la Región de Valparaíso, la cercanía y el conocimiento de la red de contactos regional permiten una tasa de conversión de clientes mayor a la de consultoras centralizadas en Santiago.

Un 79% considera probable o muy probable la adopción de BIM en un futuro cercano. Esto podría significar un crecimiento sostenido y una demanda real a corto y mediano plazo. (ver gráfico 2.6).

Considerando el marco normativo, la obligatoriedad de la implementación del PlanBIM del Estado de Chile para proyectos públicos (desde 2020), y la adopción por influencia del mercado para proyectos privados (desde 2025), actúan como motor, para de una forma forzada, impulsar, en conjunto con BIM Forum Chile (Iniciativa del sector privado), asegurando una expansión para los próximos años. La meta de Construye 2025 es de alcanzar la meta del 70% de implementación para el 2028, lo que muestra un indicador claro del volumen de trabajo futuro y un reto para el sector y los organismos públicos y privados que están detrás de este hito de integración tecnológica para la industria AEC.

06_Gráfico 2.6. Probabilidad efectiva de adoptar BIM



Fuente: Elaboración propia.

2.3. VARIABLES CRÍTICAS DE LA DEMANDA

Las variables identificadas en el levantamiento de información permiten de manera teórica, dimensionar el mercado real disponible para la consultora. Para este análisis, se considera un universo estimado de 50 oficinas de ingeniería estructural constituidas en el eje Valparaíso/Viña del Mar (según registros gremiales y del SII).

2.3.1. Estimación de demanda en la región:

Al proyectar los hallazgos de la encuesta (Sección 2.2.2.), sobre el universo de oficinas en la región, se identifican dos segmentos de demanda claramente diferenciados:

- Demanda por Implementación Inicial (44% del mercado), el cual representa aproximadamente a 22 oficinas que aún operan bajo metodologías tradicionales, o solo han iniciado acercamientos básicos. Este grupo constituye el nicho de mayor volumen de ingresos por consultoría integral. A este grupo hay que sumarle el 47% (grafico 2.3.), que representa al grupo que no tiene conocimiento o son básicos de la metodología BIM.
- Demanda por optimización y auditoría (56% del mercado), el cual representa a las 28 oficinas restantes que, si bien ya utilizan BIM, manifiestan en un 79% interés en capacitación avanzada y mejora de procesos. Este segmento debiera asegurar ingresos recurrentes por soporte técnico y actualización de estándares.

2.3.2. Estimación de proyección de captura de mercado:

La meta de 7 contratos para el año 1 responde a una estrategia de penetración de mercado conservadora (32% de captura del nicho identificado), y a una gestión eficiente del tiempo del consultor senior. Dado que cada proyecto de 16 semanas demanda 5,25 horas técnicas semanales, el consultor mantendrá una carga simultánea de 2,3 proyectos.

Esto representa solo el 29% de su capacidad técnica, permitiéndole dedicar el 71% restante de su jornada a la consolidación comercial, supervisión de los especialistas externos y la gestión administrativa. Este modelo asegura que la calidad del servicio sea

de excelencia, garantizando los casos de éxito necesarios para el crecimiento proyectado en los años siguientes.

Bajo esta estructura, la consultora cuenta con la capacidad técnica para gestionar de manera simultánea entre 5 y 8 proyectos, manteniendo una jornada laboral estándar y asegurando disponibilidad para labores de captación comercial. Por lo tanto, la meta de 7, que según el análisis de sensibilidad da como mínimo 6,14 contratos (según la sección 4.9), indica que es el número mínimo de contratos anuales establecida para el primer año de operación se considera conservadora y plenamente ejecutable, ya que solo requiere la utilización de aproximadamente el 50% de la capacidad operativa máxima instalada, dejando margen para el crecimiento proyectado en los años siguientes.

Dicha proyección asegura la sustentabilidad del flujo de caja inicial sin saturar la capacidad instalada de la consultora, garantizando un acompañamiento técnico de alta calidad para cada cliente y permitiendo un crecimiento orgánico hacia los 11 contratos proyectados para el quinto año de operación.

Estrategia Nacional PlanBIM estableció el año 2025 como el hito para la integración orgánica del sector privado. Esto se traduce en una "exigencia indirecta": las grandes constructoras e inmobiliarias que ya operan bajo estándares BIM en obras públicas están comenzando a exigir los mismos flujos a sus proveedores de cálculo estructural en proyectos privados para mantener la continuidad de su cadena de valor. Esta tracción de mercado justifica el inicio con 7 contratos en el Año 1, capturando la necesidad urgente de actualización de las oficinas locales.

Según los hallazgos de este estudio (en los puntos 2.2.2. y gráfico 2.2.), existe un universo del 44% que opera bajo métodos tradicionales. La meta de 7 contratos al inicio representa una meta alcanzable para ir a ese mercado que aun opera de forma tradicional.

La proyección de crecimiento en la captación de servicios hacia el quinto año de operación se fundamenta en la maduración progresiva del ecosistema AEC en Chile y la consolidación de la consultora como referente regional. Este incremento responde a la presión competitiva generada por la estrategia nacional PlanBIM, la cual, si bien no establece una obligatoriedad legal para el sector privado, promueve desde 2025 una integración orgánica que obliga a las oficinas de ingeniería a estandarizar sus flujos para integrarse a las cadenas de valor de grandes mandantes y constructoras. Asimismo, el avance de la plataforma estatal DOM en línea (MINVU, 2024), hacia procesos de revisión automatizada mediante modelos tridimensionales actúa como un potente dinamizador de la demanda. Esta herramienta permite que la migración digital deje de ser una opción

y se convierta en una necesidad estratégica para agilizar la tramitación de permisos de edificación.

Finalmente, la trayectoria y reputación alcanzada por la empresa en la zona central permite capturar a la mayoría de las oficinas rezagadas en sintonía con la meta país del 70% de implementación sectorial al año 2028, logrando maximizar el uso de la capacidad operativa instalada bajo el enfoque Lean propuesto sin comprometer la estructura de costos fijos.

2.3.3. Justificación de la resistencia al cambio:

Hay que notar lo relevante que puede ser el 21% de los encuestados que percibe como “poco o nada probable” la adopción de BIM en el corto plazo, a pesar de la meta estatal y privada para el 2025 y 2028. Esta variable crítica no necesariamente responde al desconocimiento de la normativa, sino a barreras estructurales de la pequeña y mediana empresa, las Pymes:

- Brecha de inversión: El alto costo de licencias y renovación de hardware.
- Falta de incentivo en proyectos menores: Proyectos privados de baja escala donde el mandante aún no exige modelos BIM para la aprobación presupuestaria.
- Inercia Operativa: El temor a detener la producción de la oficina durante la curva de aprendizaje, considerando el apretado presupuesto para inversión.
- inversión o gastos: Duda siempre latente donde este tipo de inversión se ve como un gasto donde no se visualiza el beneficio a mediano y largo plazo.

2.3.4. Costos y retornos al implementar BIM:

El factor costo es la variable de mayor peso en la decisión de compra. La consultora enfoca su estrategia en la demostración del retorno de inversión (ROI), bajo un modelo de cobro por hitos o etapas consensuadas con el cliente, este percibe el gasto de consultoría no como un desembolso inicial importante, sino como una inversión vinculada a resultados tangibles:

- Reducción del 20% en errores de cubicación.
- Ahorro de hasta un 15% en HH (horas hombre), de diseño mediante la automatización de plantillas y familias paramétricas.

El costo, o la percepción de un desembolso inicial elevado, constituye un factor crítico en la toma de decisiones. Por esta razón, la consultora debe fundamentar su propuesta de valor mediante el cálculo del retorno de la inversión (ROI), permitiendo que el cliente visualice los beneficios económicos tangibles derivados del cambio metodológico:

$$ROI = \frac{\text{Ganancias de la inversión} - \text{Costos de la inversión}}{\text{Costos de la inversión}} \times 100\%$$

Para visualizar el impacto financiero, se proyecta el caso de una oficina de cálculo de tamaño pequeño que procesa 10 proyectos al año, con una facturación promedio por proyecto de 200 UF.

Costo de la Inversión (consultoría + tecnología):

- Servicio de consultoría “Implementa BIM”: 211,20 UF (pago único).
- Actualización de hardware y licencias (estimado): 130,00 UF.
- Total, inversión inicial: 341,20 UF.

Ganancias estimadas por la inversión (Anual):

- Ahorro por reducción de errores (20%): Históricamente, la oficina gasta un 5% de su margen en correcciones y reprocesos en obra. BIM reduce este costo en un 20%. *(10 proyectos x 200 UF x 5% error x 20% ahorro) = 20 UF de ahorro directo.*
- Aumento de productividad en HH (15%): La automatización de plantillas y familias permite reducir las horas hombre por proyecto. *(Facturación anual 2.000 UF x 15% eficiencia) = 300 UF de mayor capacidad de producción.*
- Total Ganancias anuales estimadas: 320 UF.

Cálculo del ROI (al primer año):

$$ROI = \frac{320 \text{ UF} - 341,20 \text{ UF}}{341,20 \text{ UF}} \times 100 = -6,2\%$$

Análisis del resultado: Al finalizar el primer año, el ROI es ligeramente negativo (-6,2%), lo que indica que la empresa está a punto de recuperar la inversión total. Sin embargo, a partir del segundo año, donde los costos de consultoría ya no existen y solo se mantienen los beneficios de productividad (320 UF), el ROI acumulado salta al 87,5%.

Esto demuestra que la implementación BIM es una inversión de alta rentabilidad a mediano plazo.

A partir de este análisis, resulta posible ajustar meticulosamente los valores de los servicios a las necesidades específicas de cada oficina. La creación de promociones o paquetes integrales busca disminuir la barrera económica inicial y facilitar el acceso a la tecnología.

Cambio y resistencia cultural: La “gestión de cambio”, la resistencia a innovar en algo desconocido, la brecha digital en algunos casos, la distancia entre las personas y la tecnología, la desconfianza de algunas personas mayores con estos “softwares” muy distintos y quizás “complicados”, factores que inciden en decidir cambiar lo que se ha realizado tradicionalmente. En la pregunta 7 de la encuesta indica que la consultora debe hacer un acompañamiento psicológico y metodológico, y no tan solo técnico. Es un “cambio filosófico” la implementación, una forma distinta de trabajar, un reto clave para la consultora.

- Falta de conocimiento o información de estas nuevas herramientas: El desconocimiento, en algunos casos, total de esta nueva tecnología, pseudo expertos, deja de manifiesto la necesidad de contar con expertos dentro o anexo a la organización. En esta situación la consultora es clave en el acompañamiento, capacitación especializada y seguimiento en el avance y desarrollo del cliente.
- Tiempo de implementación, aprendizaje y recursos disponibles: La preocupación en no alterar los tiempos normales de operaciones de la oficina, en los que se invierte en aprendizaje y recursos, sugiere que los clientes buscarán soluciones rápidas y eficientes que no interrumpan la dinámica de la empresa.

Respecto de las regulaciones por parte del estado, los organismos privados y las alianzas publico privadas podemos decir:

Marco regulatorio y mandatos estatales: Una de las variables críticas con mayor impacto en la demanda actual es la exigencia legal derivada de la estrategia PlanBIM de CORFO. Desde el año 2020, el uso de esta metodología es un requisito obligatorio en licitaciones de edificación pública para instituciones como el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). Esta normativa genera una “cascada” de demanda, obligando a las oficinas de ingeniería estructural a adoptar el estándar para no quedar excluidas de la cartera de proyectos del Estado.

Programas de fomento y apoyo público: Complementariamente, la demanda se ve incentivada por políticas de fomento productivo lideradas por el programa Construye 2025. Estas iniciativas buscan elevar la competitividad del sector mediante campañas de

difusión y el acceso a fondos concursables de CORFO (como los vouchers de innovación o programas de difusión tecnológica), los cuales permiten a las Pymes de ingeniería financiar parte de la consultoría necesaria para su transformación digital.

Digitalización de trámites urbanos (DOM en Línea): Finalmente, el avance del proyecto DOM en Línea del MINVU actúa como un dinamizador de la demanda futura. La transición hacia permisos de edificación digitales y el objetivo de realizar revisiones automáticas de normas urbanísticas mediante modelos BIM, presiona a las oficinas estructurales, de arquitectura y de especialidades de la Región de Valparaíso a estandarizar sus procesos bajo la norma NCh-ISO 19650, asegurando su compatibilidad con las futuras plataformas estatales.

El sector privado y BIM Forum Chile: Además del impulso estatal, la demanda por servicios de implementación se ve traccionada por BIM Forum Chile, instancia técnica amparada por la Cámara Chilena de la Construcción (CChC). Este organismo agrupa a las principales empresas inmobiliarias, constructoras y oficinas de ingeniería del país con el objetivo de estandarizar el uso de BIM en el sector privado.

Para una oficina de ingeniería estructural en la Región de Valparaíso, seguir los lineamientos y guías técnicas desarrolladas por el BIM Forum es fundamental para mantener la interoperabilidad con los grandes mandantes privados. La participación en necesaria de este foro en la difusión de buenas prácticas y en la realización de encuestas nacionales de adopción, genera una presión competitiva. Aquellas oficinas que no se alineen con los estándares promovidos por esta organización, corren el riesgo de quedar fuera de la cadena de suministro de las grandes inmobiliarias y empresas industriales que ya exigen modelos BIM para la coordinación de sus proyectos.

2.4. ANÁLISIS DE OFERTA ACTUAL Y COMPETENCIA

El mercado de los servicios de consultoría en implementación BIM, cada vez es más competitivo y se van sumando nuevos actores como empresas o profesionales independientes, hay un constante crecimiento.

2.4.1. Análisis comparativo de la competencia:

Al analizar la oferta actual de consultoría BIM en Chile, se identifica una alta concentración de actores especializados en la Región Metropolitana. Empresas de gran escala como Congrap, PuntoLab y Molecularq lideran el mercado nacional ofreciendo servicios de implementación, capacitación certificada por Autodesk y desarrollo de soluciones tecnológicas 4.0.

Sin embargo, para las pequeñas y medianas oficinas de la Región de Valparaíso, esta oferta presenta dos barreras críticas: la falta de presencia física local y el alto costo asociado a consultoras corporativas con estructuras rígidas. Implementa BIM se diferencia precisamente por su geolocalización en la zona central, eliminando costos de traslado y ofreciendo un acompañamiento presencial y personalizado, factor que la competencia santiaguina no cubre con la misma agilidad. Entre las ya mencionadas se mencionan y se identifican otras como:

- Congrap (<https://empresascomgrap.cl/>), “Implementación tecnológica, capacitación en software 3D, desarrollo de soluciones tecnológicas, consultoría BIM, distribuidores Platinum Autodesk Chile, líderes en la industria 4.0 y centro certificador Autodesk”
- .Lab (<https://puntolab.cl/>), “Equipo de profesionales con más de una década de experiencia en ese mercado, desarrollamos implementación y desarrollo de metodologías de trabajo que optimicen y mejoren los rendimientos de los profesionales relacionados a estos mercados”
- Molecularq (<https://molecularq.cl/servicios-bim>), “En nuestra empresa, ofrecemos servicios de consultoría y asesoramiento BIM definiendo una efectiva gestión de proyectos BIM. Ayudamos a las empresas a implementar y mejorar sus procesos BIM. Nuestro equipo de expertos brinda el apoyo necesario y guía en la transición al BIM.”

Grandes empresas con divisiones en BIM: Son grandes corporaciones del sector AEC que han desarrollado departamentos con capacidades dedicadas en BIM, para clientes especiales que tienen la necesidad de proyectos complejos. Entre ellas en el medio nacional nombraremos algunas:

- Ulloa Ingeniería (<https://ulloaingenieria.cl>), “Ulloa Ingeniería es la única empresa en el sur de Chile que trabaja con modelación BIM, somos además una de las pocas empresas en Chile que está certificada para desarrollo de planos bajo la metodología BIM. Nuestros servicios comprenden: Levantamiento y modelación BIM de proyectos, coordinación BIM de Proyectos”.

- Ingebim (<https://ingenieriabim.cl/>), “IngeBIM Spa es una empresa fundada por dos Ingenieros Civiles en Obras Civiles de la Universidad de Santiago de Chile, de distintas generaciones y experiencias laborales, que descubrieron en la metodología BIM la forma de avanzar hacia la transformación digital y la industria 4.0 en el rubro de la ingeniería y construcción”.
- Aecshift (<https://aecshift.com>), “Ofrecemos un portafolio integral de servicios BIM orientados a la implementación eficiente de metodologías digitales en las distintas fases del ciclo de vida del proyecto, desde la planificación y el diseño, hasta la construcción y operación de activos”. También cuenta con una división la que ha desarrollado un plugin para Revit la que permite armar edificios de manera eficiente y en tiempo muy reducido que la hacerlo de forma tradicional (<https://aekrebar.com>).
- Profesionales independientes/freelance: Expertos individuales que ofrecen servicios de modelado, creación de familias, capacitación y asesorías puntuales bajo herramientas de softwares de ambiente BIM.
- Proveedores softwares: Empresas que distribuyen softwares en ambiente BIM, como son Autodesk, Trimble o Graphisoft entre muchas otras. Tienen convenios con consultoras BIM, entregan capacitación y certificación de expertos.
- Universidades y centros de formación: Universidades, institutos y centros dedicados a la capacitación especializada en la filosofía, metodología y softwares BIM.

