

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE CONCEPCION REY BALDUINO DE BELGICA
CONCEPCION

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TECNICO- ECONOMICO SOBRE
LA IMPLEMENTACION DE UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO DE EDIFICIOS CON METODOLOGIA BIM EN LA
CIUDAD DE CONCEPCION.**

FELIPE FERNANDEZ CIFUENTES

2024

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

SEDE CONCEPCION

“REY BALDUINO DE BELGICA”

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TECNICO- ECONOMICO SOBRE LA
IMPLEMENTACION DE UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
DE EDIFICIOS CON METODOLOGIA BIM EN LA CIUDAD DE CONCEPCION**

**TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE EJECUCION EN GESTION INDUSTRIAL**

Alumno: Felipe Ismain Fernández Cifuentes.

Profesor Guía: Sergio Hernández A.

2024

Índice.

Contenido

Índice.....	3
Resumen Ejecutivo.....	5
Introducción	5
Planteamiento del estudio.....	6
Planteamiento y formulación del problema.....	6
Planteamiento del problema.....	6
Formulación del problema.....	7
Justificación del problema.....	8
Objetivos	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos	11
Metodología.....	11
Marco Normativo	13
Marco Teórico	13
Referencias nacionales o internacionales del proyecto	13
1. Capítulo 1: Estudio de Mercado.....	14
1.2 Investigación	14
1.3. Definición de la empresa	16
1.3.1. Misión	16
1.3.2. Visión	16
1.4. Análisis FODA.....	16
1.5. Análisis de oferta y demanda.....	22
1.6. Análisis de las cinco fuerzas de Porter.....	22
1.7. Modelo de propuesta de valor y modelo Canvas	23
1.8. Cadena de valor.....	24
2. Capítulo 2: Estudio Técnico.....	27
2.1. Tamaño o Alcance del Proyecto.....	27
2.2. Análisis de Localización.....	28
2.3. Organigrama	29
2.4 Aspectos Legales.....	32

3. Capítulo 3: Estudio Económico	33
3.1. Costos de inversión.....	33
3.1.1. Inversión en activos tangibles	33
3.1.2. Inversión en activos intangibles.....	35
3.1.3. Depreciación y amortización.....	36
3.1.4. Valor de desecho	37
3.1.5. Costos involucrados.....	37
3.1.6. Inversión total	38
3.2. Alternativas de financiamiento.....	38
3.2.1. Financiamiento propio	38
3.2.2. Financiamiento estatal.....	38
3.2.3. Financiamiento privado.....	39
3.2.4. Costos de financiamiento.....	39
3.3. Cálculo de la tasa de descuento	40
3.3.1. Cálculo del WACC	40
3.4. Proyección de ingresos	41
3.5. Elaboración de flujos de caja	41
3.5.1. Financiamiento puro (100% propio).....	42
3.5.2. Financiamiento al 50%.....	43
3.6. Indicadores de resultados	44
3.6.1. VAN	44
3.6.2. TIR.....	45
3.6.3. PP	45
3.7. Análisis de sensibilidad.....	45
4. Conclusión del Proyecto	46
4.1. Conclusiones	46
5. Bibliografía	47
5.1. Anexos	48

Resumen Ejecutivo

Este estudio tiene como objetivo evaluar la prefactibilidad de una empresa de mantenimiento preventivo de edificios basada en la metodología BIM en Concepción, Chile. El análisis aborda aspectos clave: el estudio de mercado revela una creciente demanda por servicios tecnológicos en el sector inmobiliario; el estudio técnico destaca la eficiencia del modelo BIM en la gestión de recursos; y el análisis económico confirma la rentabilidad del proyecto con indicadores como un VAN positivo y una TIR que supera el costo de capital.

La implementación de BIM no solo optimiza la planificación y ejecución del mantenimiento, sino que también responde a una necesidad urgente de mayor transparencia en la administración de edificios. Con una inversión inicial estimada en \$102,479,080 CLP, el proyecto presenta un retorno atractivo en diferentes escenarios de financiamiento, mostrando su viabilidad económica en plazos razonables. Este enfoque tecnológico también se alinea con las tendencias globales hacia la sostenibilidad y digitalización, posicionando a la empresa como pionera en un mercado en evolución.

Introducción

En el contexto actual, la gestión de mantenimiento de edificios enfrenta desafíos significativos debido a la falta de planificación eficiente, el uso limitado de tecnologías avanzadas y los costos elevados derivados de reparaciones correctivas. En este marco, la metodología BIM (Building Information Modeling) emerge como una solución integral que permite optimizar procesos, mejorar la transparencia y aumentar la sostenibilidad en la administración de edificaciones. Este estudio de prefactibilidad técnico-económica se enfoca en evaluar la viabilidad de implementar una empresa que utilice esta metodología en la gestión de mantenimiento preventivo de edificios en la ciudad de Concepción, una región que presenta un dinámico crecimiento inmobiliario y una creciente necesidad de soluciones tecnológicas. A través de un análisis detallado de mercado, aspectos técnicos y proyecciones económicas, se busca determinar el impacto y los beneficios que esta iniciativa podría generar, tanto para los residentes como para los administradores de condominios.

Planteamiento del estudio

Planteamiento y formulación del problema

Planteamiento del problema

En Chile, el mantenimiento preventivo de edificios enfrenta desafíos como la falta de planificación sistemática, el uso de tecnologías obsoletas y altos costos originados por mantenimiento posterior. Esto afecta la sostenibilidad de los edificios y genera insatisfacción en los usuarios. La incorporación de la metodología BIM (Building Information Modeling) en la gestión del mantenimiento puede optimizar estos procesos, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo costos.

En los últimos nueve meses, los gastos comunes experimentaron un alza promedio de un 4% a nivel nacional, y solo en la región Metropolitana, la morosidad aumentó en un 200%. Esto en un universo total de 40.000 condominios, que se estima que existen aproximadamente en el país, cantidad que incluso va en alza dado el aumento de la población en las ciudades.

El motivo principal de la morosidad, según los habitantes de condominios, es la falta de transparencia por parte de las administradoras. Los gastos comunes muchas veces no conciben con las reparaciones realizadas, y tampoco concuerda el estado de mantención con los gastos invertidos por las administradoras, lo cual en muchas ocasiones genera reparaciones de emergencia que no están presupuestadas y, por ende, se termina recurriendo a gastos mucho mayores de los habituales. El 80% de los copropietarios no sabe lo que está pagando realmente en sus gastos comunes. (fuente: comunidad feliz).

Un ejemplo práctico de esto es el caso ocurrido en el Portal Fernandez Concha, ubicado en la ciudad de Santiago, donde se realizó una auditoria en contra el administrador con 23 años en el cargo, dado que se constato un total de \$156.569.649 que no presentaban con un respaldo fidedigno en los registros.

Según Uber inmobiliario, de las casi 2000 auditorías que se han realizado a administradoras de condominios, un impactante 91% presenta fallas, ya sea por faltas de contrato, faltas de firma de contrato, falta de anexos, faltas de higiene, seguridad, multas por certificación de ascensores, falta de mantenimiento, entre otras.

Formulación del problema

El problema identificado es la ineficiencia en los procesos de gestión de edificios debido a la falta de integración de la información sobre la infraestructura, lo que genera retrasos en el mantenimiento, costos adicionales y una falta de visibilidad sobre el estado de los activos. La metodología BIM se propone como una herramienta para integrar toda la información del edificio en un solo modelo digital, lo que permitirá una gestión más precisa y eficiente.

Justificación del problema

La necesidad de optimizar la administración de condominios es cada vez más relevante debido a la creciente demanda por mayor transparencia y eficiencia en el uso de recursos y en el mantenimiento de las propiedades. Dentro de estas necesidades la tecnología tiene un rol importante. Según la encuesta del Diario Inmobiliario, un 80.7% de los administradores indica que los residentes buscan mayor transparencia en las finanzas del edificio, lo que ha llevado a un aumento en la demanda de plataformas digitales que faciliten el acceso a esta información.

¿Los residentes buscan tener mayor información de sus gastos comunes?

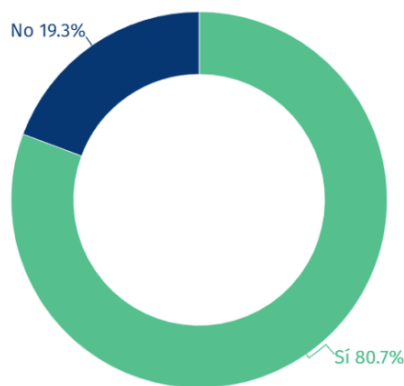


Ilustración 1. Fuente: Castelli Tribes, P. (2024, 19 agosto). Administradores de condominios en Chile: desafíos y retos ante la nueva Ley de Copropiedad. eldiarioinmobiliario.cl

La implementación de la metodología BIM permite reducir costos y tiempos de operación, mejorar la planificación de mantenimiento preventivo y correctivo, y ofrecer un mayor control sobre el estado y la vida útil de los activos. Además, BIM facilita la comunicación entre los diferentes actores involucrados en la administración (proveedores, residentes y administradores) al tener un modelo de información centralizado y accesible. La consultora McKinsey² plantea que las ganancias en productividad al implementar BIM, sumado a otras tecnologías de la Industria 4.0, podría significar un impacto de un 15% en productividad y una reducción de 6% de costos en los proyectos.

