



Vigilada Mineducación

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA
DESTINADO AL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS Y A LA GESTIÓN
EMPRESARIAL, UBICADO EN LA CENTRAL MAYORISTA DE ANTIOQUIA

*Prefeasibility study for an infrastructure project for storage of products and business
management located in the Central Mayorista de Antioquia*

Por:

CLAUDIA VALERIA DUQUE CATAÑO

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Gerencia de Proyectos

Asesor: Elkin Arcesio Gómez Salazar

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLÍN

2025

RESUMEN

Este estudio de prefactibilidad tiene como propósito determinar la viabilidad de ejecutar un proyecto de infraestructura destinado al almacenamiento de productos y a la gestión empresarial, ubicado al interior de la Central Mayorista de Antioquia. El proyecto contempla un edificio de cinco pisos con un área total construida de 1.535 m². El objetivo principal del estudio es evaluar su viabilidad mediante la metodología de la ONUDI. Para ello, se definieron siete objetivos específicos, orientados a desarrollar distintos análisis que contribuyen al cumplimiento del objetivo general. El estudio incluye un marco conceptual que aborda el concepto de proyecto y las diversas metodologías para su desarrollo, haciendo especial énfasis en la metodología ONUDI, que guía todo el proceso. Asimismo, se presenta un diseño metodológico que detalla la forma en que se desarrollan cada uno de los siete estudios requeridos para evaluar la viabilidad del proyecto. En su desarrollo, el trabajo comprende estudios del entorno, sectoriales y estratégicos, de mercado, técnicos, ambientales, organizacionales, legales, financieros y de riesgos. Finalmente, los resultados permiten concluir que el proyecto es viable para los inversionistas, ya que su ejecución puede generar importantes beneficios financieros.

Palabras clave: análisis de prefactibilidad, proyecto de infraestructura, almacenamiento, gestión administrativa, ONUDI, Central Mayorista de Antioquia

ABSTRACT

This pre-feasibility study aims to determine the viability of executing an infrastructure project intended for product storage and business management, located within la Central Mayorista de Antioquia. The project involves a five-story building with a total constructed area of 1,535 m². The main objective of the study is to assess its feasibility through the UNIDO methodology. To achieve this, seven specific objectives were defined, aimed at developing various analyses that contribute to fulfilling the general objective. The study includes a conceptual framework that addresses the concept of a project and the different methodologies through which it can be developed, with special emphasis on the UNIDO methodology, which guides the entire process. Likewise, a methodological design is presented that details how each of the seven studies required to assess the project's viability is carried out. The development of the work includes environmental, sectoral, and strategic studies, as well as market, technical, environmental, organizational, legal, financial, and risk analyses. Finally, the results lead to the conclusion that the project is viable for investors, as its execution can generate significant financial benefits.

Keywords: Prefeasibility analysis, infrastructure project, storages, business management, UNIDO, Central Mayorista de Antioquia

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2. JUSTIFICACIÓN	17
3. OBJETIVOS	18
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	18
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4. MARCO CONCEPTUAL	19
4.1. CONCEPTOS GENERALES.....	19
4.2. METODOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS	20
4.2.1. Metodología del Project Management Institute (PMI).....	20
4.2.2. Metodología del Banco Mundial	20
4.2.3. Metodología del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).....	21
4.2.4. Metodología del marco lógico	22
4.2.5. Método ZOPP	22
4.2.6. Metodología ONUDI	22
4.3. METODOLOGÍA ONUDI.....	23
4.3.1. Estudio del entorno, sectorial y estratégico	24
4.3.2. Estudio de mercado.....	25
4.3.3. Estudio técnico.....	27
4.3.4. Estudio ambiental.....	28
4.3.5. Estudio organizacional.....	29

4.3.6.	Estudio legal.....	30
4.3.7.	Estudio financiero y de riesgos	31
5.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	33
5.1.	ENFOQUE METODOLÓGICO.....	38
6.	DESARROLLO DEL TRABAJO	40
6.1.	ESTUDIO DEL ENTORNO, SECTORIAL Y ESTRATÉGICO	40
6.1.1.	Análisis estratégico	40
6.1.2.	Análisis del entorno	45
6.2.	ESTUDIO DE MERCADO	60
6.2.1.	Definición del producto/servicio.....	60
6.2.2.	Análisis de la demanda	61
6.2.3.	Análisis de la oferta	69
6.2.4.	Análisis de precio.....	74
6.3.	ESTUDIO TÉCNICO	75
6.3.1.	Ubicación	76
6.3.2.	Diseño y distribución	77
6.2.3.	Costos directos e indirectos	81
6.2.4.	Presupuesto de obra	84
6.4.	ESTUDIO AMBIENTAL.....	93
6.4.1.	Fases del estudio ambiental	93
6.4.2.	Categorización de los valores de impactos calculados en la matriz de Leopold ..	96
6.5.	ESTUDIO ORGANIZACIONAL	97
6.5.1.	Estrategia.....	98

6.5.2.	Estructura	98
6.5.3.	Procesos	100
6.5.4.	Personas	101
6.5.5.	Remuneración	105
6.6.	ESTUDIO LEGAL	107
6.6.1.	Licencia de construcción.....	107
6.6.2.	Parámetros normativos.....	107
6.6.3.	Impuestos y obligaciones urbanísticas.....	108
6.6.4.	Tipología contractual	112
6.7.	ESTUDIO FINANCIERO Y DE RIESGOS	113
6.7.1.	Inversiones y estructura de capital	113
6.7.2.	Costo de capital.....	115
6.7.3.	Ingresos.....	120
6.7.4.	Costos operacionales.....	122
6.7.5.	Depreciación	122
6.7.6.	Evaluación financiera.....	125
6.7.7.	Análisis de riesgos	132
7.	CONCLUSIONES	153
7.1.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DEL ENTORNO, SECTORIAL Y ESTRATÉGICO	153
7.2.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	154
7.3.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TÉCNICO.....	154
7.4.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO AMBIENTAL.....	155

7.5.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO ORGANIZACIONAL	155
7.6.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO LEGAL	156
7.7.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO FINANCIERO Y DE RIESGOS	156
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	158
	ANEXOS	165
	ANEXO 1: Encuesta para clientes potenciales de espacios de almacenamiento y oficinas en la Central Mayorista de Antioquia.....	165

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Diseño metodológico	34
Tabla 2 Matriz DOFA del proyecto	42
Tabla 3 Escala de colores.....	64
Tabla 4 Resultado de la categorización de características en bodegas	65
Tabla 5 Características más relevantes para las oficinas	66
Tabla 6 Precio por m ² de alquiler y venta de bodega en la Central Mayorista.....	71
Tabla 7 Precio promedio por m ² de alquiler y venta de oficinas en la Central Mayorista	72
Tabla 8 Resultado de propuesta de vender el proyecto de edificio, en el bloque 2 local 21	75
Tabla 9 Costos directos e indirectos edificio La Mayorista.....	82
Tabla 10 Costos operativos de la edificación	83
Tabla 11 Presupuesto para la etapa de construcción.....	85
Tabla 12 Criterios de evaluación para una matriz de Leopold	94
Tabla 13 Matriz impacto ambiental parte 1	96
Tabla 14 Matriz impacto ambiental parte 2	97
Tabla 15 Personal requerido	101
Tabla 16 Matriz poder-interés.....	104
Tabla 17 Salarios para trabajadores fijos en el proyecto	105
Tabla 18 Carga prestacional del empleador.....	106
Tabla 19 Título K NSR-10. Otros requisitos complementarios.....	108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Cálculo del tamaño de la muestra para población finita.....	35
Figura 2 Fases del enfoque cuantitativo.....	38
Figura 3 Fases del enfoque cualitativo.....	39
Figura 4 Inversión en Colombia versus crecimiento del PIB	47
Figura 5 Tasa global de participación (TGP), tasa de ocupación (TO) y tasa de desocupación (TD) en Colombia período 2024-2025	51
Figura 6 Objetivos de Desarrollo Sostenible 2015-2030.....	54
Figura 7 Las cinco fuerzas de Porter.....	57
Figura 8 Ubicación del proyecto al interior de la Central Mayorista	76
Figura 9 Levantamiento topográfico bloque 2 local 21 Central Mayorista de Antioquia	77
Figura 10 Planta piso 1 edificio bloque 2 local 21.....	78
Figura 11 Área construida nivel 1 y nivel 2.....	79
Figura 12 Planta distribución típica pisos de oficinas niveles 4 y 5	80
Figura 13 Organigrama del proyecto	99
Figura 14 Diagrama del flujo de procesos del proyecto	100
Figura 15 Matriz genérica de poder e interés.....	103
Figura 16 Valor Impuesto de Construcción	110
Figura 17 Tipos de contratos	113
Figura 18 Simulación crédito en Bancolombia.....	115
Figura 19 Simulación crédito en Fondo Nacional del Ahorro.....	116
Figura 20 Simulación crédito en banco Davivienda	116

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Sectores a los que pertenecen los negocios de los encuestados en la Central Mayorista	62
Gráfico 2 Espacios que utilizan actualmente los comerciantes encuestados	63
Gráfico 3 Área requerida para el almacenamiento de productos	64
Gráfico 4 Área requerida para oficinas	68
Gráfico 5 Análisis de la competencia	69
Gráfico 6 Función pérdida agregada riesgo P1	138
Gráfico 7 Función pérdida agregada, riesgo P2	138
Gráfico 8 Función pérdida agregada, riesgo E1	139
Gráfico 9 Función pérdida agregada, riesgo E2	140
Gráfico 10 Función pérdida agregada riesgo E3	141
Gráfico 11 Función pérdida agregada riesgo E4	141
Gráfico 12 Función pérdida agregada riesgo S1	142
Gráfico 13 Función pérdida agregada riesgo S2	143
Gráfico 14 Función pérdida agregada riesgo T1	144
Gráfico 15 Función pérdida agregada riesgo T2	144
Gráfico 16 Función pérdida agregada riesgo A1	145
Gráfico 17 Función pérdida agregada riesgo A2	146
Gráfico 18 Función pérdida agregada riesgo L1	147
Gráfico 19 Función pérdida agregada riesgo L2	147
Gráfico 20 Función pérdida agregada riesgo L3	148
Gráfico 21 Valor esperado de los riesgos	149
Gráfico 22 Porcentaje de variación (VAR) en los riesgos	151
Gráfico 23 VPN del inversionista sobre VPN del riesgos	152

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Flujo de caja del inversionista alternativa 1, parte 1.....	126
Ilustración 2 Flujo de caja del inversionista alternativa 1, parte 2.....	126
Ilustración 3 Flujo de caja del proyecto, alternativa 1, parte 1	128
Ilustración 4 Flujo de caja del proyecto, alternativa 1, parte 2	128
Ilustración 5 Flujo de caja del inversionista, alternativa 2.....	129
Ilustración 6 Flujo de caja del proyecto, alternativa 2	131

INTRODUCCIÓN

Existe en la actualidad una necesidad creciente de espacios para almacenamiento de productos y para la gestión administrativa en las empresas, especialmente de aquellas que se encuentran ubicadas al interior del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, en el departamento de Antioquia. En este orden de ideas, el presente estudio de prefactibilidad tiene como objetivo principal evaluar la viabilidad técnica, financiera y estratégica de un proyecto de infraestructura destinado al almacenamiento de productos y a la gestión empresarial, que será desarrollado en la Central Mayorista de Antioquia, un nodo logístico fundamental para la región. La selección de esta ubicación responde a una oportunidad para aquellos inversionistas que ven este lote como de gran relevancia estratégica dentro del sector logístico, al facilitar la conexión eficiente entre los diferentes interesados.

El proyecto busca satisfacer la demanda del mercado en relación con espacios modernos de almacenamiento y oficinas administrativas funcionales, que contribuyan a mejorar la eficiencia operativa y la gestión de la cadena de suministro en la zona. A través de este análisis, se pretende brindarles a inversionistas y a las partes interesadas una visión integral que apoye la toma de decisiones fundamentadas, mediante la evaluación de diferentes escenarios, a mediano y largo plazo.

La metodología utilizada se basa en el enfoque de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), que permite abordar el estudio desde múltiples perspectivas: entorno, sectorial y estratégica, de mercado, técnica, organizacional, ambiental, legal, financiera y

de riesgos. Para ello, se emplean herramientas como la matriz DOFA, para el análisis estratégico; el análisis PESTEL, para el entorno; y las cinco fuerzas de Porter, para el análisis sectorial. Además, se formula una encuesta politómica, para determinar la demanda; se presentan diseños arquitectónicos preliminares, con distribuciones que se ajustan a los requerimientos del mercado; se evalúan los impactos ambientales, mediante la matriz de Leopold; y se revisa la normativa vigente que podría afectar el proyecto. Finalmente, se lleva a cabo una evaluación financiera con proyecciones a 10 y 25 años, complementada con un análisis de riesgos que incluye planes de mitigación. Este enfoque multidisciplinario asegura una comprensión completa de las condiciones y desafíos asociados al desarrollo del proyecto.

El impacto esperado de desarrollar este proyecto es fortalecer la infraestructura logística regional, ofreciendo una solución que responda a las necesidades presentes y futuras del sector, que optimice recursos y genere valor sostenible para los inversionistas y la comunidad empresarial. En conclusión, el estudio determina la viabilidad del proyecto con base en los resultados integrados de todos los análisis realizados.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Central Mayorista de Antioquia (2015), un sector tradicional de comercio en Medellín, fue fundada en 1969: “Como respuesta de la administración municipal al problema urbanístico y social que se generó en el sector de Guayaquil” (párr. 1). En esa época este sector no era adecuado para la distribución de productos.

Según lo indica la Central Mayorista de Antioquia (2015) en su reseña histórica:

Es así como este centro de comercio inicia sus operaciones en abril de 1971 con 180 locales, ubicados en 3 bloques. (párr. 1)

Actualmente, la Mayorista es el centro de abastecimiento agroalimentario más importante del noroccidente colombiano, con 288 mil metros cuadrados, alberga a más de 60 mil personas diarias, quienes durante más de 44 años la han elegido por sus precios competitivos, variedad y calidad de sus productos. (párr. 4)

Aproximadamente, 15 mil personas trabajan en la Mayorista, 1.500 comerciantes, distribuidos en 29 bloques construidos, todos ellos unidos a empleados, trabajadores de carga, dependientes, entre otros. (párr. 5)

9 mil toneladas de alimentos se ofrecen diariamente, lo que ha hecho que este centro de abasto tenga una oferta comercial completa en productos y en servicios complementarios. (párr. 6)

La Central Mayorista de Antioquia ha tenido un gran crecimiento a nivel de infraestructura a lo largo de sus más de 40 años de trayectoria. Actualmente cuenta con cuatro grandes desarrollos de infraestructura, que ya fueron desarrollados, y con uno en proceso de desarrollo.

En primer desarrollo consistió en la construcción del acceso a la plaza denominado Puerta al Siglo XXI. De acuerdo con Alcaldía Itagüí (2015): “La infraestructura cuenta con 117 locales comerciales, 55 oficinas, 2 auditorios, 400 celdas de parqueaderos, 2 canchas sintéticas de fútbol, restaurantes en la zona de comidas, entre muchas más” (min. 1:01). Este espacio cuenta con un área construida de 42.000 metros cuadrados.

Después, se ejecutó otra edificación, el bloque naranja. Esta edificación cuenta con 47.200 metros cuadrados de superficie, destinados a la comercialización de bienes y servicios y de zonas comunes (La Mayorista, 2019). Algunas empresas han optado por expandirse de forma vertical, como es el caso de Mundial de Granos y Panelas S.A.S., que en 2021 construyó el primer edificio, de cinco pisos de altura, que actualmente cuenta con ocho locales en el primer nivel, bodegas en los pisos dos al cuatro y las oficinas en el piso cinco. Poco tiempo después, Distribuidora el Castillo siguió el ejemplo, al unir cinco locales y desarrollar su propia edificación. Actualmente, Porcicarnes S.A.S., se encuentra expandiendo su negocio, con una edificación de cinco niveles, que será utilizada para distribuir y almacenar su mercancía.

Esto ratifica el documento de la Asamblea de Copropietarios de La Mayorista, de 2019, en el cual se habla de la importancia del desarrollo en altura de los bloques comerciales, con el fin de obtener mayor espacio de almacenamiento y comercialización.

Por lo anterior, el presente estudio de prefactibilidad busca determinar la viabilidad de llevar a cabo un proyecto de infraestructura con un área total de 1535 m², para el almacenamiento de productos y para la gestión administrativa de una empresa que tenga como fin aumentar su capacidad y potenciar así el crecimiento comercial de su compañía.

La pregunta de investigación que se busca responder es la siguiente: *¿Es viable desarrollar en La Central Mayorista de Antioquia un proyecto de infraestructura para el almacenamiento de productos y la gestión administrativa?*

2. JUSTIFICACIÓN

El presente análisis se desarrolla con el fin de evaluar la oportunidad que se les presenta a los inversionistas potenciales, quienes cuentan actualmente con un lote de 135 m² ubicado en el bloque 2 de la Central mayorista de Antioquia, el cual, si se utiliza para desarrollar un proyecto de infraestructura, podría representar una oportunidad tanto para ellos como para algunos de los más de 1500 comerciantes que actualmente están ubicados en la Central Mayorista. Este proyecto busca hacer posible que una o varias empresas tengan la posibilidad de aumentar su capacidad dentro de la Mayorista y reducir los sobrecostos logísticos generados por el almacenamiento en bodegas externas, lo que beneficiaría no solo a los socios de las empresas que requieran estos espacios, sino también a los consumidores de los productos distribuidos por estas, y a los posibles inversionistas, que se beneficiarían al alquilar o vender estos espacios.

Desarrollar un proyecto de infraestructura que esté ubicado en la Central Mayorista de Antioquia le va a permitir a una compañía ampliar su espacio de almacenamiento, al igual que abastecer gran parte del creciente mercado que se presenta actualmente en el país. Contar con más espacio para la gestión administrativa permitirá contratar más mano de obra calificada, que ayudará a mejorar la logística y los procesos de la empresa, lo cual, a su vez, la beneficiará al aumentar su capacidad operativa, convirtiéndola en una empresa con mayor competitividad en el mercado.

Los resultados de este estudio servirán como base para que los inversionistas tomen decisiones informadas y determinen si desarrollar este proyecto es la solución que más se adapta a sus necesidades.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un estudio de prefactibilidad usando la metodología ONUDI, para un proyecto de infraestructura destinado al almacenamiento de productos y a la gestión administrativa de una o varias empresas, ubicado en la Central Mayorista de Antioquia.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar el estudio del entorno, sectorial y estratégico, con el fin de entender el macroentorno, el sector donde se ubica el proyecto y la estrategia para desarrollarlo.
- Elaborar el estudio de mercado, con el fin de determinar la oferta y la demanda que impactan en el proyecto.
- Llevar a cabo el estudio técnico, para obtener el diseño, las cantidades, la distribución de los espacios, el presupuesto y la programación del proyecto.
- Desarrollar el estudio ambiental, con el fin de determinar el impacto que el proyecto puede generar en el medio ambiente.
- Elaborar el estudio organizacional para definir la estructura de la organización que llevará a cabo el proyecto.
- Realizar el estudio legal, con el fin de determinar la normativa asociada al proyecto.
- Llevar a cabo el estudio financiero y de riesgos, para evaluar la viabilidad financiera del proyecto.

4. MARCO CONCEPTUAL

4.1. CONCEPTOS GENERALES

Considerando que el propósito de la presente investigación es desarrollar un estudio de prefactibilidad para un proyecto de infraestructura, es muy importante definir algunos términos, que se describen a continuación.

En primer lugar, se busca definir el término *proyecto*. Según el Project Management Institute (PMI, 2017), citado por Durán y Dávila (2022), un proyecto:

Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. El enfoque temporal que presenta esta definición indica que un proyecto tiene un inicio y un fin, enmarcando las actividades en un tiempo de ejecución específico. Así mismo, los proyectos son diferentes uno de otro, independientemente de que persigan objetivos similares. Cada proyecto es único, y no pueden existir dos proyectos iguales. (p. 4)

En pocas palabras un proyecto es el conjunto de esfuerzos desarrollados para alcanzar un fin en período determinado.

Existen numerosos tipos de proyectos; por tanto, es fundamental definir qué es un proyecto de infraestructura. Según VQ Ingeniería (s. f.), los proyectos de infraestructura son todas aquellas construcciones que se ejecutan para el mejoramiento y la funcionalidad de un país. Se enfocan en

el desarrollo, mantenimiento, crecimiento y sostenibilidad de servicios, instalaciones y sistemas que contribuyan de manera positiva a la sociedad en la cual se realizan (VQ Ingeniería, s. f.).

Existen diversas metodologías que pueden ser implementadas para la gestión de proyectos, de las cuales las más importantes son la *Guía PMBOK*, del Project Management Institute (PMI, 2018), metodología del Banco Mundial, metodología del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), metodología del marco lógico, el ZOPP y metodología ONUDI, que se exponen a continuación.

4.2. METODOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS

4.2.1. Metodología del Project Management Institute (PMI)

El Project Management Institute es una organización sin ánimo de lucro, cuyo objetivo es estudiar y promover la dirección y gestión de proyectos. Según esta metodología, contenida de forma detallada en su *Guía PMBOK*, el proyecto debe dividirse en cinco grupos de procesos que es necesario desarrollar para que este salga adelante: inicio, planificación, ejecución, monitorización y control, y cierre (Indeed, 2024).

4.2.2. Metodología del Banco Mundial

Esta metodología tiene como objetivo establecer directrices para los proyectos que busquen ser financiados por el Banco Mundial.

Con el fin de implementar esta metodología, el Banco Mundial ha diseñado un ciclo del proyecto que consta de ocho fases:

1. Identificación
2. Preparación
3. Evaluación
4. Negociaciones
5. Aprobación de gerencia
6. Asignación de efectividad
7. Implementación
8. Evaluación *ex post* del proyecto

Al concluir este ciclo, en la última fase (evaluación *ex post*) se realiza una auditoría para medir los resultados que haya arrojado la implementación del proyecto (Banco Mundial, 2013).

4.2.3. Metodología del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Esta metodología describe los proyectos como un medio para alcanzar resultados concretos, que buscan impulsar el desarrollo socioeconómico de un país o región, y los limita a alcance, tiempo y presupuesto (Siles y Mondelo, 2018).

El BID cuenta con dos metodologías:

1. *Project Preparation Facility (PPF)*. Mecanismo para la preparación de proyectos.
2. *Project Preparation and Execution Facility (PROOEF)*. Mecanismo para la preparación y ejecución de proyectos. Es uno de los instrumentos más flexibles de préstamos aprobados por el

BID. Es más flexible si se le compara con el PPF, ya que financia actividades adicionales y entrega más financiación (Franco y Montoya, 2012).

4.2.4. Metodología del marco lógico

Esta herramienta, desarrollada en 1969 por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, comunica los objetivos de un proyecto de forma clara y comprensible, y consta de dos etapas y siete pasos (Alvarado, s. f.).

4.2.5. Método ZOPP

Esta metodología, que significa planeación de proyectos orientada a objetivos (ZOPP, por sus siglas en alemán *zielorientierte projektplanung*), es un conjunto de técnicas y procedimientos utilizados para la planificación de proyectos, orientada a alcanzar unos determinados objetivos. Los objetivos, que son el resultado de un análisis, se obtienen mediante una matriz de planificación, en la que se ordenan en un esquema, a partir de las siguientes características: coherencia, plausibilidad y realismo (Meléndez, 2018).

4.2.6. Metodología ONUDI

Según el *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial*, de ONUDI (Behrens y Hawranek, 1978), esta metodología busca brindarles a los países un instrumento que facilite la preparación de proyectos que sean técnica, financiera y económicamente sólidos.

Después de considerar las anteriores metodologías y la estructura de cada una de ellas, se opta por ONUDI para desarrollar el estudio de prefactibilidad.

4.3. METODOLOGÍA ONUDI

Según esta metodología, los proyectos se desarrollan en tres fases: preinversión, inversión y operacional, cada una de las cuales, a su vez, está compuesta por una serie de etapas, que se explican a continuación. En este estudio se desarrolla la fase de preinversión.

La fase de preinversión comprende varias etapas: identificación de oportunidades de inversión (estudios de oportunidad), selección y definición preliminares del proyecto (estudios de previabilidad), formulación del proyecto (estudios de viabilidad), evaluación final y decisión de invertir; etapa de formulación del proyecto, que comprende los estudios de apoyo o funcionales (Behrens y Hawranek, 1978). Esta fase cuenta con los siguientes estudios, que se deben desarrollar con el fin de determinar la viabilidad de la prefactibilidad: estudio del entorno, sectorial y estratégico, estudio técnico, estudio de mercado, estudio ambiental, estudio legal, estudio financiero y de riesgos. También incluye el estudio organizacional; sin embargo, después de analizar el caso de estudio, se determinó que no era necesario desarrollarlo.

A continuación, se detallan los conceptos requeridos para entender cada uno de los siete estudios propuestos, con el fin de alcanzar los objetivos específicos.

4.3.1. Estudio del entorno, sectorial y estratégico

En este estudio, se desarrolla un análisis estratégico, en el cual deben estudiarse cuatro variables principales: producto, precio, canales de distribución y promoción (Sapag et al., 2008).; asimismo, un análisis del entorno en el que se desarrollará el proyecto, y un análisis sectorial, para determinar en qué sector está ubicado el proyecto. Para lograrlo, se utiliza una matriz DOFA, que permite analizar oportunidades y amenazas externas, y fortalezas y debilidades internas, de manera que orienten a la empresa acerca de cómo lograr los objetivos trazados.

El estudio del entorno se desarrolla con base en la información recopilada. Para desarrollar esta etapa, es necesario buscar toda aquella información que pueda ser relevante para el proyecto. Por esta razón, se hace un análisis tipo PESTEL, el cual es una herramienta que se utiliza para identificar las fuerzas externas a nivel macro que influyen sobre un negocio, y que pueden determinar su evolución tanto en términos económicos como de reputación. El acrónimo PESTEL se refiere a los factores que se analizan: políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales (Eserp, 2022). A partir de los resultados de este análisis, es posible tener una visión más favorable para un estudio de mercado.

El análisis sectorial define los competidores, clientes y proveedores clave del proyecto, del sector en el que está ubicado el proyecto que se vaya a desarrollar. Para lograrlo, en primer lugar, se debe identificar correctamente el sector; en segundo lugar, se deben analizar los elementos básicos que lo determinan y, en tercer lugar, se debe conocer a fondo el grado de la competencia existente. Con

el fin de desarrollar este análisis, se propone llevar a cabo un estudio de las fuerzas competitivas (Muñoz, 2022).

Para un estudio de este tipo, es común apoyarse en el análisis de las cinco fuerzas de Porter, el cual tiene como función que las organizaciones comprendan la competencia y le hagan frente, desarrollando estrategias que le permitan garantizar una estructura interna saludable, y posicionarse con ventaja competitiva al crear un valor único y distinto para el cliente (Porter, 2008).

4.3.2. Estudio de mercado

En el estudio de mercado, se define el producto o bien. Es un instrumento que tiene como fin estimar la cuantía de los bienes y servicios provenientes de una unidad de producción, durante un período específico, que los clientes están dispuestos a adquirir a unos determinados precios. El estudio de mercado permite hacer el reconocimiento del mercado, y todo lo que este implica; es decir, de las variables internas y externas que se estudiaron en el microentorno y el macroentorno de la empresa. Los clientes, la demanda, la oferta, la comercialización, el consumo y el precio, entre otras, conforman la variables internas; y la competencia, los gustos, las preferencias, las tendencias del consumidor, las condiciones políticas y legales y la tecnología, entre otros, constituyen las variables externas. Para desarrollar de forma adecuada el estudio de mercado, se apoya en esta investigación (Moya, 2015).

Al analizar las características del mercado, se deben tener en cuenta cuatro aspectos: análisis de la oferta, la demanda, el precio y los sistemas de comercialización que normalmente se utilizan en cada una de las regiones de influencia del proyecto (Moya, 2015). En primer lugar, es importante definir el producto, bien o servicio (PBS) que será ofrecido; en segundo lugar, una vez definido el PBS, es importante analizar la información obtenida a través de fuentes primarias. Para esto, se hace un análisis de la información recopilada, se analiza la situación actual y se utilizan variables para pronosticar el comportamiento del mercado en el futuro.

El análisis de la oferta es esencial, por cuanto permite medir y comprender los volúmenes y condiciones en que opera determinada economía, que quiere y puede disponer de un producto o servicio para el mercado. Es aquí donde se hace necesario establecer la capacidad de producción, las características del producto, las ventajas y el valor agregado, y, si es posible, proponer el producto o servicios (Moya, 2015). Con el fin de entender la oferta, se hace una recolección de datos históricos de proyectos similares, y se analizan precios y disponibilidad.

En cuanto al análisis de la demanda, su principal objetivo es determinar los factores que afectan el comportamiento del mercado y las posibilidades reales de que el producto o servicio resultante del proyecto pueda participar efectivamente en ese mercado (Sapag et al., 2008). Existen cuatro métodos principales para estimar la demanda: el primero, consiste en formular encuestas a consumidores potenciales; el segundo, es buscar mercados representativos del mercado nacional, estimando una curva de demanda ajustando una recta de regresión ajustada a los puntos observando la relación precio/cantidad; el tercero, consiste en obtener información a través de distintos individuos en un momento dado de tiempo, mediante la comparación de niveles de

consumo; el cuarto y último método consiste en el uso de datos de series temporales que, mediante análisis regresionales multivariantes, busca definir la función de la demanda más adecuada para el proyecto. Con el fin de determinar la demanda, se analizan variables tales como la disponibilidad de espacios de almacenamiento en el tiempo, y cómo se encuentra actualmente esa disponibilidad, y se lleva a cabo el mismo análisis para los espacios de gestión administrativa. Con estas dos variables, se formulan encuestas que permitan determinar la cantidad de clientes potenciales para estos espacios, y los precios que estarían dispuestos a pagar.

Finalmente, se hace una recolección de información sobre los costos en los que se incurriría para desarrollar un proyecto de este tipo, que se requiere para el análisis financiero del proyecto.

4.3.3. Estudio técnico

En el estudio técnico se definen aspectos importantes del proyecto, tales como la descripción detallada del bien que se va a desarrollar, el diseño y la distribución de los espacios y, con base en la información recopilada en el estudio de mercado, se construye el presupuesto de costos directos e indirectos y la programación. Finalmente, se realiza un análisis de la inversión.

El estudio técnico debe mostrar las diversas opciones para la elaboración o producción del bien o servicio, con el fin de identificar los procesos y métodos necesarios para desarrollar el bien o servicio, establecer la necesidad de maquinaria y equipo propios para la producción y definir la mano de obra calificada requerida para lograr los objetivos de operación del producto y la organización de los espacios para implementar el producto. Asimismo, con el fin de identificar los

proveedores y acreedores que proporcionen los materiales y herramientas necesarios para desarrollar el producto de manera óptima y establecer un análisis de la estrategia que se vaya a seguir para administrar la capacidad del proceso, con el fin de satisfacer la demanda durante el horizonte de planeación. Los resultados del estudio técnico permiten disponer de una base para determinar costos de producción, los costos de maquinaria y los de mano de obra (López et al., s. f.).

En el estudio técnico se determinan los recursos necesarios para desarrollar el proyecto, tales como el tamaño, la localización, los costos y la mano de obra, y todo lo requerido para desarrollarlo; además, define la capacidad instalada, la demanda proyectada, la tabla de equipos para el funcionamiento del proyecto y la mano de obra necesaria, y se determinan las áreas de trabajo necesarias, el diseño y la distribución de los espacios (Baca, 2001).

4.3.4. Estudio ambiental

El estudio ambiental tiene como objetivo determinar los impactos del proyecto sobre los recursos naturales. Según Gestión en Recursos Naturales (GRN, 2018), el impacto ambiental: “Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza” (párr. 1).