El nicho o industria de proveedores de servicios BIM en Chile, y específicamente en la zona central (especialmente, la Región Metropolitana), presenta una estructura bien definida con tres perfiles de actores claramente diferenciados. Esta oferta ha evolucionado desde la venta de licencias hacia un modelo de consultoría técnica integral, impulsado principalmente por los requerimientos del PlanBIM estatal.

En un primer nivel se encuentran las consultoras especializadas de gran escala, tales como “Congrap” y “PuntoLab”. Estas organizaciones actúan no solo como implementadores, sino también como centros certificadores principalmente con capacitaciones en todas las especialidades AEC en el ámbito BIM y, también, como distribuidores de software (Autodesk Platinum Partners). Si bien poseen un alto prestigio, su estructura de costos y su enfoque corporativo suelen generar una brecha de atención para las pequeñas oficinas de ingeniería estructural, las cuales requieren un acompañamiento más personalizado y específico en sus flujos de cálculo.

Para sistematizar el análisis de los actores identificados y su posición en el mercado, se presenta la tabla 2.4. En ella se comparan las cinco dimensiones estratégicas que definen la competitividad en el sector: enfoque técnico, alcance geográfico, propuesta de valor, debilidades frente al proyecto y niveles de precios. Esta

comparativa permite visualizar la brecha de servicio que la consultora pretende cubrir en la zona central.

04_Tabla 2.4. Enfoque, alcance y propuesta de valor de empresas y consultoras BIM.

Actor / Empresa	Enfoque / Especialización	Alcance Geográfico	Propuesta de Valor	Debilidad frente a nuestro proyecto	Nivel de Precios
Congrap / .Lab	Generalista AEC / Certificación Software	Nacional (Sede Stgo.)	Partners oficiales de Autodesk. Prestigio corporativo.	Estructura de costos rígida y enfoque masivo (poco personalizado).	Alto
Ulloa Ing. / Ingebim	Ingeniería Estructural con División BIM	Regional / Nacional	Experiencia técnica en cálculo y modelación de alta complejidad.	Su giro principal es el cálculo, no la consultoría externa. Competencia indirecta.	Medio-Alto
Molecularq	Gestión BIM / Boutique	Nacional	Flexibilidad y acompañamiento en proyectos específicos.	No es exclusivo en el flujo de cálculo estructural.	Medio
Freelance / Independientes	Operativo (Modelación)	Local / Remoto	Bajo costo y disponibilidad inmediata para tareas puntuales.	Falta de respaldo metodológico (ISO 19650), y visión integral de procesos.	Bajo
Implementa BIM (Proyecto)	Nicho: Ingeniería Estructural	Regional (Valparaíso)	Gestión Lean, protocolos específicos de cálculo y soporte local.	Reconocimiento bajo de marca inicial (fase de entrada).	Flexible / Competitivo

Fuente: Elaboración propia.

Un segundo grupo lo componen las empresas de ingeniería estructural con divisiones BIM internas, como Ulloa Ingeniería o IngeBIM. Estos actores representan una "competencia indirecta", ya que, aunque su giro principal es el cálculo estructural, han desarrollado estándares internos tan robustos que ofrecen servicios de auditoría y modelado a terceros. Su ventaja competitiva radica en el conocimiento experto del diseño estructural, lo que les permite entregar modelos con una alta fidelidad técnica.

Finalmente, existe un segmento creciente de profesionales independientes y oficinas boutique (empresas pequeña y modelo de negocio especializado,

ejemplo: *Molecularq*), que supone, operan bajo estructuras de costos reducidas. Este grupo compite férreamente por precio en proyectos de baja complejidad, pero suele carecer de la capacidad técnica para gestionar procesos de implementación organizacional bajo la norma ISO 19650 o para desarrollar automatizaciones complejas vía API.

Nota: Los niveles de precios observados en estos actores de la industria, se detallan en la Sección 2.6, destacando una dispersión tarifaria que responde directamente al nivel de especialización y soporte ofrecido.

2.4.2. Análisis del Macroentorno (PESTEL)

2.4.2.1. Factores políticos (favorables):

En Chile, en el año 2015 se da el puntapié inicial de parte del gobierno de la época. Corfo inicia la confección del PlanBIM para proyectos públicos, empezando en año 2016 con el MOP, Minvu y Minsal los primeros proyectos con esta metodología. Por parte del sector privado se forma BIM Forum Chile. La academia también se parte de la difusión y capacitación de los nuevos profesionales que apoyaran esta iniciativa gubernamental.

2.4.2.2. Factores Económicos (favorables):

- Sector construcción: El crecimiento del sector de la construcción impulsa demanda de nuevos proyectos, esto permite tener un nicho favorable para las nuevas tecnologías. Al contrario, al haber decrecimiento en la industria dificulta la implementación, ya que escasea nuevos proyectos de infraestructura. En época de elecciones, eventualmente podría haber una pausa de crecimiento en todo el sector.
- Tasas de interés y créditos: Las tasas de interés en este momento están altas dificultando el acceso al crédito a compradores de bienes inmobiliarios, deteniendo de cierta manera el crecimiento de proyectos habitacionales. Por el contrario, sigue habiendo inversiones en el ámbito industrial y minero lo que fomenta el crecimiento de nuevos proyectos.
- Poder adquisitivo, inflación y costos operativos: Empresas grandes o con gran respaldo financiero estarían más dispuestas a invertir en nuevas tecnologías, pero pymes

y pequeñas oficinas sería más difícil si la inflación y los costos operativos no son fácilmente controlables por los salarios o prestaciones a expertos en BIM.

2.4.2.3. Factores Socioculturales:

Hay un segmento de la población y de profesionales que ven de buena forma los cambios y las nuevas tecnologías facilitando la aceptación de implementar e innovar en nuevos métodos digitales. Esto es fundamental para que en sus empresas o pymes estén dispuestos al cambio. En otros sectores de la industria como en el de la construcción tradicional, siguen siendo reacios a los cambios de paradigma. Pero está surgiendo una industria paralela donde este sector se está industrializando y para ello, la tecnología ha sido fundamental.

2.4.2.4. Factores Tecnológicos (favorables):

Gran oportunidad por la cantidad de softwares disponibles para la metodología BIM, los cuales permiten entre otras prestaciones diseños tridimensionales, análisis y cálculos lumínicos, estructurales, energéticos, cuantificación de cantidades de materiales y planificación de obra mientras se desarrolla el proyecto.

Las favorables condiciones de la red de internet y comunicaciones en el país permiten poder desarrollar y colaborar en tiempo real proyectos en diferentes puntos del país y del exterior.

2.4.2.5. Factores Ecológicos/Ambientales (favorables):

La legislación vigente en el país está enfocada en hacer proyectos más sustentables desde el punto de vista energético enfocado en disminuir al mínimo la huella de carbono para los nuevos proyectos que se desarrollan en el país, dando énfasis en que estos, sobre todo los inmobiliarios y de infraestructura se proyecten a escala humana. Los diferentes softwares ambientados en la metodología BIM permiten proyectar y realizar todos estos análisis y cálculos que deberán llevar estos proyectos.

2.4.2.6. Factores Legales:

Los factores legales que impactan directamente a la consultora se centran en la normativa técnica del sector construcción. Destaca la Resolución Exenta N° 1.556 (MOP), que establece el estándar BIM para proyectos públicos, y la Ley 21.305 de eficiencia energética, la cual exige estándares de modelado y cálculo más precisos. Asimismo, la implementación del proyecto DOM en línea por parte del MINVU, legalmente faculta a las municipalidades para exigir expedientes digitales en formato BIM, transformando la metodología en un requisito regulatorio para la obtención de permisos de edificación.

2.5. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE MERCADO Y EL ENTORNO

El comportamiento del mercado AEC en la Región de Valparaíso demuestra una necesidad de integración forzada. La presión no es solo interna por eficiencia, sino externa debido a las normativas estatales (MOP/MINVU), y la exigencia de los grandes mandantes privados. Esto genera un escenario donde la consultoría BIM deja de ser un servicio de lujo para convertirse en un requisito de sobrevivencia para los ingenieros estructurales locales.

En este contexto, el mercado chileno experimenta un crecimiento acelerado, impulsado tanto por la obligatoriedad normativa como por la labor de asociaciones privadas que han empujado la modernización de un sector históricamente reticente al cambio tecnológico. Esta evolución ha dado paso a un proceso de maduración progresiva. Mientras que un grupo de oficinas de ingeniería y arquitectura ya opera plenamente bajo estos estándares, existe otro sector significativo que se encuentra entrando a la metodología de forma parcial o lenta. Esta segmentación genera una demanda diversa, con empresas que requieren asesoría en distintas fases y niveles de aplicación técnica.

Por otro lado, se observa una fuerte orientación hacia la obtención de resultados concretos. Los clientes están enfocados, cada vez más, en el retorno de la inversión asociado a la adopción BIM. Buscan optimización y eficiencia, no solo como una actualización de herramientas, sino como una mejora tangible en la calidad de entrega de sus proyectos. Los resultados de la encuesta realizada para este estudio respaldan esta tendencia, evidenciando que la prioridad de los profesionales es la reducción de errores de coordinación y la optimización de costos.

Finalmente, el mercado otorga un valor crítico al acompañamiento durante el proceso. La transición desde un modelo de trabajo conocido hacia uno colaborativo digital suele enfrentar resistencia cultural y técnica; por ello, las empresas valoran el soporte continuo y la gestión del cambio. Más allá del conocimiento técnico de los nuevos softwares, los clientes buscan aliados estratégicos que faciliten la adopción de la metodología, asegurando que la transformación sea sostenible y no interrumpa la operatividad de sus oficinas.

2.5.1. Análisis del entorno competitivo (5 fuerzas de Porter):

El análisis del comportamiento del mercado AEC en la Región de Valparaíso, desde la perspectiva de una consultora especializada para el ámbito en oficinas de ingeniería estructural, se realiza a través del modelo de las cinco fuerzas de Porter. Este análisis permite determinar el atractivo de la industria y el nivel de competitividad al que se enfrentará la consultora.

2.5.1.1. Rivalidad entre competidores existentes:

- Competidores: Existe una amenaza competitiva alta debido al surgimiento constante de consultoras especializadas y el fortalecimiento de departamentos BIM en grandes oficinas de ingeniería. Esta presión obliga a la consultora a diferenciarse mediante la especialización enfocada en oficinas de ingeniería estructural en la Región de Valparaíso para proteger su cuota de mercado frente a actores ya consolidados.
- Mercado: Cada vez está en crecimiento y en expansión, lo que favorece en parte la rivalidad con otros actores que entregan este servicio, habiendo espacio suficiente y en crecimiento.
- Diferenciación: Existen en el mercado muchas consultoras que ofrecen este servicio. La diferenciación mediante especialización, calidad del servicio, el reconocimiento en el mercado, metodología y tecnología serán determinantes.
- Barreras de salida: En este mercado las cuotas de salida no son excesivamente altas, lo que podría desencadenar en competencias de precios para asegurar cuotas de mercado.
- Importancia estratégica: Para los clientes implementarse con tecnología BIM es estratégicamente importante, lo que incentivaría a una competencia intensa por contratos.

Dado este escenario, la amenaza de nuevos entrantes se califica como baja a moderada, siendo el prestigio y la experiencia demostrable los principales factores de protección para las empresas ya establecidas.

Impacto para esta consultora: Se debería tener estrategia de venta de marketing sólidas y claras, identificar nichos de mercado, definir una propuesta clara adosada a una marca sólida. Considerando alianzas estratégicas principalmente con distribuidores de licencias de software, distribuidores de hardware y eventualmente instructores o relatores para capacitación.

2.5.1.2. Amenaza de nuevos competidores:

- Inversión inicial: La creación de una consultora de servicios de implementación BIM no requiere de una inversión alta, centrándose el mayor volumen de costos en licencias de softwares, capacitación y salarios de instructores capacitados.
- Softwares y tecnología: aunque los softwares al principio pueden tener un valor elevado es posible hacer alianzas con proveedores de estos, así como también los distribuidores de tecnología.
- RR.HH. especializados: En este apartado hay que poner atención en reclutar personal especializado en la metodología, ya que estos talentos son escasos y eventualmente muy demandados.
- Conocer el mercado: Entender las necesidades del mercado de las empresas AEC, es crucial para atender y explicar las virtudes de la metodología BIM, y estos conocimientos son lentos y difícil al principio para convencer a esta industria.

Dado este escenario, la amenaza de nuevos entrantes se califica como moderada. Si bien las barreras de entrada técnicas son superables, el prestigio y la experiencia demostrable de las empresas vigentes actúan como un muro reputacional difícil de franquear para una consultora nueva. Implementa BIM, al ser un nuevo actor en el ecosistema, debe enfocar su estrategia inicial en la validación técnica inmediata para mitigar esta fuerza del mercado.

Impacto para esta consultora: Quizás no competir directamente con las consultoras ya establecidas y sus nichos preferentes, quizás empezar consolidándose con empresas de infraestructura pequeñas, o generando alianzas entre empresas u oficinas que estén partiendo en el mercado de los proyectos inmobiliarios o servicios de construcción.

2.5.1.3. Poder de negociación proveedores:

- Distribuidores de softwares BIM: Las empresas que proveen los softwares más conocidos y poderosos (Autodesk, Trimble o Graphisoft entre otras), dominan el mercado en esta zona del mundo, pero de todos modos hay otros competidores que pueden satisfacer las necesidades de empresas que requieran softwares más particulares.
- Consultores especializados: Este es un punto crucial, respecto de los talentos en BIM, este siendo escaso es fundamental para entregar un servicio serio y de calidad, pero el poder de negociación de los especialistas puede llegar a ser oneroso respecto de sus salarios y prestaciones.
- Certificación y formación: También compiten en el mercado los centros de formación que entregan este conocimiento y están acreditados en el mercado, siendo en algunos casos una buena estrategia una alianza con alguno de ellos.
- Tecnología, hardware y servicios generales: El impacto que estos rubros del mercado puedan afectar (computación, internet, oficina), es relativamente bajo, ya que hay bastante competencia y bastante oferta, lo que no quita poder hacer alianzas con estas empresas que puedan ser beneficiosas.

El poder de los proveedores de software es alto debido a la estructura de licencias cerradas y la dependencia tecnológica que generan. Por otro lado, la escasez de instructores certificados en BIM estructural otorga a estos profesionales un poder de negociación considerable sobre los costos operativos de la consultora. En consecuencia, el poder de los proveedores se sitúa en un nivel moderado a alto, lo que obliga a la consultora a generar alianzas estratégicas y programas de capacitación interna.

Impacto para esta consultora: Se debería crear una estrategia de capacitación para generar tu propio equipo de capacitación y alianzas estratégicas.

2.5.1.4. Poder de negociación de clientes:

- Información disponible: Los clientes (empresas del sector AEC), cada vez están más informadas sobre el ambiente BIM, lo que le facilita saber lo que requieren y cotizar de manera más informada y particular.
- Variedad de ofertas: Siendo un mercado en crecimiento, ya existen profesionales y consultoras establecidas y reconocidas.

- Percepción o impacto del servicio: Para los clientes es necesaria una inversión importante al principio, lo que exigirán cumplimiento de metas y harán seguimiento al servicio.
- Costo o dificultad de cambio: Para una empresa que ya inició un proceso de implementación, le será difícil hacer un cambio de proveedor por lo ya invertido, si el cliente ya está recibiendo los servicios de la consultora, será difícil perderlo, pero al inicio le permite poder seleccionar a quien contrataran como su consultora.
- Envergadura de proyectos: Una empresa grande, con proyectos importantes, le dará mayor poder de negociación y quizás buscará entre consultoras consolidadas.

Si bien el cliente tiene acceso a múltiples consultoras generalistas, la oferta de asesores que comprendan profundamente el flujo de cálculo estructural y la integración de software específico bajo estándares de la NCh-ISO 19650 es limitada. Por lo tanto, aunque el poder de negociación de los clientes se califica como moderado a alto en términos de precios, la escasez de expertos en el nicho estructural permite a la consultora mantener una propuesta de valor diferenciada para equilibrar la balanza competitiva.