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

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



Ilustración 2. Niveles de satisfacción. Fuente: LOYOLA, Mauricio. (2022). Encuesta Nacional BIM 2022: Informe de Resultados. Santiago: Universidad de Chile. Disponible en: www.bim.uchilefau.cl

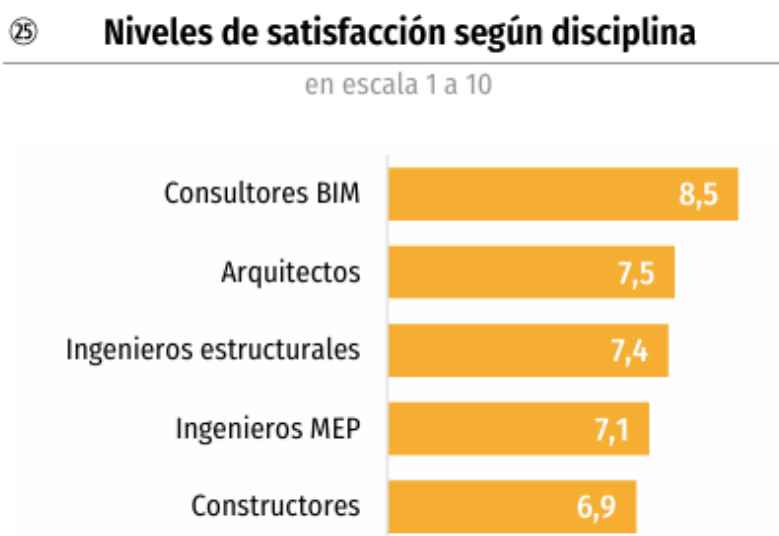


Ilustración 3. Niveles de satisfacción. Fuente: LOYOLA, Mauricio. (2022). Encuesta Nacional BIM 2022: Informe de Resultados. Santiago: Universidad de Chile. Disponible en: www.bim.uchilefau.cl

② Beneficios percibidos según tipo de usuario

% de usuarios que reportan beneficios altos



Ilustración 4. Beneficios percibidos según tipo de usuario. Fuente: LOYOLA, Mauricio. (2022). Encuesta Nacional BIM 2022: Informe de Resultados. Santiago: Universidad de Chile. Disponible en: www.bim.uchilefau.cl

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la prefactibilidad técnico-económica de la implementación de una empresa enfocada en la gestión del mantenimiento preventivo de edificios, mediante la metodología BIM, en la octava región.

Objetivos específicos

1. Analizar el mercado de empresas de gestión de mantenimiento preventivo en la octava región.
2. Realizar un estudio técnico de la propuesta de mantenimiento preventivo de edificios que llevará a cabo la empresa mediante la metodología BIM.
3. Evaluar económicamente la implementación de una empresa de mantenimiento preventivo para edificios en la octava región mediante la metodología BIM en un plazo de 5 años.
4. Establecer sugerencias y/o recomendaciones a los resultados obtenidos en los estudios técnicos y económicos del presente proyecto.

Metodología

La metodología del estudio se enfocará en los siguientes pasos:

1. **Recolección de datos:** Se recopilará información de los edificios, planos arquitectónicos, especificaciones técnicas, historial de mantenimiento y otros datos relevantes. Estos serán digitalizados e integrados en el modelo BIM.
2. **Modelado BIM:** Se desarrollará un modelo 3D detallado que incluirá tanto elementos arquitectónicos como sistemas operacionales (eléctrico, sanitario, etc). El modelo incluirá la información relacionada con la vida útil, costos de mantenimiento y especificaciones técnicas de cada componente del edificio.
3. **Análisis:** A partir del modelo BIM, se realizará un análisis de los recursos necesarios para el mantenimiento de los edificios y se identificarán áreas críticas que necesiten mayor atención.

4. **Planificación:** Con base en el análisis, se diseñará un plan de mantenimiento que optimice el uso de recursos, tanto humanos como materiales, y se elaborarán protocolos de gestión basados en el acceso a información actualizada del modelo BIM.
5. **Evaluación:** Se llevará a cabo un seguimiento periódico de la implementación del sistema BIM para evaluar su impacto en la eficiencia de la gestión del mantenimiento.

Tabla 06. Usos BIM



Basada en Project Execution Planning Guide version 2.1, mayo 2011

Ilustración 4. Tabla de usos BIM. Fuente: LOYOLA, Mauricio. (2022). Encuesta Nacional BIM 2022: Informe de Resultados. Santiago: Universidad de Chile. Disponible en: www.bim.uchilefau.cl

Marco Normativo

La implementación de la metodología BIM en la gestión de edificios se verá influenciada por varios cuerpos legales, tales como:

- **Ley de Copropiedad Inmobiliaria:** Normativa que regula la administración de condominios, las obligaciones de los propietarios y la figura del administrador.
- **Normativas de construcción y urbanismo:** Códigos y normativas locales sobre la construcción y mantenimiento de edificaciones, asegurando que el modelo BIM cumpla con los estándares exigidos.
- **Reglamentos internos del edificio:** Cada condominio tiene su propio reglamento interno que debe respetarse durante el proceso de administración y mantenimiento.
- **Normas ISO relacionadas con BIM:** La implementación de BIM debe ajustarse a las normas internacionales (ISO 19650, por ejemplo), las cuales establecen directrices para la creación, intercambio y gestión de la información de la construcción.

Marco Teórico

Referencias nacionales o internacionales del proyecto

La implementación de la metodología BIM en la gestión y gestión preventiva tiene referencias tanto a nivel nacional como internacional. A nivel global, países como Reino Unido y Estados Unidos han desarrollado estándares para la adopción de BIM en proyectos de construcción y administración de edificios, como la **ISO 19650** y el **PAS 1192**. Estas normas establecen lineamientos para la gestión de la información durante el ciclo de vida del edificio, desde la planificación hasta la operación y el mantenimiento.

En Estados Unidos, se observó que BIM redujo tiempos de los proyectos en 7%, significó ahorros de 10% de costos de contrato por detección de interferencias, 40% de eliminación de cambios no presupuestados y 80% de reducción de tiempo para estimar costos. En Chile, la adopción de BIM ha sido impulsada por el programa gubernamental **PlanBIM**, el cual busca mejorar la eficiencia y transparencia en proyectos de construcción mediante la adopción de tecnologías digitales. Aunque aún se encuentra en una fase de desarrollo, su

implementación en proyectos inmobiliarios está en auge, siendo aplicable también a la gestión de mantenimiento.

1. Capítulo 1: Estudio de Mercado

1.2 Investigación

En Chile existen más de 30,000 edificios en altura, con la construcción de 300 a 400 nuevos proyectos anuales. La proporción de departamentos alcanza un 17.5% del total de hogares, lo que refleja un mercado creciente para servicios de mantenimiento (Fuente: Censo 2017).

Del universo total de edificios conocidos, los chilenos pagan anualmente cerca de 3 mil millones de dólares en gastos comunes, de los cuales, US\$1,000 se utilizan para pagar mantenciones (Fuente: Edifito). Los propietarios y administradores están buscando herramientas que faciliten la coordinación de tareas, la transparencia en la ejecución de presupuestos y el control de inventarios. La metodología BIM, al centralizar la información y facilitar la planificación de mantenimiento, se posiciona como una solución clave. Entre el periodo de 2013-2022 se muestra una tasa de crecimiento compuesto de usuarios totales cercana al 8% anual, muy consistente desde el año 2016 en adelante. En los 9 años de medición de este estudio, el grupo de profesionales con alguna experiencia de uso de BIM se duplicó, pasando de 39% a 80%. Los usuarios regulares crecieron de 23% a 41% y los ocasionales de 14% a 31%. Sin embargo, el grupo de usuarios indirectos es el que muestra el crecimiento más rápido y estable: 2% en 2013, 4% en 2016, 6% en 2019 y 8% en 2022. Por otra parte, la cantidad de no usuarios, es decir, profesionales sin ninguna experiencia con BIM, ha disminuido desde 61% en 2013 a 20% en 2022. Entre disciplinas, destacan los

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

Las proyecciones de crecimiento para soluciones tecnológicas en la gestión inmobiliaria, según estudios internacionales, muestran una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) de entre un 8% a 12% para el período 2024-2029. En Chile, la adopción de BIM, junto con la normativa que impulsa su uso, sugiere un aumento en la demanda de estos servicios en los próximos años.