Con el fin de medir el impacto ambiental en los proyectos, se utiliza una matriz de impacto ambiental. En esta matriz se valoran los impactos identificados, y se caracterizan asignándoles un

valor numérico, según la metodología que se elija. Todo esto con el fin de determinar las medidas para cada impacto. Para los proyectos de infraestructura, se utiliza comúnmente la matriz de Leopold, la cual es una herramienta de evaluación de impacto ambiental (EIA), que permite identificar y valorar los efectos de un proyecto sobre el medio ambiente. Esta matriz facilita la visualización de los impactos en diferentes componentes ambientales (Green Progress, s. f.).

4.3.5. Estudio organizacional

El estudio organizacional permite definir temas tales como la estructura, los requerimientos administrativos y las demás características organizacionales que serán útiles para desarrollar el proyecto.

El estudio organizacional busca determinar la capacidad operativa de la organización dueña del proyecto. Esto con el fin de evaluar las debilidades y fortalezas y definir la estructura de la organización, para el manejo de las etapas de inversión, operación y mantenimiento; es decir, es necesario determinar para cada proyecto la estructura organizacional acorde a los requerimientos de su ejecución y futura operación (Morales, 2010).

El objetivo del estudio organizacional es determinar la estructura organizacional administrativa óptima y los planes de trabajo con los cuales operará el presente proyecto una vez se ponga en funcionamiento. En este estudio, se determinan los requerimientos de recursos humanos, locación, muebles, equipos, tecnología y financiero, para atender los procesos administrativos (Morales, 2010).

Para desarrollar el estudio organizacional, se utiliza como marco de referencia Star Model™, propuesto por Galbraith. Este marco busca alinear cinco elementos clave, con el fin de influir en el comportamiento de los empleados y lograr los objetivos de la empresa. Estos elementos son estrategia, estructura, procesos, recompensas y personas: la estrategia, define la dirección; la estructura, determina la distribución del poder; los procesos, gestionan el flujo de información y decisiones; las recompensas, motivan el desempeño, y las políticas de personas, desarrollan las capacidades necesarias. El modelo destaca que todos estos elementos deben estar alineados entre sí, y que no existe un diseño único aplicable a todas las organizaciones, por cuanto el diseño óptimo depende de la estrategia específica; además, puede utilizarse para contrarrestar las debilidades de una estructura organizacional mediante ajustes en los otros componentes (Galbraith, 2024).

4.3.6. Estudio legal

El estudio legal es importante para determinar la normativa que debe seguir el proyecto para ser ejecutado. El estudio legal de un proyecto de inversión es un análisis de todos los aspectos legales y regulatorios relacionados con su implementación, operación y desarrollo. Su objetivo principal es identificar y evaluar los riesgos legales, al igual que asegurar el cumplimiento de las leyes, normativas y regulaciones aplicables.

En este caso, al tratarse de un proyecto de infraestructura ubicado en Itagüí, es necesario revisar previamente los requisitos expedidos por Planeación para ejecutar proyectos de infraestructura. También es necesario corroborar los requisitos de la copropiedad

Denominada Central Mayorista de Antioquia, ya que se propone que el desarrollo de la edificación se ejecute allí. Finalmente, se debe revisar la NSR-10, normativa vigente en Colombia para construir edificación (Lopez y Lozano, s. f.).

4.3.7. Estudio financiero y de riesgos

El estudio financiero y el estudio de riesgos son los últimos que se llevan a cabo para establecer la viabilidad de un proyecto. Ambos estudios utilizan toda la información recopilada en los análisis elaborados previamente y usan los hallazgos para hacer los análisis pertinentes.

El análisis económico busca determinar tanto el monto de los recursos financieros requeridos para desarrollar el proyecto como el costo total de la operación, al igual que una serie de indicadores que sirven como base para la evaluación económica. En este estudio se estiman los costos del proyecto, el capital de trabajo, la inversión total inicial tanto fija como diferida y la tabla de financiamiento; además, se determina el punto de equilibrio y el cronograma de inversiones. Finalmente, se elaboran el flujo de caja del inversionista y el flujo de caja del proyecto, y se analizan indicadores tales como el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) y el período de retorno de la inversión (PRI), entre otros indicadores económicos que serán útiles a la hora de tomar decisiones (Baca, 2001).

Por otro lado, el riesgo se define como la variabilidad de los flujos de caja reales respecto a los estimados. Cuanto más grande sea esta variabilidad, mayor es el riesgo del proyecto. Así, el riesgo

se manifiesta en la variabilidad de los rendimientos del proyecto, puesto que se calculan sobre la proyección de los flujos de caja (Sapag et al., 2008).

El riesgo en los proyectos se puede medir a través de una matriz del impacto de cada riesgo, y su probabilidad de ocurrencia. A partir de una función de distribución de probabilidad, se presenta una matriz de probabilidad-impacto, en la que se detallan los riesgos y se establecen sus niveles de probabilidad e impacto, para asignarle a cada uno una calificación de riesgo en términos porcentuales.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

En este caso, se elabora un diseño no experimental. Según Hernández et al. (2014) en esta clase de estudio: “No se manipulan las variables de forma deliberada y se observan los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural”. Además, es de tipo transeccional correlacional; por tanto, se establecen relaciones entre variables y se fundamentan en planteamientos o hipótesis correlacionales.

Se desarrolla también un estudio de prefactibilidad, en el cual se usa información extraída de fuentes secundarias, con el fin de obtener la información requerida para llevar a cabo el estudio. Por esta razón, se elabora a partir de la recopilación de información obtenida a través de bases de datos estadísticos, tales como DANE, FENALCE, Banco de la República, Departamento de Planeación, Camacol y decretos y normativas vigentes, entre otros.

Se utiliza asimismo bibliografía de apoyo, tal como el *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial*, desarrollado por ONUDI (Behrens y Hawranek, 1978), entre otras fuentes relevantes para el desarrollo de este estudio.

El diseño metodológico se presenta a continuación en la tabla 1.

Tabla 1*Diseño metodológico*

Objetivo	Entregable	Instrumento de recolección
Elaborar el estudio del entorno, sectorial y estratégico, con el fin de entender el macroentorno, el sector donde se ubica el proyecto y la estrategia del proyecto.	<p>Análisis político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal (PESTEL).</p> <p>Matriz de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA).</p> <p>Análisis estratégico de las cinco fuerzas de Porter: producto, precio, canales de distribución y promoción.</p>	Análisis documental
Llevar a cabo el estudio de mercado, con el fin de determinar la oferta y la demanda que impactan en el proyecto.	<p><i>Demanda:</i> cuestionario para clientes potenciales de espacios de almacenamiento y oficinas en la Central Mayorista de Antioquia.</p> <p>Encuesta formulada a clientes potenciales de espacios de almacenamiento y oficinas en la Central Mayorista de Antioquia, con el fin de determinar la muestra representativa a la cual se le debe aplicar la encuesta (anexo 1). Se calcula una muestra probabilística para una población finita, ya que la población es menor a 100.000 (ecuación 1).</p>	Cuestionario politómico cerrado, recogida de datos por medio de interrogación con el propósito

Objetivo	Entregable	Instrumento de recolección
	<p data-bbox="682 350 798 378">Figura 1</p> <p data-bbox="682 418 1411 446"><i>Cálculo del tamaño de la muestra para población finita*</i></p> <div data-bbox="898 500 1375 613" style="text-align: center;"> $n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \quad (1)$ </div> <p data-bbox="682 662 760 690">donde</p> <p data-bbox="682 738 1123 766">n = tamaño de la muestra buscado.</p> <p data-bbox="682 815 1159 842">N = tamaño de la población/universo.</p> <p data-bbox="682 891 1537 919">Z = parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (NC).</p> <p data-bbox="682 967 1213 995">e = error de estimación máximo aceptado.</p> <p data-bbox="682 1044 1201 1071">p = probabilidad de que ocurra el evento.</p> <p data-bbox="682 1120 1312 1148">$q = (1-p)$ probabilidad de que no ocurra el evento.</p> <p data-bbox="682 1245 1480 1273">$N = 1500$ (comerciantes de la Central Mayorista de Antioquia).</p> <p data-bbox="682 1321 798 1349">$e = 10 \%$</p>	<p data-bbox="1675 350 1810 378">de obtener</p> <p data-bbox="1675 427 1831 454">información</p> <p data-bbox="1675 503 1869 531">requerida en la</p> <p data-bbox="1675 579 1852 607">investigación.</p>

Objetivo	Entregable	Instrumento de recolección
	<p>$NC = 95 \%$</p> <p>$Z = 1,96$</p> <p>$p = q = 50 \%$</p> <p>El resultado de operar estos factores dio como resultado una muestra total de 90 comerciantes a los cuales se les formularía el cuestionario.</p> <p><i>Oferta:</i> información a partir de fuentes primarias. Distribución y promoción.</p>	
<p>Construir el estudio técnico para obtener el diseño, las cantidades, la distribución de los espacios, el presupuesto y la programación del proyecto.</p>	<p>Selección de la ubicación.</p> <p>Diseño y distribución de espacios.</p> <p>Análisis de costos directos e indirectos.</p> <p>Presupuesto y programación.</p>	<p>Análisis documental</p>
<p>Desarrollar el estudio ambiental, con el fin de determinar el impacto que</p>	<p>Matriz de impacto ambiental</p>	<p>Análisis documental</p>

Objetivo	Entregable	Instrumento de recolección
el proyecto puede generar en el medio ambiente.		
Elaborar el estudio organizacional, para definir la estructura de la organización que desarrollará el proyecto.	Star Model	Análisis documental
Realizar el estudio legal, con el fin de determinar la normativa asociada al proyecto.	Normativa para proyectos de infraestructura. NSR-10. Normas al interior de la Central Mayorista de Antioquia.	Análisis documental
Elaborar el estudio financiero y de riesgos, para evaluar la viabilidad financiera del proyecto.	Flujo de caja del proyecto/inversionista VPN, TIR, PRI Matriz de riesgos: probabilidad-impacto	Análisis documental

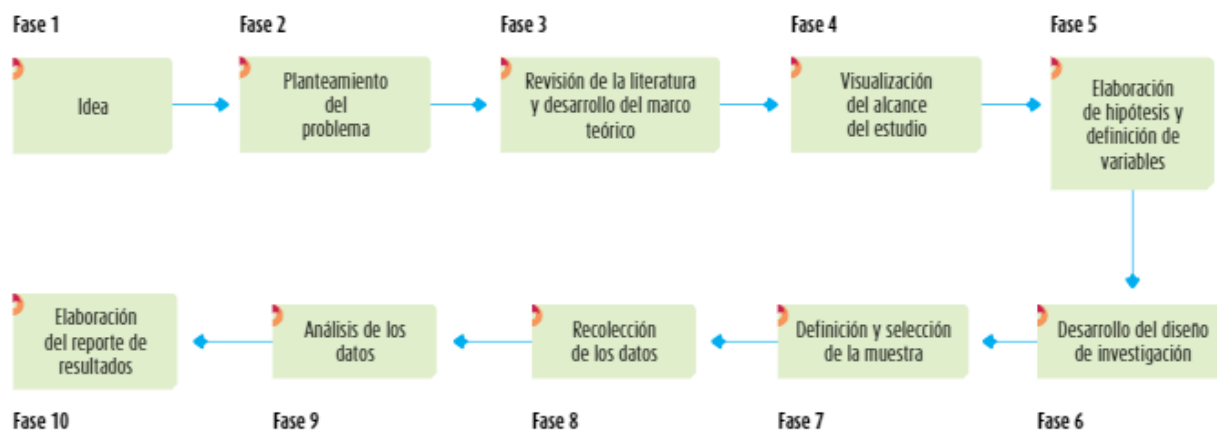
* Figura tomada de *Diapositivas seminario de trabajo de grado*. Universidad EAFIT.

5.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

Este estudio se desarrolla por medio de un enfoque mixto, con componentes tanto cuantitativos como cualitativos. Según Hernández et al. (2014), el enfoque cuantitativo: “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4) (figura 2), mientras que el enfoque cualitativo: “Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p. 7) (figuras 3).

Figura 2

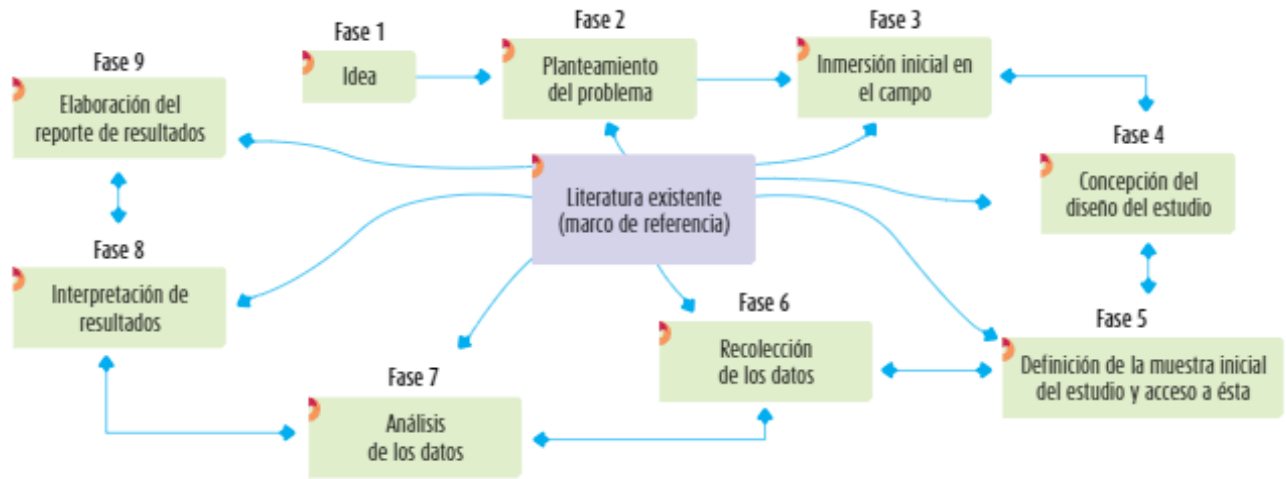
Fases del enfoque cuantitativo



Nota. Diagrama tomado de *Metodología de la investigación* (Sampieri et al. (2014).

Figura 3

Fases del enfoque cualitativo



Nota. Diagrama tomado de *Metodología de la investigación* (Sampieri et al. (2014).

6. DESARROLLO DEL TRABAJO

6.1. ESTUDIO DEL ENTORNO, SECTORIAL Y ESTRATÉGICO

Este estudio, que busca describir tanto el entorno en el cual se desarrolla el proyecto como también las características del sector, ayuda a determinar algunas oportunidades y riesgos del proyecto, y permite tomar decisiones estratégicas para los inversionistas.

6.1.1. Análisis estratégico

Este análisis se desarrolla a partir de las definiciones de los aspectos fundamentales que deben ser tenidos en cuenta en la estrategia del proyecto, los cuales serán una base sólida para definir el entorno y el sector del proyecto. Este análisis estratégico se desarrolla a partir una matriz DOFA.

En primer lugar, se define el producto. En este caso, se trata de un proyecto de infraestructura ubicado en la Central Mayorista de Antioquia, destinado al almacenamiento de productos y a la gestión administrativa. El producto se describe como una edificación de cinco niveles, con un área total de 1535 m², los cuales podrán ser destinados ya sea al almacenamiento de productos o para crear espacios de oficinas que sean utilizados en la gestión administrativa.

En segundo lugar, se procede a definir el precio. En este caso, es importante aclarar que en proyectos de infraestructura se estiman los costos directos y se habla de precio por metro cuadrado. El valor de los costos directos de un proyecto de este tipo basado en su ubicación

actualmente puede girar alrededor de los \$2,5 millones. Dicho valor se define de manera precisa en el estudio técnico. Según esto, el costo directo de la edificación objeto del presente proyecto ronda los \$4.000 millones.

En tercer lugar, se definen los canales de distribución y promoción. En este caso, al ser un proyecto de infraestructura, puntualmente una edificación de tipo comercial e industrial, es posible que los canales de distribución sean tercerizados a agencias inmobiliarias encargadas de subarrendar los espacios. La agencia que sea seleccionada utilizaría sitios web para promocionar los espacios, y vallas publicitarias situadas en puntos estratégicos. También se podría utilizar la modalidad de alquiler directo, en la cual los propietarios de la edificación arriendan sus espacios a terceros sin necesidad de intermediarios, y los promocionan a través del voz a voz. Otra posibilidad es que los propietarios hagan uso directo de los espacios de la edificación, por lo cual no existiría necesidad de usar canales de distribución.

6.1.1.1. Matriz DOFA. A continuación, en la tabla 2 se presenta la matriz DOFA, utilizada para detallar los factores externos e internos que podrían afectar el proyecto ya sea en forma positiva o negativa.

Tabla 2*Matriz DOFA del proyecto*

Factor	Descripción factores
Debilidades	<ul style="list-style-type: none">• Alta inversión inicial requerida para la construcción del edificio, ya sea mediante el uso de recursos propios o el apalancamiento a través de crédito bancario.• Dependencia de permisos y trámites ante entes locales que pueden retrasar la ejecución.• Posibles restricciones técnicas por normativas urbanísticas o condiciones del terreno.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none">• Crecimiento del sector logístico y de distribución de alimentos en Medellín y el Valle de Aburrá.• Existencia de incentivos o programas públicos para modernizar infraestructura empresarial.• Potencial para establecer alianzas estratégicas con proveedores y distribuidores al interior de la Central Mayorista de Antioquia.• Crecimiento del mercado, con interés creciente en espacios logísticos eficientes y sostenibles.
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none">• Ubicación estratégica dentro de la Central Mayorista, un nodo logístico clave en Antioquia.• Potencial para integrar operaciones logísticas y administrativas en un solo espacio.

Factor	Descripción factores
	<ul style="list-style-type: none"> • Diseños funcionales y personalizados pensados para optimizar los espacios para almacenamiento y oficinas. • Aumento considerable de la capacidad de un lote, al pasar de 135 m² a 1535 m². • Oferta de espacios multidisciplinarios tanto para almacenamiento como para oficinas.
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en los costos de materiales de construcción o fluctuaciones en el mercado. • Competencia con otros bodegajes o centros logísticos con una mayor disponibilidad de áreas. • Posibles cambios regulatorios o de normativas ambientales/urbanísticas que afecten el proyecto. • Pandemia a nivel mundial que genere restricciones y aislamientos que impida el desarrollo del proyecto.

Con base en esta matriz se elabora un análisis cruzado, para definir estrategias concretas que se presentan a continuación.

6.1.1.2. Estrategias FO (fortalezas + oportunidades)

- Aprovechar la ubicación estratégica, para atraer aliados comerciales dentro de la Central Mayorista de Antioquia.

- Diseñar los espacios de la edificación de manera que se optimicen los espacios, creando áreas que se adapten al creciente mercado.
- Promocionar la versatilidad del edificio (oficinas + bodegas) en un mercado en crecimiento.
- Utilizar el diseño personalizado como diferencial competitivo en un entorno con creciente demanda de eficiencia.

6.1.1.3. Estrategias FA (fortalezas + amenazas)

- Diferenciar el proyecto con un diseño optimizado y espacios integrados, para competir con otros espacios de bodegaje y oficinas ubicados en la Central Mayorista, y que tengan una ventaja competitiva al contar con nuevas tecnologías, tales como control de refrigeración, y tecnologías sostenibles tales como paneles solares.
- Agilizar trámites mediante acompañamiento técnico y gestión de licencia.
- Garantizar el cumplimiento de toda la normativa asociada al proyecto, con el fin de evitar contratiempos al momento de ejecutarlo.
- Planificar la escalabilidad del proyecto ante posibles cambios normativos.

6.1.1.4. Estrategias DO (debilidades + oportunidades)

- Buscar financiamiento público y privado, para reducir la carga de inversión inicial, con base en el flujo de caja que refleje las necesidades del proyecto.
- Gestionar anticipadamente incentivos estatales para infraestructura empresarial.

- Hacer estudios previos, para mitigar riesgos técnicos o normativos en el diseño.

6.1.1.5. Estrategias DA (debilidades + amenazas)

- Llevar a cabo previamente un análisis de costos directos e indirectos y establecer reservas financieras.
- Diseñar el cronograma considerando posibles retrasos por permisos o situaciones externas como pandemias.
- Implementar modelos flexibles de uso del espacio, para ajustarse a la demanda.

6.1.2. Análisis del entorno

El entorno está conformado por factores tanto internos como externos que afectan directamente el desarrollo de los proyectos. Los aspectos más representativos son el político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal (PESTEL). Al realizar un análisis profundo de estos aspectos, es posible tomar decisiones y anticiparse a los factores que pueden influir en el proyecto. Con el fin de elaborar un análisis exhaustivo del entorno se desarrolla un análisis PESTEL, para evaluar los diferentes aspectos que pueden afectar el proyecto.

6.1.2.1. Aspectos políticos. Es importante resaltar que Colombia es un país atravesado por numerosos factores de carácter político que pueden afectar un proyecto de infraestructura. El entorno político del país se ha caracterizado a lo largo del tiempo por su falta de estabilidad. Actualmente, en 2025, Colombia está viviendo una inestabilidad política y

gubernamental, ya que el gobierno del actual presidente, Gustavo Petro, ha enfrentado grandes desafíos. El gobierno del actual presidente ha presentado desafíos significativos, entre los que se desatacan la renuncia de los miembros de su gabinete y el estancamiento en las reformas clave, como salud y laboral (Bocanegra & Campos, 2024).

Otro factor que afecta directamente al país es la corrupción. El país no logra superar la sensación de corrupción generalizada. Según los índices de percepción de corrupción en el 2024, Colombia obtuvo 39/100 puntos. El IPC confiere puntajes entre 0 y 100 a 180 países, donde 100 indica que un país se percibe como muy transparente, mientras que 0 muestra que es percibido como muy corrupto, y Colombia ocupa el puesto número 92 entre 180 países del *ranking* global (Transparencia por Colombia, 2025).

Estos valores demuestran estancamiento y falta de resultados. El daño que le genera la corrupción a la sociedad, a la garantía de los derechos fundamentales y a la confianza en la democracia, requiere una mayor demanda de un cambio real (Transparencia por Colombia, 2025).

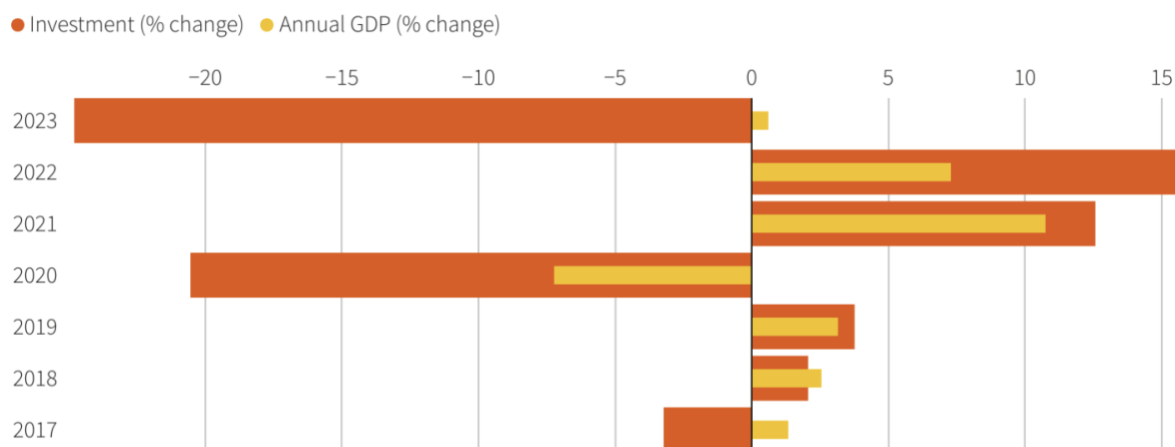
Además de estos factores, existe otro que afecta directamente al sector de la construcción en Colombia, y es el impacto en la inversión causada por la incertidumbre política que atraviesa el país. Desde el 2023 hasta el presente se ha venido presentando disminución en la confianza de los inversionistas, y la inversión privada del país ha disminuido en un 25 % (Bocanegra, 2024). Esto representa un problema para el sector privado de construcción, ya que los inversionistas, impulsados por la incertidumbre política que atraviesa el país, no están efectuando suficientes

inversiones y están buscando nuevas alternativas para generar rentabilidades que no se vean afectadas por las decisiones gubernamentales.

6.1.2.2. Aspectos económicos. La economía en Colombia ha presentado un crecimiento económico que se podría describir como lento, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2025a). En los años en los que la inversión privada disminuyó en el país, el crecimiento del producto interno bruto también tendió a ser menor, tal como se aprecia en la figura 4 (Bocanegra, 2024).

Figura 4

Inversión en Colombia versus crecimiento del PIB



Source: National Statistics Department (DANE)

Reuters Graphics Reuters Graphics

Nota. Gráfico tomado de *Focus: Colombia policy lurches chill investment, risk economic growth* (Bocanegra, 2014).

Esta afirmación está respaldada por la relación económica que existe entre la inversión privada y el crecimiento del PIB, por cuanto cuando la inversión disminuye, las empresas se ven obligadas a reducir sus gastos. Esto, a su vez, afecta negativamente: la producción, ya que se presenta menor capacidad instalada y menor eficiencia; el empleo, ya que disminuyen las contrataciones e incluso se presentan despidos; el consumo, puesto que las familias se ven con recursos más limitados; y el crecimiento del PIB, porque se presenta una menor demanda agregada. En el caso de Colombia, la caída en la inversión privada combinada con la incertidumbre política y económica han sido factores determinantes en el bajo crecimiento del PIB.

Es evidente que el primer trimestre del 2025 ha estado marcado por una alta incertidumbre causada por las políticas de la administración del nuevo presidente de Estados Unidos, Donald Trump (SURA, 2025).

A lo largo del primer trimestre, los mercados experimentaron una volatilidad considerable en los segmentos de renta variable y renta fija. Las declaraciones y decisiones repentinas de la administración Trump sobre política comercial han provocado fluctuaciones marcadas en los precios de los activos, afectando las expectativas de los inversionistas (SURA, 2025).

Esta incertidumbre afecta directamente a los inversionistas, ya que los limita en la toma de decisiones de inversiones potenciales, las cuales se pueden ver afectadas por la volatilidad del mercado y la fluctuación de los precios.

Otro factor económico determinante es la baja diversificación productiva en Colombia. Según indican Gómez y Campo (2023) en su artículo *Diversificar la economía colombiana*, la complejidad económica, hace referencia a la diversificación y sofisticación de las actividades productivas y comerciales de un país, la cual es necesaria para impulsar el crecimiento económico sostenible, porque permite aprovechar las ventajas comparativas, aumentar la productividad y fomentar la innovación.

En este sentido, el país presenta debilidades debido a la falta de diversificación productiva, ya que su producción se ha especializado en productos como petróleo, carbón, café, flores y plátanos, y ha venido perdiendo terreno frente a otros países en las últimas dos décadas, lo que lo hace dependiente de productos con bajo valor agregado y poca sofisticación tecnológica. Actualmente, el gobierno promueve una política de reindustrialización, con el fin de transitar hacia una economía más productiva, sostenible y basada en el conocimiento (Gómez y Campo, 2023).

Finalmente es importante analizar, el crecimiento regional y la necesidad de infraestructura logística en Antioquia, uno de los departamentos con mayor dinamismo en Colombia, que aporta casi el 14 % del PIB nacional. Este porcentaje ubica a Antioquia como la segunda economía más importante del país, después de Bogotá, lo cual resalta su relevancia económica y justifica las inversiones en infraestructura, con el fin de mantener su posicionamiento y potenciar su crecimiento (DANE, 2025a).

En particular, el sector logístico y de almacenamiento han ganado relevancia en los últimos años debido al crecimiento del comercio, la expansión del sector agroindustrial y la demanda de

distribución más eficiente. La Central Mayorista de Antioquia, al ser reconocida como uno de los principales nodos de distribución de alimentos del país, requiere mejoras en capacidad, almacenamiento, tecnología y eficiencia operativa. Esto abre una oportunidad clara de inversión en infraestructura moderna y especializada, que permita reducir pérdidas poscosecha, mejorar los tiempos de entrega y distribución y aumentar la competitividad del sector agroalimentario regional.

6.1.2.3. Aspectos sociales. A lo largo de su historia, Colombia ha sido reconocido por ser un país con alta desigualdad, pobreza y baja productividad. Esto ha sido corroborado por un estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2023).

Colombia tiene una de las distribuciones de ingresos más desiguales en el mundo, y la desigualdad ha sido persistente. Por esta razón, la baja productividad del país no ha superado la condición de pobreza y vulnerabilidad que afecta al 60 % de su población (PNUD, 2023).

Colombia presenta una necesidad inminente de mejorar su productividad, con el fin de superar los altos niveles de desigualdad, que actualmente lo ubican como uno de los países más desiguales de ingresos del planeta. De acuerdo con PNUD (2023): “A pesar de que el país logró reducciones en la pobreza y la desigualdad, así como mejoras en los indicadores del Desarrollo Humano, estos cambios han sido lentos y no se han podido sostener en el tiempo” (párr. 2).

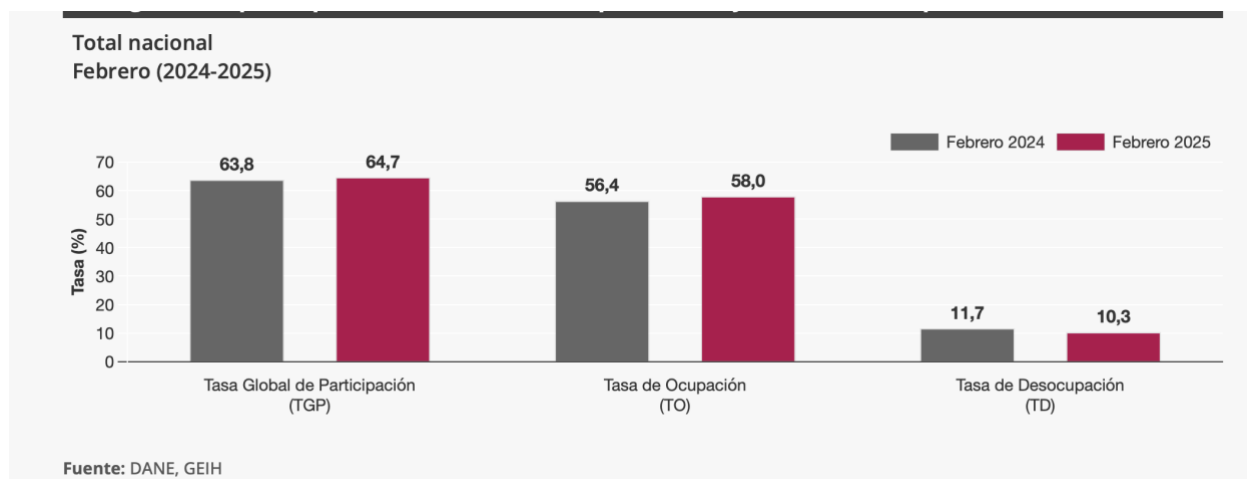
Una alternativa para contribuir a mejorar la productividad en Colombia es la inversión en infraestructura, a través de inversión en innovación, investigación y desarrollo. Según el decano de Economía de la Universidad del Rosario, Carlos Sepúlveda, en entrevista al diario *La*

República, el país debe alcanzar a las otras naciones, y debe abordar tres grandes retos: la infraestructura, la conectividad y la prestación de servicios digitales. Con esto Colombia podrá subir sus indicadores (Acosta, 2023).

Por esta razón es fundamental invertir en proyectos de infraestructura que permitan aportar al país crecimiento e innovación. Este tipo de proyectos son útiles para generar empleo directo e indirecto, contribuyendo así a subsanar los altos índices de desempleo del país. Para el 2025, la tasa de desocupación en Colombia era del 10,3 %, la tasa global de participación era del 64,7 % y la tasa de ocupación era del 58 % (DANE, 2025b), según se aprecia en la figura 5.

Figura 5

Tasa global de participación (TGP), tasa de ocupación (TO) y tasa de desocupación (TD) en Colombia periodo 2024-2025



Nota. Gráfico tomado de *Mercado Laboral* (DANE, 2025b).