Impacto para esta consultora: Esta consultora deberá demostrar que tiene las competencias para ser elegida, mostrar transparencia y comunicación oportuna serán vitales. Ofrecer métodos de pagos por avance o resultados podría hacer la diferencia y la garantía.

2.5.1.5. Amenaza de servicios sustitutos:

- Métodos tradicionales: El método tradicional puede ser la principal barrera para convencer a un posible cliente, pero como la tecnología va bien encaminada, esta barrera en un momento podría dejar de serlo.
- Personal o consultores internos: En empresas grandes o consolidadas podrían optar por capacitar internamente, tener o contratar un profesional competente para realizar la implementación.
- Autos servicio: Muchas empresas optan por hacer un auto servicio, pero eventualmente pueden tener problemas de certificación o dudas que solos no podrán resolver, lo que esta barrera podría convertirse en una oportunidad.
- Expertos o profesionales freelance: Pequeñas empresas o profesionales independientes podrían optar por servicio acotados, lo que haría no necesitar una consultora establecida.

Por ello, la amenaza se considera moderada a baja, tendiendo a disminuir a medida que las exigencias del PlanBIM se vuelven ineludibles para la adjudicación de contratos.

Impacto para consultora: Esta deberá demostrar las ventajas de la implementación BIM y los métodos tradicionales irán quedando obsoletos por los beneficios que está dejando de obtener por la resistencia al cambio.

La intensidad de la lucha competitiva, analizada bajo el modelo de las Cinco Fuerzas de Porter, indica que la rivalidad es moderada en el nicho de ingeniería estructural especializada. Esto se explica porque, mientras la oferta de modeladores de disciplinas generales en una gran mayoría, los consultores y expertos que logran integrar el flujo del cálculo estructural con la gestión de datos BIM son escasos. No obstante, el poder de negociación de los clientes ha crecido; las oficinas de ingeniería están hoy más informadas y exigen resultados tangibles en términos de ROI (Retorno de Inversión), antes de comprometerse con un proceso de implementación.

Por último, la dependencia del ciclo económico de la construcción actúa como un regulador del comportamiento comercial. En periodos de baja inversión inmobiliaria, como el actual, las empresas competidoras desplazan su foco desde la implementación de nuevas oficinas hacia servicios de auditoría de modelos y optimización de estándares preexistentes. Además, no se ha considerado abiertamente en este trabajo, pero suponiendo que el dueño también es un profesional con una especialidad en el área AEC, también la consultora debiera ofrecer este servicio particular para asegurar ingresos recurrentes.

2.6. NIVELES DE PRECIOS PRESENTES Y FUTUROS

El poner o fijar precios a los servicios de la consultora es un tema crítico, ya que hay que definir una estructura de costos muy específica y competitiva, con ello, la sensibilidad del mercado chileno (valores en pesos y UF del día 31.12.2025 equivale a \$ 39.726,96).

Los valores se han recopilado de información indicada en páginas web de “RutaBIM”, “Construye2025”, Autodesk Chile, entre otras.

2.6.1. Nivel de precios actuales (referencial), en el mercado chileno:

Los valores o precios de servicios BIM en el mercado chileno varían ampliamente. A continuación, se listarán valores referenciales que se manejan en el mercado según el tipo de servicio BIM que se oferte.

a) Cursos de capacitación:

Estos sean básicos o intermedios; por persona, por curso o modulo. Estos valores pueden varias si se contratan pack de capacitación. Para cada tabla que indique que valores o precios, el valor de la UF considerada es de fecha 31.12.2025 el cual esta valorizada para ese día en \$ 39.726,96.

Las fuentes para establecer estos valores corresponden a las siguientes:

- PlanBIM (CORFO) y BIM Forum Chile: Referencias sobre la inversión promedio en transformación digital para Pymes AEC.
- Estudios de la Universidad de Chile (FAU): Rangos de honorarios para perfiles de especialistas BIM (Manager, Coordinador y Modelador).
- Tarifarios de OTEC Especializadas (Congrap, PuntoLab, Comgrap): Valores de mercado para cursos de capacitación técnica certificada.
- Cotizaciones directas de proveedores (Dell, PC Factory, MyShop): Para la adquisición de activos para hardware de alto rendimiento.

Tras haber investigado en diferentes fuentes, los valores presentados en la Tabla 2.5. corresponden a módulos de entrenamiento técnico por participante, considerando un mínimo de 20 a 25 horas pedagógicas por nivel.

05_ Tabla 2.5. Tarifas referenciales de capacitación por especialidad y softwares.

Categoría	Detalle técnico	Precio ref. (UF)	Precio ref. (pesos)	Fuente
Softwares específicos	Revit, Tekla, Navisworks, Civil 3D, etc.	12,0 - 20,0	\$476.724 - \$794.539	OTEC especializadas AEC
Conceptos generales BIM	Flujos de trabajo / fundamentos	5,0 - 10,0	\$198.635 - \$397.270	PlanBIM / Academia

Fuente: Elaboración propia.

b) Asesorías y acompañamiento estratégico (valor HH):

Al haber comparado datos de valores por asesorías en diferentes páginas encontradas, para los servicios de asesoría externa, el mercado nacional establece tarifas diferenciadas según la experiencia técnica y la responsabilidad civil del profesional, como se detalla en la Tabla 2.6.

Para proyectos a largo plazo o plazos extendidos o pactados se pueden acordar con el cliente tarifas por mes, por fases o resultados.

06_Tabla 2.6. Honorarios por hora de consultoría especializada.

Perfil Profesional	Valor Hora (UF)	Valor Hora (\$)	Modalidad de Cobro
Consultor Junior / Semi Senior	1,20 - 1,80	\$47.672 - \$71.509	Por hora efectiva
Consultor Senior / Experto	2,50 - 3,50	\$99.317 - \$139.044	Por hora efectiva

Fuente: Elaboración propia.

c) Implementación BIN integral por tipo o escala de empresas:

Los valores recopilados de diferentes fuentes en la red, para estos proyectos incluyen diagnóstico, plan de implementación, capacitación en BIM y softwares, desarrollo de estándares, soporte, seguimiento de fases, certificaciones, etc. El valor varía considerablemente considerando, cantidad de empleados, softwares, especialidades, duración, etc.

La tabla 2.7. proyecta el valor total de un proceso de implementación digital. Según los datos encontrados en el mercado, estos proyectos tienen una duración finita, pero extendida para asegurar la adopción cultural de la empresa.

07_Tabla 2.7. Valores de implementación BIM integral por tamaño de empresas.

Tamaño de Oficina	Duración Estimada	Rango Precio (UF)	Rango Precio (\$)	Alcance Principal
Pequeña (Pyme)	4 a 6 meses	150 - 300	\$5,9M - \$11,9M	Estándar + Piloto
Mediana	6 a 10 meses	400 - 800	\$15,8M - \$31,7M	Gestión de cambio + API
Grande	12 a 18 meses	1.000 - 3.000	\$39,7M - \$119,1M	Transformación total

Fuente: Elaboración propia.

d) Auditoría de modelos BIM y control de calidad (revisión de estándares):

La información que aparece en las páginas web de las empresas nombradas anteriormente, para servicios de revisión técnica de modelos estructurales, los valores se ajustan según la complejidad del proyecto o la periodicidad del servicio, detallados en la Tabla 2.8.

08_Tabla 2.8. Valores estimados por revisiones y auditorías acordadas.

Tipo de Auditoría	Unidad de Medida	Precio (UF)	Precio (\$)	Plazo de Entrega
Auditoría de Proyecto	Por modelo/disciplina	15,0 - 50,0	\$595.904 - \$1.986.348	5 a 10 días hábiles
Auditoría Intensiva	Mensual (Fee recurrente)	10,0 - 25,0	\$397.270 - \$993.174	Soporte continuo

Fuente: Elaboración propia.

e) Desarrollo de contenido digital BIM (familias, plantillas, librerías):

En páginas web de consultoras revisadas aparecen valores que reflejan según la creación de bibliotecas de familias y plantillas personalizadas, valores como un servicio de consultoría técnica puntual y según las necesidades o requerimientos del cliente, como se aprecia en la Tabla 2.9.

09_Tabla 2.9. Valores estimados por creación de familias, plantillas o librerías.

Categoría de Activo	Unidad de Medida	Precio (UF)	Precio (\$)	Tiempo de Ejecución
Pack Familias Inicio	Por set de 20 elementos	20,0 - 45,0	\$794.554 - \$1.787.713	3 semanas
Plantilla Corporativa	Por disciplina (Estructura)	35,0 - 80,0	\$1.390.444 - \$3.178.157	4 semanas

Fuente: Elaboración propia.

2.6.2. Estrategia de precios y estructura del servicio:

La estrategia comercial de la consultora se basa en la flexibilidad financiera para el cliente, vinculando el costo del servicio a resultados tangibles o hitos acordados. Para ello, se definen los siguientes modelos de cobro y valores estimados:

En primer lugar, se establece un modelo de pagos por hitos o resultados comprobados. Para un proyecto de implementación estándar en una oficina de ingeniería estructural y eventualmente otra oficina del área AEC, el costo total estimado es de 211,20 UF (detallado en la Tabla 2.9), el cual se distribuye en pagos escalonados: un 30% inicial tras el diagnóstico de infraestructura, un 40% al finalizar la entrega de estándares y protocolos, y el 30% restante una vez concluido el acompañamiento en el proyecto piloto. Esta estructura permite a la empresa (cliente), gestionar su flujo de caja mientras valida el avance técnico de la consultoría.

En cuanto a la oferta paquetizada, se han diseñado kits de servicios con valores preferenciales para incentivar la contratación integral. Se destaca el "kit Pyme estructural", que incluye capacitación básica para 3 profesionales, configuración de una plantilla institucional y soporte de 25 horas de consultoría y capacitación técnica por un valor cerrado de 140 UF. Comparado con la contratación de servicios individuales, este paquete representa un ahorro del 15% para el cliente, facilitando la toma de decisión inicial.

Finalmente, mediante Alianzas Estratégicas con distribuidores de software y hardware, la consultora actuará como facilitador para que sus clientes accedan a descuentos corporativos de hasta un 10% en la adquisición de licencias (Autodesk AEC Collection). Aunque estos ingresos no forman parte directa del margen de la consultora, se valorizan como un ahorro indirecto para el cliente que refuerza la propuesta de valor y disminuye la barrera de entrada económica para la adopción de la metodología.

2.6.3. Tendencias futuras de precios:

Es proyectable que, a medida que la adopción BIM se generalice y la oferta de consultores aumente, los precios de los servicios de capacitación básica y modelado inicial presenten una tendencia generalmente a la baja. Este fenómeno de comoditización obligará a las empresas del sector a desplazar su valor hacia la consultoría de alta especialización. No obstante, la consultoría especializada, gestión de cambio,

optimización de procesos y coordinación de proyectos complejos seguirá teniendo una demanda estable debido a la escasez de personal calificado por el alto valor estratégico que aportan. La diferenciación y especialización de la consultora en el sector o nicho de ingeniería estructural, junto a su enfoque de alianzas estratégicas entre varios clientes de otras especialidades o rubros, será crucial para mantener una ventaja de precios y evitar entrar en la “guerra de precios” en servicios más genéricos, con el fin de ser un aliado estratégico en el tiempo y en el mercado.

Sintetizando el análisis de prefactibilidad de mercado confirma la existencia de una demanda latente y creciente por servicios especializados de implementación BIM en oficinas de ingeniería estructural de la Región de Valparaíso.

La encuesta antes mencionada, evidencia que el 44% de las empresas aún opera con metodologías tradicionales, mientras que el 81% reconoce los beneficios de BIM en eficiencia y calidad, y manifiesta interés en capacitación y adopción futura (considerar que es una encuesta a diferentes profesionales y no necesariamente al cliente objetivo de este trabajo).

Las principales barreras identificadas, costos iniciales, resistencia al cambio cultural, falta de conocimiento técnico y escasez de acompañamiento especializado, configuran una oportunidad clara para una propuesta de valor diferenciada, centrada en la transición metodológica, el soporte continuo y la especialización en ingeniería estructural y alianzas estratégicas que beneficie a esta especialidad.

El análisis de la oferta revela baja competencia directa en el nicho regional, lo que, sumado al marco normativo (sugerida desde 2025 en proyectos privados y meta del 70% de adopción nacional al 2028), sustenta la viabilidad comercial del proyecto de la consultora que se está analizando.

En conjunto, estos elementos validan la pertinencia del emprendimiento y justifican su desarrollo en las etapas técnicas y financieras subsiguientes.

Finalmente, reconociendo la dependencia de los ciclos económicos de la construcción, la consultora adoptará una estrategia de penetración basada en costos iniciales de implementación más bajos. El objetivo es reducir la barrera económica de entrada para las Pymes estructurales, facilitando el cierre de contratos en periodos de incertidumbre. Una vez realizada la transición digital inicial, el modelo de negocio evoluciona hacia un esquema de suscripción o soporte continuo, transformando la relación en un vínculo de cliente permanente. Esta recurrencia no solo asegura la fidelización técnica, sino que garantiza la estabilidad y predictibilidad del flujo de caja de la consultora a largo plazo.

A continuación, se presenta la tabla 2.10., que detalla el presupuesto referencial para una implementación integral en una oficina de ingeniería estructural de tamaño pequeño (proceso estándar de 4 meses): Base de cálculo: 1 UF = \$39.727,96.

10_Tabla 2.10. Valores referenciales por actividad (venta).

Ítem	Servicio o actividad	Perfil profesional	Horas estimadas	Valor hora en UF	Total (UF)	Total \$
1	Diagnóstico e Infraestructura	Soporte TI	6	1,2	7,2	\$286.034
2	Definición de Estándares (PEB)	Consultor Senior	12	3,5	42,0	\$1.668.532
3	Configuración de Plantillas	Modelador Avanzado	18	2,0	36,0	\$1.430.171
4	Capacitación Software (Operativo)	Instructor BIM	24	2,5	60,0	\$2.383.618
5	Capacitación Metodología	Consultor Senior	4	3,5	14,0	\$556.177
6	Creación de Familias (Pack Inicio)	Modelador Avanzado	12	2,0	24,0	\$953.447
7	Mentoring en Proyecto Piloto	Consultor Senior	8	3,5	28,0	\$1.112.355
Total servicios:					211,2	\$ 8.390.334

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA

En este capítulo se analizarán y estimarán los costos de los aspectos técnicos necesarios para la operación del emprendimiento en estudio: una consultora especializada en la implementación de metodologías BIM para empresas del sector de la ingeniería estructural. Se detallarán los procesos críticos, los insumos requeridos, los equipos y software necesarios, los requerimientos de personal, la estimación de inversiones y los costos operacionales asociados al desarrollo del servicio.

3.1. Descripción y Selección de Procesos

La naturaleza operativa de la consultora se define estrictamente como la prestación de servicios profesionales de consultoría. A diferencia de un modelo de manufactura, el valor entregado no reside en un bien físico, sino en la transferencia de conocimiento técnico-metodológico y el acompañamiento en la adopción de estándares de interoperabilidad. El flujo de trabajo se estructura en torno a cinco etapas clave:

3.1.1. Contacto y Diagnóstico Inicial:

Reunión con el cliente para entender sus necesidades, nivel de madurez tecnológica y objetivos estratégicos respecto a BIM, en esta etapa se aclaran las dudas más genéricas de esta tecnología y las virtudes de operar bajo este sistema colaborativo.

3.1.2. Planificación y Diseño de la Implementación:

Una vez detectadas las brechas técnicas, se procede a definir el alcance del proyecto, selección de software adecuado, plan de capacitación y cronograma de actividades. Este proceso se adapta a las necesidades particulares de cada cliente, asegurando que la transición metodológica sea sostenible en el tiempo.

3.1.3. Ejecución del Servicio:

a) Levantamiento Digital: Mapeo de la infraestructura tecnológica existente del cliente. Softwares y hardware instalados.

- b) Gestión de Software: Coordinación y asesoramiento para la adquisición, configuración y actualización de licencias de software BIM.
- c) Capacitación: Entrenamiento general en metodología BIM y formación específica en el software seleccionado.
- d) Configuración de Proyectos: Creación de plantillas de proyecto, familias paramétricas y rutinas automatizadas mediante API.
- e) Desarrollo de estándares: Se creará documentación y estándar necesarios para la oficina, incluyendo las necesidades claras que persigue el cliente. Todo esto se debe documentar y crear un compilado de las actividades necesarias para seguir el protocolo establecido.

3.1.4. Seguimiento y Auditoría:

Realización de auditorías básicas a los primeros proyectos desarrollados por el cliente bajo la nueva metodología para asegurar la correcta adopción, esto de la mano del permanente acompañamiento mientras se madura con la metodología.