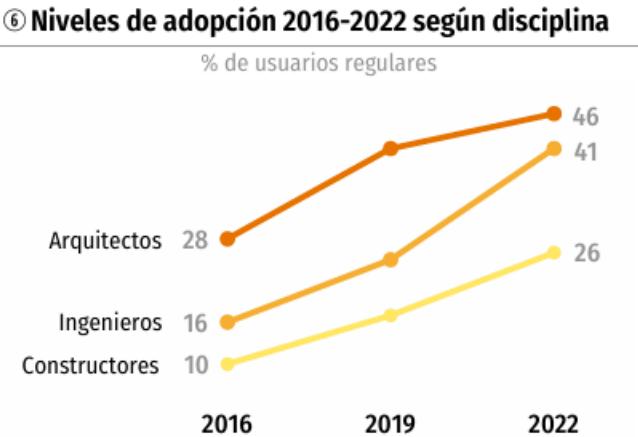
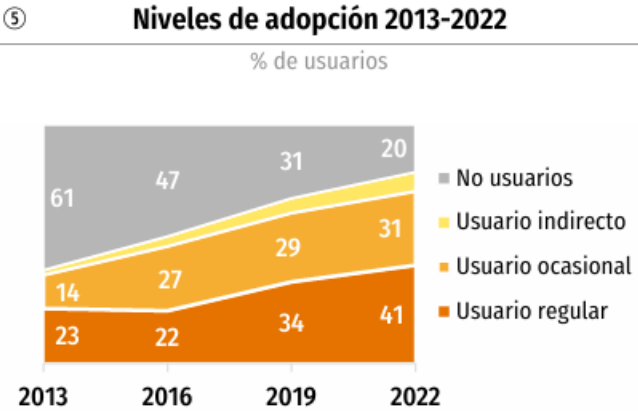


Ilustración 5. Cursos y certificaciones. Fuente: Castelli Tribes, P. (2024, 19 agosto). Administradores de condominios en Chile: desafíos y retos ante la nueva Ley de Copropiedad. eldiarioinmobiliario.cl

1.3. Definición de la empresa

La propuesta para este proyecto sería una **empresa de mantenimiento** enfocada en ofrecer servicios integrales de gestión y mantenimiento utilizando la metodología BIM. La empresa se especializaría en proporcionar modelos BIM de los edificios para optimizar las operaciones, mejorar la eficiencia en la resolución de problemas y generar un control detallado sobre los activos del condominio.

1.3.1. Misión

"Proveer servicios de mantenimiento de edificios mediante el uso de la metodología BIM, garantizando una gestión eficiente, transparente y sostenible de los recursos y activos, con un enfoque en la mejora continua del bienestar de los residentes y la vida útil de los edificios."

1.3.2. Visión

"Ser la empresa líder en mantenimiento con tecnología BIM en Chile, destacándonos por la innovación, la eficiencia operativa y la satisfacción de nuestros clientes."

1.4. Análisis FODA

FACTORES INTERNOS

FORTALEZAS +	DEBILIDADES –
<ul style="list-style-type: none">• Innovación tecnológica a través del uso de la metodología BIM.• Mejoras en la planificación de mantenimiento y en la transparencia en la gestión.	<ul style="list-style-type: none">• Alta inversión inicial para la implementación de la tecnología BIM.• Resistencia al cambio por parte de algunos administradores tradicionales.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de centralizar toda la información de un edificio en un solo modelo accesible. 	
--	--

FACTORES EXTERNOS

OPORTUNIDADES +	AMENAZAS –
<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento de la adopción de tecnologías BIM en el sector inmobiliario chileno impulsado por el planBIM. • Demanda creciente de propietarios por mayor transparencia y eficiencia en la gestión de condominios. • Mayor normativa orientada a la digitalización en la industria de la construcción y administración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia en el sector de administradores de condominios que ya estén adaptando sus procesos a nuevas tecnologías. • Posible saturación del mercado con empresas tecnológicas ofreciendo soluciones similares.

FODA ESTRATEGICO

<p>Estrategias FO (Fortalezas + Oportunidades):</p> <p>Estas estrategias buscan aprovechar las fortalezas internas para maximizar las oportunidades externas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capitalizar la innovación tecnológica con BIM: Usar la capacidad de centralizar la información y la transparencia en la gestión para destacarse frente a la creciente demanda de mayor eficiencia por parte de los propietarios y usuarios de condominios. • Implementar estrategias de marketing basadas en la ventaja tecnológica: Aprovechar la normativa y el planBIM para posicionar la empresa como líder en innovación, ofreciendo soluciones adaptadas a las tendencias de digitalización en el sector. • Crear un servicio de valor añadido: Utilizar la mejora en la planificación de mantenimiento y gestión transparente como argumentos clave para atraer a propietarios y clientes interesados en la optimización del ciclo de vida de los activos.
<p>Estrategias DO (Debilidades + Oportunidades):</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer capacitación y soporte a administradores tradicionales: Mitigar la resistencia al cambio

<p>Estas estrategias buscan reducir debilidades internas aprovechando las oportunidades externas.</p>	<p>mediante programas de capacitación que faciliten la adopción de BIM y muestren sus beneficios, haciendo hincapié en la mejora en la gestión de mantenimiento y la eficiencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buscar subvenciones o alianzas estratégicas: Reducir el impacto de la alta inversión inicial aprovechando subsidios o programas de apoyo gubernamental, como el planBIM, o mediante alianzas con empresas tecnológicas que ofrezcan soluciones de implementación más asequibles. • Flexibilidad en la integración de tecnologías: Implementar BIM de manera escalonada para minimizar el impacto inicial y permitir una adaptación más suave de los administradores tradicionales.
<p>Estrategias FA (Fortalezas + Amenazas):</p> <p>Estas estrategias se enfocan en usar las fortalezas internas para neutralizar las amenazas del entorno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciación por servicios de calidad: Ante la competencia y la posible saturación del mercado, destacar la capacidad de la empresa para proporcionar una gestión más transparente y optimizada mediante el uso avanzado de BIM, diferenciándose de competidores

	<p>que puedan estar adoptando soluciones tecnológicas de menor alcance.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificación y cumplimiento normativo: Asegurarse de cumplir con todas las normativas relacionadas con la digitalización y la construcción eficiente, aprovechando las fortalezas en innovación para posicionarse como una empresa de confianza frente a los cambios en la legislación del sector. • Mejora continua basada en el uso de datos: Utilizar la información centralizada y accesible del modelo BIM para ofrecer una mejora continua en los servicios de mantenimiento y gestión, optimizando constantemente el valor que se entrega a los clientes.
<p>Estrategias DA (Debilidades + Amenazas):</p> <p>Estas estrategias se enfocan en minimizar las debilidades internas mientras se evitan o enfrentan las amenazas externas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mitigar la inversión inicial con modelos de negocio flexibles: Ofrecer diferentes niveles de servicio o contratos a largo plazo que distribuyan los costos iniciales de implementación de BIM, reduciendo el impacto financiero y haciendo el

	<p>servicio más atractivo en un mercado competitivo.</p> <ul style="list-style-type: none">• Estrategias de fidelización y retención de clientes: Crear programas de fidelización que incluyan servicios preventivos y predictivos, basados en el mantenimiento con BIM, para retener clientes y evitar la pérdida frente a la competencia.• Evolución tecnológica continua: Estar atento a las tendencias y nuevas tecnologías para mantenerse competitivo y adaptarse rápidamente a los cambios, de modo que la empresa no quede rezagada frente a otras que ofrezcan soluciones más innovadoras.
--	--

El enfoque estratégico debe orientarse a maximizar las ventajas de la tecnología BIM, destacando su capacidad para mejorar la gestión y planificación de mantenimiento de edificios. Al mismo tiempo, es clave abordar las barreras como la inversión inicial y la resistencia al cambio, mientras se trabaja en neutralizar la competencia con una oferta diferenciada y de calidad.

Estas estrategias permitirán posicionar mejor la gestión de mantenimiento en un mercado en crecimiento, aprovechando la digitalización del sector inmobiliario chileno.

1.5. Análisis de oferta y demanda

La demanda de servicios mantenimiento de edificios ha crecido en las últimas décadas debido al aumento en la construcción de proyectos inmobiliarios en Chile, en particular en las zonas urbanas. Los residentes buscan una gestión más eficiente y transparente. Sin embargo, la oferta de empresas que integran tecnologías como BIM en sus procesos aún es limitada, lo que representa una ventaja competitiva significativa para quienes adopten este enfoque.