Es importante resaltar que un proyecto de infraestructura destinado al almacenamiento de productos y a la gestión empresarial, ubicado en la Central Mayorista de Antioquia, resulta

altamente pertinente para atender la creciente demanda de alimentos en la región. En esta central, diariamente se comercializan aproximadamente 8000 toneladas de alimentos, lo que la posiciona como la segunda central de abastos más importante del país (DANE, 2012). En la actualidad, se observa un aumento significativo en el consumo de alimentos procesados, lo cual genera nuevas exigencias en cuanto a espacios de almacenamiento especializado. Esta situación representa una oportunidad para desarrollar una infraestructura moderna y adecuada, que permita darles respuesta a estas necesidades logísticas, fortaleciendo así el sistema de abastecimiento alimentario del Valle de Aburrá y sus alrededores.

6.1.2.4. Aspectos tecnológicos. Colombia ha avanzado significativamente en la adopción de tecnologías digitales, consolidando la transformación digital como un pilar clave para su desarrollo económico y social. La integración de estas tecnologías en los distintos sectores productivos no solo impulsa la modernización empresarial, sino que también mejora la competitividad nacional y abre nuevas oportunidades de negocio; sin embargo, persisten desafíos importantes tales como la brecha digital y la limitada infraestructura tecnológica (Universidad Internacional de Valencia – VIU, 2025).

En este contexto, el aprovechamiento estratégico de la tecnología en proyectos de infraestructura representa una oportunidad relevante, especialmente ante la creciente tendencia hacia espacios de almacenamiento automatizados, equipados con sistemas de control de temperatura. Este tipo de soluciones tecnológicas no solo optimizan la gestión logística, sino que también aumentan el valor del proyecto para los inversionistas.

El gobierno cuenta con un plan integral de expansión de conectividad digital para el período 2022-2033, por medio del cual busca cerrar la brecha digital y conectar al 85 % del país, especialmente zonas rurales, mediante tecnologías como fibra óptica y 5G. Este plan respalda el desarrollo de infraestructura tecnológica y automatización en sectores clave (Ministerio TIC, 2024). Este tipo de iniciativas facilitan la implementación de bodegas inteligentes con control de temperatura, y optimizar la logística y el almacenamiento de alimentos en lugares como, por ejemplo, la Central Mayorista de Antioquia.

La ejecución de un proyecto de infraestructura destinado al almacenamiento y gestión empresarial en la Central Mayorista de Antioquia debe contemplar, desde su etapa de diseño, la integración de tecnologías que respondan a las exigencias actuales del mercado logístico y alimentario. Desde el punto de vista de la sostenibilidad, es posible incorporar soluciones de eficiencia energética, tales como paneles solares o sistemas de iluminación inteligente, acompañadas de plataformas de monitoreo que optimicen el consumo eléctrico de forma automatizada. Esta estrategia, alineada con tendencias de construcción sostenible, no solo reduce costos operativos, sino que también fortalece el compromiso ambiental del proyecto.

La infraestructura del presente proyecto debe estar preparada para soportar redes de comunicación que aseguren conectividad permanente. Entre estas, se incluye el cableado estructurado, zonas wifi industriales y soporte para tecnologías futuras como redes 5G, lo cual garantiza la integración eficiente de plataformas digitales como ERP, sistemas de monitoreo y control remoto. Finalmente, es fundamental contemplar soluciones de ciberseguridad y respaldo de datos para proteger la información sensible del negocio, garantizando continuidad operativa frente a eventuales amenazas tecnológicas. En conjunto, estos desarrollos posicionan al proyecto

como una solución de infraestructura y como un nodo logístico inteligente, capaz de responder a las crecientes demandas de almacenamiento especializado y distribución eficiente en una de las centrales de abasto más importantes del país.

6.1.2.5. Aspectos ecológicos. Un reto que se vive a nivel mundial, en las agendas políticas de todos los países, tiene que ver con la tendencia global del cuidado del medio ambiente. Esto a raíz de los informes sobre la disminución de recursos y la alta contaminación que se evidencia a nivel mundial. Por esta razón, el 25 de septiembre de 2015, los líderes mundiales se unieron para adoptar un conjunto de 17 objetivos globales llamados Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con el fin de erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos, como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse antes del 2030 (Naciones Unidas, 2015).

Figura 6

Objetivos de Desarrollo Sostenible 2015-2030



Nota. Figura tomada de *Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS* (Naciones Unidas, 2015).

De estos 17 objetivos, la gran mayoría están enfocados al cuidado del medio ambiente, lo cual demuestra una problemática que en este momento está asociada, y debe ser considerada en los nuevos proyectos.

En este orden de ideas, el proyecto de infraestructura que se busca desarrollar, a pesar de ser un proyecto pequeño y no tener un tamaño muy representativo a nivel mundial, desde su etapa de diseño debe considerar contar con componentes de sostenibilidad, que contribuyan a alcanzar los ODS. En este caso, con el fin de buscar eficiencia energética, es oportuno proponer la instalación de paneles solares, para que permitan optimizar los consumos de energía eléctrica; además, instalar sistemas de recolección de aguas lluvias que sean eficientes y que contribuyan a disminuir el consumo de agua potable.

Es pertinente hablar de buscar una certificación de Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED, por sus siglas en inglés *Leadership in Energy and Environmental Design*), que es un sistema de certificación con reconocimiento internacional para edificios sustentables, creado por el Consejo de Edificación Sustentable de Estados Unidos (U.S. Green Building Council). La certificación LEED aporta beneficios significativos a las edificaciones, combinando ventajas ambientales, económicas y sociales. Entre los principales beneficios están la reducción del consumo de energía y agua, la disminución de emisiones contaminantes y una gestión más eficiente de los recursos y residuos. Económicamente, permite lograr ahorros operativos a largo plazo, mayor valorización del inmueble y acceso a incentivos financieros; además, mejora el confort y la salud de los ocupantes, gracias a condiciones ambientales interiores más saludables, lo cual incrementa la productividad y refuerza la reputación corporativa de las empresas que

operan en estos espacios. Por tanto, LEED representa una inversión estratégica que promueve la sostenibilidad y la competitividad en el sector de la construcción (Bioconstrucción y Energía Alternativa – BEA, 2024).

6.1.2.6. Aspectos legales. En Colombia, la construcción de proyectos de infraestructura está regulada por el *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente*, Norma NSR-10, que establece los lineamientos técnicos y estructurales para garantizar edificaciones seguras y de calidad. Esta reglamentación exige que todos los proyectos se diseñen y ejecuten aplicando criterios de cálculo estructural rigurosos y buenas prácticas constructivas, con el fin de asegurar un adecuado desempeño de las estructuras frente a eventos sísmicos, minimizando riesgos para los ocupantes y reduciendo posibles daños materiales (Lopez y Lozano, s. f.).

Un proyecto desarrollado en la Central Mayorista de Antioquia debe considerar ciertas limitaciones constructivas, entre ellas la restricción en la altura de las edificaciones, la cual establece un máximo permitido de 20 metros. Esta condición debe ser tenida en cuenta desde la etapa de diseño, ya que influye directamente en la planificación arquitectónica y estructural del proyecto.

También es esencial considerar reglamentos técnicos como el RETIE y RETILAP, normas de accesibilidad y licencias de construcción (Decreto 1077 de 2015), y cumplir con requisitos de seguridad laboral (Ley 1562 de 2012) y servicios públicos (Ley 142 de 1994), garantizando así legalidad, seguridad y sostenibilidad en el desarrollo del proyecto.

6.1.2.7. Análisis sectorial. Con el fin de efectuar un análisis sectorial que sea relevante para el desarrollo del estudio, se lleva a cabo un análisis que permita comprender las principales características de la industria en la que se desarrollará el proyecto. Para ello es necesario analizar aspectos tales como competencia, barreras de entrada y de salida, proveedores y clientes potenciales. Para lograrlo, se hace un análisis de las cinco fuerzas de Porter, con las cuales se logra definir el microentorno y el sector en el que se sitúa el proyecto a desarrollar (figura 7).

Figura 7

Las cinco fuerzas de Porter



Nota. Diagrama tomado de *Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia* (Porter, 2008).

La comprensión de las fuerzas competitivas, y sus causas subyacentes, revela los orígenes de la rentabilidad actual de un sector y brinda un marco para anticiparse a la competencia e influir en ella, y en la rentabilidad, en el largo plazo. Para un estratega, una estructura saludable de su sector debería ser tan importante como la posición de su empresa. Comprender la estructura de un sector también es clave para un posicionamiento estratégico eficaz. Como veremos, defender a la

empresa de las fuerzas competitivas, y moldearlas para su propio beneficio, es crucial para la estrategia (Porter, 2008).

6.1.2.8. Las cinco fuerzas de Porter. Por lo anterior, se procede elaborar el análisis de las cinco fuerzas de Porter que se presenta a continuación.

- **Rivalidad entre los competidores existentes**
 - La Central Mayorista de Antioquia, al ser la segunda central de abastos más importante del país, es un lugar que cuenta con numerosas bodegas y locales para el almacenamiento de productos, que, en términos de precio, ubicación, servicios y condiciones de alquiler, genera una competencia que se puede considerar ALTA. En cambio la oferta de espacios de oficina no es tan amplia, debido a que los comerciantes prefieren aprovechar los espacios al interior de la Central Mayorista para almacenar sus productos y evitar altos costos de alquiler.
 - Un factor determinante es que la mayoría de los espacios de almacenamiento y gestión administrativa situados al interior de la Central Mayorista no han sido modernizados, ni cumplen con estándares tecnológicos y sostenibles, tales como espacios con control de cadenas de frío o paneles solares, lo que representa una oportunidad para un nuevo proyecto de infraestructura que cumpla con dichos estándares.

- **Amenaza de nuevos entrantes**
 - Actualmente un metro cuadrado en la Central Mayorista puede costar alrededor de \$27 millones, sin considerar que no hay ningún espacio disponible para la venta; es decir, la única posibilidad de que ingresen nuevos entrantes es que los actuales dueños de locales comerciales

dispongan de los recursos o creen alianzas para desarrollar proyectos de infraestructura. Considerando los altos costos que esto conlleva, y la elevada inversión inicial que se debe realizar, esta se considera una amenaza BAJA, por cuanto factores actúan como una barrera de entrada.

- Existen algunos incentivos económicos a nivel gubernamental que pueden incentivar a competidores con el capital suficiente para desarrollar proyectos de este tipo, los cuales ofrecen rentabilidades a largo plazo que son muy atractivas.

- **Amenaza de productos o servicios sustitutos**

- En el Valle de Aburrá existen numerosos espacios de *coworking* y oficinas, al igual que bodegas para el almacenamiento de productos, cuyos precios pueden ser competitivos; sin embargo, el hecho de estar ubicados al interior de la Central Mayorista, donde tiene lugar gran parte de las operaciones logísticas y donde la mayoría de los comerciantes de abarrotes, frutas y verduras se proveen para distribuir al resto del país, hacen de este un lugar estratégico, en el cual estar ubicado representa un ahorro a nivel económico para los comerciantes. Por tanto, esta amenaza se considera BAJA.

- **Poder de negociación de los proveedores**

- La ubicación privilegiada de la Central Mayorista, y su rol clave en la cadena de alimentos, hacen que el poder de negociación de los proveedores sea MEDIO, ya que, a pesar de que existe múltiple oferta de bodegas y oficinas en el Valle de Aburrá, no existe actualmente una edificación que se encuentre al interior de la plaza y que cuente con alta tecnología y equipos que faciliten la logística de los comerciantes.

- También pueden competir modelos de almacenamiento descentralizado que resulten más económicos para los comerciantes.

- **Poder de negociación de los compradores**
 - Debido a la alta demanda y a la oferta relativamente baja que se presenta actualmente para espacios de almacenamiento y de gestión administrativa al interior de la Central Mayorista, el poder de los compradores es BAJO, ya que estos no cuentan con la capacidad de negociar precios y se deben ajustar al valor que soliciten los dueños.
 - Los inversionistas del proyecto están obligados a ofrecer valor agregado, así como eficiencia energética, automatización y servicios logísticos integrados.

6.2. ESTUDIO DE MERCADO

6.2.1. Definición del producto/servicio

El proyecto consiste en la construcción de una edificación de cinco niveles, con una altura total de 20 metros, ubicada en un lote al interior de la Central Mayorista de Antioquia. Se proyecta desarrollar un área construida total de 1535 m², destinada principalmente al almacenamiento de productos y a la gestión administrativa de empresas del sector logístico, agroindustrial y comercial, que consideren la Central Mayorista como un punto estratégico para su negocio. La elección de esta ubicación responde a una oportunidad estratégica identificada por los inversionistas, al contar con un lote dentro de una de las principales plataformas de distribución de productos agrícolas, perecederos y no perecederos del país.

La edificación contará con características diferenciales que la harán altamente competitiva, incluyendo zonas con control de temperatura, cavas de frío, malacates, ascensores de carga, sistemas wifi de alta velocidad, y redes de monitoreo inteligente para la detección temprana de

riesgos, lo que permitirá minimizar pérdidas por deterioro de productos. Además, el proyecto será diseñado bajo criterios de sostenibilidad ambiental, incorporando tecnologías tales como paneles solares, sistemas de recolección de aguas lluvias y áreas para disposición adecuada de residuos, y buscará certificaciones como LEED, que aumentan el valor del inmueble y refuerzan su compromiso ambiental.

El principal objetivo del proyecto es ofrecer espacios integrales para almacenamiento y operación administrativa, que les permitan a las empresas desarrollar en un solo lugar sus operaciones logísticas y de gestión. Esto representa una ventaja clave, al reducir costos operativos y logísticos, mejorar el control de inventarios en tiempo real y optimizar la distribución desde un nodo estratégico en el Valle de Aburrá, del que se moviliza gran parte del abastecimiento agrícola del país.

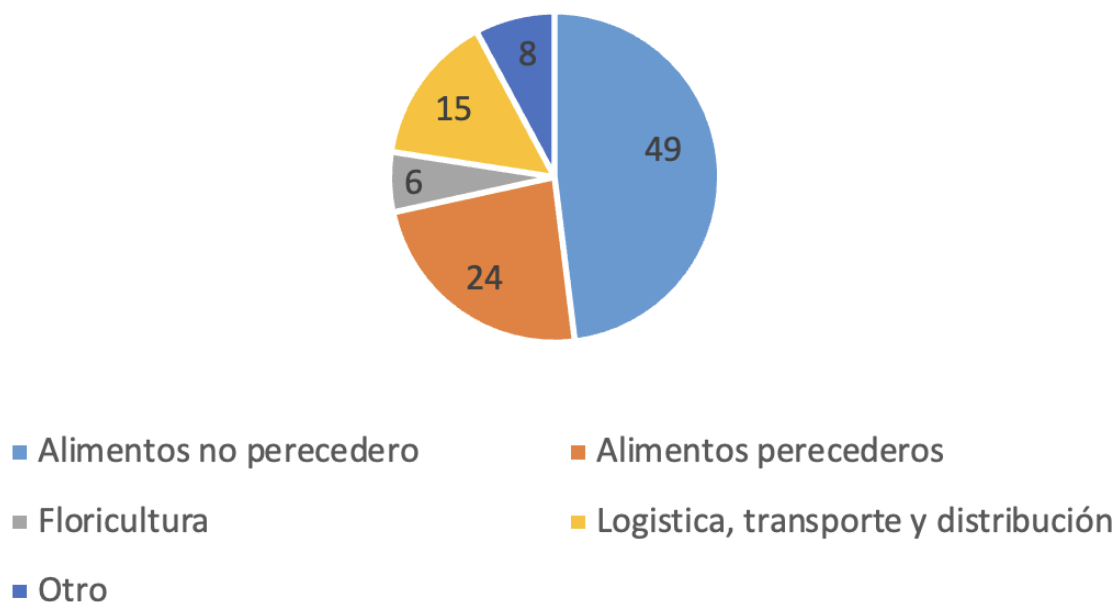
6.2.2. Análisis de la demanda

El análisis de la demanda tiene como objetivo identificar cuántos de los aproximadamente 1500 comerciantes que actualmente operan dentro de la Central Mayorista de Antioquia estarían interesados en adquirir o arrendar espacios dentro del nuevo proyecto de infraestructura. Este estudio busca evaluar el nivel de interés y la necesidad que tienen estos comerciantes de contar con áreas adicionales destinadas al almacenamiento o a la gestión administrativa de sus operaciones. La demanda potencial se fundamenta en el crecimiento sostenido de la actividad comercial en la zona, la limitada disponibilidad de espacios en la plaza y la creciente necesidad de infraestructuras modernas que ofrezcan soluciones integrales en un entorno logístico clave.

Para dar respuesta a el análisis de la demanda, se analizan los resultados de la encuesta formulada, contenida en el anexo 1: *Encuesta para clientes potenciales de espacios de almacenamiento y oficinas en la Central Mayorista de Antioquia*, de la cual se obtuvieron un total de 102 respuestas. Los resultados se presentan a continuación en el gráfico 1.

Gráfico 1

Sectores a los que pertenecen los negocios de los encuestados en la Central Mayorista

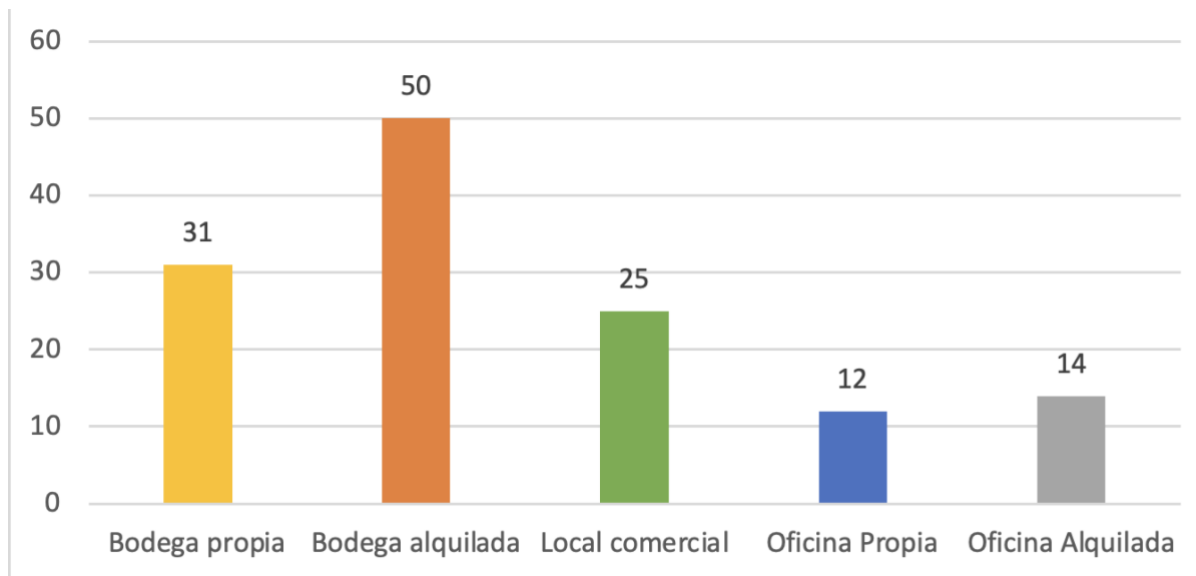


A partir de este gráfico, se puede concluir que la mayor cantidad de comerciantes pertenecen al sector de alimentos no perecederos, ya que su porcentaje corresponde al 48 % de los encuestados.

En la pregunta sobre los espacios que utilizan actualmente los comerciantes encuestados, acerca de si las personas poseían bodega propia o alquilada, oficina propia o alquilada o local comercial, las respuestas, de opción múltiple, se aprecian en el gráfico 2.

Gráfico 2

Espacios que utilizan actualmente los comerciantes encuestados

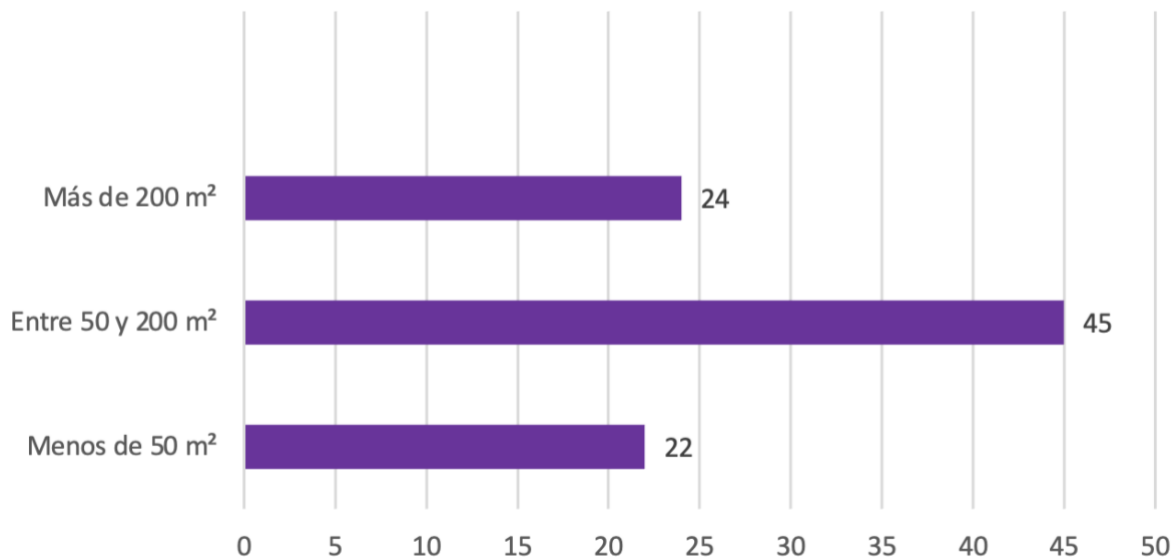


En el gráfico anterior se puede apreciar que existe una leve preferencia por el alquiler de espacios, ya que estos presentan mayor demanda que los espacios propios; sin embargo, también se debe tener en cuenta que existen factores externos que pueden explicar esta tendencia.

Una consulta importante que se hizo en la encuesta fue sobre el área que requerirían los comerciales para el almacenamiento de productos, en caso de que se desarrollara un nuevo proyecto. Las respuestas muestran que los comerciantes requieren preferiblemente entre 50 y 200 m² (gráfico 3).

Gráfico 3

Área requerida para el almacenamiento de productos



Se les pidió a los encuestados que ordenaran ciertas características que podrían tener las bodegas, en un rango de más importante a menos importante. Para agrupar las respuestas por categorías, se utilizó una escala de colores que se aprecia en la tabla 3.

Tabla 3

Escala de colores

Más importante	Importante	Neutro	No tan importante	Menos importante

Basados en la anterior escala de colores, el resultado obtenido se presenta en la tabla 4.

Tabla 4*Resultado de la categorización de características en bodegas*

Característica	Más importante	Importante	Neutro	No tan importante	Menos importante
Seguridad 24/7	26	18	28	20	8
Control de temperatura	11	13	16	27	33
Accesibilidad para cargue y descargue	30	31	18	8	13
Espacios modulares	14	17	21	21	27
Costos competitivos	19	21	17	24	19

A partir de la tabla anterior, es posible concluir que la característica valorada como *más importante* y como *importante* es la accesibilidad para cargue y descargue, por lo cual es importante tener en cuenta esta característica en el diseño, de forma que se aprovechen al máximo los muelles existentes. La característica *seguridad 24/7* también es altamente valorada. El resultado de los costos competitivos está dividido, por lo cual, si bien es un factor importante, no es altamente relevante al momento de tomar la decisión. Los *espacios modulares* son considerados una característica *no tan importante*. Según la mayoría de los encuestados, la

característica *menos importante* de todas es el *control de temperatura*. Sin embargo, considerando que el control de temperaturas es relevante para los alimentos perecederos, ya que es necesario para prolongar su vida útil, implementarlo en el proyecto sería un plus que le generaría valor a la edificación.

A continuación se procedió a analizar la importancia de las oficinas en el proyecto, por lo cual se les consultó a los comerciantes si para controlar sus negocios requerían espacios de oficinas al interior de la Central Mayorista de Antioquia, y el 74 % de los comerciantes respondieron *Sí*, en contraste con el 26 % restante, que respondió que *No*. Esto ratifica la importancia de contar con espacios de oficinas.

También se les consultó a los comerciantes las características percibidas como necesarias para las oficinas. Para presentar los resultados, se utilizó la escala de colores (tabla 5).

Tabla 5

Características más relevantes para las oficinas

Característica	Más importante	Importante	Neutro	No tan importante	Menos importante
Sala de juntas para reuniones	9	11	7	24	23
Ubicación estratégica para controlar las operaciones logísticas de su negocio	38	14	9	6	7

Característica	Más importante	Importante	Neutro	No tan importante	Menos importante
Seguridad y control de acceso	14	22	20	11	7
Internet de alta velocidad	9	17	27	11	10
Espacios compartidos y de <i>coworking</i>	4	10	11	22	27

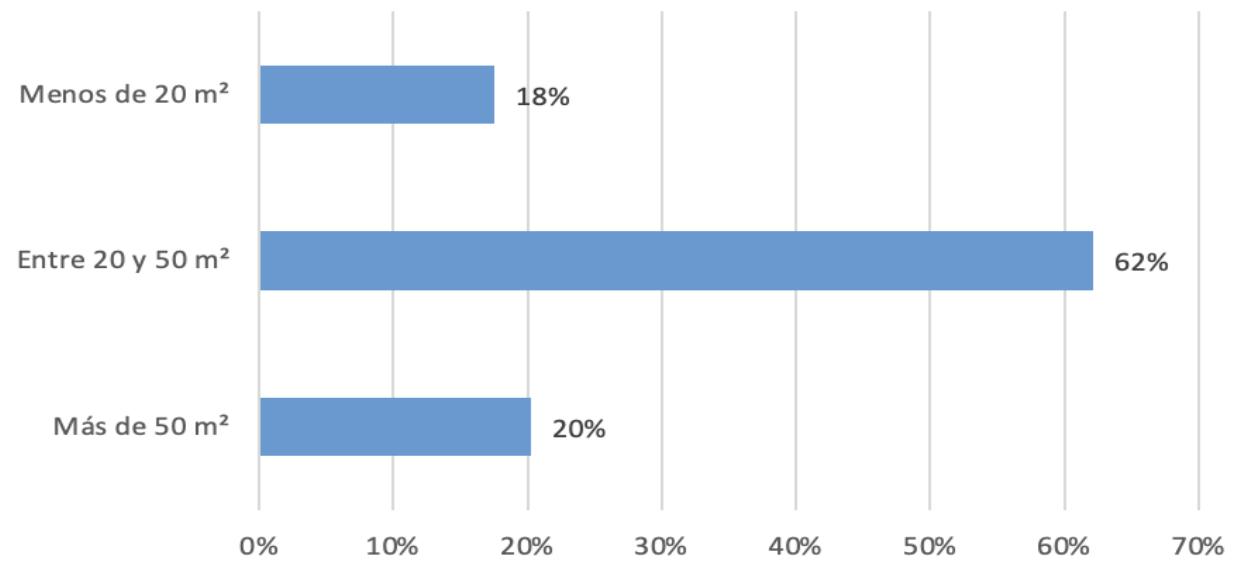
La característica más importante es, evidentemente, contar con una ubicación estratégica para controlar las operaciones logísticas del negocio. Por otro lado, los comerciantes valoran la seguridad y el control de acceso. Esto es especialmente importante para compañías con activos valiosos. Aunque el internet es importante, no es esencial en estos casos, y probablemente se percibe como una necesidad básica que va a estar presente de forma obligatoria. Finalmente, la sala de juntas para reuniones y los espacios compartidos y de *coworking* no se perciben como importantes para los comerciantes.

También se les preguntó a los encuestados qué modalidad preferirían para acceder a los espacios, a lo cual el 55 % respondió que prefiere comprar, mientras que el 45 % restante prefiere alquilar. La diferencia entre estos valores está muy ajustada, por lo cual se concluye que la demanda es aceptable para las dos modalidades.

La mayoría de los comerciantes indicó que requeriría espacios de oficinas entre 20 y 50 m². Este valor es determinante para definir la distribución del proyecto (gráfico 4).

Gráfico 4

Área requerida para oficinas

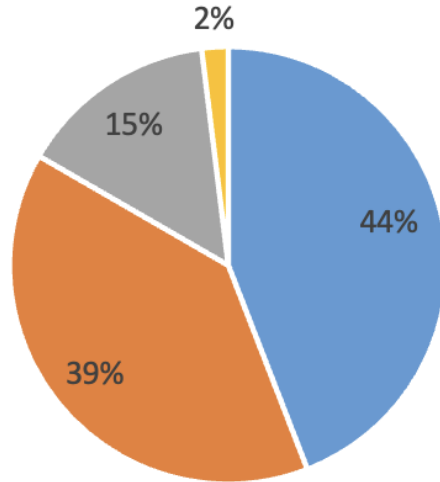


Finalmente, con el propósito de analizar la competencia y el mercado, se les preguntó a los encuestados que si en la Central Mayorista de Antioquia se desarrollara un nuevo proyecto que contara bodegas y oficinas, estarían dispuestos a alquilar o a comprar un espacio allí, o si preferirían buscar opciones en otros sectores.

El análisis de las respuestas se presenta a continuación en el gráfico 5.

Gráfico 5

Análisis de la competencia



- Sí, estaría dispuesto a alquilar en el nuevo proyecto dentro de la Central Mayorista
- Sí, estaría interesado en comprar en el nuevo proyecto dentro de la Central Mayorista
- No estoy seguro/a
- No, preferiría buscar en otro sector

De acuerdo con el gráfico anterior, en caso de que se desarrollara un nuevo proyecto al interior de la Central Mayorista, el 83 % de los comerciantes estarían dispuestos a comprar o alquilar un espacio para su negocio. Esta respuesta es muy positiva para los socios del proyecto, ya que indica que existe un interés genuino por el proyecto y una alta demanda que se puede suplir.

6.2.3. Análisis de la oferta

La oferta representa la cantidad de productos o servicios que empresas, personas y organizaciones están dispuestas a vender, en un lugar determinado y a un precio fijado. La oferta tiene un papel

muy importante en el mercado, ya que, dependiendo de su variación, varía también el precio del producto o servicio, y su relación es inversa; es decir, a mayor oferta menor precio, y viceversa (Pareja, 2025).

En este caso, se habla de la disponibilidad de espacios para el bodegaje de productos y espacios de oficinas al interior de la Central Mayorista. Al respecto las perspectivas son muy variables, ya que, para el caso de espacios de almacenamiento, la oferta es muy limitada; es decir, que existen muy pocos espacios disponibles que los comerciantes podrían aprovechar para almacenar su mercancía. Según información disponible en el sitio web Metro Cuadrado (2025), que se dedica a promocionar bienes raíces, en junio de 2025 había disponibles cuatro espacios de bodega, con áreas muy distintas entre sí.

A partir de esta página, al igual que de otros sitios web, se obtuvo el valor promedio actual (junio 2025) por m² de alquiler y venta de bodega en la Central Mayorista (Metro Cuadrado, 2025). También se hizo el mismo análisis para alquiler y venta de oficinas, usando las mismas fuentes de consulta (tablas 6 y 7).