3.1.5. Entrega y Soporte Posterior:

Entrega formal de todos los productos generados (plantillas, familias, documentación), y ofrecimiento de soporte técnico inicial. En esta etapa se considera una auditoria general para la revisión de la implementación y considerar si el cliente puede o necesita acceder a nuevos servicios que su empresa podría entregar basados en esta tecnología.

3.2. Diagrama de flujo del proceso

En este diagrama de flujo se concentrará el esquema gráfico de los procesos que la consultora desarrollará en asesoría para la implementación de la metodología BIM en oficinas de ingeniería y las demás de la industria AEC. Hay que dejar constancia que se establece un periodo de 16 semanas (4 meses), como fase de configuración técnica inicial y entrenamiento base. No obstante, se reconoce que este plazo es altamente exigente y su cumplimiento dependerá directamente del compromiso de la alta dirección

de la oficina cliente y de la complejidad de los proyectos piloto seleccionados para la transición.

Al revisar el flujo operativo de la consultora (ver figura 3.1), se explica cómo se desarrolla esta. El proceso inicia con el contacto comercial y un diagnóstico inicial de la infraestructura tecnológica del cliente. En función de dicha evaluación, se definen las necesidades de adquisición tecnológica, el diseño del plan de implementación BIM y la creación de estándares. Posteriormente, se realiza la capacitación del personal, el desarrollo de un proyecto piloto y una auditoría de cumplimiento conforme a la norma ISO 19650. Finalmente, el proceso concluye con la entrega del proyecto y un servicio de soporte postventa orientado a la mejora continua. En tres niveles de la operación se procede a documentar el avance para generar los protocolos donde quedaran registrados los pasos y estándares del proceso completo.

Definición de las etapas de cobro vinculadas al flujo:

a) Etapa I: Diagnóstico y diseño estratégico (30%).

- Vínculo con el flujo: Comprende desde el “contacto comercial” hasta el diseño del plan de implementación BIM.

- Justificación: Se cobra al inicio una vez que el cliente aprueba la hoja de ruta y el diagnóstico de su infraestructura.

b) Etapa II: Ejecución técnica y capacitación (40%).

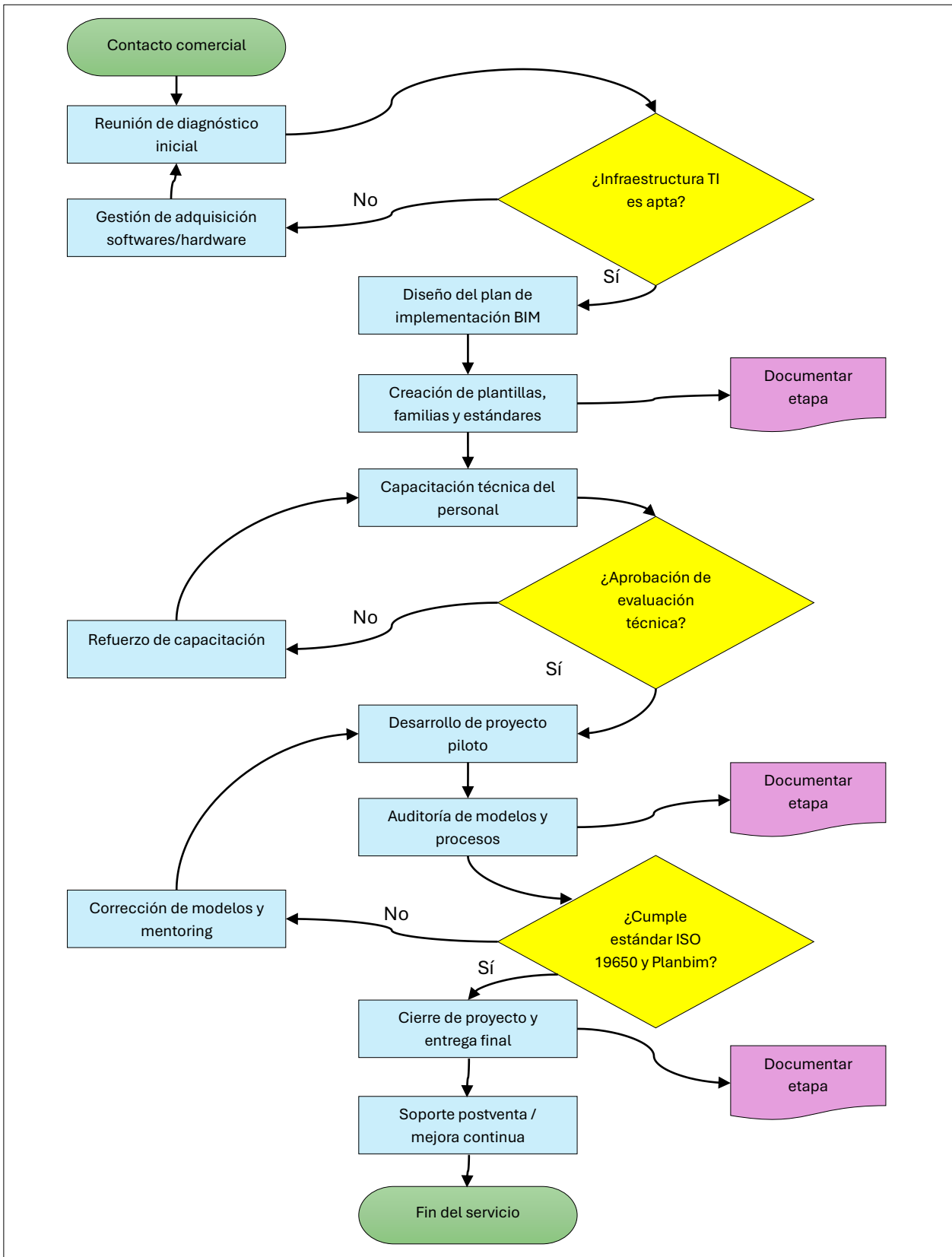
- Vínculo con el flujo: Comprende la creación de plantillas, familias y estándares y la capacitación técnica del personal.

- Justificación: Es la etapa de mayor carga de trabajo para la consultora, donde se entregan los activos digitales y se entrena al equipo.

c) Etapa III: Implementación piloto y cierre (30%).

- Vínculo con el flujo: Comprende el desarrollo de proyecto piloto, la auditoría de cumplimiento y el cierre de proyecto y entrega final.

- Justificación: Se cobra contra la entrega del proyecto real finalizado y la verificación de que cumplen con los estándares ISO 19650 y PlanBIM.



07_Gráfico 3.1. Diagrama de flujo proceso implementación BIM

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Recursos operacionales, servicios y activos intangibles

En el modelo de negocios de la consultora, los requerimientos se clasifican según su impacto en el flujo de caja y su naturaleza contable, distinguiendo entre la inversión en activos fijos y los recursos variables necesarios para la ejecución de cada encargo.

3.3.1. Recursos operacionales y costos variables:

A diferencia de una empresa de manufactura, los "insumos" en este proyecto corresponden a servicios tercerizados y herramientas digitales que se activan según la demanda:

- Soporte técnico especializado (RR.HH. por proyecto): Para garantizar la escalabilidad y minimizar el riesgo financiero inicial, la ejecución técnica de los servicios recae en una red de instructores certificados y modeladores avanzados. Estos profesionales se vinculan bajo la modalidad de honorarios por hora efectiva, permitiendo que la consultora dimensione su equipo de trabajo según la complejidad técnica y el volumen de cada oficina de ingeniería atendida. Este esquema asegura que la capacidad operativa sea directamente proporcional a la carga de trabajo vigente.
- Suscripciones de software y servicios cloud (SaaS): Se consideran gastos operacionales las licencias temporales (mensuales o anuales), de herramientas como Autodesk AEC Collection o el entorno común de datos Autodesk Construction Cloud (ACC). Al no ser licencias perpetuas, su costo se imputa directamente a la operación del periodo.
- Materiales de capacitación y difusión: Corresponde a los manuales, guías de estándares y recursos digitales que se entregan al cliente como parte de la transferencia tecnológica. Estos materiales son de consumo directo por cada hito de capacitación.

3.3.2. Servicios y entregables al cliente:

En lugar de productos finales, la consultora genera valor a través de los siguientes servicios técnicos:

- Estandarización estructural (Protocolos): Entrega del plan de ejecución BIM (PEB), institucional y manuales de procedimientos adaptados a la ingeniería de cálculo.
- Activos digitales personalizados: Generación de plantillas (templates), y bibliotecas de familias paramétricas configuradas según los criterios de diseño de la oficina cliente.
- Capacitación y certificación operativa: Validación de competencias del personal del cliente tras los ciclos de entrenamiento técnico (para los productos de Autodesk, este realiza una certificación paralela).
- Reportes de auditoría de modelos: Informes técnicos de cumplimiento de estándares (ISO 19650), resultantes de la supervisión del proyecto piloto.

3.3.3. Activos intangibles y propiedad intelectual:

En sustitución del concepto de "subproductos", la consultora capitaliza el conocimiento generado en cada proceso para fortalecer su propuesta de valor futura:

- Base de conocimiento: Sistematización de lecciones aprendidas y casos de éxito tangibles, que optimizan el tiempo de futuras implementaciones.
- Biblioteca de Automatización (Scripts/API): Desarrollo de rutinas de programación propias (Dynamo, Python para Revit), que permiten automatizar tareas repetitivas de modelado y chequeo estructural, constituyendo la principal ventaja competitiva de la consultora.
- Prestigio y alianzas de red: Consolidación de la marca en el mercado regional, con proyección a reconocimiento nacional, fortaleciendo convenios con proveedores tecnológicos.

3.4. Selección de Equipos Principales

Dado que el servicio es intangible, la inversión principal recae en capital humano y tecnologías (licencias softwares BIM y equipos de alto rendimiento). Complementariamente es necesario tener todo lo referente a material de oficina y muebles que se contemplaran para el sector de la casa que se usara como oficina.

3.4.1. Inversión en Equipos y Software / Equipos y mobiliario oficina

En la Tabla 3.1 se detallan los activos fijos necesarios para la puesta en marcha de la consultora. Dado que el núcleo del servicio es la implementación BIM, la inversión se concentra en infraestructura tecnológica de alto rendimiento, fundamental para procesar modelos complejos y flujos de datos masivos. Esta selección responde a tres pilares estratégicos:

Capacidad de procesamiento: Adquisición de una *Workstation* de alto nivel para garantizar fluidez en softwares de ingeniería estructural (Revit, Tekla, Navisworks) y evitar cuellos de botella técnicos.

Movilidad y capacitación In-situ: Incorporación de un kit móvil (proyector y notebook de respaldo), que permite brindar soporte y entrenamiento directamente en las dependencias del cliente.

Eficiencia y ergonomía: Bajo un modelo de gestión *Lean*, se integra mobiliario ergonómico para asegurar la productividad en el entorno de trabajo remoto (*Home Office*).

Los valores presentados se basan en cotizaciones de mercado actualizadas (ver anexos), expresados en pesos y Unidades de Fomento (UF) según el valor proyectado al 31 de diciembre de 2025 (\$39.726,96).

11_Tabla 3.1. Valores referenciales inversión inicial.

Ítem	Materiales y equipos	Cantidad	Valor x unidad	Valor total en \$	Valor UF*
1	Notebook Workstation (Consultor Senior) (Procesador. Intel i9/Ryzen 9, 64GB RAM, RTX 4070+)	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	50,34
2	Notebook Terreno / Respaldo (Procesador i7, 16GB RAM, RTX 4050)	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000	30,21
3	Kit Capacitación Móvil (proyector portátil HD + telón trípode)	1	\$ 595.000	\$ 595.000	14,98
4	Periféricos y Almacenamiento (Mouse 3D, Discos SSD externos, Hubs)	1	\$ 400.000	\$ 400.000	10,07
5	Impresora Láser Multifuncional	1	\$350.000	\$350.000	8,81
6	Smartphone (Hardware)	1	\$500.000	\$500.000	12,59
7	Escritorio oficina (home office)	1	\$ 315.000	\$ 315.000	7,93
8	Silla escritorio ergonómica	1	\$ 166.000	\$166.000	4,18
INVERSIÓN ACTIVO FIJO:				\$ 5.526.000	139,10 UF

*Valor UF referencial proyectado (31.12.2025): \$39.726,96

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Infraestructura operativa y digital (Home office)

El modelo de negocio considerado con enfoque “lean” y la naturaleza digital del servicio, la empresa prescinde de oficinas físicas fijas, operando mediante una oficina virtual (domicilio tributario), y trabajo remoto. La infraestructura se basa en un servidor en la nube (CDE) para centralizar la información. También se considera que el mayor porcentaje del tiempo estará concentrado en las dependencias del cliente.

3.5.1. Componentes claves para oficinas de ingeniería BIM y empresas AEC

- a) El CDE (Entorno Común de Datos): Para BIM nivel 2 o 3, necesitas un repositorio único.
 - Herramientas: Autodesk Construction Cloud (ACC), Bentley ProjectWise o Trimble Connect.
 - Función: Evita duplicidad de archivos y asegura que todos trabajen en la última versión del modelo.
- b) Conectividad y Red Interna:
 - En Oficina: Los servidores de archivos deben estar conectados vía 10GbE (10 Gigabit Ethernet). El tráfico de modelos BIM satura rápidamente las redes tradicionales de 1Gbps.
 - En Casa: Se recomienda conexión por cable (Ethernet), no Wi-Fi, para reducir el *jitter* durante la sincronización de modelos.
- c) Seguridad (Ciberseguridad):
 - MFA (Autenticación de dos factores): Obligatorio para acceder a los modelos de infraestructura crítica.
 - *Split Tunneling*: Configurar la VPN para que el tráfico de Revit (hacia la nube), no pase por el túnel de la oficina, evitando cuellos de botella.

3.6. Requerimientos de Personal de Operaciones

El éxito del proyecto depende directamente de los talentos, capacidades y experiencia en el ámbito de BIM del equipo que cuente la consultora.

- 1) Consultor Senior en BIM (Socio consultor/jornada completa):
 - Cargo: Liderar los proyectos, diseñar la estrategia de implementación, realizar auditorías. Ventas.
 - Perfil: Profesional técnico con diplomados y/o posgrado en BIM, con más de 5 años de experiencia práctica en el área, habilidades de liderazgo y comunicación.
 - Sueldo Bruto Mensual: \$2.400.000.-
- 2) Instructor/Capacitador en BIM (Variable/freelance):
 - Cargo: Diseñar y dictar cursos de capacitación, crear material didáctico.
 - Perfil: Profesional técnico con certificación oficial del software, experiencia en modelado y configuraciones en oficinas de ingeniería, capacidad pedagógica.
 - Pago del servicio será calculado en horas: 1,5 UF bruto por hora realizada.
- 3) Técnico en Modelado BIM (Variable/freelance):

- Cargo: Apoyar en la creación de plantillas, familias y programar rutinas; apoyo en el modelado piloto.
- Perfil: Profesional técnico, dominio avanzado del software BIM.
- Pago del servicio será calculado en horas: 1,2 UF bruto por hora realizada.

3.7. Capacidad de Producción Instalada y Utilizada

Las capacidades de la consultora se medirán por horas de servicios o proyectos mensuales desarrollados.

- Capacidad Máxima: El equipo puede gestionar simultáneamente la implementación en 2 a 3 pequeñas empresas, o dedicar todo su tiempo a un solo cliente de gran tamaño. De todos modos, como el avance es dinámico y las necesidades de los clientes pueden ir variando, no necesariamente se estará 100% dedicado a una empresa si esta no lo requiere o se realizan pausas en la implementación por proyectos que deban entregar.
- Jornada Laboral: Se entenderá una jornada semanal de 40 hrs., de lunes a viernes, lo que implica que se cuentan en horario normal con 160 horas mensuales, considerando los 3 empleados da un total de 480 horas mensuales para atender a los clientes. De todos modos, por las características del servicio se podrán producir pick de trabajo lo cual se consideran horas extras para suplir compromisos.
- Carga de Trabajo Estimada: Basado en el avance del proyecto, se proyectan actividades acordadas por un tiempo estimado de 80 a 120 horas por proyecto. Esto implica que mensualmente se podrían atender 3 proyectos en una jornada estándar, dejando margen para crecimiento e imprevistos.

3.8. Costos Operacionales

En las siguientes tablas se indicarán costos fijo y variables que estarán presente en el análisis de factibilidad de consultora.

En las tablas que a continuación se grafican (tabla 3.2. y 3.3.), se realiza las variables que sumaran para calcular los costos fijos y costos variables.

3.8.1. Costos Fijos:

Los valores estimados referente a costos fijos se desglosan a continuación representados en tabla 3.2. Para la oficina virtual se revisaron varios proveedores considerándose para este análisis la propuesta del plan full de www.ovl.cl. En el punto 4 se consideró el producto “AEC Collection” de Autodesk, ya que incluye varios softwares de diseño y almacenamiento y trabajo en la nube.