1.6. Análisis de las cinco fuerzas de Porter

1. 5 fuerzas de PORTER

<i>AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTOS</i>	<i>PODER DE NEGOCIACION DE LOS CLIENTES</i>
<p>Baja. Actualmente no existen sustitutos claros que ofrezcan el mismo nivel de integración y eficiencia en la gestión que BIM. Los métodos tradicionales de mantenimiento de edificios no proporcionan la misma capacidad para integrar y centralizar información, lo que convierte a BIM en una solución diferenciada y difícil de sustituir.</p>	<p>Alto. Los propietarios y administradores de condominios exigen cada vez más transparencia y eficiencia en la gestión. Si bien BIM aporta un valor diferencial, los clientes pueden comparar fácilmente precios y optar por servicios más económicos si no ven un valor claro en la implementación de esta tecnología.</p>
<p>RIVALIDAD ENTRE LAS EMPRESAS O COMPETENCIA DEL MERCADO. Alta. Aunque la metodología BIM ofrece una ventaja competitiva significativa al optimizar la gestión de recursos y mantenimiento, muchas empresas tradicionales pueden competir en precio o tener una relación de confianza ya establecida con los administradores de condominios. Sin embargo, la adopción de BIM aún es baja, lo que ofrece una oportunidad a empresas que la implementen temprano.</p>	

<p>Media. Aunque la inversión inicial en tecnología BIM es significativa, nuevas empresas podrían entrar al mercado si logran adquirir el conocimiento técnico y herramientas necesarias. La barrera tecnológica actúa como un filtro, pero en la medida que BIM se generalice, nuevas empresas podrían empezar a ofrecer este servicio.</p> <p><i>AMENAZA DE NUEVOS ENTRANTES</i></p>	<p>Moderado. Los proveedores de software y tecnología BIM, como Autodesk Revit o Navisworks, pueden tener un poder moderado ya que hay pocos proveedores dominantes en el mercado. Sin embargo, existen varias opciones competitivas y alternativas de software, lo que limita el poder de los proveedores. Los costos de capacitación en el uso del software también influyen.</p> <p><i>PODER DE NEGOCIACION DE LOS PROVEEDORES</i></p>
--	---

1.7. Modelo de propuesta de valor y modelo Canvas

Propuesta de valor

El valor central de la empresa radica en la **eficiencia** y **transparencia** ofrecida por la metodología BIM, permitiendo una gestión centralizada y visual del estado del edificio, además de una mejor planificación y control de los recursos.

Modelo-Canvas.

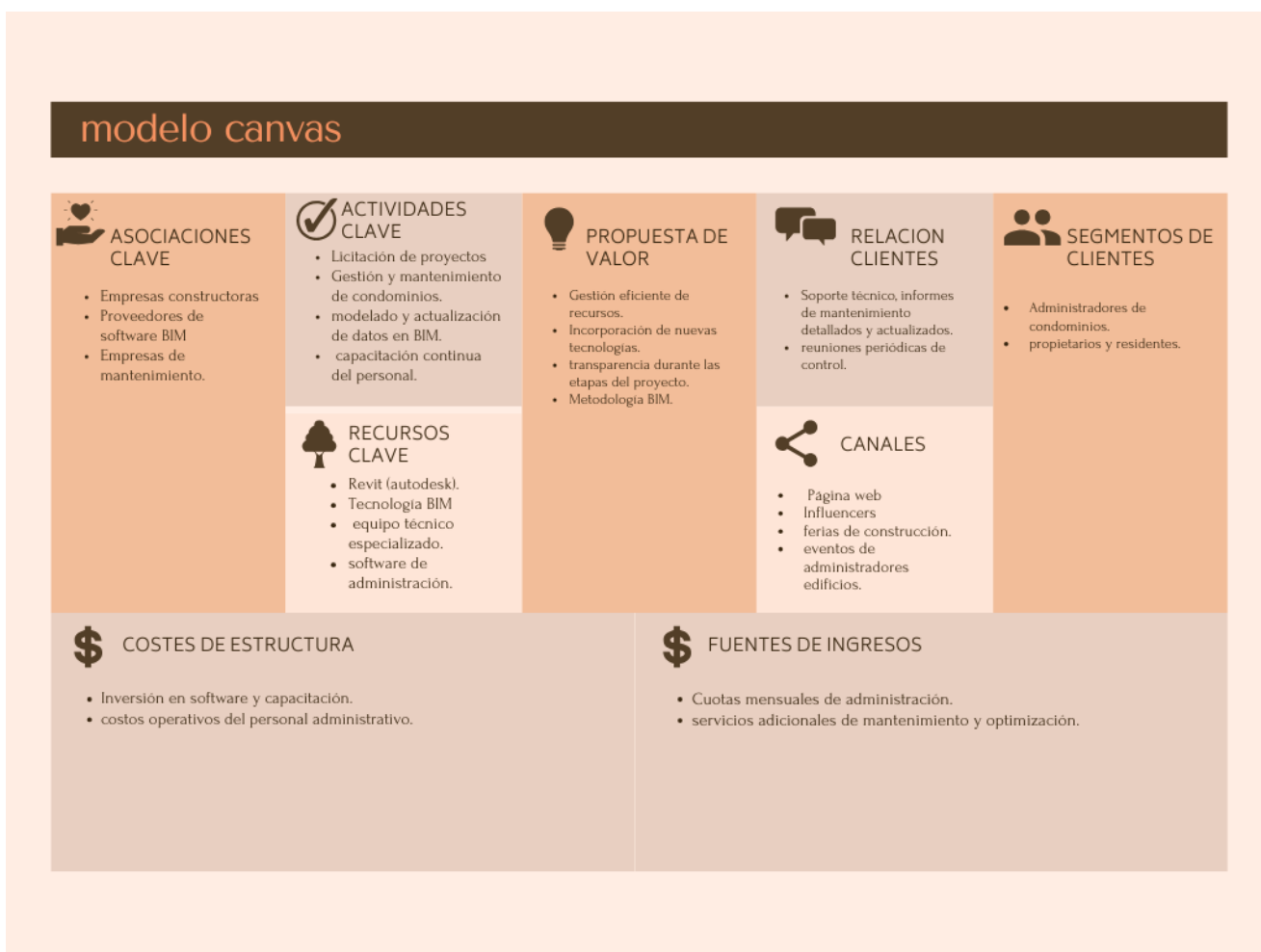


Ilustración 6. Elaboración propia.

1.8. Cadena de valor

La cadena de valor para esta empresa incluye la creación de valor desde la integración de la tecnología BIM hasta la mejora continua de los procesos de mantenimiento y la satisfacción de los residentes. Las actividades principales de la cadena de valor incluyen:

1. **Diseño del modelo BIM**, que incluye toda la información del edificio.
2. **Planificación del mantenimiento**, basada en datos obtenidos del modelo.
3. **Gestión operativa**, mediante la plataforma BIM que permite controlar y optimizar los recursos del edificio.

4. **Soporte y actualizaciones continuas**, asegurando que los datos del modelo estén actualizados y reflejen el estado real del edificio.

Cadena de valor de Porter

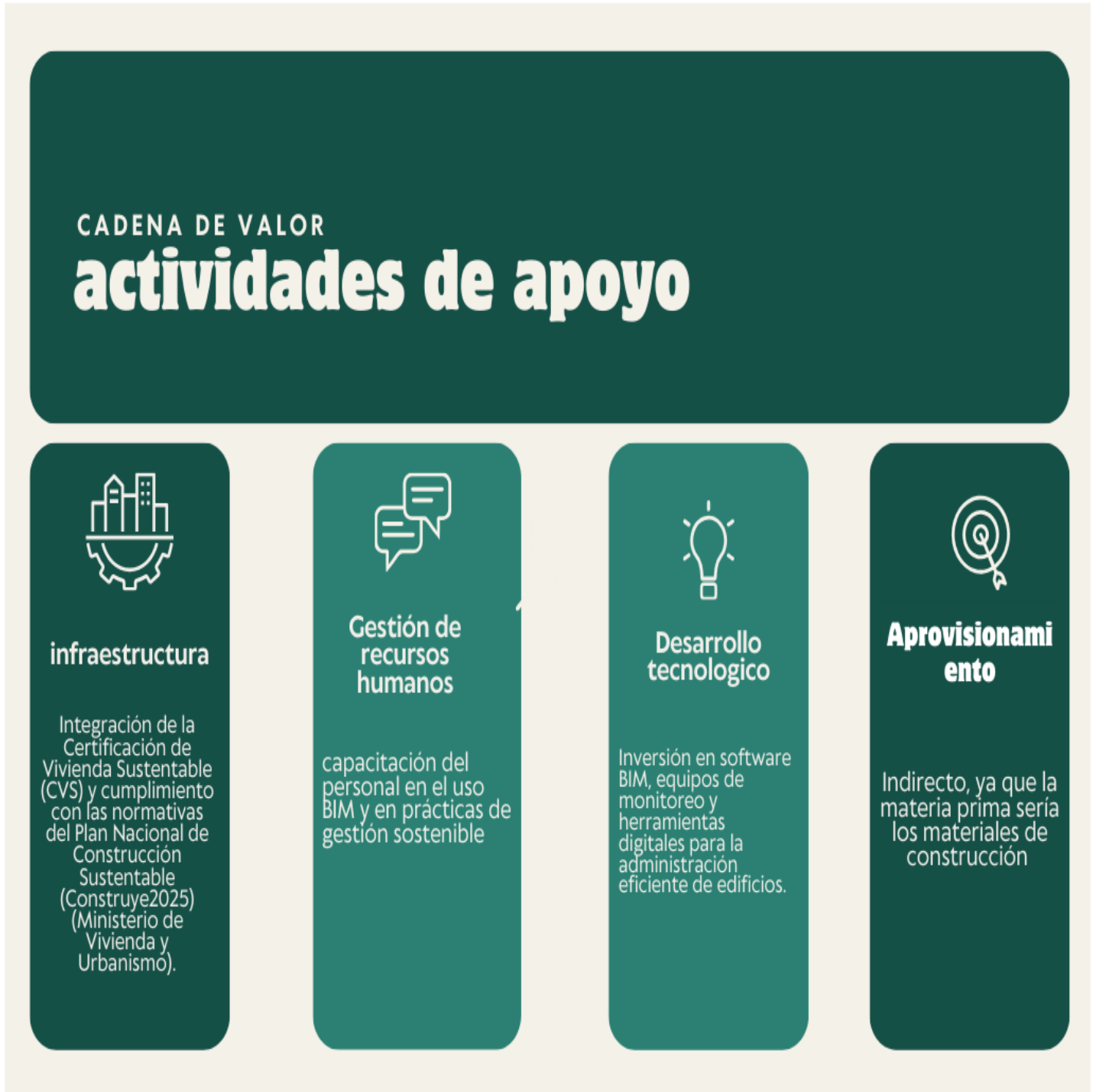


Ilustración 7. Cadena de valor. Elaboración propia.