Tabla 6*Precio por m² de alquiler y venta de bodega en la Central Mayorista*

Alquiler de bodegas				
Descripción	Área	Precio total	Precio x m ²	Dirección web
Bodega 1	874	\$33.200.000	\$37.986	https://www.metrocuadrado.com/inmueble/arriendo-bodega-itagui-santa-maria-no.-3-4-garajes/4673-M5659645
Bodega 2	110	\$6.000.000	\$54.545	https://www.metrocuadrado.com/inmueble/arriendo-bodega-itagui-san-fernando-1-banos/4229-M4590183
Bodega 3	65	\$5.000.000	\$76.923	https://bodegasynegocios.com/propiedad/bodega-central-mayorista/
Bodega 4	37	\$6.000.000	\$162.162	https://coltebienes.com/estate_property/local-en-arriendo-la-mayorista/
Precio promedio por m ²			\$82.904	
Venta de bodegas				
Descripción	Área	Precio total	Precio x m ²	Dirección web
Bodega 1	440	\$3.790.000.000	\$8.613.636	https://www.espaciourbano.com/Ficha.asp?xId=1632974
Bodega 2: Bloque 28	440	\$3.695.560.000	\$8.399.000	https://www.espaciourbano.com/Ficha.asp?xId=1611388
Precio promedio por m ²			\$8.506.318	

Tabla 7*Precio promedio por m² de alquiler y venta de oficinas en la Central Mayorista*

Venta de oficinas				
Descripción	Área	Precio total	Precio x m ²	Dirección web
Oficina 1: Bloque 31	123	\$1.450.000.000	\$11.788.618	https://pizoinmobiliario.com/oficina-venta-central-mayorista-itagui/7336785
Oficina 2: Bloque Los Bancos	68	\$500.000.000	\$7.352.941	https://www.metrocuadrado.com/inmueble/venta-oficina-itagui-centro/11614-M4936448
Oficina 3: Bloque 31	123	\$1.476.000.000	\$12.000.000	https://casas.mitula.com.co/adform/24301-256-743d-c9a3c3fdce95-9ea3-1963dd1-ec24?page=1&pos=0&t_sec=1&t_pvid=4d16bb2a-1c5d-470b-8e4a-a3729d8ff55b&hd=true
Oficina 4: Bloque 31	68	\$800.000.000	\$11.764.706	https://colombia.slideprop.com/venta/oficina/antioquia/itagui/id-2441209.php#google_vignette
Precio promedio por m ²			\$10.726.566	

Alquiler de oficinas				
Descripción	Área	Precio total	Precio x m ²	Dirección web
Oficina 1: Bloque 31	55	\$3.500.000	\$63.636	https://www.metrocuadrado.com/inmueble/arriendo-oficina-itagui-santa-maria-no.-3/2214-M5758612
Local comercial	67	\$3.500.000	\$52.239	https://www.espaciourbano.com/resumen_barrio_arriendos.asp?pCiudad=10002&pTipoInmueble=7&nCiudad=Itag%FCi&nBarrio=Central%20Mayorista
Precio promedio por m ²			\$57.938	

A partir de este análisis fue posible concluir que la oferta de bodegas y oficinas al interior de la central mayorista es realmente muy limitada y existe actualmente muy poca oferta de este tipo de inmuebles. Por otro lado, no se encontró ninguna oferta que incluyera tanto espacios de oficina como espacios de bodegaje en un mismo sitio, por lo cual se considera que esta propuesta tiene ese valor agregado, lo que le da un plus al proyecto, al no existir ninguna competencia directa.

6.2.4. Análisis de precio

Con base en la información que se recopiló en el estudio de mercado y considerando que la mayoría de las personas estarían dispuestas a comprar y la demanda es mayor para espacios de bodegas que de oficinas y considerando la oportunidad que se presenta por la alta demanda y la poca oferta del mercado, se propone que el precio de venta de bodega inicie en \$15.000.000 por m² y el precio de venta de oficinas inicie en \$12.500.000 por m². Por otro lado, para el caso de alquiler se propone para bodegas un precio de \$85.000 por m² y para oficinas \$55.000 por m². Estos precios se consideran competitivos en el mercado actual.

En un escenario donde todo el proyecto se ofreciera en venta el resultado sería el que se presenta en la tabla 8.

Tabla 8*Resultado de propuesta de vender el proyecto de edificio, en el bloque 2 local 21*

	Total	Unidad	Vr. prom.	Vr. total	Ingresos (%)	Porcentaje (%)
Ingresos totales				\$20.394.750.000	100 %	%
Ventas	1535			\$20.394.750.000	100 %	% ventas
Bodegaje	756	m ²	\$15.000.000	\$11.340.000.000	55,60 %	% ventas
Oficinas	586,38	m ²	\$12.500.000	\$7.329.750.000	35,94 %	% ventas
Locales	115	m ²	\$15.000.000	\$1.725.000.000	8,46 %	% ventas

El resultado de vender todas las áreas del proyecto una vez finalizada su construcción daría como resultado unos ingresos brutos de \$20.394.754.000.

6.3. ESTUDIO TÉCNICO

El objetivo del estudio técnico es obtener la viabilidad técnica del proyecto, a partir de información tal como la ubicación, los diseños y la distribución, los costos directos e indirectos y el presupuesto del proyecto, que se describen a continuación. Todo esto, a partir de análisis que permitirán definir la forma ideal de presentar el proyecto, de modo que se alinee con los resultados obtenidos en el estudio de mercado. El resultado será un diseño arquitectónico que cumpla con los requerimientos del público objetivo.

6.3.1. Ubicación

La ubicación del proyecto ya está determinada. Se trata de un espacio situado en la Central Mayorista de Antioquia, en el bloque 2, local 21. Por su ubicación, este local cuenta con múltiples ventajas competitivas. Por un lado, el hecho de estar situado en una esquina del bloque 2 y de atravesar el bloque de costado a costado, de modo que tiene conexión directa tanto con el bloque 1 como con el bloque 3 de la Central Mayorista. Por otro lado, la copropiedad Central Mayorista les permite a los propietarios la opción de comprar el aire; por tanto, los inversionistas podrían aprovechar un área equivalente a la del andén peatonal, al comprar el aire de esa zona, logrando así aprovechar al máximo el espacio del lote. A continuación, en la figura 8 se presenta la ubicación, y en la figura 9, una imagen del levantamiento topográfico del bloque 2 local 21.

Figura 8

Ubicación del proyecto al interior de la Central Mayorista

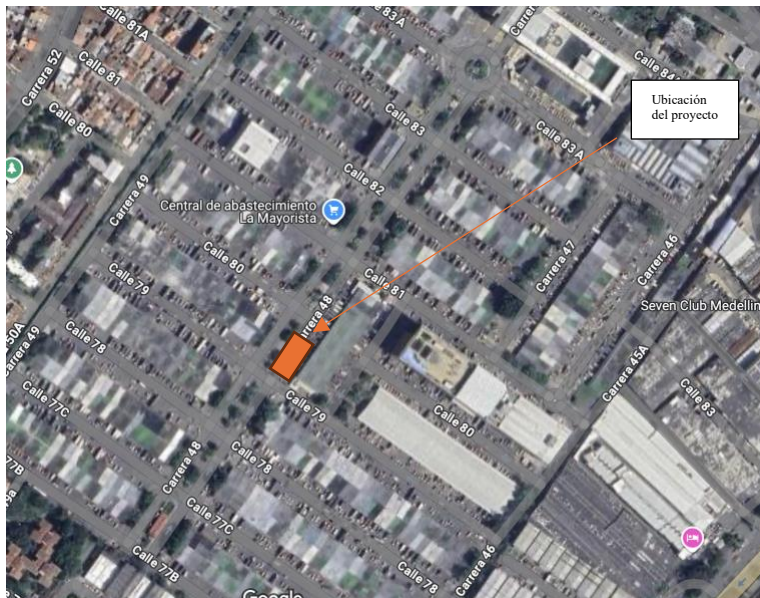
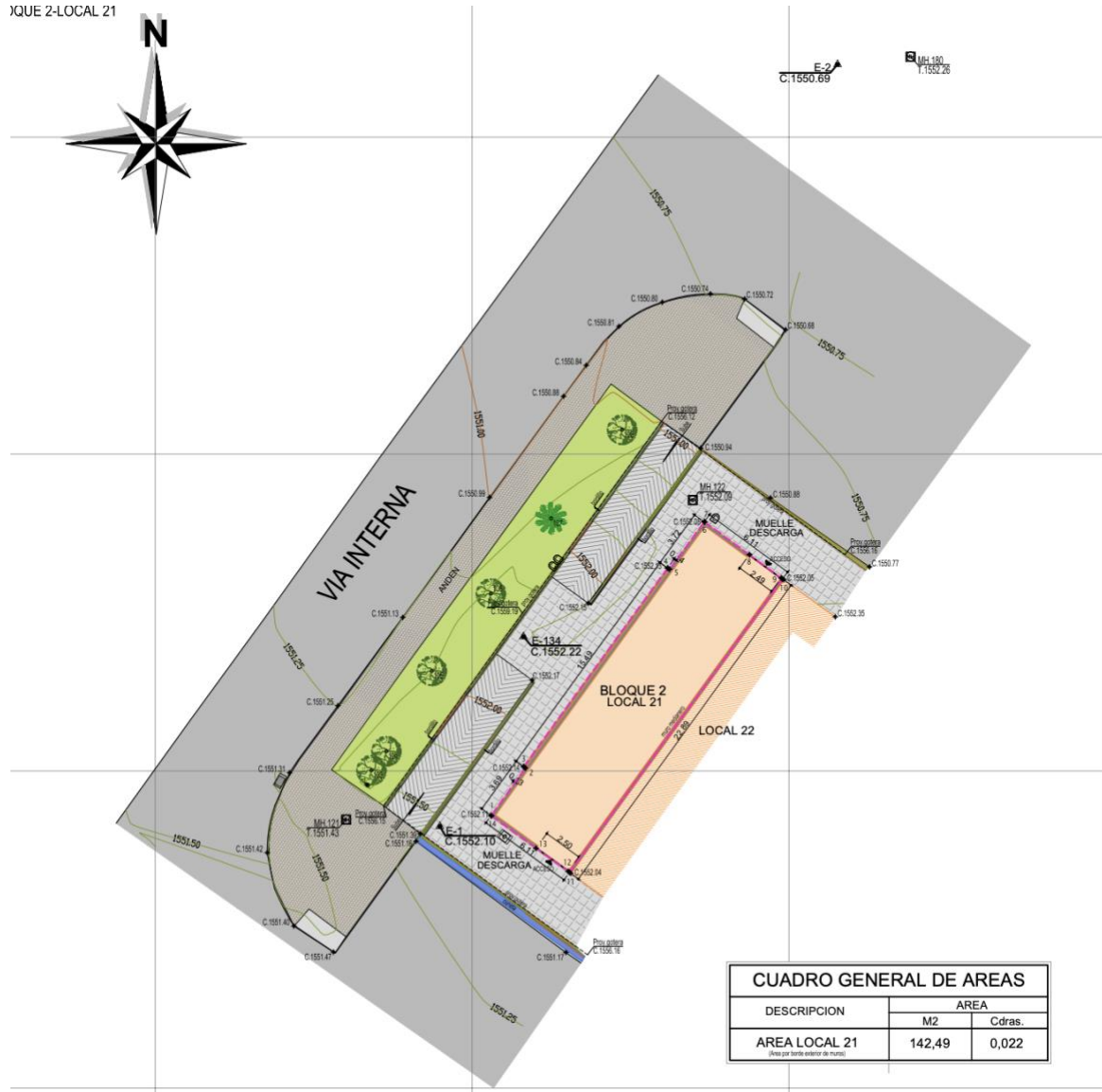


Figura 9

Levantamiento topográfico bloque 2 local 21 Central Mayorista de Antioquia



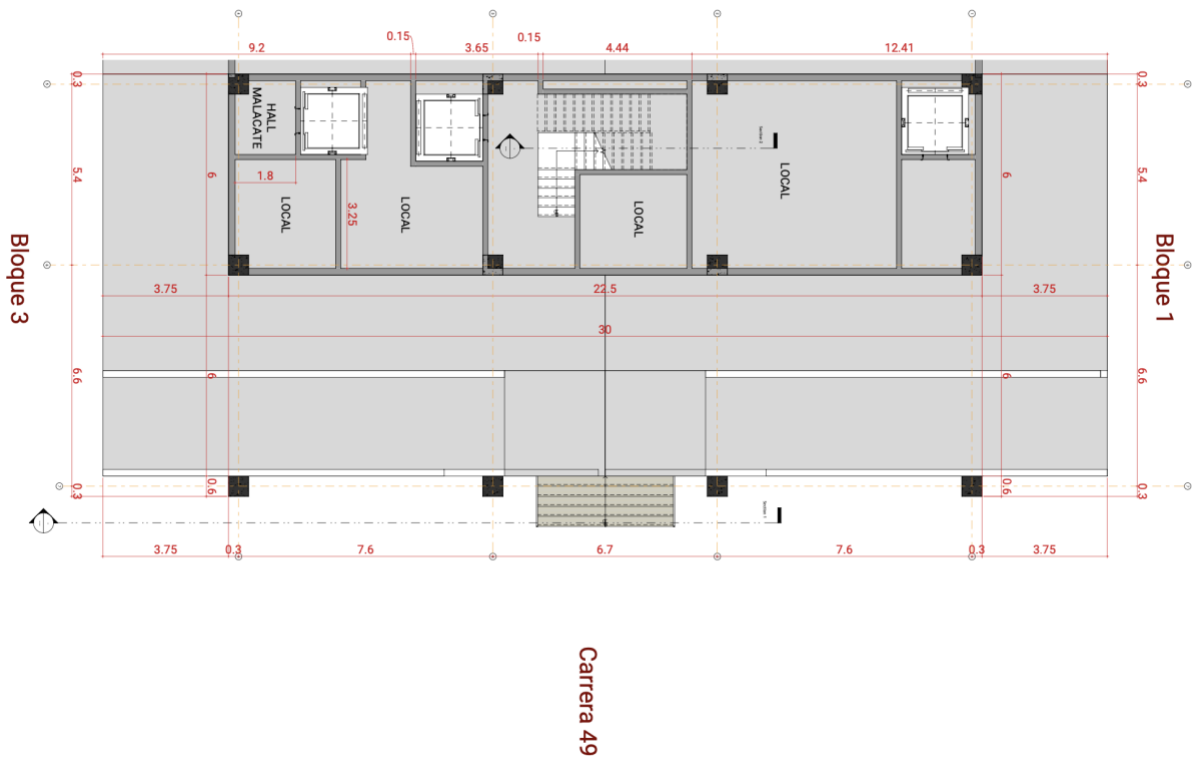
Levantamiento topográfico elaborado por Adcol Group (comunicación personal, 2025).

6.3.2. Diseño y distribución

La propuesta de diseño arquitectónico busca aprovechar al máximo las condiciones del lote, con el fin de obtener la mayor cantidad de beneficios posibles y de aprovechar al máximo el área con la que se cuenta; además, se tuvo en cuenta la normativa que rige este tipo de proyectos al interior de la Central Mayorista, en la cual la altura máxima es de 20 metros y permite construir un máximo de cinco pisos (figura 10).

Figura 10

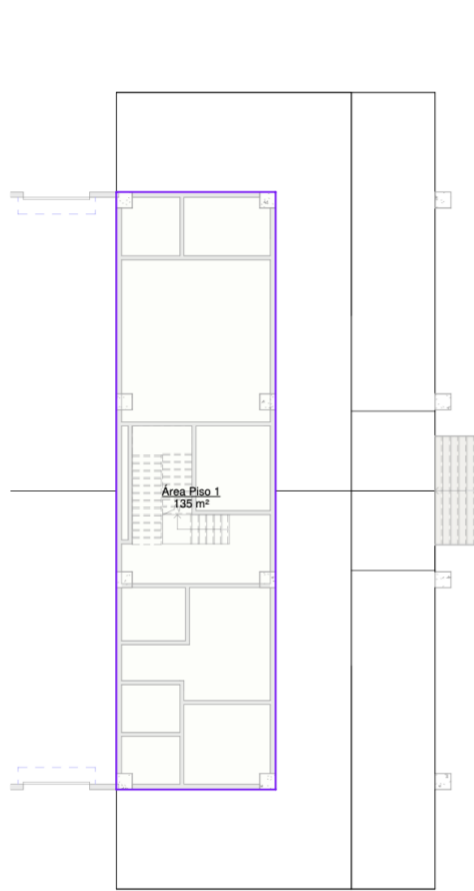
Planta piso 1 edificio bloque 2 local 21



La distribución y el área construida del nivel 1 y nivel 2, que se muestra a continuación en la figura 11, se replica en todo el proyecto hasta el nivel 5, y en la figura 12 se presenta la propuesta de distribución para pisos de oficinas en los niveles 4 y 5.

Figura 11

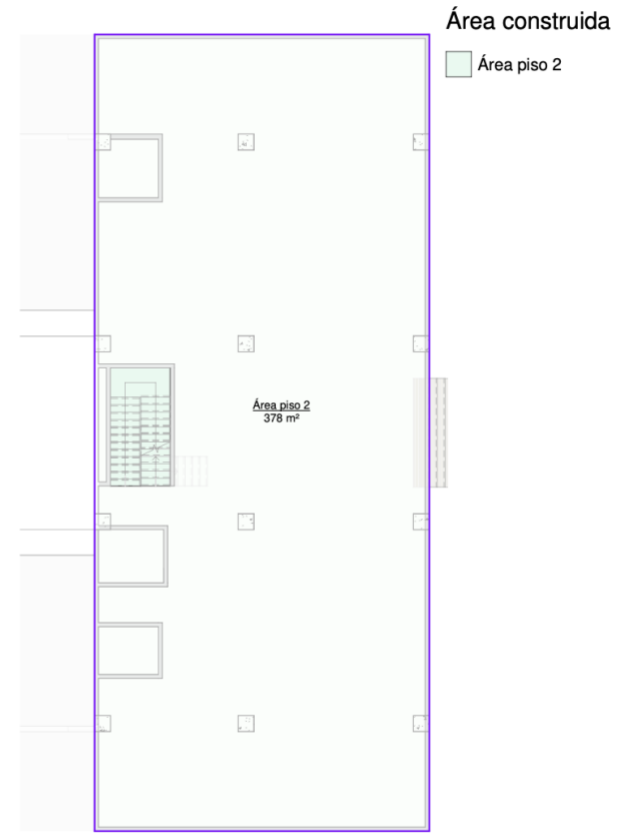
Área construida nivel 1 y nivel 2



Área construida

Área Piso 1

1 Nivel 1
1 : 100



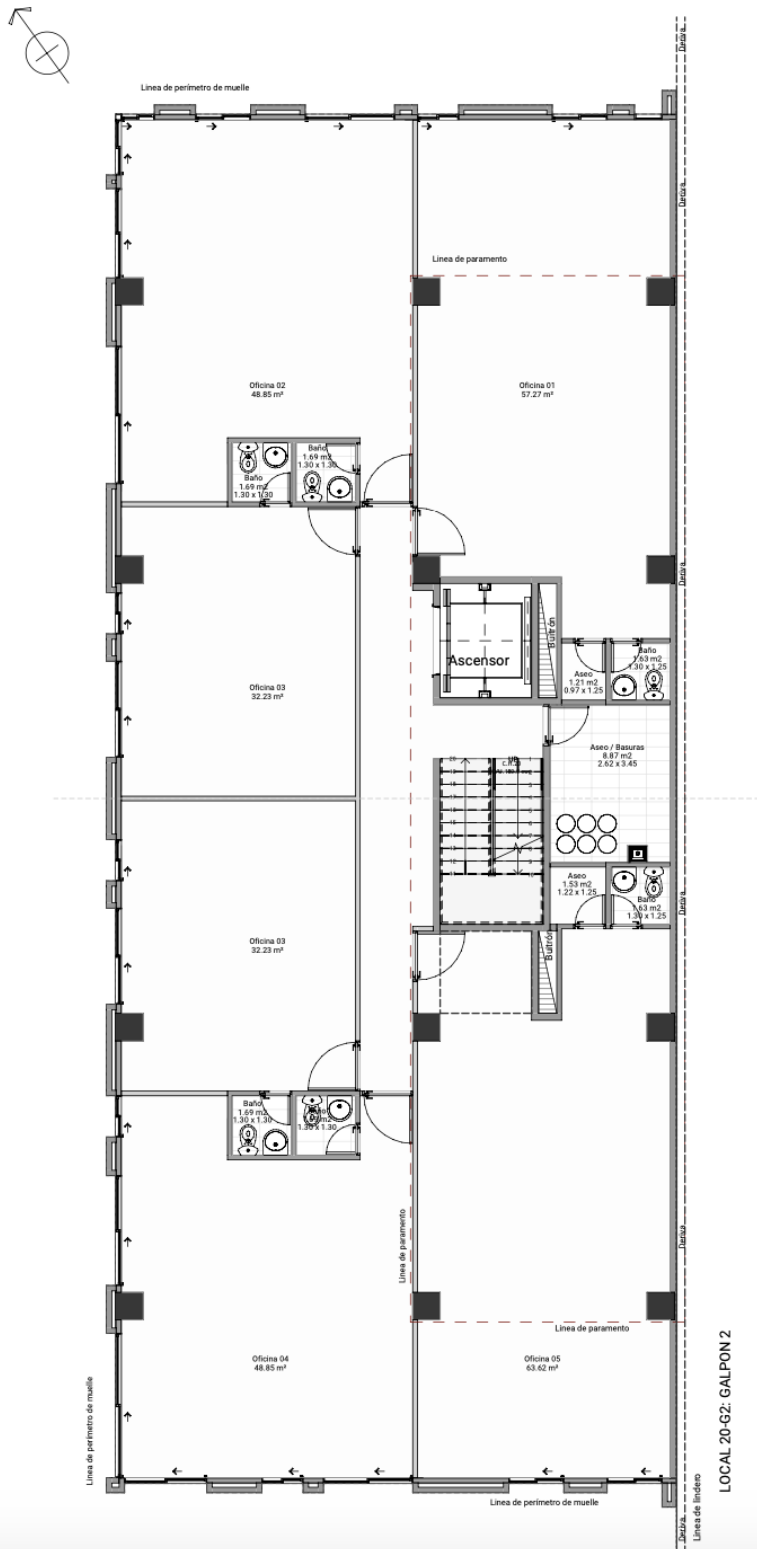
Área construida

Área piso 2

2 Nivel 2
1 : 100

Figura 12

Planta distribución típica pisos de oficinas niveles 4 y 5



La distribución de los espacios busca aprovechar al máximo las condiciones iniciales del terreno, considerando factores como su forma, dimensiones, topografía, orientación y accesos. Esta organización responde a la necesidad de optimizar la funcionalidad del proyecto, facilitando la circulación interna, garantizando una adecuada iluminación y ventilación natural y permitiendo una relación coherente entre los diferentes usos, ya sea almacenamiento u oficinas. También se han tenido en cuenta la normativa urbanística vigente y las condiciones del entorno, para lograr una propuesta que sea eficiente, armónica y sostenible.

Se obtiene finalmente un total de 6 oficinas en el piso 5, y 6 oficinas en el piso 6, cada una con su propio baño, que da un área total del oficinas de 586,38 m², un área de bodega de 756 m² y un área en primer piso de local comercial de 115 m², para un área total disponible de 1.457,38 m².

6.2.3. Costos directos e indirectos

Se definen los costos directos e indirectos que implica desarrollar este proyecto. Aquí se evalúa el precio del lote, hoy en día (mediados de 2025); los costos directos, que hacen referencia a los costos de la construcción y de la ejecución de la obra; los costos indirectos, como son los diseños previos al inicio de la construcción del proyecto; las expensas e impuestos que se deben cancelar; los honorarios del constructor y el gerente del proyecto; los gastos administrativos, como la nómina y el 4 x1000, y otros gastos, como comisiones e imprevistos (tabla 9).

Tabla 9*Costos directos e indirectos edificio La Mayorista*

	Cant.	Unidad	Valor	Total	%	%
COSTOS TOTALES				\$8.130.417.529	38,22	%ventas
Lote				\$2.700.000.000	12,69	%
Precio del lote	135	m ²	\$20.000.000	\$2.700.000.000	12,69	%ventas
Directos de construcción				\$3.845.064.618	18,07	%
Costos de construcción	1535	m ²	\$2.504.928	\$3.845.064.618	18,07	%ventas
Gastos indirectos				\$71.500.000	0,34	%
Diseño estructural y estudio de suelos	1	ud.	\$30.000.000	\$30.000.000	0,14	%ventas
Diseño hidrosanitario y gas	1	ud.	\$4.500.000	\$4.500.000	0,02	%ventas
Diseño eléctrico	1	ud.	\$4.000.000	\$4.000.000	0,02	%ventas
Levantamiento topográfico	1	ud.	\$2.000.000	\$2.000.000	0,01	%ventas
Otros diseños	1	ud.	\$3.000.000	\$3.000.000	0,01	%ventas
Pólizas de seguros	1	ud.	\$8.000.000	\$8.000.000	0,04	%ventas
Diseño arquitectónico	1	ud.	\$20.000.000	\$20.000.000	0,09	%ventas
Expensas e impuestos				\$292.548.825	1,38	%
Expensas de Curaduría	1	ud.	\$12.000.000	\$39.748.825	0,30	%ventas
Obligaciones urbanísticas	1	ud.	\$25.000.000	\$252.800.000	1,92	%ventas
Honorarios				\$427.957.108	2,01	%
Honorarios de construcción	1	ud.	\$384.506.462	\$384.506.462	4,73	%costos

	Cant.	Unidad	Valor	Total	%	%
Gerencia del proyecto	1	ud.	\$38.450.646	\$38.450.646	0,47	%costos
Estructuración proyecto	1	ud.	\$5.000.000	\$5.000.000	0,02	%ventas
Gastos administrativos				\$621.316.192	2,92	%
Personal	1	ud.	\$363.270.012	\$363.270.012	0,3	%ventas
Industria y comercio	1	ud.	\$86.015.393	\$86.015.393	0,4	%ventas
Impuestos 4 x1000	1	ud.	\$68.812.315	\$68.812.315	0,3	%ventas
Notariales	1	ud.	\$103.218.472	\$103.218.472	0,5	%ventas
Otros gastos	4	ud.		\$172.030.786	0,81	%
Comisión por ventas/alquiler	1	ud.	\$172.030.786	\$172.030.786	0,8	%ventas

El costo total de ejecutar la etapa de construcción será de \$8.130.417.529.

Se deben considerar también los costos operativos del proyecto, ya que, al ser una edificación, existen algunos costos operativos que son fijos y se deben pagar de forma mensual durante la vida útil del proyecto. Los costos se muestran a continuación en la tabla 10.

Tabla 10

Costos operativos de la edificación

Descripción	Valor mensual
Servicios públicos: energía eléctrica + agua	\$5.400.000
Internet	\$100.990

Descripción	Valor mensual
Mantenimientos	\$2.777.778
Personal de administración	\$5.148.620
Personal de oficios varios	\$2.457.005
Subtotal mensual	\$15.884.393

De acuerdo con los valores de la tabla anterior, se requiere un total de \$15.884.393 mensuales para operar la edificación.

6.2.4. Presupuesto de obra

Se propone una programación para ejecutar el proyecto en tres etapas. La primera etapa inicia con una fase de diseños, en la cual se desarrollan el diseño estructural, el eléctrico, el hidrosanitario y la red de gas, entre otros; la segunda etapa es la de construcción, en la cual se desarrollan las actividades propias de ejecutar el proyecto; y la tercera fase es la de operación, la cual inicia una vez culminen las actividades inherentes a la construcción.

El presupuesto de la etapa de construcción, que se presenta a continuación en la tabla 11, se elaboró con base en los esquemas presentados anteriormente.

Tabla 11*Presupuesto para la etapa de construcción*

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Obras preliminares				\$107.955.000
Trabajos de limpieza en vía	Hr	500,00	\$100.000,00	\$50.000.000
Cerramiento provisional	ml	100,00	\$32.000,00	\$3.200.000
Adecuación patio de materiales y acceso	m ²	135,00	\$26.800,00	\$3.618.000
Campamento provisional	m ²	20,00	\$256.000,00	\$5.120.000
Comisión de topografía	día	2,00	\$1.071.000,00	\$2.142.000
Protección con poli sombra	m ²	1.530,00	\$4.500,00	\$6.885.000
Corte, cargue y botada tierra	m ³	360,00	\$55.000,00	\$19.800.000
Red eléctrica provisional	gl	1,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000
Red hidrosanitaria provisional	gl	1,00	\$3.500.000,00	\$3.500.000
Tanque para cilindros	ud	1,00	\$190.000,00	\$190.000
Demolición de muelles	m ²	360,00	\$25.000,00	\$9.000.000
Movimiento de tierra				\$12.700.000
Nivelación de terreno	m ²	360,00	\$7.500,00	\$2.700.000
Reventada de roca	plg	10.000,00	\$600,00	\$6.000.000
Desbombe de roca	plg	10.000,00	\$400,00	\$4.000.000
Excavaciones y llenos				\$47.995.259
Excavación de 0 a 2 m	m ³	53,26	\$38.700,00	\$2.061.065

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Lleno con material proveniente de la excavación	m ³	260,00	\$38.500,00	\$10.010.000
Botada de tierra	m ³	305,36	\$65.000,00	\$19.848.400
Excavación de pilas de 0 a 2 m	m ³	25,47	\$51.000,00	\$1.298.970
Excavación de pilas de 2 a 4 m	m ³	25,47	\$62.000,00	\$1.579.140
Excavación de pilas de 4 a 6 m	m ³	25,47	\$74.400,00	\$1.894.968
Excavación de pilas de 6 a 8 m	m ³	25,47	\$89.280,00	\$2.273.962
Excavación de pilas de 8 a 10 m	m ³	25,47	\$107.136,00	\$2.728.754
Bombeo de agua	día	60,00	\$105.000,00	\$6.300.000
Fundaciones				\$89.487.505
Solados de limpieza	m ²	87,00	\$75.000,00	\$6.525.000
Concreto para pilas	m ³	91,73	\$375.000,00	\$34.398.750
Ciclópeo pilas	m ³	27,52	\$145.000,00	\$3.990.255
Anillos pilas	ml	120,00	\$132.000,00	\$15.840.000
Concreto vigas de fundación	m ³	24,00	\$675.000,00	\$16.200.000
Concreto campanas	m ³	16,34	\$275.000,00	\$4.493.500
Concreto dados	m ³	12,00	\$580.000,00	\$6.960.000
Descabezada de anillos	ud	12,00	\$90.000,00	\$1.080.000
Estructura/elementos estructurales				\$1.639.322.646
Losa aligerada	m ²	1.409,84	\$647.438,00	\$912.783.990
Escalera metálica	kg	3.500,00	\$16.500,00	\$57.750.000

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Acabado losa rampa	m ²	235,50	\$38.400,00	\$9.043.200
Cubierta vigas y correas	kg	18.098,00	\$15.000,00	\$271.470.000
Vaciado losa de contrapiso	m ²	140,00	\$38.400,00	\$5.376.000
Columnas de 4000 psi	m ³	77,76	\$1.212.332,00	\$94.270.936
Piso en concreto pulido	m ²	1.535,00	\$65.000,00	\$99.775.000
Refuerzo estructura	kg	14.609,00	\$12.080,00	\$176.476.720
Mallas electrosoldadas	ud	108,00	\$114.600,00	\$12.376.800
Mampostería				\$239.361.534
Lagrimal vaciado <i>in situ</i>	ml	87,00	\$100.000,00	\$8.700.000
Muro en bloque	m ²	907,29	\$108.000,00	\$97.987.320
Dovelas 1/2"	ml	3.362,00	\$7.540,00	\$25.349.480
Concreto <i>grouting</i>	ml	3.362,00	\$5.300,00	\$17.818.600
Dinteles	ml	201,90	\$35.600,00	\$7.187.640
Muro adobe 10 x 20 x 40	m ²	390,15	\$69.906,00	\$27.273.826
Muro adobe 15 x 20 x 40	m ²	677,89	\$81.200,00	\$55.044.668
Cubiertas y cielos				\$233.592.878
Regatas	ml	87,00	\$15.000,00	\$1.305.000
Teja tipo sánduche UPVC	m ²	363,25	\$186.670,00	\$67.807.878
Canoas	ml	60,00	\$152.800,00	\$9.168.000
Ruanas	ml	87,00	\$39.300,00	\$3.419.100
Tragantes	ud	20,00	\$85.000,00	\$1.700.000