12_Tabla 3.2. Costos fijos (mensual y anual).

ítem	Concepto	Valor mensual \$	Valor mensual en UF	Valor anual en UF
1	Salario (Consultor Senior)	\$2.400.000	60,41	724,92
2	Oficina Virtual (Dirección Tributaria)	\$60.000	1,51	18,12
3	Contabilidad Externa	\$70.000	1,76	21,12
4	Licencias Software AEC Collection de AutodeskBase (Prorrateo)	\$248.294	6,25	75,00
5	Marketing Digital y Web	\$150.000	3,78	45,36
6	Conectividad (Internet/Móvil)	\$60.000	1,51	18,12
7	Seguros y Patente	\$30.000	0,76	9,12
	Total:	\$ 3.018.294	75,98	911,76

Fuente: Elaboración propia.

3.8.2. Costos Variables:

Los valores en este ítem dependerán de la cantidad de servicios que se realicen cada mes, el tipo, el tiempo contratado, las exclusiones y en definitiva el tipo de proyecto que se contrate. En el siguiente cuadro se enumera alguno de ellos (Tabla 3.3.).

Para asignar el porcentaje de incentivo por venta, cada miembro del grupo (externo o interno), podría ser el nexos de un próximo contrato, lo que implica que siempre estará presente el incentivo para cualquiera de los participantes de la consultora.

Aunque el contacto lo haga alguien del grupo original, contablemente se asigna como un costo variable de ventas para que el modelo de negocio sea escalable (si el día de mañana contratas a un vendedor, el costo ya está considerado).

13_ Tabla 3.3. Costos variables unitarios.

Ítem	Concepto	Unidad de Medida	Costo Unitario (UF)	Costo en pesos (\$)	Justificación
1	Honorarios Instructor	Hora Cronológica	1,5	\$59.590	Relator externo para software.
2	Honorarios Modelador	Hora Cronológica	1,0	\$39.727	Apoyo técnico en plantillas/familias.
3	Comisión Ventas	5% del Contrato Neto	10,56	\$419.517	Incentivo gestor comercial (interno o externo que negocie y cierre contratos)
4	Viáticos/Movilización	Por Visita (Rendición)	0,6	\$23.836	Movilidad Viña, Valpo., Quillota o Los Andes.
5	Material Alumno	Por Persona	0,3	\$11.918	Recursos digitales y manuales.

Fuente: Elaboración propia.

Considerando un proyecto estándar de implementación (detallado en la Tabla 3.4.), el costo variable total por contrato se cuantifica en 79,86 UF. Al contrastar este valor con el ingreso por venta de un contrato estándar de 211,20 UF, se obtiene un margen de contribución unitario de 131,34 UF, lo que representa un margen bruto directo del 62,2%. Este porcentaje asegura la sostenibilidad del modelo de negocio, permitiendo cubrir los costos fijos operativos y generar utilidades netas positivas desde el primer año de ejercicio.

14_Tabla 3.4. Costos variables de contrato estándar.

Concepto	Cantidad estimada por proyecto	Costo Unitario (UF)	Total por Proyecto (UF)
Honorarios Instructor	24 horas	1,5	36,00
Honorarios Modelador	30 horas (18 plantillas + 12 familias)	1,0	30,00
Comisión Ventas	5% sobre contrato (211,2 UF)	10,56	10,56
Viáticos	4 visitas (promedio)	0,6	2,40
Material Alumno	3 personas (según Kit Pyme)	0,3	0,90
COSTO VARIABLE TOTAL			79,86

Fuente: Elaboración propia.

3.9. Estimación de Inversiones

La inversión total del proyecto se desglosa en la adquisición de activos tangibles (maquinaria y mobiliario), activos intangibles (gastos de formalización) y una reserva para imprevistos. No se incluye infraestructura física propia dado el modelo de negocio "Lean" basado en oficina virtual y trabajo remoto. El valor de la UF en referencia corresponde a la del día 31.12.2025, equivalente a \$ 39.726,96.

3.9.1. Activo Fijo (capex):

Son los elementos necesarios para la operación técnica y administrativa, según lo detallado en el punto 3.4.1. (equipos de computación, mobiliario, software permanente, equipos de oficina, etc.), lo que sumado da un total de: \$ 5.526.000 equivalente a 139,10 UF (ver Tabla 3.1.).

3.9.2. Reinversiones Futuras:

Dada la naturaleza tecnológica del servicio, los equipos de computación tienen una vida útil estimada de 3 años, tras lo cual pierden capacidad de procesamiento para modelos BIM complejos. Los elementos como periféricos y almacenamiento se estima una duración de 2 años y respecto del mobiliario solo la silla ergonómica se cambia cada 2 años. Se esquematiza según la siguiente tabla 3.5.:

15_Tabla 3.5. Cuadro reinversión.

Activo	Vida Útil Sugerida	Año de Recambio	Valor Est. Recambio (UF)
Equipos de Computación (<i>Workstations</i>)	3 años	Año 4	85,59 UF
Celular (smartphone)	3 años	Año 4	12,58 UF

Fuente: Elaboración propia.

3.9.3. Capital de Trabajo:

El modelo de ingresos de la consultora se estructura en función del avance técnico definido en el flujo operativo (ver gráfico 3.1.). Para asegurar la liquidez y financiar las actividades de implementación, se han establecido tres etapas de facturación que agrupan los procesos críticos del servicio:

- Etapa I (30%): Diagnóstico y diseño estratégico.
- Etapa II (40%): Ejecución técnica y capacitación.
- Etapa III (30%): Implementación piloto, auditoría y entrega final.

Esta distribución permite sincronizar la percepción de ingresos con los costos variables de especialistas, siendo la base para el cálculo del capital de trabajo y la determinación del máximo déficit acumulado durante el primer año.

16_ Tabla 3.6. Distribución de ingresos mensuales por etapa de facturación.

Mes	Contratos Nuevos	Etapa 1 (30%)	Etapa 2 (40%)	Etapa 3 (30%)	Total Ingresos (UF)	Total Ingresos (Pesos)
1	1	63,36	-	-	63,36	\$ 2.517.100
2	0	0	-	-	0	\$ -
3	1	63,36	84,48	-	147,84	\$ 5.873.234
4	0	0	0	63,36	63,36	\$ 2.517.100
5	1	63,36	84,48	-	147,84	\$ 5.873.234
6	0	0	0	63,36	63,36	\$ 2.517.100
7	1	63,36	84,48	-	147,84	\$ 5.873.234
8	0	0	0	63,36	63,36	\$ 2.517.100
9	1	63,36	84,48	-	147,84	\$ 5.873.234
10	0	0	0	63,36	63,36	\$ 2.517.100
11	2	126,72	84,48		211,2	\$ 8.390.334
12	0	0	0	63,36	63,36	\$ 2.517.100

Fuente: Elaboración propia.

El capital de trabajo representa el recurso financiero necesario para asegurar la operación ininterrumpida de la consultora durante su fase de puesta en marcha. Debido a la naturaleza del modelo de negocio, basado en la prestación de servicios profesionales con pagos escalonados por etapas (30%, 40% y 30%), existe un desfase temporal natural entre la ejecución de los gastos operativos y la percepción real de los ingresos. Para determinar este monto con precisión, se utilizó el método del “máximo déficit acumulado”. Este método consiste en proyectar mensualmente los flujos de caja durante el primer año de ejercicio, identificando el punto de mayor presión financiera para la empresa.

Punto Crítico: El mayor déficit operativo se alcanza en el mes 10, con un valor negativo acumulado de \$7.746.360, equivalente a 194,99 UF. Este es el periodo clave y peligroso del proyecto, donde la acumulación de costos fijos y pagos a especialistas técnicos supera la velocidad de cobranza de los hitos intermedios y finales de los primeros contratos.

En base a este cálculo, se determina que el Capital de Trabajo mínimo para iniciar las operaciones de la consultora es de 194,99 UF (\$7.746.360).

17_Tabla 3.7. Cálculo del máximo déficit acumulado.

Mes	Contratos Nuevos	Ingresos Totales	Egresos Fijos	Egresos Variables	Flujo Mensual	Flujo Acumulado
1	1	63,36	75,98	23,95	-36,57	-36,57
2	0	0,00	75,98	0,00	-75,98	-112,55
3	1	147,84	75,98	55,89	15,97	-96,58
4	0	63,36	75,98	23,96	-36,58	-133,16
5	1	147,84	75,98	55,89	15,97	-117,19
6	0	63,36	75,98	23,96	-36,58	-153,77
7	1	147,84	75,98	55,89	15,97	-137,8
8	0	63,36	75,98	23,96	-36,58	-174,38
9	1	147,84	75,98	55,89	15,97	-158,41
10	0	63,36	75,98	23,96	-36,58	-194,99
11	2	211,20	75,98	79,84	55,38	-139,61
12	0	63,36	75,98	23,96	-36,58	-176,19

Fuente: Elaboración propia.

3.9.4. Gastos de Instalación y Puesta en Marcha

Los gastos de instalación y puesta en marcha representan todos aquellos desembolsos preoperativos e intangibles necesarios para que la consultora inicie sus actividades de manera legal, tributaria y comercial. Estos costos son fundamentales para establecer la estructura jurídica de la empresa y asegurar su visibilidad inicial en el mercado regional. Como se detalla en la Tabla 3.8., esta inversión se desglosa en tres pilares estratégicos.

Formalización Legal y Tributaria: Comprende los costos de constitución de la sociedad (bajo la figura de SpA por su flexibilidad para el crecimiento), y los trámites ante el SII y la municipalidad para la obtención de la patente comercial e inicio de actividades.

Identidad Corporativa y Marketing: Se considera una inversión inicial para el diseño de la marca y el desarrollo de un sitio web corporativo. Dado que el modelo de negocios es B2B (de empresa a empresa), contar con una plataforma web profesional es indispensable para generar confianza y seriedad ante las oficinas de ingeniería estructural.

Infraestructura Digital Base: Incluye el registro del dominio institucional (.cl), y el servicio de alojamiento (hosting), por el primer año, garantizando la presencia digital de la consultora desde el primer día de operación.

El monto total estimado para la puesta en marcha es de \$800.000 (20,14 UF), lo cual constituye una parte esencial del capital necesario para la formalización exitosa del emprendimiento.

18_Tabla 3.8. Gastos de instalación y puesta en marcha.

Categoría	Descripción	Valor Estimado (\$)	Valor UF
Legal	Constitución de Sociedad (EIRL/SpA) y Notaría	\$180.000	4,53
Tributario	Inicio de Actividades y Patente Municipal (Semestral)	\$120.000	3,02
Marketing	Diseño de Marca y Sitio Web Base	\$450.000	11,33
Digital	Registro de Dominio (.cl) y Hosting (1 año)	\$50.000	1,26
TOTAL	GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	\$800.000	20,14

Fuente: Elaboración propia.

3.9.5. Imprevistos

Para garantizar la viabilidad financiera del proyecto ante variaciones de mercado, ajustes en las cotizaciones de hardware o eventualidades en los trámites legales, se ha constituido una reserva por concepto de Imprevistos equivalente al 10% del subtotal de la inversión, esto es \$14.072.360, dando ese valor del imprevisto en \$1.407.236 equivalente a 35,42 UF.

La inversión inicial total necesaria para la puesta en marcha de la consultora asciende a un total de \$15.479.596, lo que representa 389,65 UF (valor proyectado a diciembre 2025).

Es importante destacar que el 50,04% de la inversión se destina al capital de trabajo (asegurando la solvencia operativa durante el punto crítico del máximo déficit

acumulado), mientras que el 35,70% corresponde a activos fijos tecnológicos necesarios para el procesamiento de modelos estructurales bajo metodología BIM.

La suma de ambos conceptos (gastos de puesta en marcha más imprevistos), asciende a 55,56 UF, valor que se registra como tal en los flujos de caja del Capítulo 4.

19_Tabla 3.9. Cálculo de inversión inicial.

Concepto	Monto en Pesos (\$)	Monto en UF	% del Total
Inversión en Activos Fijos	\$5.526.000	139,10	35,70%
Capital de Trabajo	\$7.746.360	194,99	50,04%
Gastos de Puesta en Marcha	\$800.000	20,14	5,17%
Subtotal Inversión	\$14.072.360	354,23	90,91%
Imprevistos (10% del Subtotal)	\$1.407.236	35,42	9,09%
INVERSIÓN TOTAL REQUERIDA	\$15.479.596	389,65	100%

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN ECONÓMICA

Este capítulo tiene como objetivo evaluar la viabilidad económica de una unidad de negocios especializada en la implementación de metodologías BIM para oficinas de ingeniería estructural en la Región de Valparaíso. Para ello, se determinará el horizonte de evaluación (5 años), la tasa de descuento (indicando la forma de cálculo), los flujos de ingresos y egresos proyectados, la depreciación de activos, y se construirán los flujos de caja bajo distintos escenarios de financiamiento. Finalmente, se calcularán los indicadores económicos y se realizará un análisis de sensibilidad para validar la debilidad o robustez del proyecto.

4.1. Consideraciones iniciales

Para asegurar la validez del análisis a largo plazo, la evaluación económica se realiza utilizando la unidad de fomento (UF), como unidad monetaria principal. Dado que la UF se ajusta según la variación del índice de precios al consumidor (IPC), su uso permite proyectar flujos de caja en “moneda real”, omitiendo las distorsiones que la inflación provocaría si se evaluara únicamente en pesos nominales.

Para efectos de conversión y visualización de montos iniciales, se utiliza el valor de la UF proyectado al 31 de diciembre de 2025 de \$39.726,96.

4.1.1. Horizonte de evaluación

Se establece un horizonte de evaluación de cinco años, proyectando un crecimiento anual escalonado de 7 a 11 contratos. Esta estimación se encuentra directamente fundamentada en el análisis de captura de mercado desarrollado en la sección 2.3.2, el cual justifica el incremento de la demanda basándose en la maduración del entorno digital AEC, la influencia de la estrategia nacional PlanBIM hacia el sector privado y la capacidad técnica instalada para responder a las necesidades de las oficinas de ingeniería estructural en la Región de Valparaíso. Este plazo también se alinea con las políticas nacionales de implementación BIM (meta del 70% del sector al año 2028). Se asumirá un crecimiento gradual y estimativo en la captación de clientes:

- Año 1: 7 contratos
- Año 2: 8 contratos
- Año 3: 9 contratos
- Año 4: 10 contratos
- Año 5: 11 contratos

4.1.2. Impuestos

La consultora operará bajo la Primera Categoría del Impuesto a la Renta para Pymes. Según la Ley N° 21.755 que modifica las tasas, para los años comerciales 2025, 2026 y 2027 será de 12.5%. Para el año 2028 la tasa aumentará a 15% sobre las utilidades imponibles. Además, se aplicará el IVA del 19% sobre los servicios facturados, el cual es recuperable en la medida que se emitan facturas con crédito fiscal. Para efectos del flujo de caja, se considerará el impuesto a las utilidades:

- Años 2026 y 2027: Tasa del 12,5% sobre la utilidad imponible (periodos 1 y 2).
- Año 2028 en adelante: Tasa del 15% (según el retorno esperado a tasas estándar del régimen Pro-Pyme General, periodos 3, 4 y 5).
- Se asume que el IVA (19%) no afecta la rentabilidad del proyecto por ser un impuesto de paso, considerando que los clientes de la consultora son empresas con derecho a crédito fiscal.

4.1.3. Tasa de descuento

Para determinar la tasa de costo de capital se utiliza el modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), el cual permite estimar la rentabilidad mínima exigida por el inversionista según el riesgo del sector:

$$E(R_i) = R_f + \beta \cdot (R_m - R_f)$$

Para poder determinar la tasa de descuento para el análisis de rentabilidad del proyecto se consideran los parámetros definidos para este estudio, los cuales son:

- Tasa libre de riesgo (R_f): 5,85%. Obtenida del rendimiento de los bonos del Banco Central de Chile en pesos, a 10 años (BCP-10), al cierre de 2024. Fuente: Banco Central de Chile.
- Rendimiento esperado del mercado (R_m): 15%. Valor que refleja el retorno promedio histórico del índice IPSA ajustado por las fluctuaciones de rentabilidad del mercado local en el periodo postpandemia. Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago.
- Beta del sector (β): 1,02. Corresponde al riesgo sistemático de la industria "Engineering/Construction" para mercados emergentes. Fuente: Aswath Damodaran, NYU Stern (datos proyectados a 2025).

Cálculo:

$$T = 5,85\% + 1,02 \cdot (15,00\% - 5,85\%)$$

$$T = 5,85\% + 9,33\%$$

$$T = 15,18\%$$

El costo de capital estimado mediante CAPM es de 15,18%. Para efectos de evaluación financiera, se adopta una tasa de descuento de 15% real, por redondeo y criterio conservador.