CADENA DE VALOR

Actividades primarias



LOGISTICA INTERNA

- Gestión digital de la información.
- Optimización de recursos.
- Planificación de actividades.
- Comunicación interna



OPERACIONES

- Recolección de datos.
- Modelado BIM.
- Análisis
- Planificación.
- Evaluación



LOGISTICA EXTERNA

- Relación con proveedores y contratistas.
- Planificación de emergencias.
- Cumplimiento normativo.



MARKETING Y VENTAS

- Campanías publicitarias a través de ferias inmobiliarias, ferias de administradores y también a través de rrs.



SERVICIOS

- Mantenimiento integral de edificios con BIM.
- Atención al cliente personalizada.
- implementación de soluciones de forma rápida y eficiente.
- transparencia en la gestión de activos

Ilustración 8. Cadena de valor. Elaboración propia.

2. Capítulo 2: Estudio Técnico

2.1. Tamaño o Alcance del Proyecto

El edificio Chacabuco 882, ubicado en la intersección de Avenida Chacabuco y Castellón en Concepción, es un proyecto residencial moderno que se adapta a la implementación de la metodología BIM. Este edificio se encuentra en una zona privilegiada del centro de la ciudad, a solo pasos del Parque Ecuador, ofreciendo una conectividad excelente con las principales avenidas y servicios de Concepción. Este edificio cuenta con 22 pisos, en donde si bien no se especifica el número total de departamentos, se observa que hay aproximadamente 5 departamentos por piso, lo que sugiere un total aproximado de 110 departamentos.

En cuanto a la superficie de los departamentos, estos varían en tamaño. Por ejemplo, un departamento de 2 dormitorios y 2 baños tiene una superficie total de 43 m². Otro departamento de 2 dormitorios y 2 baños tiene una superficie útil de 61 m².

En cuanto a la estimación de la superficie total construida, considerando un promedio de 50 m² por departamento y un total de 110 departamentos, se estima que la superficie total construida del edificio es de aproximadamente 5,500 m².

La implementación de BIM en el Edificio Chacabuco 882 permitiría una gestión integral del ciclo de vida del edificio, desde la planificación y construcción hasta el mantenimiento y operación. Esto facilitaría la coordinación entre las distintas especialidades involucradas, optimizando recursos y mejorando la calidad del proyecto. Además, la adopción de BIM aportaría valor añadido al proyecto, atrayendo a potenciales residentes interesados en edificaciones modernas y bien gestionadas, especialmente considerando su ubicación estratégica y las comodidades que ofrece.

Sector geográfico:

Se encuentra en la ciudad de Concepción, región del Biobío, Chile, una zona con alta densidad poblacional y creciente desarrollo inmobiliario, ideal para implementar soluciones tecnológicas de gestión eficiente.

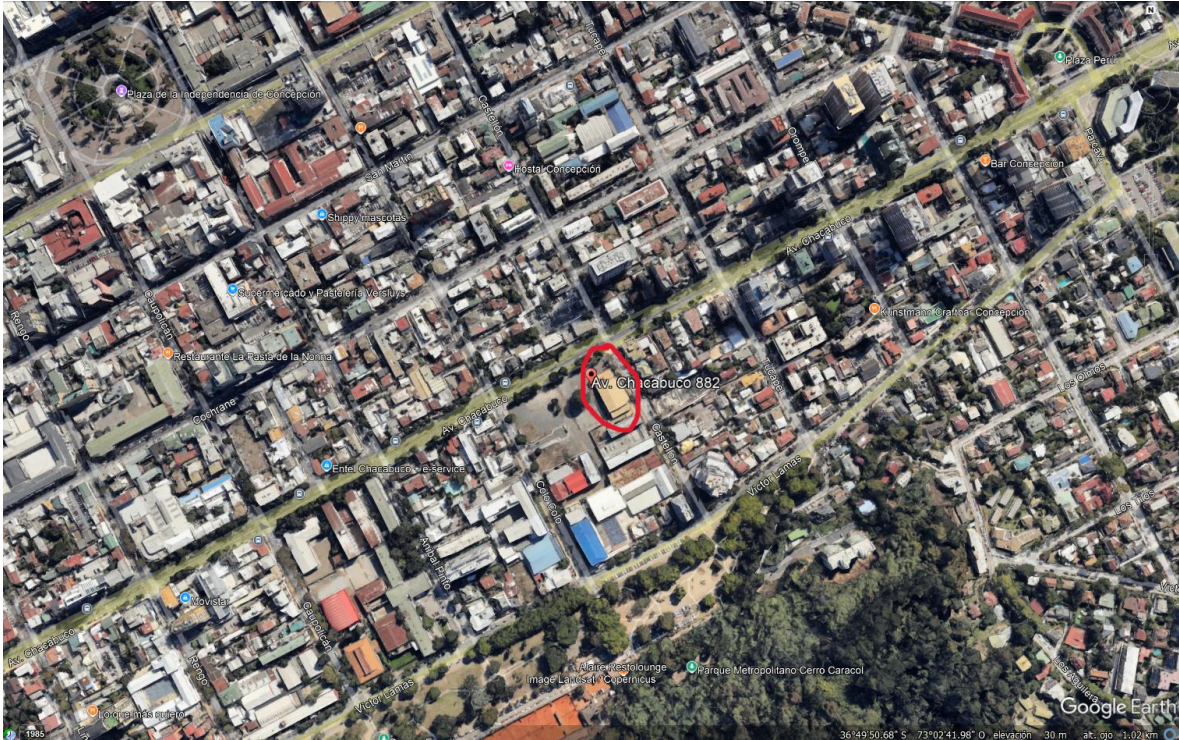


Ilustración 9. Ubicación

Sector demográfico y socioeconómico:

El edificio está dirigido a residentes de clase media alta, con edades promedio entre 30 y 55 años, sin embargo, nuestro cliente objetivo serán los administradores de estos edificios, para aquellos quienes se encuentren interesados en un modelado en 3D y una gestión eficiente del mantenimiento preventivo.

2.2. Análisis de Localización

La tabla de ponderación compara las siguientes variables clave:

Criterio	Peso (%)	Alternativa A	Alternativa B
Accesibilidad	30%	8.5	7.0
Infraestructura Tecnológica	25%	9.0	7.5
Costos de Implementación	20%	7.0	8.0

Receptividad del Mercado	25%	8.0	8.5
--------------------------	-----	-----	-----

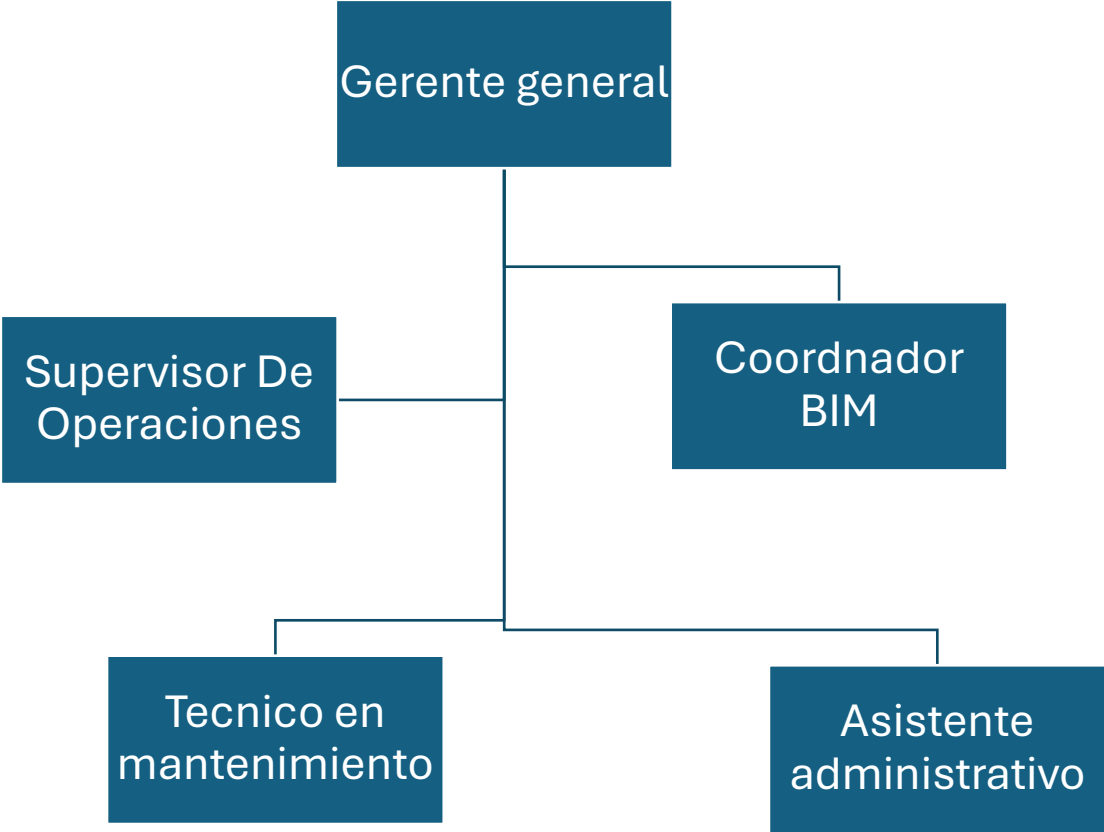
Tabla 1. Criterios para análisis de localización. Elaboración propia.