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Tapas buitrones	ud	3,00	\$64.300,00	\$192.900
Paneles solares	glb	1,00	\$150.000.000,00	\$150.000.000
Impermeabilizaciones y drenajes				\$63.776.250
Impermeabilización piso baños	m ²	43,25	\$45.000,00	\$1.946.250
Impermeabilización losas	m ²	1.374,00	\$45.000,00	\$61.830.000
instalaciones hidrosanitarias y red de gas				\$71.740.000
Instalaciones sanitarias				\$9.540.000
Desagües	glb	1,50	\$3.000.000,00	\$4.500.000
Bajante de aguas lluvias	ml	140,00	\$36.000,00	\$5.040.000
Instalaciones acueducto				\$45.450.000
Abastos	glb	1,50	\$30.000.000,00	\$45.000.000
Centro de medición acueducto	glb	1,00	\$450.000,00	\$450.000
Red de gas				\$16.750.000
Red de gas	glb	1,50	\$10.500.000,00	\$15.750.000
Accesorios de gas	glb	1,00	\$1.000.000,00	\$1.000.000
Instalaciones eléctricas				\$137.500.000
Red eléctrica interna	glb	1,50	\$75.000.000,00	\$112.500.000
Acometida principal + transf.	glb	1,00	\$25.000.000,00	\$25.000.000
Enchapes y forros				\$67.920.000
Enchape cuartos de basuras/tanques	m ²	80,00	\$96.300,00	\$7.704.000
Zócalos	m ²	360,00	\$25.000,00	\$9.000.000

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Revoque liso en muros	m ²	2.134,00	\$24.000,00	\$51.216.000
Pisos				\$12.389.369
Porcelanato baños	m ²	8,36	\$96.300,00	\$805.068
Porcelanato cuartos útiles	m ²	21,35	\$96.300,00	\$2.056.101
Porcelanato zonas comunes	m ²	6,57	\$125.000,00	\$821.700
Porcelanato punto fijo	m ²	69,65	\$125.000,00	\$8.706.500
Carpintería metálica				\$112.669.115
Suministro e instalación ventana en aluminio natural	m ²	79,19	\$695.000,00	\$55.033.575
Sellada de ventanería silicona	ml	169,72	\$9.000,00	\$1.527.480
Suministro e instalación ventana monumental o puerta batiente en vidrio	m ²	64,01	\$695.000,00	\$44.485.560
Pasamanos metálico	ml	18,35	\$350.000,00	\$6.422.500
Puertas metálicas cuarto de basuras	ud	2,00	\$1.350.000,00	\$2.700.000
Escalera tipo gato cubierta	ud	1,00	\$2.500.000,00	\$2.500.000
Carpintería madera				\$44.700.000
Suministro e instalación marco + ala puerta baños	ud	14,00	\$1.500.000,00	\$21.000.000
Suministro e instalación marco + ala puerta oficinas	ud	4,00	\$2.500.000,00	\$10.000.000

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Suministro e instalación muebles de baño	ud	14,00	\$350.000,00	\$4.900.000
Suministro e instalación muebles cocinetas	ud	4,00	\$500.000,00	\$2.000.000
Suministro e instalación mesón <i>quartztone</i> para cocinas	ml	8,00	\$850.000,00	\$6.800.000
Griferías y aparatos sanitario				\$27.355.000
Suministro e instalación sanitario	ud	14,00	\$750.000,00	\$10.500.000
Suministro e instalación llave lavadero y lavaescobas	ud	9,00	\$300.000,00	\$2.700.000
Suministro e instalación mezclador lavaplatos y canastilla	ud	4,00	\$400.000,00	\$1.600.000
Suministro e instalación rejilla aluminio	ud	25,00	\$45.000,00	\$1.125.000
Suministro e instalación juego de incrustaciones	ud	14,00	\$250.000,00	\$3.500.000
Suministro e instalación lavamanos	ud	14,00	\$300.000,00	\$4.200.000
Grifería lavamanos	ud	14,00	\$215.000,00	\$3.010.000
Mezclador pozuelo cocina	ud	4,00	\$180.000,00	\$720.000
Pinturas y acabados				\$80.737.000
Lavada e hidrofugo mampostería	m ²	3.043,00	\$9.000,00	\$27.387.000

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Pintura en muros	m ²	2.134,00	\$25.000,00	\$53.350.000
Servicios varios				\$25.250.000
Aseo general	un	1,00	\$5.000.000,00	\$5.000.000
Botada de escombros	m ³	450,00	\$45.000,00	\$20.250.000
Equipos/equipos de construcción				\$614.000.000
Herramienta general	un	1,00	\$25.000.000,00	\$25.000.000
Equipo en general	un	1,00	\$60.000.000,00	\$60.000.000
Sistema de bombeo	un	1,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000
Equipo hidroflo	un	1,00	\$3.500.000,00	\$3.500.000
Ascensor	un	1,00	\$250.000.000,00	\$250.000.000
Malacate	un	2,00	\$80.000.000,00	\$160.000.000
Armada y desarmada andamios tubulares	un	2.000,00	\$5.500,00	\$11.000.000
Aire acondicionado	gl	1,00	\$100.000.000,00	\$100.000.000
Gastos generales				\$276.303.600
Personal administrativo				\$276.303.600
Ingeniero director de obra	mes	12,00	\$4.000.000,00	\$48.000.000
Ingeniero residente de obra	mes	12,00	\$3.500.000,00	\$42.000.000
Almacenista	mes	12,00	\$1.800.000,00	\$21.600.000
Auxiliar de seguridad y salud en el trabajo	mes	12,00	\$2.600.000,00	\$31.200.000

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Maestro de obra	mes	12,00	\$2.200.000,00	\$26.400.000
Consumos				\$21.000.000
Caja menor	mes	12,00	\$1.000.000,00	\$12.000.000
Señalización de obra	gl	1,00	\$3.000.000,00	\$3.000.000
Ensayos de laboratorio	ud	1,00	\$6.000.000,00	\$6.000.000
Urbanismo				\$28.234.600
Pisos				\$13.734.600
Rampa de acceso	m ²	95,94	\$90.000,00	\$8.634.600
Armado y vaciado de andenes	m ²	60,00	\$85.000,00	\$5.100.000
Obras exteriores				\$14.500.000
Escalera acceso	gl	1,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000
Paisajismo	glb	1,00	\$10.000.000,00	\$10.000.000
Subtotal				\$3.782.806.992
Administración (8 %)				\$302.624.559
IVA sobre utilidad (19 %)				\$35.936.666
TOTAL				\$4.121.368.218

El valor de los costos directos de construcción es de \$4.121.368.218. En este valor está incluido el gasto del personal que se requiere en la obra.

6.4. ESTUDIO AMBIENTAL

El objetivo de este estudio es identificar los posibles impactos ambientales asociados a cada una de las actividades que se ejecutarán durante el desarrollo del proyecto, para lo cual se hace un análisis detallado de las principales actividades descritas en el estudio técnico, con potencial de generar efectos sobre el entorno. Con base en esta información se elabora la matriz de impactos ambientales, que permite evaluar y clasificar dichos efectos según su naturaleza e intensidad.

6.4.1. Fases del estudio ambiental

Según el estudio técnico, las fases y sus actividades son las siguientes:

- **Preparación del terreno:** limpieza y desmonte del terreno y almacenamiento de materiales.
- **Demoliciones:** demolición de estructuras.
- **Movimiento de tierra y excavaciones:** excavación y reventada de rocas, botada de tierra y escombros y bombeo de agua subterránea.
- **Fundaciones y estructura:** preparación de concreto.

Para elaborar la matriz de impacto ambiental se utiliza la matriz de Leopold, de causa-efecto, que sirve para evaluar el impacto ambiental de un determinado proyecto. Esta matriz propone un procedimiento para evaluar el posible impacto ambiental con base en el análisis de una serie de parámetros. Los elementos de una matriz de Leopold son: actividades del proyecto, componentes ambientales tales como flora, fauna, agua, suelo, aire, etc., interacciones, impactos potenciales,

magnitud de los impactos, importancia, duración frecuencia, y mitigación y compensación (The Circular Campus, 2024).

Siguiendo los lineamientos de Leopold, se definen los criterios de puntuación (tabla 12), con base en el artículo *Matriz de Leopold modificada impacto ambiental Excel ejemplos*, propuesta por Tito (2020).

Tabla 12

Criterios de evaluación para una matriz de Leopold

Características de la importancia del impacto ambiental	Puntuación de acuerdo con la magnitud de la característica				
	1,0	2,5	5,0	7,5	10,0
Extensión	Puntual	Particular	Local	Generalizada	Regional
Duración	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
Reversibilidad	Completamente reversible	Medianamente reversible	Parcialmente irreversible	Medianamente irreversible	Completamente irreversible

Nota. Criterios tomados de *Matriz de Leopold modificada impacto ambiental Excel ejemplos*, del sitio web Ingeniería Ambiental (Tito, 2020).

Según propone Tito (202), para calcular el impacto se utiliza la siguiente ecuación:

$$Imp = W_e \times E + W_d \times D + W_r \times R$$

donde:

Imp = valor calculado de la importancia del impacto ambiental

E = valor del criterio de extensión

We = peso del criterio de extensión

D = valor del criterio de duración

Wd = peso del criterio de duración

R = valor del criterio de reversibilidad

Wr = peso del criterio de reversibilidad

Se debe cumplir que:

$$We + Wd + Wr = 1$$

Los pesos de los criterios son los siguientes:

Peso criterio de duración (Wd) = 0,4

Peso criterio de extensión (We) = 0,35

Peso criterio de reversibilidad (Wr) = 0,25

Finalmente el valor del impacto será:

$$\text{Valor del impacto} = +/- (\text{Imp} \times \text{Mag}) ^{0,5}$$

En cuanto a la magnitud, se considera que la magnitud del impacto se refiere al grado de incidencia sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa. Para establecerla, se ha puntuado directamente con base en el juicio técnico del grupo evaluador, manteniendo la escala de puntuación de 1 a 10, pero solo con los valores de 1,0; 2,5; 5,0; 7,5; y 10,0 (Tito, 2020).

Con base en esta información, se elaboró la matriz de impacto ambiental del proyecto, teniendo en cuenta las fases y las actividades descritas anteriormente. La calificación de los impactos se realizó con base en los criterios que se definen a continuación.

6.4.2. Categorización de los valores de impactos calculados en la matriz de Leopold

De acuerdo con Tito (2020), los valores de impactos calculados en la matriz de Leopold se caracterizan de la siguiente manera:

- **Impactos altamente significativos:** son de carácter negativo, cuyo valor es mayor o igual a 6.5.
- **Impactos significativos:** son de carácter negativo, donde el valor del impacto es menor a 6.5 pero mayor o igual a 4.5.
- **Despreciables:** impactos de carácter negativo cuyo valor del impacto es menor a 4.5.
- **Benéficos:** valores del impacto positivos.

Por tanto, la matriz resultante se muestra a continuación en las tablas 13 y 14.

Tabla 13

Matriz impacto ambiental parte 1

Item	Fase	Actividad	Aspectos	Impactos	Recurso Afectado
1	Preparación del terreno	1.1 Limpieza y desmonte del terreno	Eliminación de materia orgánica	Agotamiento de los recursos naturales	Todos
			Disposición de residuos	Reducción en contaminación del suelo	Todos
		1.2 Almacenamiento de materiales	Contaminación del suelo	Degradación del suelo	Suelo
2	Demolición	2.1 Demolición	Generación de residuos sólidos	Alteración en la calidad del suelo	Suelo
			Generación de ruido y vibraciones	Estres a la comunidad y aumento de riesgo de salud pública	Aire
			Emisión de polvo	Aumento de riesgo de salud pública	Aire
3	Movimiento de tierra y excavaciones	3.1 Excavación y reventada de rocas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales	Todos
			Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	Todos
			Generación de residuos aprovechables	Reducción de afectación del ambiente	Todos
		3.2 Botada de tierra y escombros	Generación de partículas contaminantes	Aumento de riesgo de salud pública	Aire
			Emisión de polvo	Aumento de riesgo de salud pública	Aire
			Generación de ruido	Estres a la comunidad y aumento de riesgo de salud pública	Aire
		3.3 Bombeo de agua subterránea	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	Todos
			Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales	Todos
			Generación de ruido	Estres a la comunidad y aumento de riesgo de salud pública	Todos
4	Fundaciones y estructura	4.1 Preparación de concretos	Emisión de polvo	Aumento de riesgo de salud pública	Aire
			Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales	Todos
			Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	Todos
			Generación de partículas contaminantes	Aumento de riesgo de salud pública	Todos
			Generación de ruido y vibraciones	Estres a la comunidad y aumento de riesgo de salud pública	Todos

Tabla 14

Matriz impacto ambiental parte 2

Item	Fase	Actividad	Aspectos	Evaluación de impacto							
				Signo	Extensión	Duración	Reversibilidad	Importancia	Magnitud	Valor de impacto	Calificación
1	Preparación del terreno	1.1 Limpieza y desmonte del terreno	Eliminación de materia orgánica	-	2,5	2,5	1	2,1	2,5	2,3	Despreciable
			Disposición de residuos	+	5	2,5	1	3,0	5	3,9	Beneficios
		1.2 Almacenamiento de materiales	Contaminación del suelo	-	1	2,5	1	1,6	1	1,3	Despreciable
2	Demolición	2.1 Demolición	Generación de residuos sólidos	-	2,5	2,5	5	3,1	2,5	2,8	Despreciable
			Generación de ruido y vibraciones	-	1	2,5	1	1,6	2,5	2,0	Despreciable
			Emisión de polvo	-	1	2,5	1	1,6	2,5	2,0	Despreciable
3	Movimiento de tierra y excavaciones	3.1 Excavación y reventada de rocas	Consumo de energía eléctrica	-	2,5	2,5	1	2,1	5	3,3	Despreciable
			Consumo de agua	-	1	2,5	1	1,6	1	1,3	Despreciable
			Generación de residuos aprovechables	+	1	1	1	1,0	2,5	1,6	Beneficios
		3.2 Botada de tierra y escombros	Generación de partículas contaminantes	-	2,5	2,5	1	2,1	2,5	2,3	Despreciable
			Emisión de polvo	-	2,5	2,5	1	2,1	2,5	2,3	Despreciable
			Generación de ruido	-	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Despreciable
		3.3 Bombeo de agua subterránea	Consumo de agua	-	2,5	2,5	5	3,1	1	1,8	Despreciable
			Consumo de energía eléctrica	-	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Despreciable
			Generación de ruido	-	2,5	2,5	1	2,1	5	3,3	Despreciable
4	Fundaciones y estructura	4.1 Preparación de concretos	Emisión de polvo	-	1	2,5	1	1,6	2,5	2,0	Despreciable
			Consumo de energía eléctrica	-	2,5	5	5	4,1	2,5	3,2	Despreciable
			Consumo de agua	-	5	2,5	2,5	3,4	2,5	2,9	Despreciable
			Generación de partículas contaminantes	-	2,5	2,5	2,5	2,5	5	3,5	Despreciable
			Generación de ruido y vibraciones	-	2,5	2,5	2,5	2,5	5	3,5	Despreciable

A partir de este análisis de la matriz de impacto ambiental, es posible concluir que la gran mayoría de los aspectos generan impactos que son categorizados como despreciables, por cuanto no generan afectaciones representativas para el medio ambiente; por otro lado, existen dos aspectos que son beneficios para el medio ambiente. A pesar de ser valores relativamente pequeños, estos beneficios al medio ambiente, sumados a la falta de aspectos significativos, ratifican la viabilidad ambiental de desarrollar este proyecto.

6.5. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

Para desarrollar este estudio se utiliza el marco *Star Model*, el cual se utiliza para elaborar el diseño organizacional (Galbraith, 2024). Para esto, es necesario definir la estrategia, la estructura, los procesos, las personas y la remuneración, que se describen a continuación.

6.5.1. Estrategia

La estrategia es utilizada para definir la dirección de la compañía. En la estrategia, se especifican factores tales como debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA); también factores internos y externos que tengan repercusión en el producto o servicio ofrecido. Este análisis fue desarrollado en el capítulo 6 de la presente investigación, en el estudio del entorno, sectorial y estratégico.

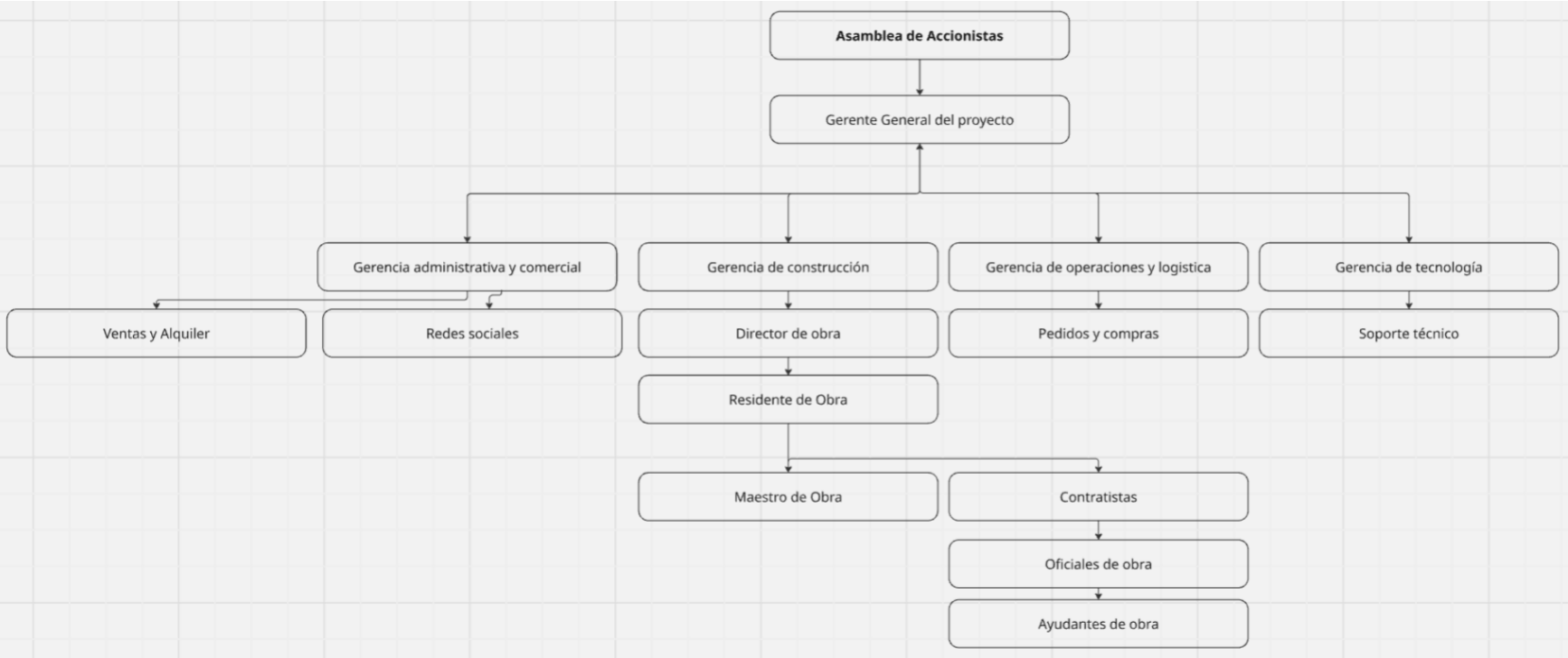
6.5.2. Estructura

La estructura determina la ubicación del poder y la autoridad dentro de la organización, y la clasifica en cuatro áreas: especialización, forma, distribución del poder y departamentalización (Galbraith, 2024).

Para el presente proyecto, se propone una estructura organizacional plana u horizontal, la cual según QuestionPro, *Estructura organizacional: Definición, beneficios y tipos* (Narváez, s. f.), en este tipo de estructura el CEO (Gerente general), se encuentra en la cima del organigrama y tiene autoridad sobre toda la organización, existen varios gerentes cada uno es responsable de su área funcional y tiene autonomía para tomar decisiones, un esquema de cómo es la estructura organizacional del proyecto se presenta a continuación en la figura 13.

Figura 13

Organigrama del proyecto



En concordancia con el anterior diagrama de flujo, se utilizarán canales de distribución tales como voz a voz, agencias inmobiliarias y publicidad, con el fin de atraer clientes potenciales. De esta forma, la gestión de la administración será mayormente tercerizada. Por tanto, se debe considerar un costo equivalente al 8 % del valor del arriendo mensual para las personas que decidan alquilar espacios, que debe ser pagado a la agencia inmobiliaria. Por otro lado, en caso de vender alguna área del edificio, se debe considerar un valor del 3 % que se le debe pagar al vendedor, por concepto de comisión sobre el valor de la venta.

6.5.4. Personas

En este ítem se definen los perfiles y roles del personal requerido para desarrollar el proyecto y para su posterior operación (tabla 15).

Tabla 15

Personal requerido

Cargo	Perfil	Disponibilidad	Responsabilidades
Director de obra	Profesional en ingeniería civil o arquitectura, con más de cinco años de experiencia en dirección de proyectos constructivos.	Medio tiempo durante la ejecución del proyecto.	Dirección general del proyecto, cumplimiento del cronograma, control de calidad, coordinación de personal y recursos, y manejo de contratistas.

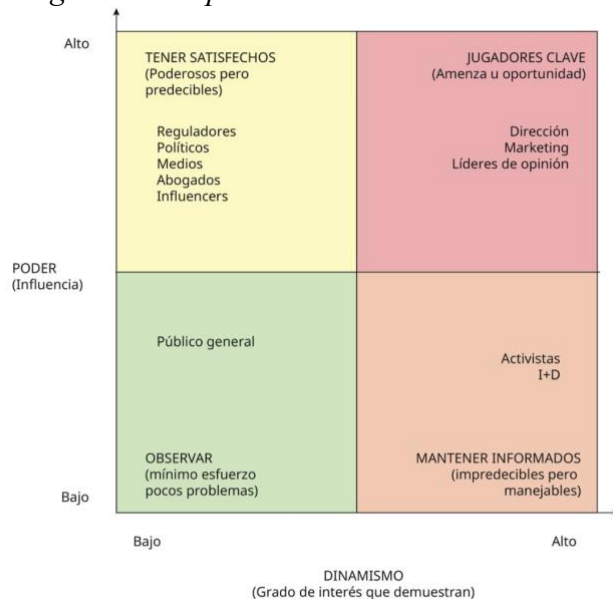
Cargo	Perfil	Disponibilidad	Responsabilidades
Residente de obra	Profesional en ingeniería civil, arquitectura o construcción, con mínimo dos años de experiencia en obra.	Tiempo completo, debe estar presente en el sitio diariamente.	Supervisión técnica diaria, control de ejecución de actividades, informes de avance, apoyo al director de obra.
Maestro de obra	Técnico o tecnólogo en construcción, con amplia experiencia en ejecución y coordinación de frentes de obra.	Tiempo completo, trabajo en campo diario.	Dirección operativa del personal obrero, interpretación de planos, control de materiales y rendimientos.
Profesional en SST	Profesional con licencia en SST y experiencia en obras civiles.	Medio tiempo, según el tamaño de la obra.	Implementar y supervisar el sistema de gestión en SST, capacitaciones, gestión de riesgos, inspecciones y reportes.
Almacenista	Bachiller o técnico, con experiencia en manejo de inventarios y control de materiales de construcción.	Tiempo completo.	Recepción, almacenamiento, despacho y control de materiales, herramientas y equipos.
Administrador del edificio	Tecnólogo en administración o afines, con experiencia en gestión	Tiempo completo o jornada	Coordinación de servicios del edificio, gestión de arrendatarios, proveedores,

Cargo	Perfil	Disponibilidad	Responsabilidades
	de propiedad horizontal o centros logísticos.	extendida, según operación del centro.	mantenimiento, seguridad y facturación.
Persona de oficios varios	Bachiller o con experiencia previa en mantenimiento general y apoyo logístico.	Tiempo completo.	Aseo, jardinería, mantenimiento menor, apoyo a personal administrativo o técnico.

Adicionalmente, con el fin de analizar los interesados, se elabora una matriz Poder-Interés de interesados del proyecto. La clasificación y las estrategias se proponen con base en lo propuesto en el diagrama de Gardner et al. (1986), el cual se presenta a continuación en la figura 15.

Figura 15

Matriz genérica de poder e interés



Nota. Diagrama tomado de *Handbook of Strategic Planning* (Gardner et al., 1986).

La matriz poder-interés elaborada para este proyecto se presenta a continuación en la tabla 16.

Tabla 16

Matriz poder-interés

Interesado	Poder	Interés	Ponderación	Estrategia según diagrama de Gardner
	(0 a 5)	(-5 a 5)		
Junta Directiva del proyecto	5	5	25	Jugadores clave
Gerente del proyecto	5	5	25	Jugadores clave
Inversionistas o socios	5	5	25	Jugadores clave
Gobierno	5	1	5	Mantener satisfechos
Alcaldía/Planeación municipal	5	2	10	Mantener satisfechos
Comunidad vecina	3	3	9	Observar
Contratistas/proveedores	1	3	3	Observar
Personal de obra	1	3	3	Observar
Usuarios futuros del edificio	2	5	10	Mantener informados
Bancos	1	2	2	Observar
Competencia cercana	2	-5	-10	Mantener satisfechos

De esta matriz hay que tener en cuenta la competencia cercana, ya que estos son los únicos interesados, que no estarían de acuerdo con el desarrollo del proyecto, ya que, representaría para ellos una amenaza directa. Por otro lado, vemos que existen varios interesados cuyo poder e interés son altos por lo cual sus decisiones pueden aportar a que el proyecto se desarrolle correctamente.

6.5.5. Remuneración

A continuación, en la tabla 17 se proponen los diferentes salarios para los cargos requeridos en el proyecto. La base para definir el valor de cada salario se encontró en el *documento Escala mínimos de remuneración 2024*, en el cual se categorizan los valores de los salarios con base en el nivel de escolaridad de cada persona y la experiencia ejerciendo se profesión u oficio (Enlace Profesional, 2024). También se tuvieron en cuenta criterios propios tales como experiencia en el mercado y la disponibilidad requerida en cada cargo.

Tabla 17

Salarios para trabajadores fijos en el proyecto

Cargo	Salario base (COP)
Director de Obra	\$4.000.000
Residente de Obra	\$3.500.000
Maestro de Obra	\$2.200.000
Profesional en SST	\$2.600.000
Almacenista	\$1.800.000
Administrador del Edificio	\$3.400.000
Persona de Oficios Varios	\$1.423.500 + auxilio de transporte

Se debe considerar que en Colombia existen algunas cargas prestacionales que son responsabilidad de los empleadores y son constitutivos del salario. A continuación, en la tabla 18 se explican cuáles son.

Tabla 18*Carga prestacional del empleador*

Concepto	Porcentaje
Cesantía	8,33 %
Primas	8,33 %
Intereses sobre Cesantías	1 %
Vacaciones	4,17 %
Pensión	12 %
Salud	8,50 %
Riesgos laborales (ARL)	6,96 %
Caja de compensación	4 %
SENA	2 %
ICBF	3 %

Es importante aclarar que el valor por concepto de riesgos laborales se incrementa para el sector construcción, ya que es el sector donde existe mayor riesgo de accidentalidad. Con base en la tabla anterior, se considera un porcentaje de carga prestacional equivalente al 58,3 %; es decir, que el proyecto debe considerar un valor de aproximadamente \$30.272.501 por este concepto. Este valor corresponderá a la nómina mensual durante el desarrollo del proyecto.

Una vez finalizada la construcción, el valor de la operación será de tan solo \$7.605.625 mensuales, correspondiente al valor del administrador del edificio y al personal de oficios varios.

6.6. ESTUDIO LEGAL

El estudio legal tiene como objetivo definir los requerimientos legales necesarios para llevar a cabo el proyecto, así como los lineamientos y parámetros establecidos por la copropiedad Central Mayorista que se deben tener en cuenta al momento de ejecutar el proyecto.

6.6.1. Licencia de construcción

Según la Curaduría Urbana Primera de Itagüí (s. f.), una licencia de construcción es la autorización para desarrollar edificaciones, áreas de zona común y circulación, en uno o varios predios, según lo que dicta el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). En las licencias de construcción, se concretarán de manera específica los usos, la edificabilidad, la volumetría y la accesibilidad, y demás aspectos técnicos aprobados para la respectiva edificación.

Existen cuatro modalidades de licencia de construcción: obra nueva, ampliación, adecuación y modificación. Para desarrollar el presente proyecto, se utilizará la modalidad obra nueva. Según la Curaduría Urbana Primera de Itagüí (s. f.) la licencia de obra nueva: “Es la autorización para adelantar obras de edificación en terrenos no construidos o cuya área esté libre por autorización de demolición total” (párr. 1).

6.6.2. Parámetros normativos

Para llevar a cabo este proyecto, se consultó en la Curaduría Urbana Primera de Itagüí el índice de construcción del predio, el cual resultó ser de 4,38, dando como resultado una área construible de

1535 m². Por otro lado, se consultó con la Copropiedad de la Central Mayorista de Antioquia, la cual determinó que la altura máxima del proyecto sería de 20 metros. Según el Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente (NSR-10), en su título K, capítulo que hace referencia a la seguridad humana, se determinaron los factores representativos para el proyecto, contenidos en la tabla 19.

Tabla 19

Título K NSR-10. Otros requisitos complementarios

Factor representativo	Categoría
Grupo de ocupación	(C) Comercial
Subgrupo de ocupación	(C-2)
Índice de ocupación	3
Carga de ocupación	100,82
Número de salidas	1

Nota. Tomado de *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10* (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS, 2010).

El área de ocupación del primer piso es de 135 m². Según la tabla anterior, por el tipo de proyecto, es necesario contar como mínimo con una salida de emergencia.

6.6.3. Impuestos y obligaciones urbanísticas

Este tipo de proyectos de infraestructura deben pagar algunos impuestos para poder ser ejecutados. El valor de estos impuestos debe ser considerado al momento de realizar el análisis

financiero del proyecto, ya que algunos de estos impuestos pueden representar un valor significativo para el proyecto.

Los impuestos más representativos para este proyecto son los siguientes: impuesto predial unificado, impuestos de construcción, obligaciones urbanísticas y cálculo de compensación monetaria, que se describen a continuación.

- **Impuesto Predial Unificado (IPU).** Este impuesto es un gravamen que recae sobre los bienes raíces ubicados en el municipio de Itagüí, y se genera por la existencia del predio. El avalúo catastral es el principal insumo que se tiene en cuenta para calcular el impuesto predial (Alcaldía de Itagüí, 2024).

- **Impuestos de construcción.** Según el Departamento Administrativo de Planeación Municipal de Itagüí, Área de Ordenamiento Territorial, la tarifa del impuesto de construcción estará vigente entre el 1 de enero 1 y el 31 de diciembre de 2025 según el Acuerdo 030 de 27 de noviembre de 2012, Art. 121. El valor del impuesto de construcción se calcula a partir de los parámetros contenidos en la figura 16 (Curaduría Urbana Segunda de Itagüí, s. f.).

Figura 16

Valor Impuesto de Construcción

Estrato	U.V.T (\$49.799.00)	AVALUO / M2	CAMBIO DE TECHO POR LOSA Y VIVIENDA DE INTERES SOCIAL (50%)	Impuesto por M2 (2%)
1	6	\$ 298.794	\$ 149.397	\$ 5.976
2	12	\$ 597.588	\$ 298.794	\$ 11.952
3	15	\$ 746.985	\$ 373.493	\$ 14.940
4	19	\$ 946.181	\$ 473.091	\$ 18.924
5 y 6	25	\$ 1.244.975	\$ 622.488	\$ 24.900
Zona industrial	25	\$ 1.244.975	\$ 622.488	\$ 24.900
Zona comercial y de servicios CS	26	\$ 1.294.774	\$ 647.387	\$ 25.895
Institucional	15	\$ 746.985	\$ 373.493	\$ 14.940

Nota. Cuadro tomado de *Impuestos de Construcción* (Curaduría Urbana Segunda de Itaguí, s. f.) .

Considerando que el área que se va a construir es de 1535 m² y que es una zona comercial y de servicios, de acuerdo con la tabla anterior, el valor del impuesto de construcción se estima en \$39.748.825.