4.1.4. Costo del financiamiento externo

Se analizará el proyecto de financiamiento puro y financiamiento externo. Se considera una tasa de interés anual del 12,0%, acorde con las condiciones ofrecidas por BancoEstado y garantía de Corfo (Fogape). Con esto se podría postular programas de subsidios de Corfo si este proyecto califica dentro de los criterios de esta entidad. Se evaluarán escenarios con financiamiento del 50% y 75% del total de la inversión inicial.

20_Tabla 4.1. Simulación costo financiamiento crédito del 50% y tasa anual del 12%.

	CAPITAL	INTERÉS	CUOTA	AMORTIZACIÓN	SALDO
PERIODOS	194,82				
1		23,38	54,05	30,67	164,16
2		19,70	54,05	34,35	129,81
3		15,58	54,05	38,47	91,34
4		10,96	54,05	43,09	48,26
5		5,79	54,05	48,26	0,00

Fuente: Elaboración propia.

21_Tabla 4.2. Simulación costo financiamiento crédito del 75% y tasa anual del 12%.

	CAPITAL	INTERÉS	CUOTA	AMORTIZACIÓN	SALDO
PERIODOS	292,24				
1		35,07	81,07	46,00	246,24
2		29,55	81,07	51,52	194,72
3		23,37	81,07	57,70	137,01
4		16,44	81,07	64,63	72,38
5		8,69	81,07	72,38	0,00

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Ingresos y egresos proyectados

En este apartado se detalla la proyección de los flujos operacionales de la consultora para el horizonte de evaluación de cinco años. Los cálculos se presentan en unidades de fomento (UF), para mantener la consistencia en el poder adquisitivo y facilitar la comparación de márgenes a lo largo del tiempo.

22_Tabla 4.3. Ingresos y egreso proyectados en UF.

Ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Nº Contratos	7	8	9	10	11
Ingresos por Ventas (211,2 UF valor contrato estándar)	1.478,40	1.689,60	1.900,80	2.112,00	2.323,20
Costos Variables (79,86 UF)	-559,02	-638,88	-718,74	-798,6	-878,46
Margen de Contribución	919,38	1.050,72	1.182,06	1.313,40	1.444,74
Costos Fijos Totales	-911,76	-911,76	-911,76	-911,76	-911,76
Resultado Operacional	7,62	138,96	270,30	401,64	532,98

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Proyección de Ingresos (Ventas)

La determinación de los ingresos proyectados que se presentan en la Tabla 4.3. se fundamenta en el cruce de tres variables analizadas en capítulos anteriores:

Mercado objetivo y tasa de captura (sustento comercial): Según el diagnóstico del sector realizado en la sección 2.3.1, se identificó un universo de 50 oficinas de ingeniería estructural en la zona. Para el Año 1, se proyecta una meta conservadora de 7 contratos, lo que representa una participación de mercado inicial del 14%. El crecimiento anual escalonado (de 7 a 11 contratos), se sustenta en la “tracción orgánica” del PlanBIM para el sector privado hacia 2025 y la creciente digitalización de los permisos de edificación (DOM en Línea), factores que traccionarán la demanda de consultoría especializada.

Valor del servicio (sustento técnico): El valor de un contrato tipo de implementación integral se ha fijado en 211,20 UF. Este monto no es arbitrario, sino que corresponde al desglose técnico de actividades detallado en la Tabla 2.8., que incluye diagnóstico TI, configuración de estándares, capacitación de personal y acompañamiento en proyecto piloto.

Cálculo de ingresos anuales: Los ingresos totales por año corresponden a la multiplicación simple de la cantidad de contratos firmados por el valor unitario del servicio:

Ejemplo Año 1: 7 contratos por 211,20 UF = 1.478,40 UF.

Cabe señalar que, para efectos de la evaluación económica, se considera que el servicio se ejecuta y factura íntegramente dentro del periodo anual, mientras que para el análisis de capital de trabajo (sección 3.9.3), se utilizó la distribución por etapas (30%, 40%, 30%), para identificar el punto crítico de liquidez mensual.

4.2.2. Estructura de Egresos Variables (Costos de Producción)

Los costos variables corresponden a aquellos desembolsos que se activan únicamente ante la firma de un nuevo contrato, asegurando una estructura de costos flexible (“Lean”). Estos representan el 65,2% del valor de cada contrato y se componen de:

- Comisión por venta (5%): Incentivo destinado al responsable de la gestión comercial (ya sea uno de los socios fundadores en su rol de captación, personal que

participa en las capacitaciones o un ejecutivo de ventas externo), por el cierre efectivo del contrato. Este monto equivale a 10,56 UF por proyecto y asegura que la función de ventas esté remunerada independientemente de quién la ejecute.

- Honorarios de Especialistas (Tabla 2.7.): Corresponde a la contratación por hito de perfiles técnicos (Soporte TI, Modelador e Instructor), sumando un costo directo de 127,20 UF por implementación.

Al mantener estos roles bajo una modalidad variable, la empresa mitiga el riesgo financiero ante posibles fluctuaciones en la demanda.

4.2.3. Estructura de Costos Fijos

Los costos fijos representan la infraestructura base necesaria para mantener la operatividad de la consultora, independientemente del volumen de ventas. Estos se mantienen constantes en 911,76 UF anuales y comprenden:

- Sueldo empresarial (Consultor Senior): Representa el costo fijo del liderazgo técnico y administrativo del proyecto (724,92 UF anuales).
- Software y otros: Incluye el prorrateo de licencias base, oficina virtual, servicios de conectividad y seguros (186,84 UF anuales).

4.2.4. Análisis del Margen de Contribución

El margen de contribución proyectado (Ingresos menos costos variables), es el indicador clave que demuestra la capacidad del negocio para cubrir sus costos fijos y generar utilidad.

Como se aprecia en la Tabla 4.3., desde el Año 1 la empresa genera un margen de 734,40 UF, el cual es superior a los costos fijos anuales (694,74 UF). Esto indica que la consultora alcanza su punto de equilibrio operativo desde el primer año de ejercicio, incrementando significativamente su rentabilidad a medida que aumenta el volumen de contratos, gracias a la eficiencia en el uso de su estructura fija.

4.3. Depreciación de activos, reinversión y valor de desecho (valor libro)

Para optimizar la carga tributaria del proyecto, se ha utilizado el método de depreciación acelerada. Este procedimiento permite imputar un mayor gasto por desgaste de activos en los primeros años de operación, reduciendo la base imponible del impuesto de primera categoría.

4.3.1. Cuadro de Depreciación y reinversión

Considerando la alta exigencia técnica de la metodología BIM, se ha programado una reinversión total de los equipos tecnológicos al finalizar el año 3, asegurando que la consultora mantenga estándares de alto rendimiento procesando modelos complejos.

4.3.2. Definición de Conceptos Clave

- Depreciación Anual: Representa la pérdida de valor contable de los equipos. Para el flujo de caja, este monto se suma a la utilidad neta después de impuestos, ya que no representa una salida de efectivo real, sino un beneficio contable.
- Reinversión: Se contempla una salida de caja en periodo 3 de \$4.495.000 para renovar equipos de trabajo. Esto para garantizar la operatividad con softwares como Revit o Tekla en sus versiones más actualizadas.
- Valor Libro: Es el valor contable del activo tras restar la depreciación acumulada.
- Valor Residual: Este monto representa el ingreso potencial por la venta de los equipos renovados en el mercado de segunda mano lo que constituye un flujo de entrada positivo al final del proyecto.

23_Tabla 4.4. Depreciación, reinversión, valor libro y valor residual (UF).

TABLA DEPRECIACIONES										
Inversiones / Activos		Costo Total	D. Acelerada	1	2	3	4	5	Valor Libro	Valor residual
Notebook principal		50,34	2	25,17	25,17	-	-	-	-	20,14
Notebook terreno		30,21	2	15,10	15,10	-	-	-	-	10,57
Teléfono celular/Smartphone		12,59	2	6,29	6,29	-	-	-	-	2,52
Proyector/telón		14,98	2	7,49	7,49	-	-	-	-	4,49
Impresora laser		8,81	2	4,41	4,41	-	-	-	-	1,76
Periféricos/almacenamiento		10,07	2	5,03	5,03	-	-	-	-	1,01
Escritorio oficina		7,94	1	7,94	-	-	-	-	-	2,38
Silla ergonómica		4,18	1	4,18	-	-	-	-	-	0,84
	Total inversión	139,11	Total anual	75,61	63,50	-	-	-		

Reinversiones / Activos		Costo Total	D. Acelerada	4	5	Valor Libro	Valor residual
Notebook principal		55,38	2	27,69	27,69	-	24,92
Notebook terreno		30,21	2	15,10	15,10	-	12,08
Teléfono celular/Smartphone		12,59	2	6,29	6,29	-	3,15
	Total reinversión	98,17	Total anual	49,09	49,09		

Ventas Activo Fijo		Año 3	Año 5	Inversión periodo 0:	139,11
Valor residual - Valor libro		33,23	50,63	Reinversión periodo 3:	98,17
Valor libro		-	-		

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Criterios para la determinación del Valor Residual

Para la estimación del “valor residual” de los activos fijos presentado en la Tabla 4.4., se ha utilizado el criterio de valor de rescate (*salvage value*), basado en precios de mercado secundario para equipos tecnológicos y mobiliario de oficina.

Es importante destacar que, aunque se ha aplicado el método de depreciación acelerada (reduciendo el valor libro a cero en los primeros dos años para optimizar la carga tributaria), esto no implica que el activo pierda su utilidad física o su valor comercial. Por ello, se han definido los siguientes porcentajes de rescate sobre el valor de adquisición inicial, proyectados al finalizar su ciclo de uso (año 3 para equipos de computación y año 5 para mobiliario):

- Equipos de computación (*Workstations y Notebooks*): Se estima un valor de recuperación del 40% y 35% respectivamente. Este porcentaje se fundamenta en la alta gama de los componentes (procesadores i9/RTX 4070), los cuales mantienen una demanda sostenida en el mercado de segunda mano tras 3 años de uso profesional.
- Equipos periféricos y smartphone: Se aplica un 20% de valor residual, considerando la mayor tasa de obsolescencia técnica de estos componentes.
- Mobiliario de oficina: Se proyecta un valor de liquidación del 30% (escritorio) y 20% (silla ergonómica), basándose en el valor de liquidación mínimo esperado para activos de oficina en buen estado al quinto año.

Finalmente, dado que al momento de la venta el valor libro es cero, la totalidad del ingreso percibido por la venta de estos activos se considera una utilidad afecta a impuesto en el flujo de caja, cumpliendo así con la normativa contable vigente.

4.4. Flujos de Caja Proyectados

En esta sección se detallan las proyecciones de flujo de caja para un horizonte de evaluación de cinco años. Con el objetivo de determinar la estructura de capital más eficiente y evaluar el impacto del apalancamiento en la rentabilidad, se analizan tres escenarios: proyecto puro (100% capital propio), financiamiento al 50% y financiamiento al 75%.

Para la actualización de los flujos se aplica una tasa de descuento del 15%, calculada mediante el modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*). Asimismo, para el capital solicitado y entidades financieras, se consideran tasas de interés del 12% para deuda de

largo plazo y un 9,5% para créditos de corto plazo, valores obtenidos del análisis de la oferta financiera actual para el segmento Pyme en Chile.

El ítem 16 de las tablas de flujos de caja, corresponde a la inversión en activo fijo (139,10 UF), más imprevistos. El capital de trabajo de 199,99 UF se registra en el ítem 22.

4.4.1. Escenario: Proyecto Puro (Sin Deuda)

Este flujo representa la rentabilidad intrínseca del negocio, asumiendo que la totalidad de la inversión inicial (\$15.479.596 / 389,65 UF), es aportada por el socio. Bajo este modelo, la consultora genera flujos operacionales crecientes a partir del primer año.

- VAN Proyecto Puro: 373,07 UF (\$ 14.820.937).
- TIR Proyecto Puro: 37%.
- PRI: El periodo de recuperación de la inversión es en el cuarto periodo.
- Análisis: El proyecto es rentable por sí mismo, ya que la TIR supera significativamente la tasa de descuento establecida del 15%.

4.4.2. Escenario con Financiamiento del 50%

En este escenario, se solicita un crédito comercial por 194,82 UF (\$ 7.739.798), a una tasa nominal del 12% anual. La inversión inicial neta que debe desembolsar el socio se reduce a la mitad.

- VAN (Financiamiento 50%): 396,22 UF (\$ 15.740.616)
- TIR (Financiamiento 50%): 50%
- PRI: El periodo de recuperación de la inversión es en el cuarto periodo.
- Impacto: Se observa un aumento en la TIR del 37% al 50%. Este incremento demuestra un apalancamiento positivo, donde el costo de la deuda es menor que la rentabilidad del negocio, permitiendo al socio maximizar el retorno de su capital propio.

4.4.3. Escenario con Financiamiento del 75%

En este escenario, se solicita un crédito comercial por 292,24 UF (\$ 11.609.697), a una tasa nominal del 12% anual. La inversión inicial neta que debe desembolsar el socio se reduce al 25%.

- VAN (Financiamiento 75%): 409,03 UF (\$ 16.249.518).
- TIR (Financiamiento 75%): 67%
- PRI: El periodo de recuperación de la inversión es en el cuarto periodo.
- Impacto: Este escenario representa la máxima optimización financiera del proyecto. Al ser la tasa de interés de la deuda (12%), significativamente inferior a la rentabilidad intrínseca del negocio (37%), se produce un apalancamiento positivo muy potente. Esto resulta en el VAN más alto de los tres escenarios y una TIR del 67%, duplicando casi la rentabilidad del escenario puro. Es la estructura de capital más eficiente para el inversionista, ya que minimiza su exposición al riesgo inicial y maximiza el valor creado.

4.5. Flujo de caja proyecto puro

El escenario de Financiamiento Puro asume que la totalidad de los recursos necesarios para la puesta en marcha y operación de la consultora son aportados por el capital propio de los socios, sin recurrir a endeudamiento bancario. Este análisis permite evaluar la rentabilidad intrínseca del modelo de negocio de la consultora.

En el Periodo 0, se registra un desembolso total de 389,65 UF, el cual se desglosa en la adquisición de activos fijos tecnológicos (139,10 UF), los gastos de puesta en marcha e imprevistos (55,56 UF), y el capital de trabajo necesario (194,99 UF), para sustentar la operación durante el primer ciclo.

Durante el primer periodo, si bien los ingresos por ventas alcanzan las 1.478,40 UF, la estructura de costos fijos y el impacto de la depreciación acelerada resultan en una utilidad antes de impuestos negativa de -67,99 UF. No obstante, al realizar el ajuste contable reintegrando la depreciación y considerando el uso del capital de trabajo, se logra mantener la operatividad sin déficit de caja, alcanzando la autosuficiencia financiera total a partir del primer año de ejercicio. En tabla 4.5. se muestra el ejercicio con financiamiento puro.

24_Tabla 4.5. Flujo caja considerando financiamiento puro.

Ítem	Signo	Cuenta	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
1	+	Ingresos		1478,40	1689,60	1900,80	2112,00	2323,20
2	-	Costos Fijos		-911,76	-911,76	-911,76	-911,76	-911,76
3	-	Costos Variables		-559,02	-638,88	-718,74	-798,60	-878,46
4	=	Margen		7,62	138,96	270,30	401,64	532,98
5	-	Depreciación		-75,61	-63,50	0,00	-49,09	-49,09
6	+	Valor residual (VR-VL)				33,23		50,63
7	-	Valor Libro						
8	-	Intereses CP			-	-	-	-
9	-	Intereses LP						
10	-	Pérdida ejercicio anterior			-67,99	-	-	-
11	=	Utilidad antes de Impuesto		-67,99	7,47	303,53	352,55	534,52
12	-	Impuesto		0,00	-0,93	-45,53	-52,88	-80,18
13	=	Utilidad después de Impuesto		-67,99	6,54	258,00	299,67	454,34
14	+	Pérdida ejercicio anterior		-	67,99	-	-	-
15	+	Depreciación		75,61	63,50	0,00	49,09	49,09
16	-	Inversión	-194,66			-98,17		
17	+	Valor Libro		-	-	-	-	-
18	+	Crédito CP						
19	+	Crédito LP						
20	-	Amortización CP			-	-	-	-
21	-	Amortización LP						
22	(+/-)	Capital de Trabajo	-194,99					194,99
23	=	Flujo de caja CF	-389,65	7,62	138,03	159,83	348,76	698,42
24	=	FC Actualizado	-389,65	6,63	104,37	105,09	199,40	347,24
25	=	FC Acumulado	-389,65	-383,02	-278,66	-173,57	25,84	373,07

VAN (\$) \$14.820.937

FINANCIAMIENTO
PURO

VAN	373,07
TIR	37%
PRI	4

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Flujo de caja financiamiento del 50%

En este escenario, se evalúa la factibilidad económica de la consultora asumiendo que el 50% de la inversión inicial es cubierto mediante financiamiento bancario externo (194,82 UF), mientras que el porcentaje restante es aportado como capital propio. Los términos del crédito se proyectan bajo una tasa de interés real anual, permitiendo el aprovechamiento del apalancamiento financiero.