La alternativa con mayor puntaje es la opción A, que combina buena accesibilidad y robusta infraestructura tecnológica, ideal para la implementación. Además, Concepción es ideal por ser un hub inmobiliario en crecimiento con residentes que valoran la eficiencia y sostenibilidad.

2.3. Organigrama

El organigrama para la administración del edificio con metodología BIM incluirá:

1. **Gerente General:** Responsable de la planificación estratégica y resultados.
2. **Coordinador BIM:** Encargado de la implementación y gestión del modelo.
3. **Supervisor De Operaciones:** Supervisa las operaciones diarias y la relación con residentes.
4. **Equipo Técnico de Mantenimiento:** responsable del mantenimiento preventivo y correctivo según el modelo BIM.
5. **Asistente Administrativo:** Maneja los registros y apoyo logístico.



Descripción de Cargos

Cargo	Requisitos	Funciones/Responsabilidades	Sueldo (estimado)
Gerente General	Ingeniería Comercial/Administración; MBA	Definir estrategias, evaluar resultados, liderar equipos.	\$2,500,000 CLP
Coordinador BIM	Especialista BIM; Certificación en Revit	Crear y mantener el modelo BIM, coordinar con el equipo técnico.	\$2,000,000 CLP
Administrador de Condominio	Experiencia en gestión de condominios	Supervisar operaciones, comunicación con residentes, reportes.	\$1,500,000 CLP
Técnico de Mantenimiento	Formación técnica en electricidad y plomería	Ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo según planificación BIM.	\$900,000 CLP
Asistente Administrativo	Técnico en Administración	Manejar documentación, agendar mantenimientos, atención a consultas.	\$700,000 CLP

Tabla 2. Descripción de cargos. Elaboración propia.

2.4 Aspectos Legales

Los aspectos legales incluidos en el proyecto son:

1. Ley de Copropiedad Inmobiliaria (N° 21.442):

- Regula la administración de condominios en Chile.
- Exige transparencia en las finanzas y administración, lo que se facilita con BIM.

2. Normas de Construcción y Urbanismo:

- El modelo BIM debe cumplir con los estándares establecidos para edificación y mantenimiento.

3. Normas ISO BIM:

- Se aplican estándares como ISO 19650, que regula la gestión de la información durante el ciclo de vida del edificio.

4. Reglamentos Internos del Condominio:

- El proyecto deberá alinearse con las normativas internas del edificio, respetando las decisiones de la asamblea de copropietarios.

3. Capítulo 3: Estudio Económico

3.1. Costos de inversión

3.1.1. Inversión en activos tangibles

3.1.1.1. Maquinarias

1. Equipos computacionales:

- Se requieren equipos de alto rendimiento para operar software BIM como Autodesk Revit.
- Cantidad: 5 estaciones de trabajo (valor unitario: \$2,500,000 CLP).
- Costo total: \$12,500,000 CLP.
- Justificación: La capacidad computacional es clave para manejar modelos tridimensionales complejos y garantizar un flujo de trabajo eficiente.



2. Equipos técnicos de monitoreo:

- Incluyen herramientas para inspección y mantenimiento (multímetros, sensores de temperatura, entre otros).
- Costo total: \$480,000 CLP.
- Justificación: Necesarios para realizar mantenimientos correctivos y predictivos en los activos del edificio.

Nuevo | 15 vendidos
Sensor De Humedad Y Temperatura Wifi Gs1-aeth1rs - Ubibot



Marca: FLUKE
KIT MULTÍMETRO CON ACCESORIOS FLUKE 87V
SKU#: FLUKE-87-5/E2-KIT

3.1.1.2. Bienes inmuebles

1. Arriendo de oficinas administrativas:

- Ubicación en Concepción, cerca del proyecto (50 m², costo mensual: \$500,000 CLP).
- Costo anual: \$6,000,000 CLP.
- Justificación: Espacio necesario para el equipo administrativo y operativo, cercano al edificio para mayor accesibilidad.

3.1.2. Inversión en activos intangibles

3.1.2.1 Costos organizacionales

1. Licencias de software BIM:



- Autodesk Revit (10 usuarios): \$268,866 x12 = 3.226.392CLP/anual.
- Justificación: Herramientas imprescindibles para modelar, coordinar y analizar información del edificio en tiempo real.

2. Capacitación del personal:

- Curso BIM para administradores (40 horas, 5 personas, costo promedio: \$500,000 CLP por persona).
- Costo total: \$2,500,000 CLP.

- Justificación: Formación esencial para que el personal pueda manejar e interpretar el modelo BIM de manera efectiva.

3. Permisos y patentes:

- Registro en el Registro Nacional de Administradores (RNA): \$500,000 CLP.
- Tramitación de permisos municipales y certificaciones ISO 19650: \$150,478 CLP.
- Costo total: \$1,805,736 CLP.
- Justificación: Obligaciones legales necesarias para operar dentro del marco normativo chileno y garantizar cumplimiento.

3.1.3. Depreciación y amortización

Número	Item	Cantidad	Valor Unitario	Total	Años vida Útil	Depreciación Lineal	Valor libro al 5to año	% Salvament	Valor de salvamento
1	Computadores gama alt	5	2.500.000	12.500.000	6	2.083.333	2.083.334	0,15	1.875.000
2	Equipos de monitoreo	1	480.000	480.000	7	-	480.000	0,1	48000
3	Escritorios con silla	5	59.997	299.985	7	42.855	85.711	0,2	59997
4	basureros	5	2.000	10.000	7	1.428	2.858	0,1	1000
5	pizarra	1	150.000	150.000	7	21.428	42.858	0,2	30000
6	proyector	1	480.000	480.000	6	80.000	80.001	0,15	72000
7	Capital Humano	5	500.000	2.500.000	1	2499999	1	0	0
8	impresora laser hp	1	550.000	550.000	3	183333	1	0,1	55000
9		1	-	-	1	-1	1		0
10		1	-	-	1	-1	1		0

Tabla 3. Depreciación y amortización. Elaboración propia.

3.1.4. Valor de desecho

Número	Item	Cantidad	Valor Unitario	Total	Años vida Útil	Depreciación Lineal	Valor libro al 5to año	% Salvament	Valor de salvamento
1	Computadores gama alt	5	2.500.000	12.500.000	6	2.083.333	2.083.334	0,15	1.875.000
2	Equipos de monitoreo	1	480.000	480.000	7	-	480.000	0,1	48000
3	Escritorios con silla	5	59.997	299.985	7	42.855	85.711	0,2	59997
4	basureros	5	2.000	10.000	7	1.428	2.858	0,1	1000
5	pizarra	1	150.000	150.000	7	21.428	42.858	0,2	30000
6	proyector	1	480.000	480.000	6	80.000	80.001	0,15	72000
7	Capital Humano	5	500.000	2.500.000	1	2499999	1	0	0
8	impresora laser hp	1	550.000	550.000	3	183333	1	0,1	55000
9		1	-	-	1	-1	1		0
10		1	-	-	1	-1	1		0

Tabla 4. Valor de desecho. Elaboración propia.

3.1.5. Costos involucrados

1. Costos fijos:

Número	Item	Cantidad	Valor Unitario	Total
1	Arriendo	1	\$ 500.000	\$ 500.000
2	Agua	1	\$ 7.000	\$ 7.000
3	Luz	1	\$ 36.000	\$ 36.000
4	Articulos de oficina	1	\$ 30.000	\$ 30.000
5	Internet	1	\$ 30.000	\$ 30.000
6	patente municipal	0,12	\$ 150.478	\$ 18.057
7	Licencias	1	\$ 268.866	\$ 268.866
Total Mensual			\$	889.923
Total Anual			\$	10.679.080

2. Costos variables

Número	Item	Cantidad	Valor Unitario	Total
1	Marketing	12	50.000	600.000
Mensual				600.000
Anual				7.200.000

3.1.5.1. Cuadro resumen de costos involucrados

	1	2	3	4	5
Costo Fijo	10.679.080	10.679.080	10.679.080	10.679.080	10.679.080
Costos 2					
Costos Indirectos	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Gastos de Administración	91.200.000	91.200.000	91.200.000	91.200.000	91.200.000
Total-->	102.479.080	102.479.080	102.479.080	102.479.080	102.479.080

Tabla 5. Cuadro resumen de costos. Elaboración propia.