- **Obligaciones urbanísticas.** Dentro de las obligaciones urbanísticas establecidas para este tipo de proyectos se incluyen otros impuestos tales como espacio público, ocupación de parqueaderos y equipamiento. Estos impuestos se calculan con base en el área del proyecto y pueden ser pagadas en dinero o con otros espacios que se equiparen a la deuda.

Para calcular las obligaciones urbanísticas se debe tener en cuenta:

- Área total: 1535 m²
- Cesión solicitada: 75 m² para espacio público y 15 m² para equipamiento comunal.
- Parqueadero de visitantes: 7 celdas.
- Ubicación: Barrio Santa María 3, Central Mayorista de Antioquia, Itagüí.
- Tipo de uso: Comercial
- Estrato: 4

En zonas comerciales como la Central Mayorista, el valor del metro cuadrado de suelo puede estar entre COP \$1,5 y COP \$2,5 millones. Para esta estimación, se toma un valor promedio de COP \$2 millones/m².

- **Cálculo de Compensación Monetaria**

- Espacio público:

$$75 \text{ m}^2 \times \text{COP } \$2.000.000 = \text{COP } \$150.000.000$$

- Equipamiento comunal:

$$15 \text{ m}^2 \times \text{COP } \$2.000.000 = \text{COP } \$30.000.000$$

- Parqueaderos de visitantes:

Una celda promedio ocupa 12,5 m².

Valor estimado de compensación por celda: 8 SMMLV (COP \$1.300.000 en 2025)

$$7 \text{ celdas} \times 8 \times \text{COP } \$1.300.000 = \text{COP } \$72.800.000$$

El valor total estimado de las obligaciones urbanísticas es de \$252.800.000.

6.6.4. Tipología contractual

Este apartado explica el tipo de contratos que se deben celebrar para llevar a cabo el proyecto: prestación de servicios, contrato por obra o labor, contratos a término indefinido y contratos de compraventa y de arrendamiento. Cada uno de estos contratos se vincula con sus partes interesadas, con el fin de darle claridad al marco legal del proyecto.

El contrato por prestación de servicios se utilizará para contratar todos los diseños técnicos asociados al proyecto, tales como diseño arquitectónico, diseño estructural, diseño hidrosanitario, diseño eléctrico y diseño de redes, entre otros. Un contrato por prestación de servicios se utiliza como una forma de contratar a personas para realizar trabajos específicos. Son una forma de establecer un acuerdo legal entre una empresa y un trabajador independiente, para prestar un servicio durante un período determinado (Pluxee, 2024).

El contrato por obra o labor se celebra con las empresas destinadas a la ejecución de la obra. Estos contratos son útiles para delimitar el tiempo del proyecto y eliminar los vínculos entre los contratantes y los contratistas una vez finalizado el proyecto.

Los contratos a término indefinido se consideran en caso de que los inversionistas requieran contratar personal directamente, para hacerle interventoria al proyecto; asimismo, los contratos de compraventa y de arrendamiento, una vez el proyecto se culmine y se deseen vender sus áreas

A continuación, en la tabla 20 se presentan los contratos y las partes involucradas.

Tabla 20*Tipos de contratos*

Tipo de contrato	Interesados
Contrato por prestación de servicios	Diseñadores estructurales, arquitectónicos, eléctricos, hidrosanitarios y de redes, entre otros.
Contrato por obra o labor	Constructores y contratistas asociados a la construcción.
Contrato a término indefinido	Personal de planta del proyecto.
Contrato de compraventa	Clientes potenciales.
Contrato de arrendamiento	Clientes potenciales.

6.7. ESTUDIO FINANCIERO Y DE RIESGOS

En este capítulo se determina finalmente la viabilidad financiera del proyecto, con base en los datos recopilados a lo largo de este estudio, los cuales se han detallado de forma minuciosa con el fin de brindar información verídica y relevante; asimismo, se lleva a cabo el análisis de riesgo, que permite identificar las variables y prevenir riesgos causados por la variación y los cambios que podrían tener lugar en el entorno del proyecto.

6.7.1. Inversiones y estructura de capital

Tal como se explicó durante el desarrollo del trabajo, se requieren algunas inversiones iniciales para poner en marcha el proyecto, como son el valor de la bodega existente, los costos directos e

indirectos de construcción, los honorarios de la empresa constructora, los impuestos de construcción y los gastos administrativos (tabla 21).

Tabla 21

Inversiones estimadas para desarrollar el proyecto

Inversión	Valor inversión	Porcentaje
Lote/bodega existente	\$ 2.700.000.000	33,2 %
Costos directos de construcción	\$ 3.845.064.618	47,3 %
Costos indirectos de construcción	\$71.500.000	0,9 %
Honorarios de construcción	\$ 427.957.108	5,3 %
Impuestos de construcción	\$ 292.548.825	3,6 %
Gastos administrativos	\$ 793.346.978	9,8 %
Valor total	\$8.130.417.529	100 %

Por otro lado, se plantea la estructura de capital del proyecto, la cual con el fin de obtener una mayor rentabilidad para los inversionistas busca obtener un buen apalancamiento financiero, por lo cual se plantea la alternativa de solicitar un crédito hipotecario o crédito constructor, sobre el 70 % valor de la edificación que se va a desarrollar, es decir, se solicitaría un crédito por un valor de aproximadamente COP \$5.691.292.270.

La estructura de capital está conformada por el crédito constructor y por una inversión hecha por los accionistas correspondiente al 30 % restante requerido equivalente a COP \$2.439.125.259 (tabla 22).

Tabla 22*Estructura de capital del proyecto*

Concepto	Valor	Porcentaje
PASIVOS	\$5.691.292.270	70 %
Crédito constructor/hipotecario	\$5.691.292.270	
PATRIMONIO	\$2.439.125.259	30 %
Inversión de los accionistas	\$2.439.125.259	
VALOR TOTAL	\$8.130.417.529	100 %

6.7.2. Costo de capital

Con el fin de determinar el costo de capital de la deuda, se hacen simulaciones de crédito con las tasas actuales vigentes en el mercado, tomadas de Bancolombia, Fondo Nacional del Ahorro y Davivienda (figuras 18, 19 y 20).

Figura 17*Simulación crédito en Bancolombia*

Cuota fija en pesos	Cuota Constante UVR	Capital Constante UVR
Pagarías cuotas mensuales por un valor aproximado de: \$ 53.370.066	Tu primera cuota en pesos sería por un valor aproximado de: \$ 44.096.648	Tu primera cuota en pesos sería por un valor aproximado de: \$ 56.849.436
Tasas y tarifas incluidas	Tasas y tarifas incluidas	Tasas y tarifas incluidas
Tasa efectiva anual ① 10.00% Tasa mes vencido ② 0.80% Seguro de vida ③ \$ 49.893 Seguro de incendio y terremoto ④ \$ 13.279	Tasa efectiva anual ① UVR + 7.20% Tasa mes vencido ② UVR + 0.58% Seguro de vida ③ \$ 49.893 Seguro de incendio y terremoto ④ \$ 13.279	Tasa efectiva anual ① UVR + 7.20% Tasa mes vencido ② UVR + 0.58% Seguro de vida ③ \$ 49.893 Seguro de incendio y terremoto ④ \$ 13.279
Conocer el plan de pagos	Conocer el plan de pagos	Conocer el plan de pagos

Figura 18

Simulación crédito en Fondo Nacional del Ahorro

Resultados referentes a cada tipo de financiación o amortización

Cuota Constante en Pesos

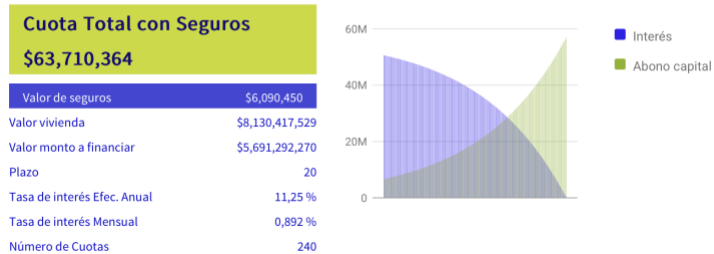


Figura 19

Simulación crédito en banco Davivienda

Tasa fija en pesos	Tasa Variable en UVR Cuota constante en UVR o Baja	Tasa Variable en UVR Cuota constante a capital en UVR o Media
Cuota en pesos \$ 60.395.000	Cuota en pesos \$ 43.360.000	Cuota en pesos \$ 55.475.000
Pago a intereses \$ 50.572.428	Pago a intereses \$ 27.817.503	Pago a intereses \$ 28.719.664
Pago a capital \$ 6.873.240	Pago a capital \$ 12.603.441	Pago a capital \$ 23.812.030
Seguros \$ 2.948.332	Seguros \$ 2.938.056	Seguros \$ 2.942.306
Saldo \$ 5.684.419.030	Saldo \$ 5.702.283.875	Saldo \$ 5.691.075.286

Con base en esta información, se elige la tasa interés más favorable para el proyecto, que en este caso es del 10 % EA, lo que equivale a una tasa del 0,8 % EM.

Finalmente, se procede a calcular el costo de capital del *equity* o inversionista, para lo cual se utiliza el modelo de valoración de activos de capital (CAPM, por sus siglas en inglés *capital asset pricing model*).

EL CAPM Es un modelo de valoración de activos financieros que permite calcular la tasa de retorno de un activo financiero en función del riesgo asumido, el cual mide la relación entre el riesgo de invertir en un activo determinado y la rentabilidad esperada del mismo. Esta relación ayuda a fijar el precio del activo (UNIR, 2022).

La fórmula que desarrolla el CAPM para calcular la rentabilidad del activo es la siguiente:

$$E(r_i) = r_f + \beta [E(r_m) - r_f]$$

donde:

$E(r_i)$ = tasa de rentabilidad esperada de un activo.

r_f = rentabilidad esperada de un activo sin riesgo.

β o *Beta* = medida de sensibilidad que permite conocer la variación relativa de rentabilidad de un activo financiero en relación con un índice de referencia o *benchmark*. Normalmente este índice de referencia es el índice bursátil en el que cotiza el activo financiero.

$E(r_m)$ = tasa de rentabilidad esperada del mercado en que cotiza el activo. (UNIR, 2022)

Para calcular el CAPM del proyecto, es necesario aplicar la fórmula estándar del modelo, aunque este se utiliza principalmente en mercados financieros, y no siempre encaja directamente con proyectos inmobiliarios; sin embargo, se puede adaptar para estimar un costo de capital ajustado al riesgo, útil para comparar la rentabilidad esperada del proyecto.

Con el fin de determinar el r_f , se utiliza el valor de los Títulos de Tesorería (TES).

De acuerdo con el Banco de la República (s. f.):

Una de las formas mediante las cuales el gobierno recibe financiamiento son las operaciones de mercado con los Títulos de Tesorería (TES) de clase B. Estos son emitidos por el Ministerio de Hacienda y administrados por el Banco de la República y le permiten al gobierno obtener financiamiento de acuerdo a una tasa ya sea fija o variable, su denominación sea en dólares o Unidades de Valor Real (UVR) y que debe pagar en los plazos pactados (ejemplo: 1, 2, 5 y 10 años). (párr. 1)

Según *Portal Financiero*, de Grupo Aval (s. f.), el rendimiento de las TES a 10 años es de aproximadamente 10,63 % EA. Se asume este valor como la rentabilidad esperada de un activo sin riesgo, o r_f .

Para estimar el rendimiento esperado del mercado, se analiza el comportamiento del sector constructor y su relación con respecto al PIB del país, el cual en este 2025 ha presenta un crecimiento notable. Según Argos (2025): “para 2025 se proyecta un repunte del 2,5 %, con expectativas de alcanzar el 3,2 % en 2026” (párr. 5). Según esto se estima que el rendimiento esperado del mercado sea de por lo menos un 15 %.

Finalmente se debe determinar el beta del proyecto. Considerando que el proyecto se encuentra ubicado en una zona estable, se estima un beta moderado del 0,8.

Con esta información se calcula el CAMP:

$$E(r_i) = 10,63 \% + 0,8 * [15 \% - 10,63 \%] = 14,13 \% EA$$

Teniendo en cuenta este valor es posible determinar el WACC del proyecto, el cual se define como el costo de oportunidad promedio que enfrenta un proyecto al financiarse con una combinación de deuda y capital.

El WACC se usa para descontar los flujos de caja y evaluar qué tan rentable es un proyecto:

$$WACC = (E/(D+E)) * Re + (D/(E+D)) * Rd * (1-T)$$

donde:

E = capital propio (*equity*)

D = deuda (*debt*)

Re = costo del capital propio (del CAPM)

Rd = costo de la deuda (tasa del crédito)

T = tasa impositiva (impuesto de renta)

Los valores para calcular en WACC de este proyecto se presentan a continuación en la tabla 23.

Tabla 23

Valores para calcular el WACC del proyecto

Variable	Valor/porcentaje	Tipo de tasa
Costo total del proyecto	\$8.130.417.529	
Deuda (D): 70 %	\$5.691.292.270	
Capital propio (E): 30 %	\$2.439.125.259	
Costo del capital propio (Re)	14,13 %	EA

Variable	Valor/porcentaje	Tipo de tasa
Costo de la deuda (Rd):	10 %	EA
Tasa de impuestos (T):	35 %	

Al desarrollar la operación matemática reemplazando en la fórmula los valores de la tabla, se obtiene un WACC del proyecto de 8,79 % EA.

6.7.3. Ingresos

Con base en los datos recopilados en el estudio de mercado y en la información del estudio técnico, se establece que se cuenta con un total de 586,38 m² de oficinas, con un valor de arriendo se estima en COP \$55.000 por m², y con un total de bodegas y locales de 871 m², con un valor de arriendo estimado en COP \$85.000 por m². Por la ubicación estratégica del proyecto, y con base en el estudio de mercado, se considera una ocupación del 100 % desde el año 1. Los ingresos totales por año se aprecian en la tabla 24.

Tabla 24

Ingresos totales por año

Descripción	Área	Precio por m ² /mes	Precio total/mes	Precio total/año
Oficinas	586,38	\$55.000	\$32.250.900	\$387.010.800
Bodega + local	871	\$85.000	\$74.035.000	\$888.420.000
Ingresos totales/año				\$1.275.430.800

Con esta información se determinan los ingresos anuales del proyecto, y se proponen dos escenarios por analizar: el primero, es un escenario en el que el proyecto se arrienda por completo durante un período de 25 años (tabla 25); el segundo, considera poner en alquiler el proyecto durante un período de 10 años, y en el décimo año vender toda la edificación (tabla 26).

Tabla 25

Proyección en ventas a 25 años (2050)

Descripción	Área	Precio m ² a 2025	Precio total 2025	Inflación anual esperada	Precio m ² a 2050	Precio total a 2050
Oficinas	586,38	\$12.500.000	\$7.329.750.000	4 %	\$33.322.954	\$19.539.913.851
Bodega + local	871	\$15.000.000	\$13.065.000.000	4 %	\$39.987.545	\$34.829.151.671
Ingreso total por ventas 2050						\$54.369.065.522

Tabla 26

Proyección en ventas a 10 años (2035)

Descripción	Área	Precio por m ² a 2025	Precio total 2025	Inflación anual esperada	Precio por m ² a 2035	Precio total a 2035
Oficinas	586,38	\$12.500.000	\$7.329.750.000	4 %	\$18.503.054	\$10.849.820.547
Bodega + local	871	\$15.000.000	\$13.065.000.000	4 %	\$22.203.664	\$19.339.391.582
Ingreso total por ventas 2035						\$30.189.212.130

6.7.4. Costos operacionales

Como se mencionó anteriormente en el estudio técnico, los costos operacionales de operar el edificio ascienden a los COP \$15.884.39 mensuales, equivalente a COP \$190.612.716 anuales. Esto incluye servicios públicos, mantenimiento, servicio de aseo y administración de la edificación. Se considera un aumento del 4 % cada año.

6.7.5. Depreciación

Siguiendo las Normas Internacionales de Información Financiera Normativa (NIIF), la depreciación de una edificación se debe proyectar siguiendo principios contables basados en su vida útil y valor residual, y siguiendo el método de depreciación que se acople más al activo a depreciar. Por tanto, a continuación se procede a calcular la depreciación con base en NIIF.

- **Determinar el valor depreciable.** Este valor se determina de la siguiente manera:

$$\text{Valor depreciable} = \text{costo del activo} - \text{valor residual}$$

donde,

Costo del activo = valor total de la inversión. En este caso, COP \$8.130.417.529

Valor residual = estimación razonable que tendrá el activo al final de su vida útil

- **Estimar la vida útil.** Según la NIIF, para edificaciones industriales y comerciales se estima una vida útil de 20 a 40 años. En este caso, se asumirá que la vida útil es de 30 años.

- **Método de depreciación.** En edificaciones, se utiliza el método de depreciación de línea recta, ya que el desgaste es normalmente uniforme.

- **Cálculo de la depreciación.** Utilizando el método de depreciación de línea recta, se procede a calcular el valor de la depreciación de la edificación.

Valor inicial: COP \$8.130.417.529

Valor residual: 0

Vida útil estimada: 30 años

$$\text{Depreciación anual} = \frac{8.130.417.529 - 0}{30} = \text{COP } \$271.013.900,97 \text{ por año}$$

A continuación, en la tabla 27, se analiza la depreciación a 25 años, y en la tabla 28 se analiza la depreciación a 10 años.

Tabla 27

Depreciación a 25 años

Período	Gasto depreciación	Depreciación acumulada	Valor en libros
0			\$8.130.417.529
1	\$271.013.917,63	\$271.013.917,63	\$7.859.403.611,37
2	\$271.013.917,63	\$542.027.835,27	\$7.588.389.693,73
3	\$271.013.917,63	\$813.041.752,90	\$7.317.375.776,10
4	\$271.013.917,63	\$1.084.055.670,53	\$7.046.361.858,47

Período	Gasto depreciación	Depreciación acumulada	Valor en libros
5	\$271.013.917,63	\$1.355.069.588,17	\$6.775.347.940,83
6	\$271.013.917,63	\$1.626.083.505,80	\$6.504.334.023,20
7	\$271.013.917,63	\$1.897.097.423,43	\$6.233.320.105,57
8	\$271.013.917,63	\$2.168.111.341,07	\$5.962.306.187,93
9	\$271.013.917,63	\$2.439.125.258,70	\$5.691.292.270,30
10	\$271.013.917,63	\$2.710.139.176,33	\$5.420.278.352,67
11	\$271.013.917,63	\$2.981.153.093,97	\$5.149.264.435,03
12	\$271.013.917,63	\$3.252.167.011,60	\$4.878.250.517,40
13	\$271.013.917,63	\$3.523.180.929,23	\$4.607.236.599,77
14	\$271.013.917,63	\$3.794.194.846,87	\$4.336.222.682,13
15	\$271.013.917,63	\$4.065.208.764,50	\$4.065.208.764,50
16	\$271.013.917,63	\$4.336.222.682,13	\$3.794.194.846,87
17	\$271.013.917,63	\$4.607.236.599,77	\$3.523.180.929,23
18	\$271.013.917,63	\$4.878.250.517,40	\$3.252.167.011,60
19	\$271.013.917,63	\$5.149.264.435,03	\$2.981.153.093,97
20	\$271.013.917,63	\$5.420.278.352,67	\$2.710.139.176,33
21	\$271.013.917,63	\$5.691.292.270,30	\$2.439.125.258,70
22	\$271.013.917,63	\$5.962.306.187,93	\$2.168.111.341,07
23	\$271.013.917,63	\$6.233.320.105,57	\$1.897.097.423,43
24	\$271.013.917,63	\$6.504.334.023,20	\$1.626.083.505,80
25	\$271.013.917,63	\$6.775.347.940,83	\$1.355.069.588,17

Tabla 28*Depreciación a 10 años*

Periodo	Gasto depreciación	Depreciación acumulada	Valor en libros
0			\$8.130.417.529
1	\$271.013.917,63	\$271.013.917,63	\$7.859.403.611,37
2	\$271.013.917,63	\$542.027.835,27	\$7.588.389.693,73
3	\$271.013.917,63	\$813.041.752,90	\$7.317.375.776,10
4	\$271.013.917,63	\$1.084.055.670,53	\$7.046.361.858,47
5	\$271.013.917,63	\$1.355.069.588,17	\$6.775.347.940,83
6	\$271.013.917,63	\$1.626.083.505,80	\$6.504.334.023,20
7	\$271.013.917,63	\$1.897.097.423,43	\$6.233.320.105,57
8	\$271.013.917,63	\$2.168.111.341,07	\$5.962.306.187,93
9	\$271.013.917,63	\$2.439.125.258,70	\$5.691.292.270,30
10	\$271.013.917,63	\$2.710.139.176,33	\$5.420.278.352,67

6.7.6. Evaluación financiera

La evaluación financiera del proyecto se realiza a partir del flujo de caja y sus respectivos indicadores financieros.

El primer flujo de caja que se presenta, correspondiente a la alternativa 1, está calculado con base en un horizonte de 25 años, en el cual la edificación se encuentra en condiciones constantes.

A continuación, en las ilustraciones 1 y 2 se presenta el flujo de caja del inversionista de la alternativa 1.

Ilustración 1

Flujo de caja del inversionista alternativa 1, parte 1

Inflación		4%										
FLUJO DE CAJA												
AÑOS		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	TOTAL INGRESOS ALQUILER		1.275.430.800,00	1.326.448.032,00	1.379.505.953,28	1.434.686.191,41	1.492.073.639,07	1.551.796.584,63	1.613.826.848,02	1.678.379.921,94	1.745.515.118,81	1.815.335.723,57
+	INGRESOS X VENTA											
-	Costos de construcción	8.130.417.529,00										
-	Costo de operación		190.612.716,00	198.237.224,64	206.166.713,63	214.413.382,17	222.989.917,46	231.909.514,16	241.185.894,72	250.833.330,51	260.866.663,73	271.301.330,28
-	Costos y gastos totales	8.130.417.529,00	190.612.716,00	198.237.224,64	206.166.713,63	214.413.382,17	222.989.917,46	231.909.514,16	241.185.894,72	250.833.330,51	260.866.663,73	271.301.330,28
+	UTILIDAD BRUTA	(8.130.417.529,00)	1.084.818.084,00	1.128.210.807,36	1.173.339.239,65	1.220.272.809,24	1.269.083.721,61	1.319.847.070,47	1.372.640.953,29	1.427.546.591,43	1.484.648.455,08	1.544.034.393,29
-	Depreciaciones		271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63
-	Valor en libros											
+	UAI		813.804.166,37	857.196.889,73	902.325.322,02	949.258.891,61	998.069.803,98	1.048.833.152,84	1.101.627.035,66	1.156.532.673,79	1.213.634.537,45	1.273.020.475,65
-	Gastos financieros		569.129.227,00	559.192.444,25	548.261.983,22	536.238.476,10	523.012.618,25	508.464.174,63	492.460.886,64	474.857.269,86	455.493.291,39	434.192.915,08
+	UAI		244.674.939,37	298.004.445,48	354.063.338,80	413.020.415,51	475.057.185,72	540.368.978,21	609.166.149,02	681.675.403,94	758.141.246,06	838.827.560,57
-	IMPUESTOS		85.636.228,78	104.301.555,92	123.922.168,58	144.557.145,43	166.270.015,00	189.129.142,37	213.208.152,16	238.586.391,38	265.349.436,12	293.589.646,20
+	UTILIDAD NETA		159.038.710,59	193.702.889,56	230.141.170,22	268.463.270,08	308.787.170,72	351.239.835,84	395.957.996,86	443.089.012,56	492.791.809,94	545.237.914,37
+	Depreciación		271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63
+	Ingresos X Préstamos	5.691.292.270,00										
+	Valor en libros											
-	Abono a capital		99.367.827,51	109.304.610,26	120.235.071,28	132.258.578,41	145.484.436,25	160.032.879,88	176.036.167,86	193.639.784,65	213.003.763,11	234.304.139,43
-	Inversión Activos	8.130.417.529,00										
+	F. DE C. NETO	(2.439.125.259,00)	330.684.800,72	355.412.196,94	380.920.016,57	407.218.609,31	434.316.652,10	462.220.873,60	490.935.746,63	520.463.145,54	550.801.964,46	581.947.692,58

Ilustración 2

Flujo de caja del inversionista alternativa 1, parte 2

Inflación		4%										
FLUJO DE CAJA												
AÑOS		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	TOTAL INGRESOS ALQUILER		1.275.430.800,00	1.326.448.032,00	1.379.505.953,28	1.434.686.191,41	1.492.073.639,07	1.551.796.584,63	1.613.826.848,02	1.678.379.921,94	1.745.515.118,81	1.815.335.723,57
+	INGRESOS X VENTA											
-	Costos de construcción	8.130.417.529,00										
-	Costo de operación		190.612.716,00	198.237.224,64	206.166.713,63	214.413.382,17	222.989.917,46	231.909.514,16	241.185.894,72	250.833.330,51	260.866.663,73	271.301.330,28
-	Costos y gastos totales	8.130.417.529,00	190.612.716,00	198.237.224,64	206.166.713,63	214.413.382,17	222.989.917,46	231.909.514,16	241.185.894,72	250.833.330,51	260.866.663,73	271.301.330,28
+	UTILIDAD BRUTA	(8.130.417.529,00)	1.084.818.084,00	1.128.210.807,36	1.173.339.239,65	1.220.272.809,24	1.269.083.721,61	1.319.847.070,47	1.372.640.953,29	1.427.546.591,43	1.484.648.455,08	1.544.034.393,29
-	Depreciaciones		271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63
-	Valor en libros											
+	UAI		813.804.166,37	857.196.889,73	902.325.322,02	949.258.891,61	998.069.803,98	1.048.833.152,84	1.101.627.035,66	1.156.532.673,79	1.213.634.537,45	1.273.020.475,65
-	Gastos financieros		569.129.227,00	559.192.444,25	548.261.983,22	536.238.476,10	523.012.618,25	508.464.174,63	492.460.886,64	474.857.269,86	455.493.291,39	434.192.915,08
+	UAI		244.674.939,37	298.004.445,48	354.063.338,80	413.020.415,51	475.057.185,72	540.368.978,21	609.166.149,02	681.675.403,94	758.141.246,06	838.827.560,57
-	IMPUESTOS		85.636.228,78	104.301.555,92	123.922.168,58	144.557.145,43	166.270.015,00	189.129.142,37	213.208.152,16	238.586.391,38	265.349.436,12	293.589.646,20
+	UTILIDAD NETA		159.038.710,59	193.702.889,56	230.141.170,22	268.463.270,08	308.787.170,72	351.239.835,84	395.957.996,86	443.089.012,56	492.791.809,94	545.237.914,37
+	Depreciación		271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63
+	Ingresos X Préstamos	5.691.292.270,00										
+	Valor en libros											
-	Abono a capital		99.367.827,51	109.304.610,26	120.235.071,28	132.258.578,41	145.484.436,25	160.032.879,88	176.036.167,86	193.639.784,65	213.003.763,11	234.304.139,43
-	Inversión Activos	8.130.417.529,00										
+	F. DE C. NETO	(2.439.125.259,00)	330.684.800,72	355.412.196,94	380.920.016,57	407.218.609,31	434.316.652,10	462.220.873,60	490.935.746,63	520.463.145,54	550.801.964,46	581.947.692,58

De este flujo de caja se obtienen los indicadores financieros que se presentan a continuación en la tabla 29.

Tabla 29*Indicadores financieros alternativa 1*

Indicador	Valor/porcentaje
TD(Ke)	14,13 %
VPN	\$2.445.922.630
TIR	21,32 %
TVR	17,35 %
BAUE	\$358.786.603,20
RBC	1,15
PRI	11,59

El VPN mide el valor creado por el proyecto. En este caso, más de \$2.445 millones por encima del costo del capital. Un VPN positivo significa que el proyecto genera valor.

Podemos observar que la TIR es de 21,32 %. Como en este caso el valor de la TIR está por encima del Ke, se concluye que el proyecto es viable financieramente. El valor de la TIRM (TVR) es una medida ajustada de la TIR, que considera la reinversión a la tasa de descuento. En este caso, muestra un valor de 17,35 %, también mayor que el Ke, por lo cual el proyecto continua siendo viable.

El beneficio anual uniforme equivalente obtenido (BAUE) muestra que la rentabilidad del proyecto se da en términos de un ingreso neto anual constante, equivalente al VPN del proyecto repartido uniformemente durante su vida útil; es decir, que el proyecto genera valor cada año.

Finalmente, la relación beneficio/costo (RBC) obtenida fue de 1,15; es decir, por cada peso invertido, el proyecto recupera 1,15; asimismo, se obtuvo un período de retorno de la inversión (PRI) de 11,59 años, un tiempo que se considera razonable.

En las ilustraciones 3 y 4 se analiza a continuación el flujo de caja del proyecto para la alternativa 1, siguiendo las mismas condiciones del flujo de caja del inversionista, pero sin considerar la deuda.

Ilustración 3

Flujo de caja del proyecto, alternativa 1, parte 1

Inflación		4%										
FLUJO DE CAJA												
	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	TOTAL INGRESOSx ALQUILER		1.275.430.800,00	1.326.448.032,00	1.379.505.953,28	1.434.666.191,41	1.492.073.639,07	1.551.756.584,63	1.613.826.848,02	1.678.379.921,94	1.745.515.118,81	1.815.335.723,57
+	INGRESOS X VENTA											
-	Costos de construcción	8.130.417.529,00										
-	Costo de operación		190.612.716,00	196.237.224,64	206.166.713,63	214.413.382,17	222.989.917,46	231.909.514,16	241.185.894,72	250.833.330,51	260.866.663,73	271.301.330,28
-	Costos y gastos totales	8.130.417.529,00	190.612.716,00	196.237.224,64	206.166.713,63	214.413.382,17	222.989.917,46	231.909.514,16	241.185.894,72	250.833.330,51	260.866.663,73	271.301.330,28
-	UTILIDAD BRUTA	(8.130.417.529,00)	1.084.818.084,00	1.128.210.807,36	1.173.339.239,65	1.220.272.809,24	1.269.083.721,61	1.319.847.070,47	1.372.640.953,29	1.427.546.591,43	1.484.648.455,08	1.544.034.393,29
-	Depreciaciones		271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63
-	Valor en libros											
-	UAII		813.804.166,37	857.196.889,73	902.325.322,02	949.258.891,61	998.069.803,98	1.048.833.152,84	1.101.627.035,66	1.156.532.673,79	1.213.634.537,45	1.273.020.475,65
-	Gastos financieros											
-	UAI		813.804.166,37	857.196.889,73	902.325.322,02	949.258.891,61	998.069.803,98	1.048.833.152,84	1.101.627.035,66	1.156.532.673,79	1.213.634.537,45	1.273.020.475,65
-	IMPUESTOS		284.831.458,23	300.018.911,40	315.813.862,71	332.240.612,06	349.324.431,39	367.091.603,49	385.569.462,48	404.786.435,83	424.772.088,11	445.557.166,48
-	UTILIDAD NETA		528.972.708,14	557.177.878,32	586.511.459,31	617.018.270,54	648.745.372,58	681.741.549,35	716.057.573,18	751.746.237,96	788.862.449,34	827.463.300,17
+	Depreciación		271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63
+	Ingresos X Préstamos											
+	Valor en libros											
-	Abono a capital											
-	Inversión Activos	8.130.417.529,00										
=	F. DEC. NETO	(8.130.417.529,00)	799.986.625,77	828.191.895,96	857.525.376,95	888.032.197,18	919.759.290,22	952.755.466,98	987.071.490,81	1.022.760.155,60	1.059.876.366,98	1.098.477.226,81

Ilustración 4

Flujo de caja del proyecto, alternativa 1, parte 2

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1.887.949.152,51	1.963.467.118,61	2.042.005.803,35	2.123.686.035,49	2.208.633.476,91	2.296.978.815,98	2.388.857.968,62	2.484.412.287,37	2.583.788.778,86	2.687.140.330,02	2.794.625.943,22	2.906.410.980,95	3.022.667.420,18	3.143.574.116,99	-
														54.369.065.521,60
282.153.383,49	283.439.518,83	305.177.099,58	317.384.183,57	330.079.550,91	343.282.732,95	357.014.042,27	371.294.603,96	386.146.388,11	401.592.243,64	417.855.933,38	434.962.176,72	451.736.657,55	469.806.123,85	488.598.368,80
282.153.383,49	283.439.518,83	305.177.099,58	317.384.183,57	330.079.550,91	343.282.732,95	357.014.042,27	371.294.603,96	386.146.388,11	401.592.243,64	417.855.933,38	434.962.176,72	451.736.657,55	469.806.123,85	488.598.368,80
1.605.795.769,02	1.670.027.599,78	1.738.828.703,77	1.806.301.851,92	1.878.553.926,00	1.953.696.083,04	2.031.843.926,36	2.113.117.483,41	2.197.642.390,75	2.285.548.086,38	2.376.970.009,83	2.472.048.810,23	2.570.830.782,64	2.673.767.993,14	2.780.467.152,80
271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63
														1.626.083.505,80
														1.356.069.588,17
1.334.781.851,38	1.399.013.682,14	1.465.814.786,14	1.535.287.934,29	1.607.540.008,36	1.682.682.165,40	1.760.830.008,72	1.842.103.765,78	1.926.628.473,12	2.014.534.168,75	2.105.956.092,20	2.201.034.892,59	2.299.916.845,00	2.402.754.075,51	50.899.314.058,83
1.334.781.851,38	1.399.013.682,14	1.465.814.786,14	1.535.287.934,29	1.607.540.008,36	1.682.682.165,40	1.760.830.008,72	1.842.103.765,78	1.926.628.473,12	2.014.534.168,75	2.105.956.092,20	2.201.034.892,59	2.299.916.845,00	2.402.754.075,51	50.899.314.058,83
467.173.847,98	489.654.788,75	513.035.175,15	537.350.777,00	562.639.002,93	588.938.757,89	616.290.503,05	644.736.318,02	674.319.965,59	705.086.959,06	737.084.632,27	770.362.212,41	804.970.895,75	840.963.926,43	17.814.759.920,59
867.608.203,40	909.358.893,39	952.779.610,99	997.937.157,29	1.044.901.005,44	1.093.743.407,51	1.144.539.505,67	1.197.367.447,76	1.252.308.507,52	1.309.447.209,68	1.368.871.459,93	1.430.672.680,19	1.494.945.949,25	1.561.790.149,08	33.084.554.138,24
271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	1.626.083.505,80
														1.356.069.588,17
														\$ 1.355.069.588,17
1.138.622.121,03	1.180.372.811,03	1.223.793.528,62	1.268.951.074,92	1.315.914.923,07	1.364.757.325,15	1.415.583.423,30	1.468.381.365,39	1.523.322.425,16	1.580.461.127,32	1.639.885.377,56	1.701.688.597,82	1.765.959.866,89	1.832.804.066,71	36.065.707.232,21

En este caso, los indicadores obtenidos son los que se presentan a continuación en la tabla 30.