Los indicadores de rentabilidad bajo este esquema de financiamiento muestran una mejora sustancial respecto al escenario de financiamiento puro:

- Valor Actual Neto (VAN): El proyecto arroja un VAN de 396,22 UF, equivalente a \$15.740.616 (según el valor de la UF base). Al ser un valor positivo, se confirma que el proyecto es capaz de cubrir el costo de la deuda y generar excedentes significativos para los socios.
- Tasa Interna de Retorno (TIR): Se observa un incremento de la TIR hasta el 50% (en comparación al 37% del escenario puro). Este incremento confirma un apalancamiento financiero positivo, lo que indica que la rentabilidad operativa del negocio es superior al costo del capital prestado.
- Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI): El capital propio invertido se recupera íntegramente en el cuarto periodo.
- En los periodos que el flujo es "0", el ejercicio había dado negativo y se absorbe con financiamiento a corto plazo.

En tabla 4.6. se muestra el ejercicio con financiamiento al 50%.

25_Tabla 4.6. Flujo caja considerando financiamiento del 50%.

Ítem	Signo	Cuenta	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
1	+	Ingresos		1478,40	1689,60	1900,80	2112,00	2323,20
2	-	Costos Fijos		-911,76	-911,76	-911,76	-911,76	-911,76
3	-	Costos Variables		-559,02	-638,88	-718,74	-798,60	-878,46
4	=	Margen		7,62	138,96	270,30	401,64	532,98
5	-	Depreciación		-75,61	-63,50	0,00	-49,09	-49,09
6	+	Valor residual (VR-VL)				33,23		50,63
7	-	Valor Libro						
8	-	Intereses CP			-4,41	0,00	0,00	
9	-	Intereses LP		-23,38	-19,70	-15,58	-10,96	-5,79
10	-	Pérdida ejercicio anterior			-91,37	-40,02	-	-
11	=	Utilidad antes de Impuesto		-91,37	-40,02	247,93	341,59	528,73
12	-	Impuesto		0,00	0,00	-37,19	-51,24	-79,31
13	=	Utilidad después de Impuesto		-91,37	-40,02	210,74	290,35	449,42
14	+	Pérdida ejercicio anterior		-	91,37	40,02	-	-
15	+	Depreciación		75,61	63,50	0,00	49,09	49,09
16	-	Inversión	-194,66			-98,17		
17	+	Valor Libro		-	-	-	-	-
18	+	Crédito CP		46,43	-	-	-	-
19	+	Crédito LP	194,82					
20	-	Amortización CP			-46,43	-	-	-
21	-	Amortización LP		-30,67	-34,35	-38,47	-43,09	-48,26
22	(+/-)	Capital de Trabajo	-194,99					194,99
23	=	Flujo de caja CF	-194,82	0,00	34,07	114,12	296,35	645,24
24	=	FC Actualizado	-194,82	0,00	25,76	75,04	169,44	320,80
25	=	FC Acumulado	-194,82	-194,82	-169,06	-94,02	75,42	396,22

VAN (\$) \$15.740.616

FINANCIAMIENTO 50%

VAN	396,22
TIR	50%
PRI	4

Fuente: Elaboración propia.

4.7. Flujo de caja financiamiento del 75%

Al elevar el financiamiento externo al 75% de la inversión total, el aporte de capital propio de los socios en el Periodo 0 se reduce drásticamente a 97,41 UF. En comparación con el escenario puro, la exposición de capital disminuye en un 75%, lo que reduce significativamente el riesgo financiero directo y mejora la eficiencia en el uso de los recursos propios.

Los indicadores obtenidos en este escenario confirman que es la alternativa financiera más atractiva del proyecto, potenciada por un apalancamiento financiero positivo:

- Valor Actual Neto (VAN): Se obtiene un VAN de 409,03 UF (\$16.249.518). Este es el valor más alto de los tres escenarios evaluados, lo que demuestra que el proyecto no solo soporta la deuda, sino que el financiamiento externo incrementa la riqueza neta del inversionista.
- Tasa Interna de Retorno (TIR): Se alcanza una TIR del 67%, la más alta de la evaluación. Este resultado es sumamente sólido, ya que la rentabilidad operativa del negocio (37% en el escenario puro) es muy superior al costo de la deuda (12%), permitiendo capturar ese diferencial a favor del capital propio.
- Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI): La inversión neta del socio se recupera íntegramente en el cuarto periodo.
- En los periodos que el flujo es "0", el ejercicio había dado negativo y se absorbe con financiamiento a corto plazo.

En conclusión, este escenario representa la estructura de capital óptima para la consultora, maximizando la rentabilidad sobre el capital invertido y minimizando el desembolso inicial necesario para la puesta en marcha.

En la Tabla 4.7 se presenta el detalle del flujo de caja bajo este esquema de financiamiento.

26_Tabla 4.7. Flujo caja considerando financiamiento del 75%.

Ítem	Signo	Cuenta	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
1	+	Ingresos		1478,40	1689,60	1900,80	2112,00	2323,20
2	-	Costos Fijos		-911,76	-911,76	-911,76	-911,76	-911,76
3	-	Costos Variables		-559,02	-638,88	-718,74	-798,60	-878,46
4	=	Margen		7,62	138,96	270,30	401,64	532,98
5	-	Depreciación		-75,61	-63,50	0,00	-49,09	-49,09
6	+	Valor residual (VR-VL)				33,23		50,63
7	-	Valor Libro						
8	-	Intereses CP			-6,98	-2,14	0,00	
9	-	Intereses LP		-35,07	-29,55	-23,37	-16,44	-8,69
10	-	Pérdida ejercicio anterior			-103,06	-64,12	-	-
11	=	Utilidad antes de Impuesto		-103,06	-64,12	213,90	336,11	525,84
12	-	Impuesto		0,00	0,00	-32,08	-50,42	-78,88
13	=	Utilidad después de Impuesto		-103,06	-64,12	181,81	285,70	446,96
14	+	Pérdida ejercicio anterior			103,06	64,12	-	-
15	+	Depreciación		75,61	63,50	0,00	49,09	49,09
16	-	Inversión	-194,66			-98,17		
17	+	Valor Libro		-	-	-	-	-
18	+	Crédito CP		73,45	22,54			
19	+	Crédito LP	292,24					
20	-	Amortización CP			-73,45	-22,54	0,00	0,00
21	-	Amortización LP		-46,00	-51,52	-57,70	-64,63	-72,38
22	(+/-)	Capital de Trabajo	-194,99					194,99
23	=	Flujo de caja CF	-97,41	0,00	0,00	67,52	270,15	618,65
24	=	FC Actualizado	-97,41	0,00	0,00	44,40	154,46	307,58
25	=	FC Acumulado	-97,41	-97,41	-97,41	-53,01	101,45	409,03

VAN (\$) \$16.249.518

FINANCIAMIENTO 75%

VAN	409,03
TIR	67%
PRI	4

Fuente: Elaboración propia.

4.8. Cuadro comparativo de indicadores económicos

Para facilitar la toma de decisiones, se consolida la información de los tres escenarios en la siguiente tabla:

27_Tabla 4.8. Comparación de indicadores según tipo de financiamiento.

Indicador	Proyecto Puro	Financiamiento 50%	Financiamiento 75%
Capital Propio	389,65 UF	194,82 UF	97,41
Capital Bancario	–	194,82 UF	292,24 UF
VAN UF	373,07	396,22	409,03
VAN (\$)	\$ 14.820.937	\$ 15.740.616	\$ 16.249.518
TIR (%)	37%	50%	67%
PRI	4 años	4 años	4 años

Fuente: Elaboración propia.

4.9. Análisis de Sensibilidad

El propósito de este análisis es evaluar la resiliencia del proyecto ante variaciones en las variables críticas. Se utiliza como escenario base el financiamiento al 75%, debido a que representa la estructura de capital con mayor retorno sobre la inversión propia (TIR 67%), y un VAN de 409,03 UF.

4.9.1. Sensibilidad del precio del servicio

El análisis de la variable precio (ver Tabla 4.9), permite determinar el margen de maniobra comercial de la consultora antes de comprometer su viabilidad económica:

- Punto de equilibrio (Break-even): El proyecto alcanza su límite de rentabilidad (VAN = 0), con una disminución del 7,64% en el valor del contrato estándar, lo que sitúa el precio mínimo en 195 UF. Cualquier tarifa por debajo de este valor resultaría en una destrucción de valor para el socio.

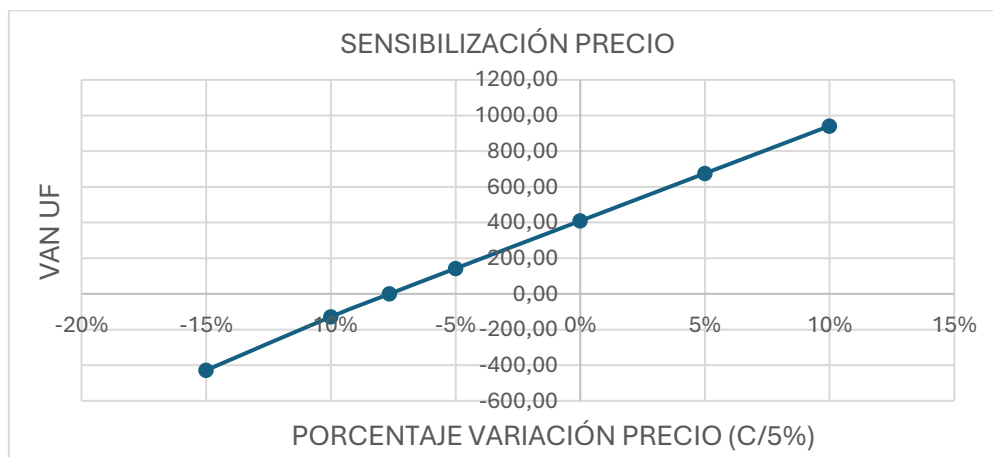
- Resiliencia ante caídas moderadas: El modelo es robusto ante fluctuaciones leves. Una disminución del 5% en el precio (201 UF por contrato), aún permite mantener un VAN positivo de 142,46 UF, asegurando la factibilidad del proyecto.
- Zona de déficit: Es importante notar que una caída del 10% en los precios (190 UF), desplaza el proyecto a una zona no factible, con un VAN negativo de -128,74 UF. Esto demuestra que la rentabilidad es altamente sensible a la estrategia de precios.
- Conclusión estratégica: Dado que el punto de quiebre es inferior al 8%, la consultora no debe competir por precio. La estrategia debe centrarse en la diferenciación y la especialización técnica en ingeniería estructural para sostener el valor de 211,2 UF y proteger el margen de utilidad.

28_ Tabla 4.9. Datos para sensibilidad de precios (Estrategia financiamiento del 75%).

SENSIBILIZACIÓN PRECIO		
Precio UF	Variación Precio	VAN
232	10%	941,55
222	5%	675,48
211,2	0%	409,03
201	-5%	142,46
195	-7,64%	0,00
190	-10%	-128,74
180	-15%	-428,17

Fuente: Elaboración propia.

08_ Gráfico 4.1. Análisis de curva de sensibilidad – Precio.



Fuente: Elaboración propia.

4.9.2. Sensibilidad de la demanda (cantidad de ventas)

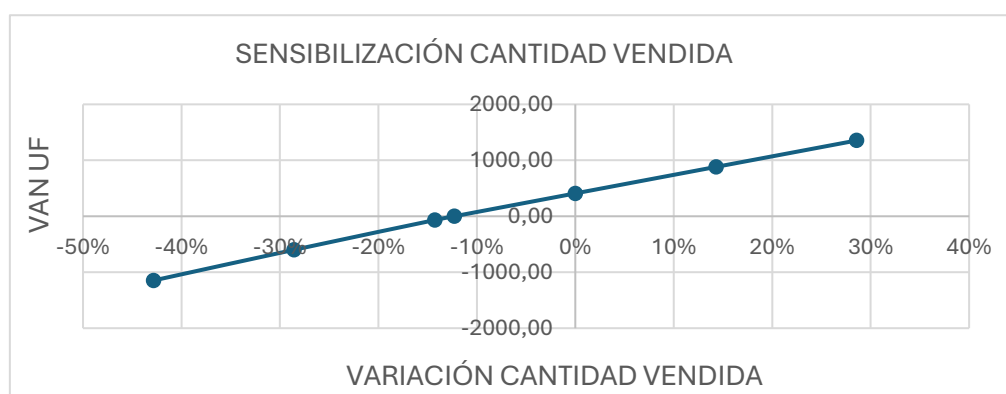
El análisis de la tabla 4.10 y el gráfico 4.2 revela que el volumen de contratos es la variable con mayor impacto en la generación de riqueza del proyecto:

- Punto de equilibrio operativo: El proyecto alcanza su punto de quiebre (VAN = 0), al captar 6,14 contratos en el primer año. Esto representa una disminución permitida del 12,29% respecto a la meta base de 7 contratos.
- Margen de seguridad: Existe un margen de maniobra de casi un contrato (0,86). Si la empresa lograra cerrar solo 6 contratos, el proyecto arrojaría una pérdida de -7,73 UF, lo que subraya la importancia crítica de la gestión comercial inicial.
- Potencial de escalamiento: El modelo de negocio presenta una alta elasticidad al volumen. Al incrementar la captación a 9 contratos (+28,57%), el VAN se triplica, pasando de 409,03 UF a 1.354,28 UF. Esto confirma que una vez cubiertos los costos fijos, cada contrato adicional aporta significativamente a la rentabilidad neta.

29_ Tabla 4.10. Datos para sensibilidad de ventas (Estrategia financiamiento del 75%).

SENSIBILIZACIÓN VENTAS		
Cantidad primer año	Variación Cantidad	VAN
9	28,57%	1354,28
8	14,29%	882,25
7	0%	409,03
6,14	-12,29%	0,00
6	-14,29%	-67,73
5	-28,57%	-599,10
4	-42,86%	-1147,73

09_ Gráfico 4.2. Análisis de curva de sensibilidad – Ventas.



Fuente: Elaboración propia.

4.9.3. Sensibilidad de los costos operativos

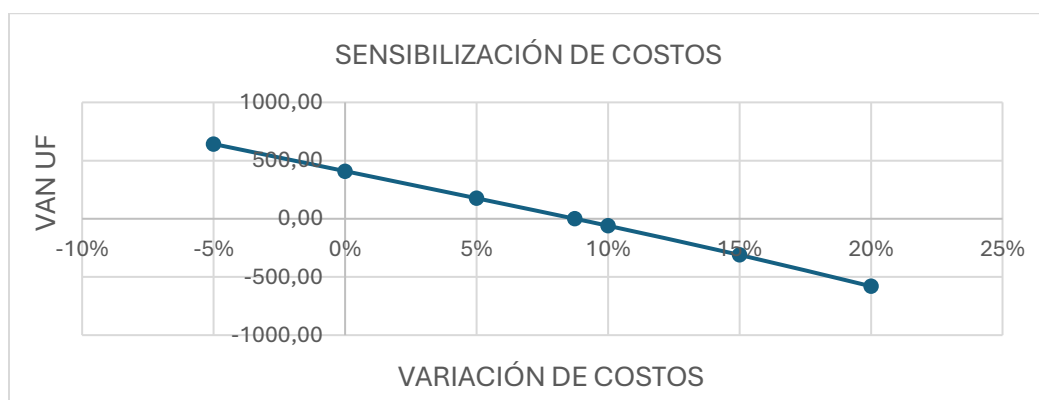
El análisis de la tabla 4.11 y el gráfico 4.3 permite evaluar qué tan eficiente debe ser la consultora en su estructura de gastos bajo el enfoque “Lean”:

- Umbral de incremento de costos: El proyecto soporta un aumento máximo en los costos totales del 8,74% antes de dejar de ser rentable. Este margen es relativamente estrecho, lo que exige un control riguroso de los honorarios de especialistas y gastos de software.
- Impacto del incremento del 10%: Un aumento del 10% en los costos operativos desplaza el VAN a terreno negativo (-60,42 UF). Dado que la mayor parte de los egresos son honorarios de terceros, la capacidad de negociación con los consultores externos será vital para mantener la viabilidad.
- Eficiencia Operativa: Por otro lado, una reducción de apenas el 5% en los costos (mediante optimización de procesos o mejores alianzas con proveedores), elevaría el VAN a 642,01 UF, un aumento del 57% en la creación de valor.

30_Tabla 4.11. Datos para sensibilidad de costos (Estrategia financiamiento del 75%).