3.1.6. Inversión total

Total Inversión: \$102,479,080 CLP.

3.2. Alternativas de financiamiento

3.2.1. Financiamiento propio

Utilización de recursos propios del emprendedor o inversionistas iniciales.

- **Ventajas:**
 - Control total sobre las operaciones y decisiones.
 - Sin costos asociados a intereses.
- **Desventajas:**
 - Riesgo personal elevado.
 - Limitación en el monto disponible para inversión inicial.

3.2.2. Financiamiento estatal

Acceso a fondos o subsidios gubernamentales destinados a emprendimientos tecnológicos o innovación, como el *Fondo para la Innovación y Competitividad (FIC)* o *CORFO* en Chile.

- **Ventajas:**
 - Financiamiento con bajas tasas de interés o subsidios no reembolsables.
 - Apoyo técnico y administrativo adicional.

- **Desventajas:**
 - Requisitos estrictos y procesos largos de postulación.
 - Condicionalidades para el uso de los fondos.

3.2.3. Financiamiento privado

Inversión de bancos, fondos de capital de riesgo o préstamos de inversionistas privados.

- **Ventajas:**
 - Mayor disponibilidad de recursos para la inversión inicial.
 - Posible acceso a redes estratégicas y experiencia empresarial.
- **Desventajas:**
 - Costos por intereses (en caso de créditos).
 - Posible pérdida de control si se recurre a inversores.

3.2.4. Costos de financiamiento

Préstamos solicitados a Banco Scotiabank.

CALCULO CUOTA, INTERES Y AMORTIZACIÓN DE PRESTAMOS AL 50%				
TOTAL INVERSION	18.459.908,36			
PRESTAMO(50%)	9.229.954,18			
CUOTA	3.152.425,8			
INTERES 50%	20,97%			
NUMERO DE CUOTAS	5			
N°	SALDO	CUOTA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN
0	9.229.954,18			
1	8.013.050	3.152.426	1.935.521	1.216.904
2	6.540.960	3.152.426	1.680.337	1.472.089
3	4.760.174	3.152.426	1.371.639	1.780.786
4	2.605.957	3.152.426	998.208	2.154.217
5	-	3.152.426	546.469	2.605.957

Tabla 6. Cuota, interés y amortización de préstamos al 50%. Elaboración propia.

CALCULO CUOTA, INTERES Y AMORTIZACIÓN DE PRESTAMOS AL 75%				
TOTAL INVERSION	18.459.908,36			
PRESTAMO(75%)	13.844.931,3			
CUOTA	5.032.502,9			
INTERES 75%	23,9%			
NUMERO DE CUOTAS	5			
N°	SALDO	CUOTA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN
0	13.844.931,27			
1	12.121.367	5.032.503	3.308.939	1.723.564
2	9.985.871	5.032.503	2.897.007	2.135.496
3	7.339.991	5.032.503	2.386.623	2.645.880
4	4.061.746	5.032.503	1.754.258	3.278.245
5	0	5.032.503	970.757	4.061.746

Tabla 7. Cuota, interés y amortización de préstamos al 75%. Elaboración propia.

3.3. Cálculo de la tasa de descuento

CALCULO DE TASA DE DESCUENTO	
CAMP=	$Rf + \beta * (Rm - Rf)$
CAMP	11,090000%
CALCULO DE TASA INFLADA	
TD Inflada=	$TD \text{ real} + \text{inflada} + (TD \text{ real} * \text{inflación})$
Inflacion promedio 3a ²	4,30%
TD Inflada	15,9%

Tabla 8. Cálculo de tasa de descuento. Elaboración propia.

3.3.1. Cálculo del WACC

TASA DESCUENTO PROYECTO FINANCIADO AL 50%			
Calculo de descuento WACC (50%)		DATOS	
		% propio	50%
		% Deuda	50%
		TASA DE DESCUENTO CALCULADO	11,090000%
		INTERES BANCARIO 50% anual	20,97%
		IMPUESTO RENTA	0,27
TD Inflada=	18,1%		

Tabla 9. Tasa descuento del proyecto financiado al 50%. Elaboración propia.

TASA DESCUENTO PROYECTO FINANCIADO AL 75%			
Calculo de descuento WACC (75%)		DATOS	
		% propio	25%
WACC= (%Propio)*tasa_dcto + (%préstamo)*Int_banc0*(1-%impuesto)		% Deuda	75%
WACC	15,85775%	TASA DE DESCUENTO EMPRESA	11,09000%
		INTERES BANCARIO 75%	23,9%
TD Inflada=	20,8%	IMPUESTO RENTA	0,27

Tabla 10. Tasa descuento del proyecto financiado al 75%. Elaboración propia.

3.4. Proyección de ingresos

	1	2	3	4	5
Cantidad	3	6	6	7	7
Precio	22.203.801	22.203.801	22.203.801	22.203.801	22.203.801
Total Vta	66.611.403	133.222.806	139.883.946	146.878.144	154.222.051

Tabla 11. Proyección de ingresos. Elaboración propia.

Los ingresos de nuestro proyecto se calcularán en base a los costos fijos con un margen del 30%, lo que nos da un total de \$22.203.801 mensual, tomando una cuota de mercado del 5,5% mensual que sería un aproximado de 6 edificios, esto nos da un valor de \$2.664.456 por cada edificio, proyectándolo a 12 meses nos da un total anual de \$133.222.804.

3.5. Elaboración de flujos de caja

Se calcularon flujos para tres escenarios:

3.5.1. Financiamiento puro (100% propio)

FLUJO DE CAJA PURO						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-16.969.985					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	1.489.923					
(+) INGRESOS OPERACIÓN		66.611.403	133.222.806	139.883.946	146.878.144	154.222.051
(-) COSTOS		-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080
(-) DEPRECIACIÓN		-4.912.365	-4.912.365	-4.912.365	-4.912.365	-4.912.365
(+) VALOR DE SALVAMENTO						2.140.997
(-) VALOR LIBRO						-2.774.775
(=) RESULTADO OPERACIONAL		-40.780.042	25.831.361	32.492.501	39.486.699	46.196.827
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			-40.780.042	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		-40.780.042	-14.948.681	32.492.501	39.486.699	46.196.827
(-) IMPUESTOS 27%		0	0	-8.772.975	-10.661.409	-12.473.143
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		-40.780.042	-14.948.681	23.719.526	28.825.290	33.723.684
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	40.780.042	0	0	0
DEPRECIACIÓN		4.912.365	4.912.365	4.912.365	4.912.365	4.912.365
(+) VALOR LIBRO						2.774.775
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						-1.489.923
(=) FCN	-15.480.062	-35.867.677	30.743.726	28.631.891	33.737.655	39.920.901
(=) FLUJO EN K0	-15.480.062	-30.955.939	22.900.130	18.406.542	18.718.791	19.116.305
(=) PER_RECUP_IN	-15.480.062	-46.436.000	-23.535.870	-5.129.329	13.589.462	32.705.767

Tabla 12. Flujo de caja puro. Elaboración propia.

TASA DE DESCUENTO	15,9%
VAN	32.705.767
TIR	41,6%
PRI	4to año

Tabla 13. Indicadores de resultados de financiamiento propio. Elaboración propia.

Al examinar el flujo de caja puro, podemos concluir que este negocio como rentable, obteniendo un retorno de la inversión del 41,6% al 4to año del proyecto.

3.5.2. Financiamiento al 50%

FLUJO DE CAJA 50%						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-16.969.985					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	1.489.923					
(+) PRESTAMO	9.229.954					
(+) INGRESOS		66.611.403	133.222.806	139.883.946	146.878.144	154.222.051
(-) COSTOS		-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080
(-) DEPRECIACIÓN		-4.912.365	-4.912.365	-4.912.365	-4.912.365	-4.912.365
(-) INTERESES		-1.935.521	-1.680.337	-1.371.639	-998.208	-546.469
(+) VALOR DE SALVAMENTO						2.140.997
(-) VALOR LIBRO						-2.774.775
(=) RESULTADO OPERACIONAL		-42.715.563	24.151.024	31.120.862	38.488.490	45.650.358
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			-42.715.563	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		-42.715.563	-18.564.539	31.120.862	38.488.490	45.650.358
(-) IMPUESTOS 27%		0	0	-8.402.633	-10.391.892	-12.325.597
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		-42.715.563	-18.564.539	22.718.229	28.096.598	33.324.761
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	42.715.563	0	0	0
DEPRECIACIÓN		4.912.365	4.912.365	4.912.365	4.912.365	4.912.365
(+) AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO		-1.216.904	-1.472.089	-1.780.786	-2.154.217	-2.605.957
(+) VALOR LIBRO						2.774.775
(+) RECUPERACIÓN CAPITAL DE TRABAJO						-1.489.923
(=) FCN	-6.250.107	-39.020.103	27.591.300	25.849.807	30.854.745	36.916.022
(=) FLUJO EN K0		-33.049.228	19.793.290	15.706.378	15.878.651	16.090.867
(=) PER_RECUP_IN	-6.250.107	-39.299.336	-19.506.046	-3.799.668	12.078.983	28.169.849

Tabla 14. Flujo de caja al 50%. Elaboración propia.