Tabla 30

Indicadores flujo de caja del proyecto, alternativa 1

Indicador	Valor/porcentaje
TD(Ke)	14,13 %
VPN	\$50.276.639
TIR	14,19 %
BAUE	\$7.374.961,17
RBC	1,00
PRI	11,45

A continuación se elabora la alternativa 2 del flujo de caja del inversionista, que consiste en rentar el proyecto por un período de 10 años, y vender la edificación el último año, liquidando el proyecto al 100 % (ilustración 5). En esta alternativa se evalúa también el préstamo a 10 años.

Ilustración 5

Flujo de caja del inversionista, alternativa 2

Inflación		4%										
FLUJO DE CAJA												
	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	TOTAL INGRESOSx ALQUILER		1.275.430.800,00	1.326.448.032,00	1.379.505.953,28	1.434.686.191,41	1.492.073.639,07	1.551.796.584,63	1.613.826.848,02	1.678.379.921,94	1.745.515.118,81	
+	INGRESOS X VENTAS											30.189.212.129,84
-	Costos de construcción	8.130.417.529,00										
-	Costo de operación		190.812.716,00	198.237.224,64	206.166.713,63	214.413.382,17	222.989.917,46	231.909.514,16	241.185.894,72	250.833.330,51	260.866.663,73	271.301.330,28
+	Costos y gastos totales	8.130.417.529,00	190.812.716,00	198.237.224,64	206.166.713,63	214.413.382,17	222.989.917,46	231.909.514,16	241.185.894,72	250.833.330,51	260.866.663,73	271.301.330,28
+	UTILIDAD BRUTA	(8.130.417.529,00)	1.084.618.084,00	1.128.210.807,36	1.173.339.239,65	1.220.272.809,24	1.269.083.721,61	1.319.847.070,47	1.372.640.953,29	1.427.546.591,43	1.484.648.455,08	29.917.910.799,56
-	Depreciaciones		271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63
-	Valor en libros											5.420.278.352,67
+	UAI		813.804.166,37	857.196.889,73	902.325.322,02	949.258.891,61	998.069.803,98	1.048.833.152,84	1.101.627.035,66	1.156.532.673,79	1.213.634.537,45	24.226.618.529,26
-	Gastos financieros		569.129.227,00	533.418.988,91	494.137.727,02	450.928.338,93	403.398.012,04	351.114.652,45	293.602.956,91	230.340.091,82	160.750.940,21	84.202.873,44
-	UAI		244.674.939,37	323.777.900,81	408.187.595,00	498.330.552,68	594.671.791,94	697.718.500,39	808.024.078,75	926.192.581,98	1.052.883.597,24	24.142.415.655,81
-	IMPUESTOS		85.636.228,78	113.322.265,28	142.865.658,25	174.415.693,44	208.135.127,18	244.201.475,14	282.808.427,56	324.167.403,69	368.509.259,03	8.449.845.479,54
+	UTILIDAD NETA		159.038.710,59	210.455.635,53	265.321.936,75	323.914.859,24	386.536.664,76	453.517.025,25	525.215.651,19	602.025.178,28	684.374.338,21	15.692.570.176,28
+	Depreciación		271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63
+	Ingresos X Préstamos	5.691.292.270,00										
+	Valor en libros											5.420.278.352,67
-	Abono a capital		357.102.380,87	392.812.618,96	432.093.880,86	475.303.268,94	522.833.595,84	575.116.955,42	632.628.650,96	695.891.516,06	765.480.667,66	842.028.734,43
-	Inversión Activos	8.130.417.529,00										
+	F. DEC. NETO	(2.439.125.259,00)	72.950.247,35	88.656.934,20	104.241.973,53	119.625.507,93	134.716.986,56	149.413.987,47	163.600.917,86	177.147.579,86	189.907.588,18	20.541.833.712,15

De este flujo de caja se obtienen los indicadores financieros que se presentan en la tabla 31.

Tabla 31*Indicadores flujo de caja del inversionista, alternativa 2*

Indicador	Valor/porcentaje
TD(Ke)	14,13 %
VPN	\$3.633.100.345
TIR	25,86 %
TVR	25,03 %
BAUE	\$532.930.893,09
RBC	1,21
PRI	4,48

Según se observa en la tabla anterior, en primer lugar, se obtiene un VPN positivo, lo que significa que el proyecto genera valor, en este caso más de COP \$3.633 millones por encima del costo del capital, y un valor significativo por encima del VPN de la alternativa 1.

Obtenemos una TIR de 25,86 %. Como en este caso el valor de la TIR está por encima del Ke, se concluye que el proyecto es viable financieramente. También obtuvimos el valor de la TIRM (TVR), con un valor de 25,03 %, también mayor que el Ke, por lo cual el proyecto continúa siendo viable. La TIR obtenida también es mayor en esta alternativa.

El BAUE obtenido en este caso, al ser positivo, indica que el proyecto genera valor cada año.

Finalmente, se obtuvo un RBC de 1,21; es decir, por cada peso invertido, el proyecto recupera 1.21; asimismo, se obtuvo un PRI de 4.48 años, un tiempo que se considera razonable.

En la ilustración 6, se analiza a continuación el flujo de caja del proyecto para la alternativa 2.

Ilustración 6

Flujo de caja del proyecto, alternativa 2

Inflación		4%										
FLUJO DE CAJA												
AÑOS		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
= TOTAL INGRESOSx ALQUILER			1.275.430.800,00	1.326.448.032,00	1.379.505.953,28	1.434.686.191,41	1.492.073.639,07	1.551.756.584,63	1.613.826.848,02	1.678.379.921,94	1.745.515.118,81	
+ INGRESOS X VENTAS												30.189.212.129,84
- Costos de construcción		8.130.417.529,00										
- Costo de operación			190.612.716,00	198.237.224,64	206.166.713,63	214.413.382,17	222.989.917,46	231.909.514,16	241.185.894,72	250.833.330,51	260.866.663,73	271.301.330,28
= Costos y gastos totales		8.130.417.529,00	190.612.716,00	198.237.224,64	206.166.713,63	214.413.382,17	222.989.917,46	231.909.514,16	241.185.894,72	250.833.330,51	260.866.663,73	271.301.330,28
= UTILIDAD BRUTA		(8.130.417.529,00)	1.084.818.084,00	1.128.210.807,36	1.173.339.239,65	1.220.272.809,24	1.269.083.721,61	1.319.847.070,47	1.372.640.953,29	1.427.546.591,43	1.484.648.455,08	29.917.910.799,56
- Depreciaciones			271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63
- Valor en libros												5.420.278.352,67
= UAIH			813.804.166,37	857.196.889,73	902.325.322,02	949.258.891,61	998.069.803,98	1.048.833.152,84	1.101.627.035,66	1.156.532.673,79	1.213.634.537,45	24.226.618.529,26
- Gastos financieros												
= UAI			813.804.166,37	857.196.889,73	902.325.322,02	949.258.891,61	998.069.803,98	1.048.833.152,84	1.101.627.035,66	1.156.532.673,79	1.213.634.537,45	24.226.618.529,26
- IMPUESTOS			284.831.458,23	300.018.911,40	315.813.862,71	332.240.612,06	349.324.431,39	367.091.603,49	385.569.462,48	404.786.435,83	424.772.088,11	8.479.316.485,24
= UTILIDAD NETA			528.972.708,14	557.177.978,32	586.511.459,31	617.018.279,54	648.745.372,58	681.741.549,35	716.057.573,18	751.746.237,96	788.862.449,34	15.747.302.044,02
+ Depreciación			271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63	271.013.917,63
+ Ingresos X Préstamos												
+ Valor en libros												5.420.278.352,67
- Abono a capital												
- Inversión Activos		8.130.417.529,00										
= F. DEC. NETO		(8.130.417.529,00)	799.986.825,77	828.191.895,96	857.525.376,95	888.032.197,18	919.759.290,22	952.755.466,98	987.071.490,81	1.022.760.155,60	1.059.876.366,98	21.438.594.314,32

De este flujo de caja se obtienen los indicadores financieros que se presentan en la tabla 32.

Tabla 32

Indicadores flujo de caja del proyecto, alternativa 2

Indicador	Valor/porcentaje
TD(Ke)	14,13 %
VPN	\$1.999.258.659
TIR	17,58 %
BAUE	\$293.266.522,14
RBC	1,15
PRI	4,40

Finalmente observamos que en todos los escenarios obtenemos un VPN positivo, y una TIR mayor al K_e , por lo cual se determina que el proyecto es viable financieramente.

6.7.7. Análisis de riesgos

El análisis de riesgos se realizó con base en un análisis determinista, que dependía de variables estáticas, por lo cual los indicadores financieros que se obtuvieron son calculados bajo ciertas predicciones. Sin embargo, al tratarse de un proyecto de tipo constructivo, y dadas las condiciones de este sector en el país, existen cierta incertidumbre y volatilidad que pueden afectar el proyecto. Por esta razón, es necesario evaluar los riesgos más significativos que inciden directamente en el proyecto.

Se deben determinar ciertas variables que, a partir de una función de distribución de probabilidad, tenga resultados variables, con el fin de establecer la variación en los indicadores financieros y, a partir de esto, determinar si los resultados arrojados por el análisis indican que el proyecto aun continua siendo viable.

Con base en el análisis PESTEL realizado previamente en el estudio del entorno, sectorial y estratégico, se construye la matriz de riesgos, con el fin de identificar los riesgos más relevantes del proyecto.

En esta matriz, que contiene el estudio de prefactibilidad para proyecto de infraestructura destinado al almacenamiento de productos y la gestión comercial ubicado en la Central Mayorista de Antioquia., se analizan los riesgo por sector (tabla 33).

Tabla 33

Matriz de riesgos proyecto

Riesgo	Político (P)	Económico (E)	Social (S)	Tecnológico (T)	Ecológico (E)	Legal (L)
1	Debido a la inestabilidad política y la falta de consenso legislativo, podrían ocurrir cambios legislativos en el sector de la construcción, lo que generaría retrasos en la obtención de	Debido a la desconfianza de los inversionistas ante la incertidumbre política y económica del país, podría ocurrir que la inversión privada continúe disminuyendo, lo que generaría	Debido al bajo crecimiento económico del país, podría ocurrir que aumente el nivel de desempleo y la capacidad adquisitiva en la región, lo que generaría una disminución en la demanda de	Debido al retraso en la implementación del Plan Nacional de Conectividad, podría ocurrir que no se cuente con la infraestructura digital necesaria en la zona, lo que generaría la necesidad de realizar	Debido a la falta de un enfoque ambiental desde la prefactibilidad, podría ocurrir que el diseño inicial del proyecto no incorpore medidas sostenibles tales como eficiencia energética o reutilización de	Debido a las disposiciones urbanísticas vigentes del municipio, podría ocurrir que se modifiquen las restricciones normativas de altura en la Central Mayorista, lo que generaría que se

Riesgo	Político (P)	Económico (E)	Social (S)	Tecnológico (T)	Ecológico (E)	Legal (L)
	licencias y un aumento en la tasa de descuento.	dificultades para asegurar financiamiento.	servicios logísticos ofrecidos en el proyecto.	inversiones adicionales.	agua, lo que generaría un riesgo de sanciones y desinterés por parte de inversionistas responsables.	disminuya el área rentable del edificio.
2	Debido a la persistente corrupción institucional en Colombia, podrían ocurrir irregularidades en	Debido a decisiones de política comercial de países como Estados Unidos, podría ocurrir que se presenten	Debido a la inconformidad con la distribución de los recursos por parte de la administración de	Debido a la falta de cultura digital y de formación, podría ocurrir que los usuarios o trabajadores del proyecto	Debido a las tendencias globales en sostenibilidad y a los requisitos de los fondos de inversión, podría	Debido a errores en el diseño o en la supervisión técnica, podría ocurrir que el proyecto no cumpla con los

Riesgo	Político (P)	Económico (E)	Social (S)	Tecnológico (T)	Ecológico (E)	Legal (L)
	los procesos de contratación o en los trámites con entidades públicas, lo que generaría sobrecostos causado por retrasos en la ejecución.	aumentos en los precios internacionales y en las importaciones, lo que generaría un aumento en los costos de los materiales de construcción.	la Gobernación, podrían ocurrir manifestaciones sociales, lo que provocaría retraso en el proyecto.	rechacen el uso de nuevas tecnologías, lo que generaría mayores costos operativos en capacitación y soporte.	ocurrir que sea obligatorio el cumplimiento de estándares ambientales internacionales tales como la certificación LEED, lo que generaría un aumento en la inversión inicial.	requisitos técnicos exigidos por normas como la NSR-10, RETIE o RETILAP, lo que generaría reprocesos, sanciones legales y un aumento en los costos de construcción.
3		Debido a una alza en la TRM sobre COP \$4.100,				Debido al uso de materiales tóxicos en la obra,

Riesgo	Político (P)	Económico (E)	Social (S)	Tecnológico (T)	Ecológico (E)	Legal (L)
		<p>podría ocurrir que el costo de los materiales y recursos importados aumente, lo que generaría un aumento en los costos que se habían establecido, llevando a incurrir en sobrecostos.</p>				<p>podrían generarse problemas respiratorios para los obreros, lo que daría lugar a demandas y(o) compensaciones económicas a los afectados.</p>

Riesgo	Político (P)	Económico (E)	Social (S)	Tecnológico (T)	Ecológico (E)	Legal (L)
4		Debido a rediseños durante la ejecución del proyecto podrían generarse sobrecostos, lo que produciría una disminución en la rentabilidad esperada del proyecto.				

A continuación, utilizando el *software* Risk se analizan los riesgos. En primer, lugar se analizan los riesgos de forma individual, con base en la función pérdida agregada. Inicialmente, en los gráficos 6 y 7 se analizan los riesgos políticos, P1 y P2.

Gráfico 6

Función pérdida agregada riesgo P1

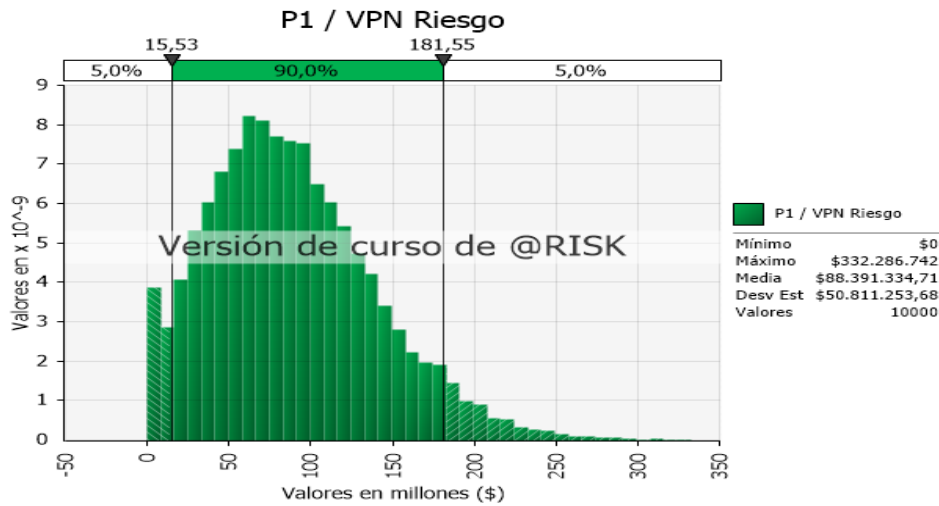
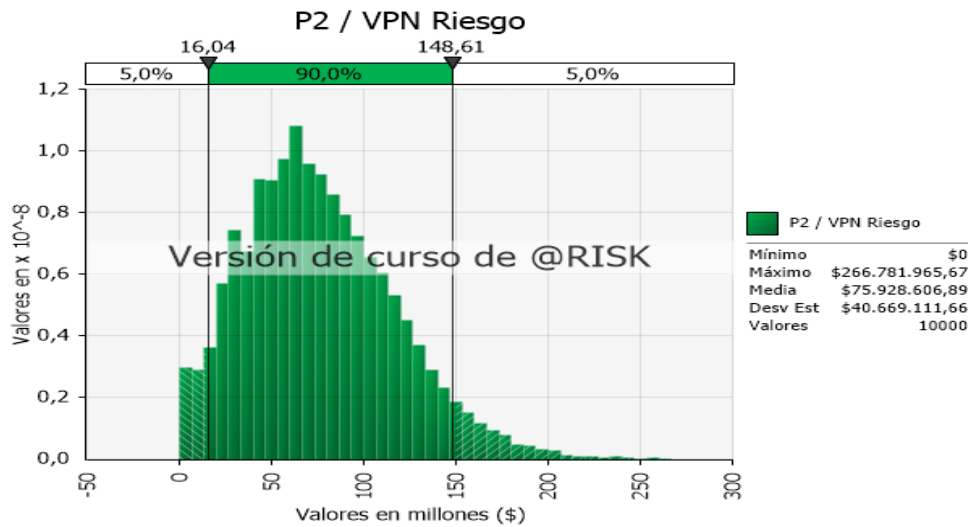


Gráfico 7

Función pérdida agregada, riesgo P2



Si se materializa el riesgo P1, podría costarle al proyecto en promedio hasta COP \$88 millones, un valor moderado. En un escenario extremo, el impacto podría alcanzar hasta los COP \$332 millones, una pérdida significativa. En este caso, es un riesgo de baja probabilidad, pero de alta severidad.

Si se materializa el riesgo P2, podría costar hasta COP \$76 millones. En un caso extremo, podría costar hasta COP \$267 millones, un valor muy similar al P1. Ambos riesgos son representativos para el proyecto. Se recomienda tener en cuenta el valor de estos riesgos y su impacto en el VPN en caso de que estos se materialicen.

La función pérdida agregada para los riesgos económicos se muestran a continuación en los gráficos 8 y 9.

Gráfico 8

Función pérdida agregada, riesgo E1

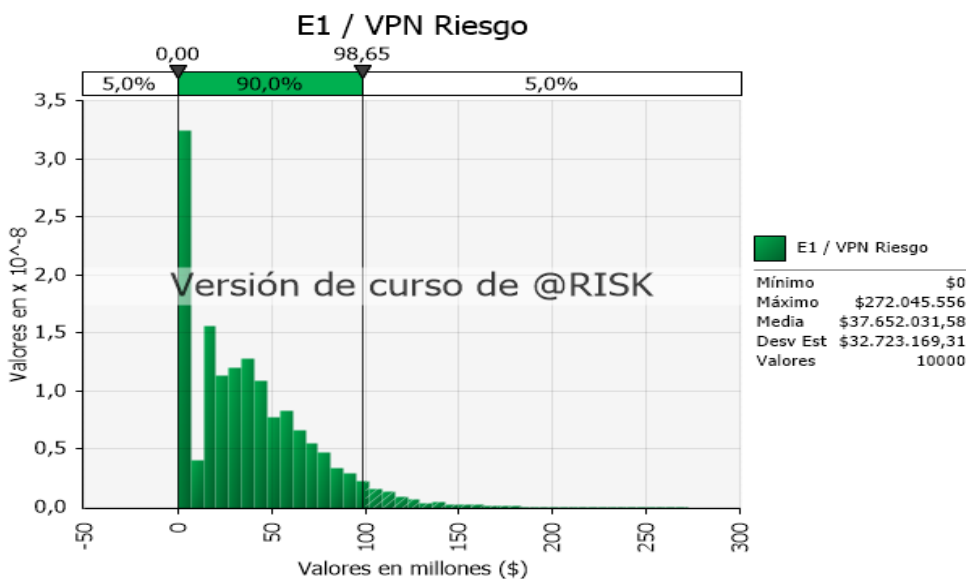
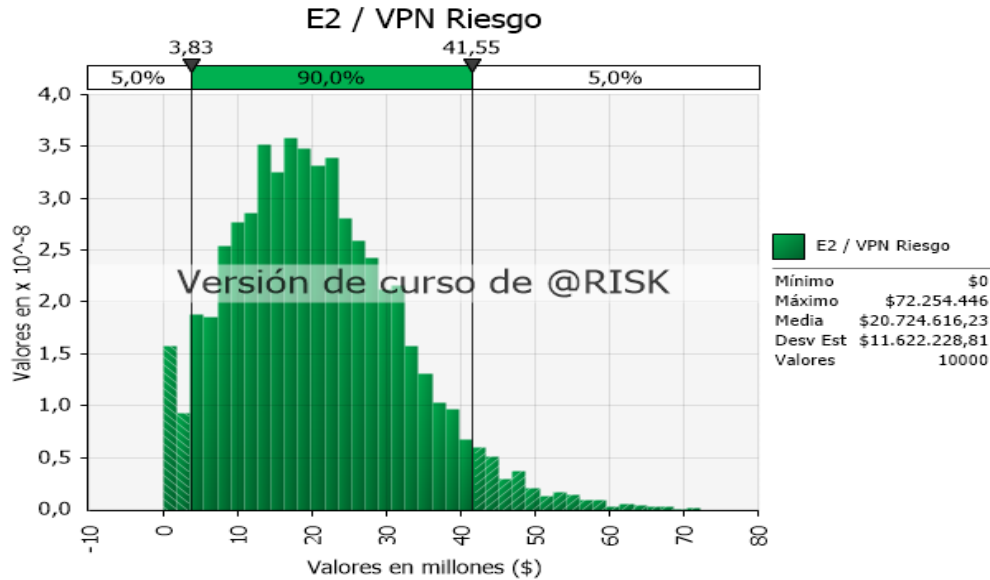


Gráfico 9

Función pérdida agregada, riesgo E2



En este caso, se evalúa en primer lugar el gráfico 8, que analiza la función pérdida agregada para el riesgo E1, que presenta una alta dispersión y una cola larga hacia valores elevados. Esto indica que en la mayoría de las simulaciones los impactos son bajos o moderados, pero existen escenarios donde el valor puede alcanzar hasta los COP \$272 millones.

En el gráfico 9 se aprecia el E2, que muestra una distribución más simétrica, cuyo valor promedio es de COP \$20 millones. Este impacto es moderado-bajo.

La función pérdida agregada para los riesgos E3 y E4 se muestran a continuación en los gráficos 10 y 11.

Gráfico 10

Función pérdida agregada riesgo E3

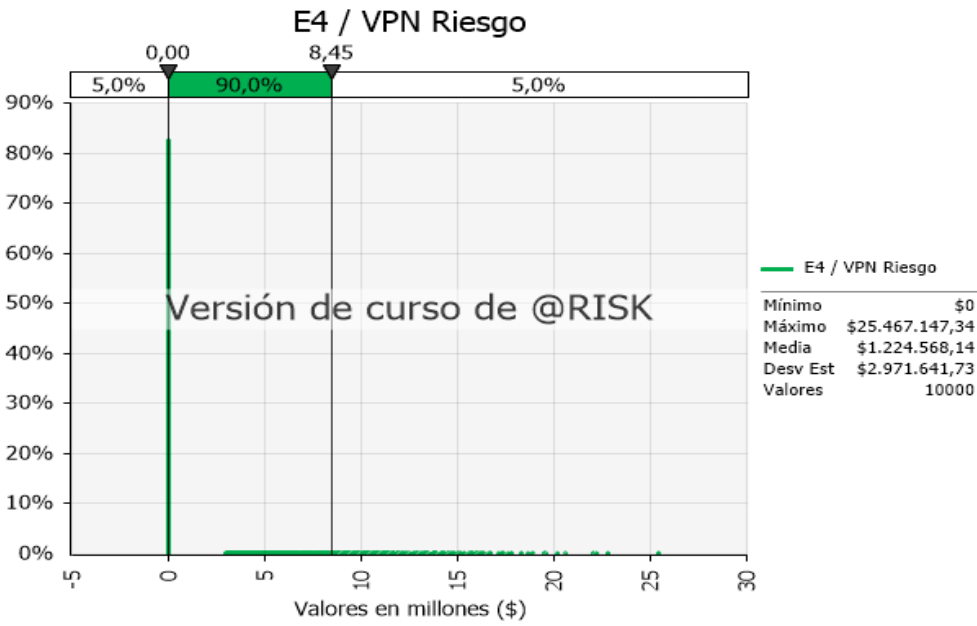
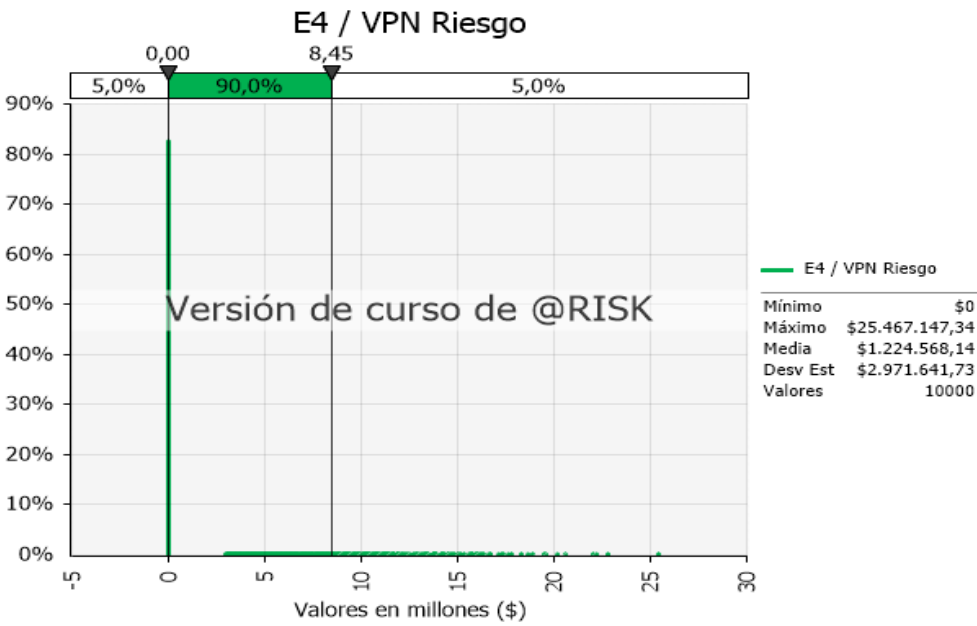


Gráfico 11

Función pérdida agregada riesgo E4



En el gráfico 10, se analiza el E3, que presenta una distribución similar al E2, en el cual el impacto medio sería de alrededor de COP \$45 millones, con un 5 % de probabilidad de superar los COP \$83,1 millones. Finalmente, en el gráfico 11 se analiza el E4, que muestra el riesgo con el menor impacto esperado. Este riesgo se puede asumir, dados sus valores.

En los gráficos 12 y 13 se procede al análisis del gráfico función pérdida agregada para los riesgos sociales S1 y S2.

Gráfico 12

Función pérdida agregada riesgo S1

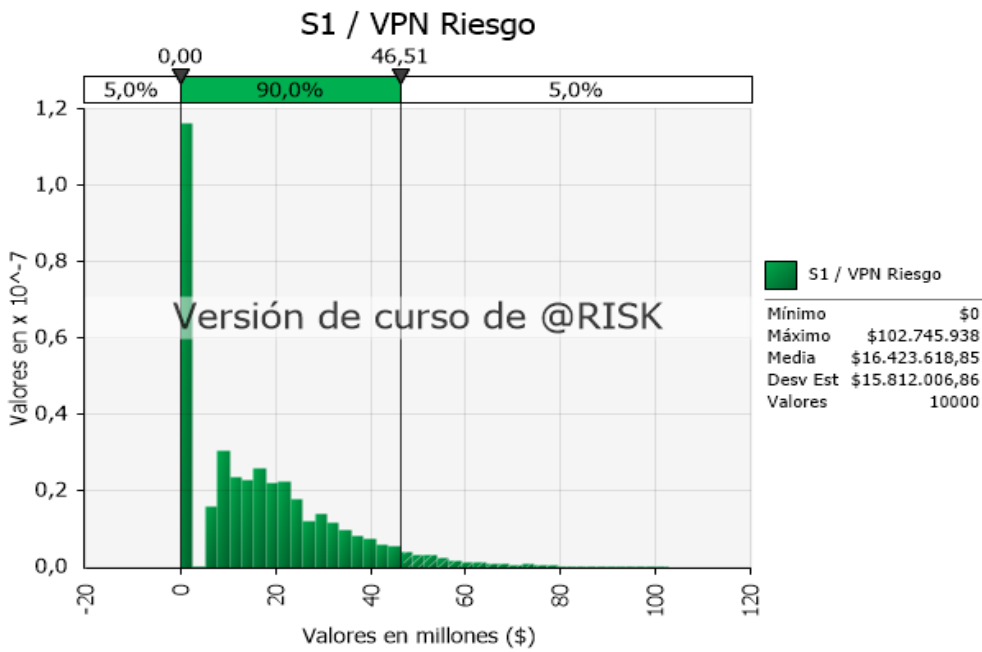
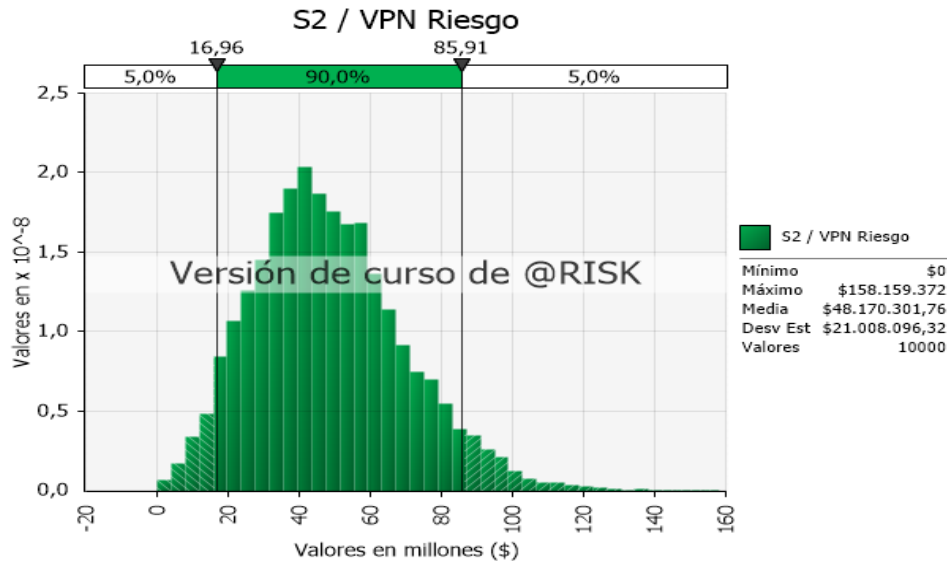


Gráfico 13

Función pérdida agregada riesgo S2



En este caso, para los riesgos sociales, en primer lugar S1 (gráfico 12), tiene un impacto promedio bajo, ya que su valor promedio es de COP \$16 millones, posee un 5 % de probabilidad de superar los COP \$46 millones, y en el peor escenario, podría costarle al proyecto hasta COP \$102.