SENSIBILIZACIÓN DE COSTOS		
Variación Costos		VAN
20%		-580,13
15%		-310,56
10%		-60,42
8,74%		0,00
5%		176,16
0%		409,03
-5%		642,01

10_Gráfico 4.3. Análisis de curva de sensibilidad – Costos.



Fuente: Elaboración propia.

4.9.4. Resumen Comparativo de Sensibilidades

Al comparar las tres variables críticas para el escenario del 75% de financiamiento, se observa el siguiente orden de vulnerabilidad (de mayor a menor riesgo):

- Precio (-7,64%): Es la variable más sensible; una pequeña baja en el precio destruye el valor más rápido que cualquier otra variable.
- Costos (+8,74%): El margen para ineficiencias es muy bajo.
- Ventas (-12,29%): Aunque es crítica, permite un margen de caída ligeramente superior a las otras dos.

La consultora posee un modelo de negocio altamente rentable, pero con un perfil de riesgo sensible. El éxito dependerá de una política de precios firme (sin descuentos agresivos), y un control estricto de los costos variables mediante el modelo de gestión propuesto.

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió concluir que la creación de la consultora especializada es estratégica, técnica y económicamente factible para la Región de Valparaíso. El estudio de mercado identificó una oportunidad de negocio crítica derivada de la brecha existente entre la obligatoriedad normativa impulsada por el Estado (PlanBIM), para proyectos públicos y, la capacidad de respuesta técnica de las pequeñas y medianas oficinas de ingeniería estructural. Se validó que el 79% de los profesionales del sector reconoce los beneficios de la metodología, pero enfrenta barreras de inversión y conocimiento que el modelo de servicios propuesto logra mitigar con éxito.

Desde la perspectiva técnica, se determinó que un modelo operativo orientado a procesos "Lean", basado en el trabajo remoto y la utilización de entornos comunes de datos (CDE resuelto con plan de Autodesk AEC Collection), en la nube, es la estructura más eficiente para este tipo de emprendimiento. Esta configuración permite mantener costos fijos acotados y escalar la capacidad operativa mediante la contratación de especialistas externos por hito, favoreciendo que la consultora pueda responder a las fluctuaciones de la demanda sin comprometer su solvencia financiera. La definición de protocolos basados en la norma ISO 19650 posiciona a la empresa no solo como un proveedor y promotor de software, sino como un aliado estratégico en la gestión del cambio organizacional.

En el ámbito financiero, el escenario de financiamiento al 75% resultó ser el más eficiente, alcanzando un VAN de 409,03 UF (\$16,25 millones), y una TIR del 67%, cifra que supera ampliamente la tasa de descuento exigida del 15%. Con un periodo de recuperación de la inversión (PRI), de solo 4 años, el proyecto demuestra una alta rentabilidad y eficiencia en el uso del capital propio gracias al apalancamiento financiero positivo.

Finalmente, el análisis de sensibilidad validó la resiliencia del proyecto, demostrando que este mantiene su viabilidad económica hasta una disminución del 12,29% en la captación de contratos iniciales (punto de quiebre en 6,14 contratos anuales). Por consiguiente, se recomienda la ejecución de esta iniciativa, enfatizando en la consolidación de alianzas estratégicas con proveedores tecnológicos y el fortalecimiento de la marca para asegurar el flujo de ingresos previsto en el primer ciclo operativo.

ANEXOS DE PÁGINAS WEB CON INFORMACIÓN:

Albagli Zaliasnik (AZ). (2025, 21 de julio). *Nueva Tasa de Impuesto de Primera Categoría para las Pymes*. <https://www.az.cl/nueva-tasa-de-impuesto-de-primera-categoria-para-las-pymes/>

Asociación de Ingenieros Civiles Estructurales (AICE). (s.f.). *Plataforma Institucional AICE Chile*. <https://aice.cl/web/>

Banco Central de Chile. (2025). *Base de Datos Estadísticos: Tasa de Interés de política monetaria (TPM)*. <https://si3.bcentral.cl/Siete/>

Banco Central de Chile. (2025). *Base de Datos Estadísticos: Índices Bursátiles e Indicadores Financieros*. <https://si3.bcentral.cl/Siete/>

BancoEstado. (s.f.). *Formularios y tasas para Créditos Comerciales Pyme*. <https://www.bancoestado.cl/>

BIM Forum Chile. (2024). *Avances de la implementación BIM en Chile*. <https://bimforum.cl/avances-del-bim-en-chile/>

Borvarán, M. E. (2025). *Encuesta de Adopción y Conocimiento de Metodología BIM en Oficinas de Ingeniería Estructural (n=16)*. SurveyMonkey. <https://es.surveymonkey.com/r/6XVKFKF>

Borvarán, M. E. (2025). *Levantamiento de campo y datos complementarios de oficinas regionales*. [Archivo de datos, Google Drive]. https://drive.google.com/file/d/1vFJVO9xqOmKnoZk8KnLORBH9EGL7p_nj/view

Construye 2025. (2024, 27 de abril). *El estado del arte de BIM en Chile: Desafíos y oportunidades*. <https://construye2025.cl/2024/04/27/el-estado-del-arte-de-bim-en-chile/>

Construye 2025. (2025). *Observatorio BIM: Licitaciones Públicas en Chile V1.1*. [Archivo PDF]. https://construye2025.cl/wp-content/uploads/2025/01/Observatorio_BIM_Licitaciones_Publicas_en_Chile_V1.1_vertica_l.pdf

Damodaran, A. (2025). *Betas by Sector (Emerging Markets: Engineering and Construction)*. NYU Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Expansión / Datosmacro. (2025). *Bolsa de Santiago: Evolución y Mercados de Chile*. <https://datosmacro.expansion.com/bolsa>

IMD World Competitiveness Center. (2023). *IMD World Digital Competitiveness Ranking 2023*. International Institute for Management Development. <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/>

Investing.com. (2025). *Mercados Financieros: Acciones y Fondos de Chile*. <https://es.investing.com/markets/chile>

Ministerio de Obras Públicas. (2025, 1 de septiembre). *MOP lanza plan de implementación de la metodología BIM y la presenta en congreso internacional*. Dirección General de Obras Públicas. <https://dgop.mop.gob.cl/mop-lanza-plan-de-implementacion-de-la-metodologia-bim-y-la-presenta-en-congreso-internacional/>

PlanRadar. (2024). *BIM in the US: What the Data Says (Versión traducida)*. <https://www-planradar-com.translate.google.us/bim-in-the-us/>

QuestDB. (s.f.). *Capital Asset Pricing Model (CAPM): Definition and formula*. <https://questdb.com/glossary/capital-asset-pricing-model-capm/>

Ruta BIM. (s.f.). *Plataforma de capacitación y diagnóstico para la adopción BIM*. <https://www.rutabim.cl/>

Servicio de Impuestos Internos (SII). (2025). *Estadísticas de empresas por actividad económica y región*. https://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html

Universidad de Chile. (2025). *FAU lanza la Encuesta Nacional BIM 2025: Informe de resultados*. <https://fau.uchile.cl/noticias/233249/fau-lanza-la-encuesta-nacional-bim-2025>

Universidad de Chile & Construye 2025. (2019). *Estudio de costos relacionados con la implementación de metodologías BIM*. [Archivo PDF]. https://construye2025.cl/wp-content/uploads/2025/01/Estudio_de_costos_relacionados_con_la_implementacion_de_metodologias_BIM_UChile-2019.pdf

COTIZACIONES PRODUCTOS:

- 1) <https://myshop.cl/producto/impresora-multifuncional-laser-negro-hp-laserjet-pro-mfp-4103fdw-42-ppm-usb-20-ethernet-wi-fi-2z629a-p19393>

HOME > IMPRESIÓN LÁSER





Entrega Diferida

HP
SKU: 19393 | Part Number: 2Z629A#697 | Impresión Láser

Impresora Multifuncional Laser (Negro) - HP LaserJet Pro MFP 4103fdw - 42 ppm - USB 2.0 - Ethernet/ Wi-Fi (2Z629A)

\$329.514
Efectivo o Transferencia


\$347.637
Otros medios de pago

webpay.  

- 1 +

- 2) <https://www.myshop.cl/producto/proyector-portatil-epson-epiqvision-fh02-con-android-tv-3000-lum-full-hd-1080p-de-hasta-300-p31931>

HOME > VIDEO PROYECTORES





Entrega Diferida

Epson
SKU: 31931 | Part Number: V11HA85020 | Video Proyector


Proyector Portátil - Epson EpiqVision FH02 con Android TV - 3.000 Lum - Full HD 1080p de hasta 300"

\$490.438
Efectivo o Transferencia

\$517.412
Otros medios de pago

webpay.  

- 1 +

 AGREGAR AL CARRO

3) <https://dinonchile.cl/products/pack-telon-tripode-2x1-50m-bolso-impermeable-color-negro>

12012

Pack Telón Trípode 2x1.50m (100") + Bolso Impermeable Color Negro - SKU: 12012

\$129.900

Impuestos incluidos. Los gastos de envío se calculan en la pantalla de pago.

Cantidad

- 1 +

Agregar al carrito

✓ Retiro disponible en Bodega San Francisco Pudahuel
Normalmente está listo en 24 horas
[Ver información de la tienda](#)

4) <https://www.pcfactory.cl/producto/54730-asus-notebook-gamer-rog-strix-g16-amd-ryzen-9-8940hx-nvidia-geforce-rtx-5060-8gb-16-0-240hz-32gb-ram-1tb-ssd-windows-11-home-gris-g614pm-s5100w?origin=PCF>

Disponibilidad

Internet	15
Calama (Mall Plaza)	0
Antofagasta	0
Copiapó	0
La Serena	0
Santiago	2
> Cantagallo	2
> Huérfanos	0
> Las Condes	0
> Manuel Montt	2
> Mall Arauco Maipú	0
> Mall Costanera Center	0
> Mall Plaza Norte	0
> Mall Plaza Oeste	0
> Mall Florida Center	0

Asus Comparar

Notebook Gamer ROG Strix G16 AMD Ryzen 9 8940HX
NVIDIA GeForce RTX 5060 8GB 16.0" 240Hz 32GB RAM
1TB SSD Windows 11 Home Gris G614PM-S5100W

\$1.939.990 -8%

ID 54730
22 disponibles

Transferencia / Débito ⊙

\$1.999.990

Otros medios de pago

\$2.099.990

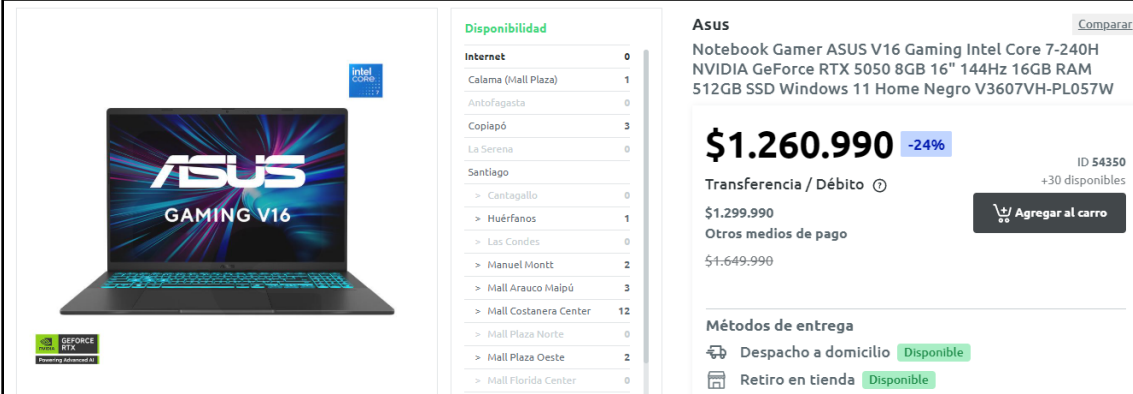
Métodos de entrega

🚚 Despacho a domicilio Disponible

🏪 Retiro en tienda Disponible

Agregar al carrito

- 5) <https://www.pcfactory.cl/producto/54350-asus-notebook-gamer-asus-v16-gaming-intel-core-7-240h-nvidia-geforce-rtx-5050-8gb-16-144hz-16gb-ram-512gb-ssd-windows-11-home-negro-v3607vh-pl057w>



Disponibilidad

Internet	0
Calama (Mall Plaza)	1
Antofagasta	0
Copiapó	3
La Serena	0
Santiago	
> Cantagallo	0
> Huérfanos	1
> Las Condes	0
> Manuel Montt	2
> Mall Arauco Malpú	3
> Mall Costanera Center	12
> Mall Plaza Norte	0
> Mall Plaza Oeste	2
> Mall Florida Center	0

Asus Comparar

Notebook Gamer ASUS V16 Gaming Intel Core 7-240H
NVIDIA GeForce RTX 5050 8GB 16" 144Hz 16GB RAM
512GB SSD Windows 11 Home Negro V3607VH-PL057W

\$1.260.990 -24%

ID 54350
+30 disponibles

Transferencia / Débito Ⓞ

\$1.299.990

Otros medios de pago

~~\$1.649.990~~

Agregar al carro

Métodos de entrega

- Despacho a domicilio Disponible
- Retiro en tienda Disponible

- 6) <https://officedesign.cl/escritorio/145-escritorio-en-l-160x150cm-con-cajonera.html>



¡En Oferta!

Escritorio En "L" 160x150cm Con Cajonera

298.500 \$ Impuestos excluidos

Escritorio en "L"160x150cm 1 persona, Incluye panel faldon y cajonera
Retiro gratis solo en bodega

Cantidad ^ v **Añadir Al Carrito**

✓ **Entrega a partir del 18 de Mayo, Reserva ahora.**

Compartir f t p

web pay Pago seguro con Web pay, Servipag, Multicaja y transferencia

7) <https://officedesign.cl/sillas/198-silla-ejecutiva.html>



Silla Ejecutiva

139.500 \$ Impuestos excluidos

Silla ejecutiva color negro

Retiro gratis solo en bodega

Cantidad 1

✓ Entrega a partir del 15 de Abril, Reserva ahora.

Compartir   

web pay Pago seguro con Web pay, Servipag, Multicaja y transferencia

Envíos a todo Chile

8) <https://www.ovi.cl/>

Digital	Contable	Full
\$ 25.000 / Mes	\$ 45.000 / Mes	\$ 60.000 / Mes
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dirección Tributaria ✓ Dirección Comercial ✓ Mensajería Recepción de correspondencia y envío de notificaciones vía e-mail ✓ Página Web Diseño pagina (3 pág) + Hosting + Soporte 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dirección Tributaria ✓ Dirección Comercial ✓ Mensajería Recepción de correspondencia y envío de notificaciones vía e-mail ✓ Contabilidad Declaración de impuestos mensual + Soporte Contable 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dirección Tributaria ✓ Dirección Comercial ✓ Mensajería Recepción de correspondencia y envío de notificaciones vía e-mail ✓ Página Web Diseño pagina (3 pág) + Hosting + Soporte ✓ Contabilidad Declaración de impuestos mensual + Previred + Soporte Contable
<input type="button" value="★ Lo quiero"/>	<input type="button" value="★ Lo quiero"/>	<input type="button" value="★ Lo quiero"/>

9) <https://oficinavirtual.cl/planes-y-servicios/Planes-OV-c61755348>

The image shows three subscription plans for a virtual office service. The 'Comercial' plan is highlighted with a red border and a 'Más vendido' badge.

Plan	Descripción	Incluye	Precio Anual (IVA incluido)
Tributario	Ideal para emprendedores que necesitan una dirección tributaria profesional.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dirección tributaria ✓ Dirección para Patente Municipal ✓ Recepción de Correspondencia Legal 	\$59.500
Comercial	Perfecto para negocios que buscan proyectar una imagen comercial sólida.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recepción de Encomiendas Pequeñas ✓ Dirección Comercial ✓ Arriendo Salas de Reuniones a Precio Preferencial 	\$95.200
Full	Diseñado para empresas consolidadas que requieren presencia completa.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escáner de Correspondencia Recibida ✓ Recepción de Llamadas ✓ 5 horas de Salas de Reuniones al mes 	\$190.400

10) <https://www.autodesk.com/latam/collections/architecture-engineering-construction/included-software>

The image shows the Autodesk Architecture, Engineering & Construction Collection pricing page. It features two subscription options: annual and monthly.

Suscripción	Precio	Estado
Suscripción anual	US\$286 /mes	Más popular
Suscripción mensual	US\$425	

US\$3,425 por año para 1 usuario (pago anual) (IVA no incluido)

Botón: **Agregar al carrito**

Beneficios:

- Ahorre con suscripciones anuales
- Garantía de devolución del dinero dentro de los 30 días
- Compra con flexibilidad y seguridad
- Mira más razones para comprar en Autodesk