TASA DE DESCUENTO	18,1%
VAN	28.169.849
TIR	47,2%
PRI	4to año

Tabla 15. Indicadores de resultados de financiamiento al 50%. Elaboración propia.

Al examinar el flujo de caja con financiamiento al 50%, podemos concluir este negocio como rentable, obteniendo un retorno de la inversión del 47,2% al 4to año del proyecto.

3.5.3. Financiamiento al 75%

FLUJO DE CAJA 75%						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-16.969.985					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	1.489.923					
(+) PRESTAMO	13.844.931					
(+) INGRESOS		66.611.403	133.222.806	139.883.946	146.878.144	154.222.051
(-) COSTOS		-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080
(-) DEPRECIACIÓN		-4.912.365	-4.912.365	-4.912.365	-4.912.365	-4.912.365
(-) INTERESES		-3.308.939	-2.897.007	-2.386.623	-1.754.258	-970.757
(+) VALOR DE SALVAMENTO						2.140.997
(-) VALOR LIBRO						-2.774.775
(=) RESULTADO OPERACIONAL		-44.088.981	22.934.354	30.105.878	37.732.441	45.226.070
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			-44.088.981	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		-44.088.981	-21.154.626	30.105.878	37.732.441	45.226.070
(-) IMPUESTOS 27%		0	0	-8.128.587	-10.187.759	-12.211.039
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		-44.088.981	-21.154.626	21.977.291	27.544.682	33.015.031
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	44.088.981	0	0	0
DEPRECIACIÓN		3.308.939	2.897.007	2.386.623	1.754.258	970.757
(+) AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO		-1.723.564	-2.135.496	-2.645.880	-3.278.245	-4.061.746
(+) VALOR LIBRO						2.774.775
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						-1.489.923
(=) FCN	-1.635.130	-42.503.606	23.695.865	21.718.034	26.020.694	31.208.895
(=) FLUJO EN K0	-1.635.130	-35.173.565	16.227.580	12.308.137	12.203.412	12.112.433
(=) PER_RECUP_IN	-1.635.130	-36.808.695	-20.581.115	-8.272.978	3.930.435	16.042.868

Tabla 16., Indicadores de resultados de financiamiento al 75%. Elaboración propia.

TASA DE DESCUENTO	20,8%
VAN	16.042.868
TIR	41,1%
PRI	4to año

Tabla 17. Indicadores de resultados de financiamiento al 70%. Elaboración propia.

Al examinar el flujo de caja con financiamiento al 75%, podemos concluir este negocio como rentable, obteniendo un retorno de la inversión del 41,1% al 4to año del proyecto.

3.6. Indicadores de resultados

3.6.1. VAN

	Puro	50%	75%
Tasa Dcto	15,9%	18,1%	20,8%
Van	32.705.767	28.169.849	16.042.868

Tabla 18. Valor actual neto. Elaboración propia.

3.6.2. TIR

	Puro	50%	75%
Tasa Dcto	15,9%	18,1%	20,8%
TIR	41,6%	47,2%	41,1%

Tabla 19. Tasa interna de retorno. Elaboración propia

3.6.3. PP

	Puro	50%	75%
Tasa Dcto	15,9%	18,1%	20,8%
PRI	4to año	4to año	4to año

Tabla 20. Payback Period. Elaboración propia.

3.7. Análisis de sensibilidad

SENSIBILIDAD SOBRE FLUJO DE CAJA PURO						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-16.969.985					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	1.489.923					
(+) INGRESOS SENSIBLES		66.611.403	133.222.806	139.883.946	146.878.144	154.222.051
(-) COSTOS SENSIBLES		-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080
(-) DEPRECIACIÓN		-4.912.365	-4.912.365	-4.912.365	-4.912.365	-4.912.365
(+) VALOR DE SALVAMENTO						2.140.997
(-) VALOR LIBRO						-2.774.775
(=) RESULTADO OPERACIONAL		-40.780.042	25.831.361	32.492.501	39.486.699	46.196.827
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			-40.780.042	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		-40.780.042	-14.948.681	32.492.501	39.486.699	46.196.827
(-) IMPUESTOS 27%		0	0	-8.772.975	-10.661.409	-12.473.143
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		-40.780.042	-14.948.681	23.719.526	28.825.290	33.723.684
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	40.780.042	0	0	0
DEPRECIACIÓN		4.912.365	4.912.365	4.912.365	4.912.365	4.912.365
(+) VALOR LIBRO						2.774.775
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						-1.489.923
(=) FCN	-15.480.062	-35.867.677	30.743.726	28.631.891	33.737.655	39.920.901
(=) FLUJO EN K0	-15.480.062	-30.955.939	22.900.130	18.406.542	18.718.791	19.116.305
(=) PER RECUP IN	-15.480.062	-46.436.000	-23.535.870	-5.129.329	13.589.462	32.705.767

Tabla 21. Análisis de sensibilidad. Elaboración propia

	1	2	3	4	5		
INGRESOS	66.611.403	133.222.806	139.883.946	146.878.144	154.222.051	FACTOR	MAX % A BAJAR
INGESOS_SENSIBLES	66.611.403	133.222.806	139.883.946	146.878.144	154.222.051	1	0,502760751 49,7%
	1	2	3	4	5		
COSTOS	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	FACTOR	MAX % A SUBIR
COSTOS SENSIBLES	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	-102.479.080	1	4,228065171 322,8%

Tabla 22. Análisis de sensibilidad. Elaboración propia

El análisis de sensibilidad nos muestra que nuestro proyecto es sensible a los ingresos mas que a los costos.

4. Conclusión del Proyecto

4.1. Conclusiones

El análisis realizado evidencia que la implementación de una empresa de gestión de mantenimiento basada en la metodología BIM en Concepción es no solo factible, sino también estratégica. Los resultados obtenidos muestran un potencial significativo para optimizar recursos, reducir costos operativos y aumentar la transparencia en la administración de edificios. Además, las proyecciones económicas reflejan un crecimiento sostenible y una recuperación de la inversión en un plazo razonable. La adopción de BIM, junto con las tendencias globales y locales hacia la digitalización, posiciona a esta propuesta como una oportunidad única para liderar en un mercado en evolución. Este proyecto no solo busca satisfacer una necesidad existente, sino también contribuir al desarrollo de un modelo de gestión más eficiente y alineado con los estándares de sostenibilidad y tecnología moderna

5. Bibliografía

Administradores de condominios en Chile: desafíos y retos ante la nueva Ley de Copropiedad - El Diario Inmobiliario

CHV Noticias. (2020b, febrero 6). *Administradores en la mira: Irregularidades que hacen subir los gastos comunes en condominios* [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=-QkFnDSbeJE>

Chilevisión. (s. f.-b). Cobro irregular en gastos comunes: Acusan poca transparencia de administraciones. *Chilevisión*. <https://www.chilevision.cl/noticias/reportajes/a-fondo/cobro-irregular-en-gastos-comunes-acusan-poca-transparencia>

Diario Concepción. (2022). *55 permisos para levantar edificios en Concepción superan los 15 pisos*.

Estándar BIM Para Proyectos Públicos – Guía de Consulta Rápida – Planbim

Loyola, Mauricio. (2022). Encuesta Nacional BIM 2022: Informe de Resultados.

Santiago: Universidad de Chile. Disponible en: www.bim.uchilefau.cl

Meganoticias. (2018, 12 marzo). *Condominios en guerra por gastos comunes* [Video].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=-zaN-VsXWA0>

5.1. Anexos

Ilustración 1. Fuente: Castelli Tribes, P. (2024, 19 agosto). Administradores de condominios en Chile: desafíos y retos ante la nueva Ley de Copropiedad. eldiarioinmobiliario.cl..... 8

Ilustración 2. Niveles de satisfacción. Fuente: LOYOLA, Mauricio. (2022). Encuesta Nacional BIM 2022: Informe de Resultados. Santiago: Universidad de Chile. Disponible en: www.bim.uchilefau.cl 9

Ilustración 3. Niveles de satisfacción. Fuente: LOYOLA, Mauricio. (2022). Encuesta Nacional BIM 2022: Informe de Resultados. Santiago: Universidad de Chile. Disponible en: www.bim.uchilefau.cl 10

Ilustración 5. Tabla de usos BIM. Fuente: LOYOLA, Mauricio. (2022). Encuesta Nacional BIM 2022: Informe de Resultados. Santiago: Universidad de Chile. Disponible en: www.bim.uchilefau.cl 12

Ilustración 6. Cursos y certificaciones. Fuente: Castelli Tribes, P. (2024, 19 agosto). Administradores de condominios en Chile: desafíos y retos ante la nueva Ley de Copropiedad. eldiarioinmobiliario.cl..... 15

Ilustración 7. Elaboración propia. 24

Ilustración 8. Cadena de valor. Elaboración propia..... 25

Ilustración 9. Cadena de valor. Elaboración propia..... 26

Ilustración 10. Ubicación 28