El S2 (gráfico 13) posee una distribución simétrica, y tiene un valor promedio mucho más alto que el primero. En este caso, puede costar en promedio hasta COP \$48 millones, y en el peor de los casos, podría llegar a los COP \$158 millones. Se recomienda mitigar estos riesgos.

A continuación, en los gráficos 14 y 15 se analiza la función pérdida agregada para los riesgos tecnológicos, T1 y T2.

Gráfico 14

Función pérdida agregada riesgo T1

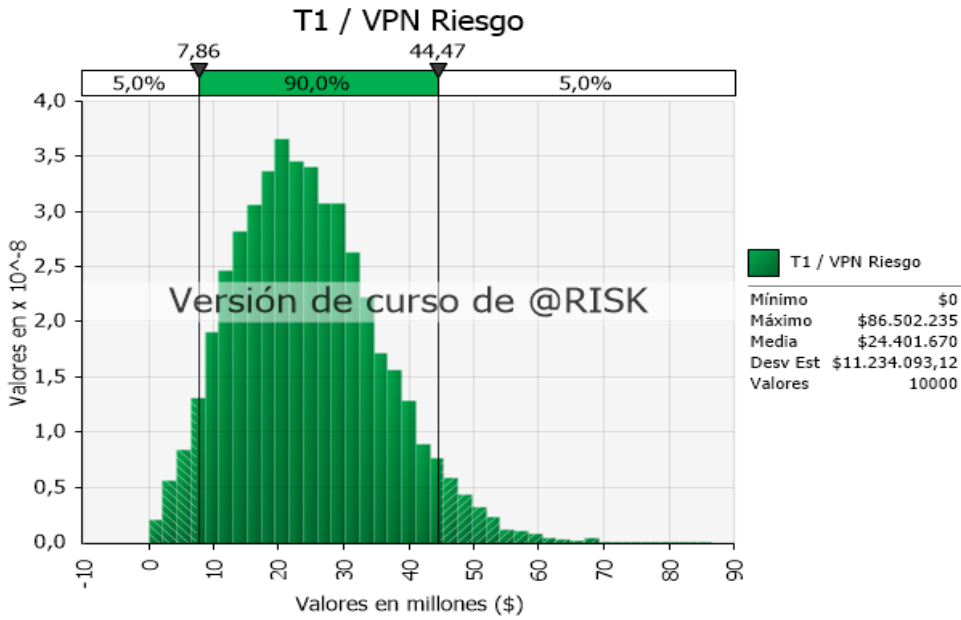
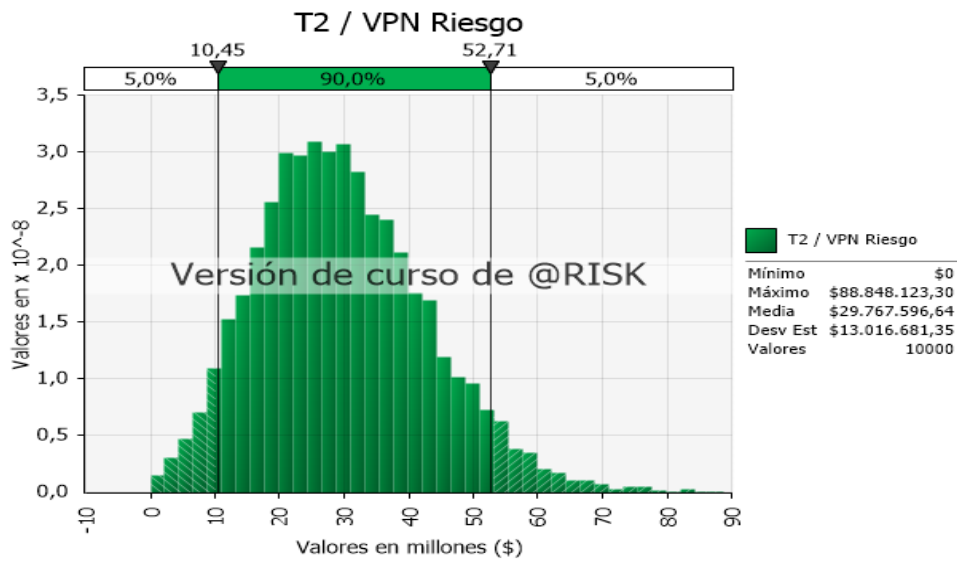


Gráfico 15

Función pérdida agregada riesgo T2



En este caso, ambos riesgos, tanto el T1 como el T2, representan para el proyecto un valor moderado, ya que en promedio pueden costar entre COP \$25 y COP \$29 millones, y en el peor de los casos, podrían llegar a costar hasta COP \$88 millones cada uno. El T1 solo tienen un 5 % de probabilidad de superar los COP \$44,47 millones, y el T2, de superar los COP \$52,7 millones, lo que los hace riesgos moderados que pueden ser mitigados.

La función pérdida agregada para los riesgos ecológicos (A1 y A2) se analiza a continuación en los gráficos 16 y 17 .

Gráfico 16

Función pérdida agregada riesgo A1

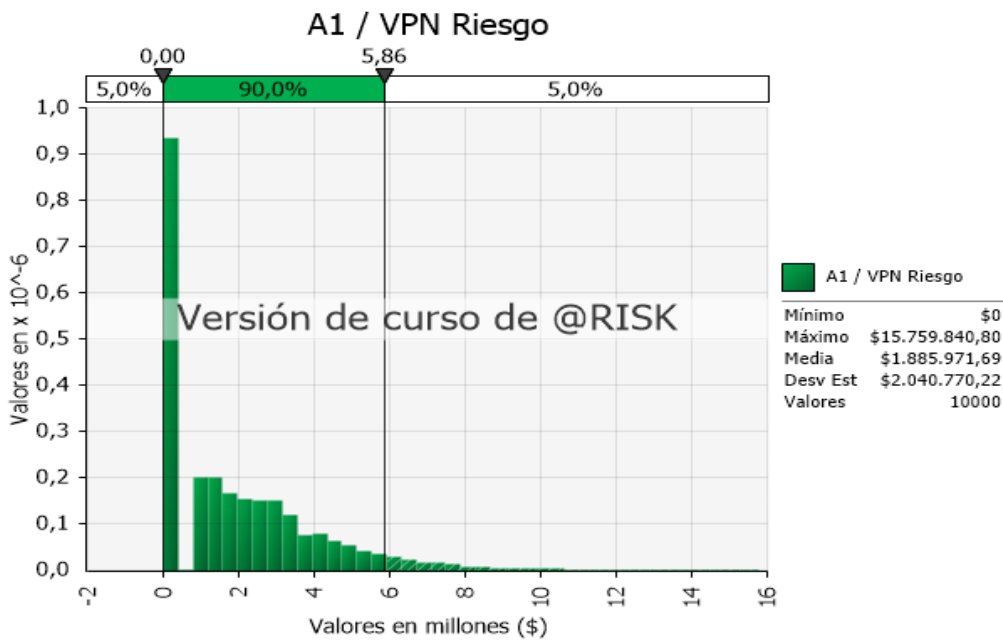
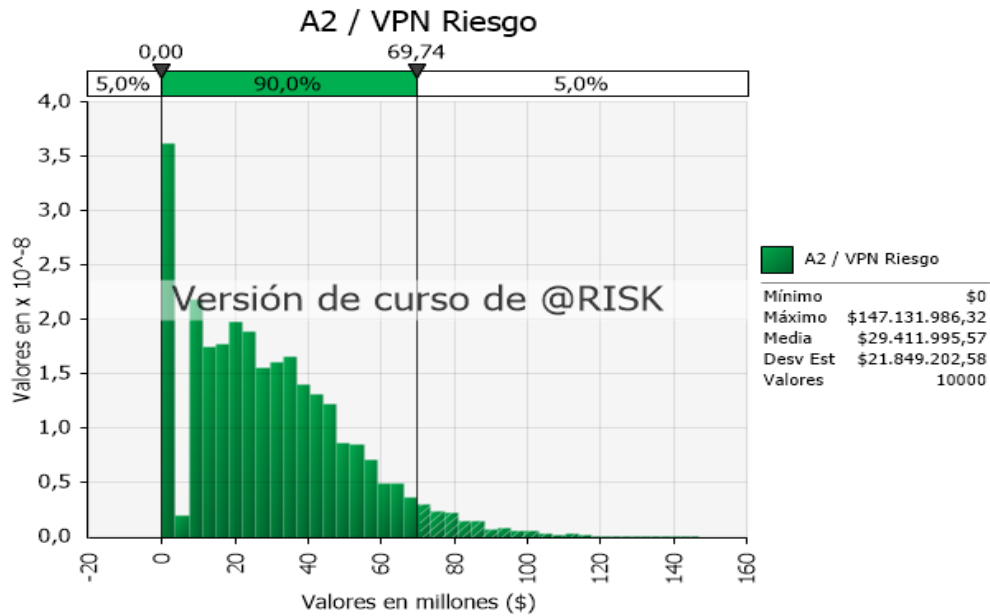


Gráfico 17

Función pérdida agregada riesgo A2



En este caso, se analizan dos de los riesgos ecológicos. El primero, es el A1, con una probabilidad del 5 % de que le cueste al proyecto alrededor de COP \$6 millones, valor que el proyecto puede asumir. El riesgo A2 posee un valor un poco más elevado, ya que tiene un 5 % de probabilidad de que le cueste al proyecto alrededor de COP \$70 millones. Para mitigar este riesgo, se debe implementar la mayor cantidad de actividades de forma sostenible, y se debe legalizar el proyecto de forma rápida, con el fin de evitar que le sea solicitado una certificación tipo LEED.

Finalmente, en los gráficos 18, 19 y 20 se analiza la función pérdida agregada de los riesgos legales L1, L2 y L3, respectivamente.

Gráfico 18

Función pérdida agregada riesgo L1

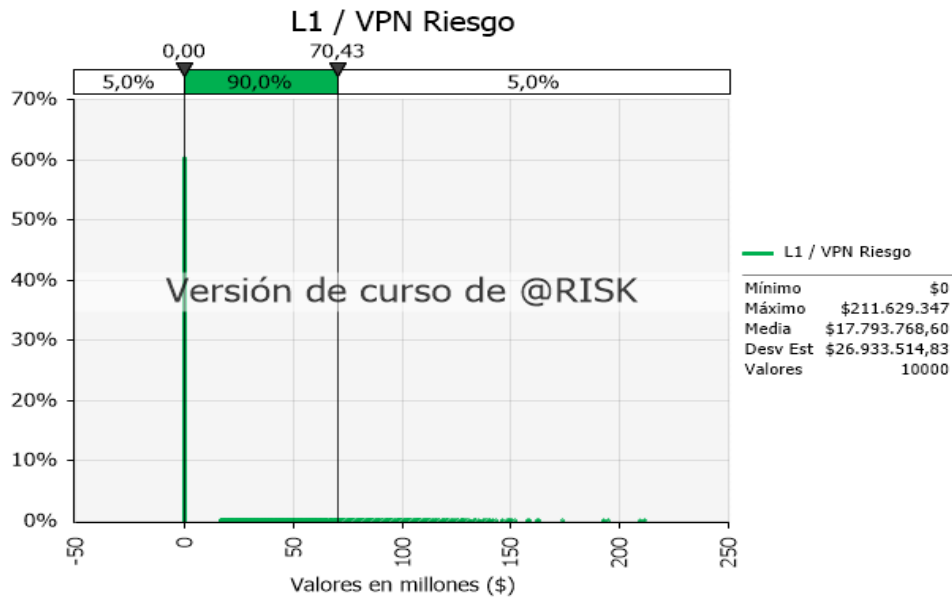


Gráfico 19

Función pérdida agregada riesgo L2

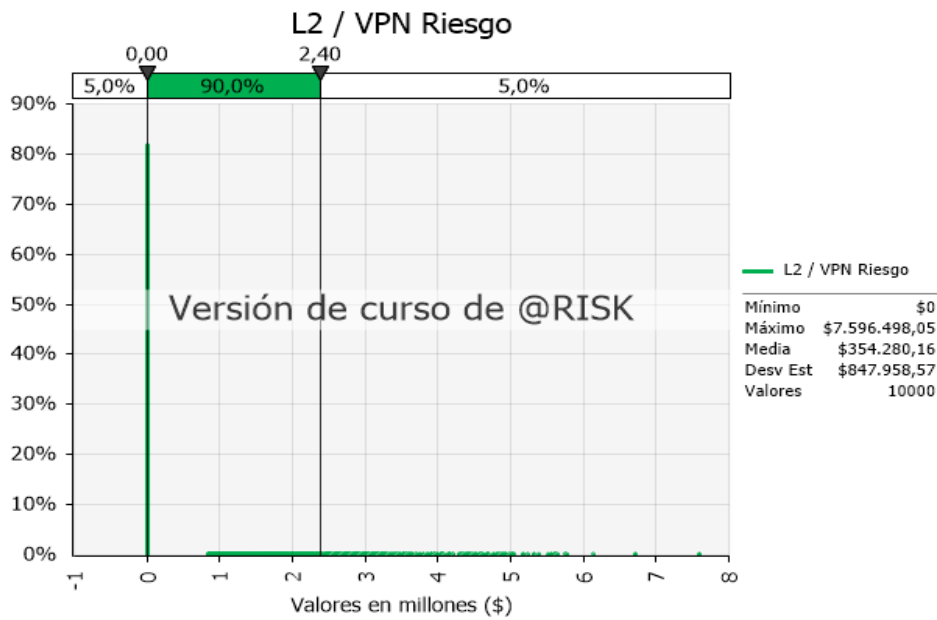
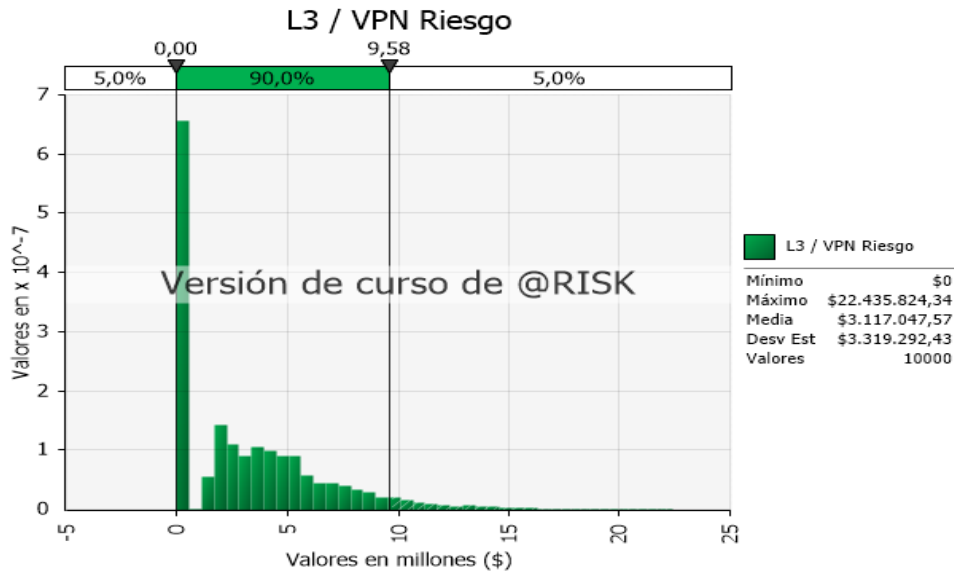


Gráfico 20

Función pérdida agregada riesgo L3

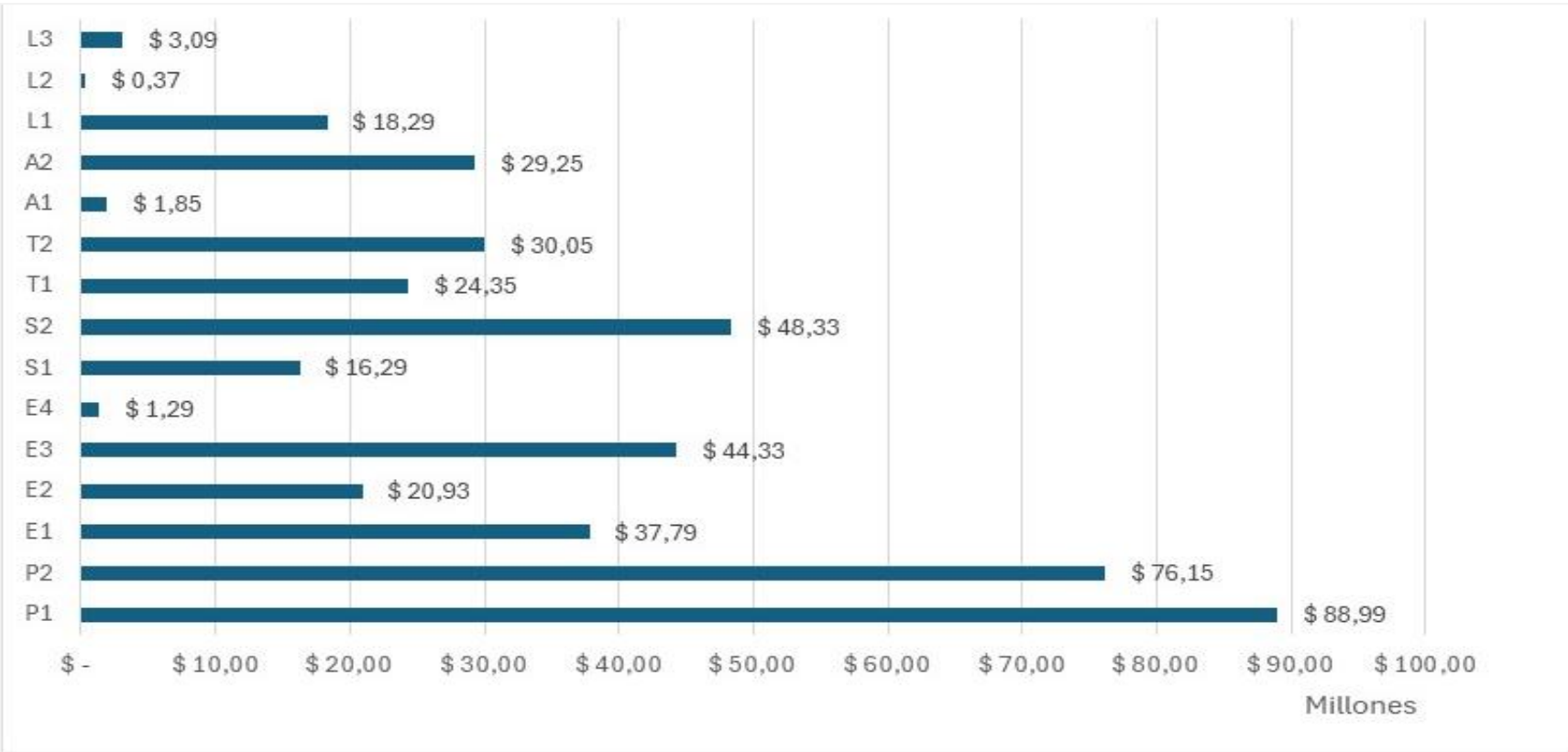


En este caso, los tres riesgos prestan un impacto bajo o moderado para el proyecto. En todos los casos, se presenta una alta concentración en 0, por lo cual es muy probable que estos riesgos no se materialicen. En el caso del riesgo L1 se debe tener cierta consideración, ya que su máximo valor podría costar hasta COP \$211 millones. Por esta razón, se recomienda asegurar el proyecto contra demandas, e invertir hasta COP \$17 millones en estos seguros.

En el gráfico 21 se analizan a continuación los valores esperados de los 15 riesgos presentados.

Gráfico 21

Valor esperado de los riesgos



Según se observa en el gráfico anterior, es pertinente tener especial consideración con los riesgos P1, P2, S2, E3 y E1, ya que estos son los que más podrían afectar el VPN del proyecto. Sus valores esperados representan aproximadamente el 8 % del VPN del proyecto, lo cual podría generar un impacto alto. Por tanto, se recomienda implementar para estos riesgos un plan de mitigación que se propone a continuación en la tabla 34.

Tabla 34

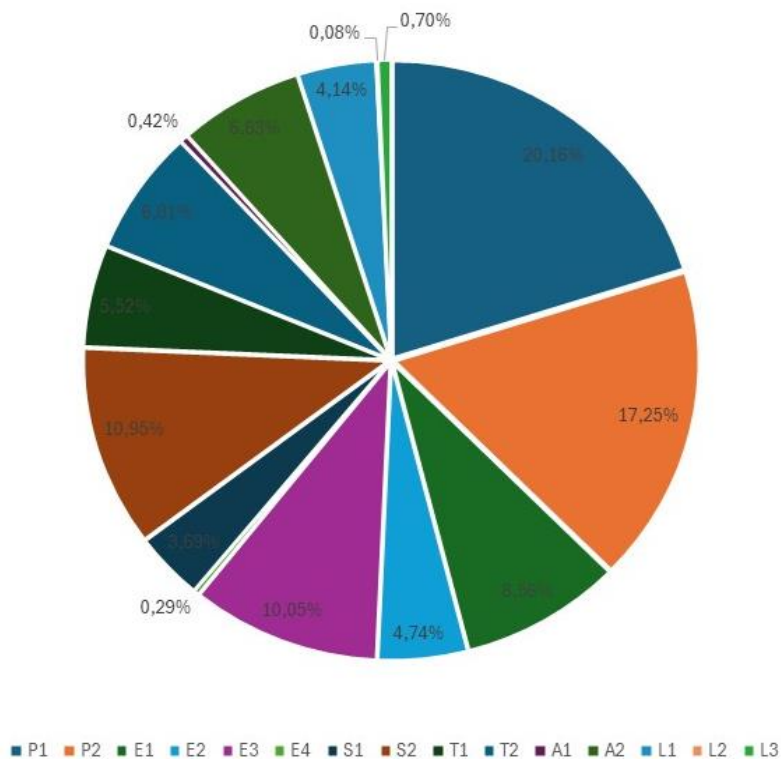
Plan de mitigación

Riesgo	Plan de mitigación
P1	Hacer un monitoreo legal y regulatorio permanente de los cambios que puedan ocurrir por decretos gubernamentales.
	Desarrollar un diseño del proyecto que se adapte a cambios en la normativa.
	Gestionar las licencias de forma anticipada.
P2	Celebrar auditorías periódicas.
	Ofrecerle capacitaciones en códigos éticos al personal involucrado en el proyecto.
S2	Apoyar las mesas de diálogo que reduzcan la inconformidad social.
E3	Suscribir contratos con coberturas cambiarias firmados con antelación.
	Adelantar negociaciones anticipadas con proveedores.
	Diversificar los proveedores.
	Incluir en los contratos cláusulas para compartir el riesgo cambiario.
E1	Desarrollar una estrategia de comunicación proactiva con los inversionistas potenciales, manteniéndolos al tanto de todo lo relacionado con el proyecto.
	Diversificar las fuentes de financiación

El porcentaje de participación porcentual de cada riesgo en el VPN se presenta a continuación en el gráfico 22, con diseño tipo pastel.

Gráfico 22

Porcentaje de variación (VAR) en los riesgos

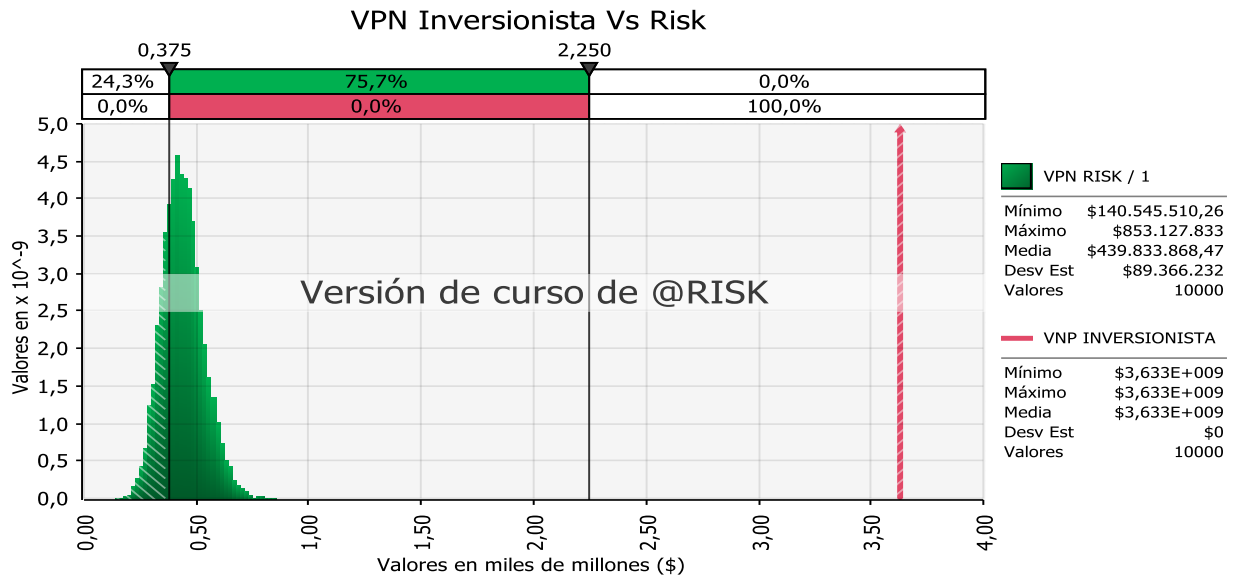


El gráfico anterior refuerza la importancia de tomar medidas de mitigación en riesgos como P1, P2, S2, E3 y E1, ya que son los que más peso tienen por su posible impacto en el proyecto.

Finalmente, se analiza el gráfico 23, VPN del inversionista versus VPN del riesgo.

Gráfico 23

VPN del inversionista sobre VPN del riesgos



Según lo que se observa en el gráfico anterior, es pertinente decir que el valor del VPN del inversionista es significativamente alto y seguro, y que el valor máximo que podrían costar la materialización de los riesgos es de COP \$853 millones. Por tanto, a partir de este gráfico, se determina que el proyecto es financieramente viable y que sus riesgos deben ser mitigados, pero que en el peor de los casos podrían ser asumidos por el proyecto.

7. CONCLUSIONES

Con base en la información recopilada, y buscando darles respuesta a los objetivos específicos, se presentan las siguientes conclusiones que buscan determinar la viabilidad del proyecto.

7.1. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DEL ENTORNO, SECTORIAL Y ESTRATÉGICO

- El análisis estratégico demostró que el proyecto tiene un alto potencial de éxito, gracias a su ubicación privilegiada, su diseño flexible y su capacidad de adaptarse a las necesidades del mercado; sin embargo, es fundamental considerar los factores externos que podrían impactarlo y establecer un plan de mitigación de riesgos para minimizar las posibles afectaciones.
- El estudio del entorno confirmó que el proyecto ofrece una propuesta de valor sólida, al plantear una edificación estratégicamente situada en la Central Mayorista de Antioquia, con espacios destinados tanto a almacenamiento como a oficinas administrativas. Esta combinación responde efectivamente a la creciente demanda del sector logístico, fortaleciendo la viabilidad del proyecto en este contexto.
- El hecho de que el proyecto se encuentre ubicado en un nodo logístico clave del país, representa una ventaja competitiva significativa. Esto facilita la conexión y la interacción tanto con proveedores como con clientes finales, además de permitir la configuración de espacios que promueven la eficiencia operativa y la sostenibilidad, aspectos que aumentan considerablemente la competitividad del proyecto.

7.2. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

- Con el estudio de mercado se pudo confirmar que existe la demanda necesaria para el desarrollo de un proyecto de infraestructura como este, especialmente con ubicaciones estratégicas como la Central Mayorista. Los datos indican que existe interés tanto en la adquisición como en el arrendamiento de espacios dentro del inmueble, lo que representa una oportunidad atractiva para los inversionistas, con potencial de generar rentabilidad sostenida en el mediano y largo plazo.

7.3. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TÉCNICO

- El análisis realizado en el estudio técnico reafirma que el proyecto es viable, está bien estructurado y se encuentra alineado con los resultados del estudio de mercado, lo que lo posiciona como una inversión sólida, con alto potencial de generación de valor tanto para los inversionistas como para los futuros usuarios del edificio. Esta viabilidad técnica se sustenta en diversos factores, entre ellos la ubicación del lote, que, al ser una esquina, permite hacer un mayor aprovechamiento del área disponible, mediante la compra de derechos del aire. También los diseños arquitectónicos y la distribución propuesta cumplen con la normativa vigente y se adaptan eficientemente a las características del terreno, incorporando espacios equilibrados, para almacenamiento, oficinas y locales comerciales. Por último, el análisis detallado de los costos directos e indirectos, junto con la estructuración del presupuesto, permite anticipar y mitigar posibles riesgos financieros durante la ejecución del proyecto.

7.4. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO AMBIENTAL

- En el análisis realizado en el estudio ambiental, a través de la matriz de Leopold, fue posible identificar y valorar los impactos ambientales asociados a las principales actividades del proyecto. Los resultados muestran que la mayoría de los impactos generados son de carácter despreciable, lo que indica que las intervenciones previstas no representan una amenaza significativa para el entorno. Adicionalmente, se identificaron dos impactos de carácter positivo, los cuales, aunque de baja magnitud, contribuyen de manera favorable al equilibrio ambiental. Lo que se logró concluir es que el proyecto presenta una alta viabilidad desde el punto de vista ambiental. Esto respalda su ejecución, siempre y cuando se implementen las medidas de manejo, mitigación y seguimiento adecuadas, conforme a la normativa vigente y las buenas prácticas constructivas.

7.5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO ORGANIZACIONAL

- En el estudio organizacional que se desarrolló, basado en el modelo *Star* de Galbraith (2024), se logró definir una estructura eficiente y coherente con la estrategia del proyecto, priorizando una organización plana que facilita la toma de decisiones y la comunicación entre áreas. Por otro lado, se establecieron procesos claros para la operación y comercialización del edificio, así como los perfiles, responsabilidades y remuneraciones del personal requerido, considerando tanto la etapa constructiva como la operativa; además, se identificaron los actores clave mediante la matriz de poder e interés, lo que facilita una gestión adecuada de los interesados. Este enfoque integral garantiza la viabilidad organizacional y administrativa del proyecto, fortaleciendo su ejecución y sostenibilidad.

7.6. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO LEGAL

- En el estudio legal se logró establecer los requisitos para la ejecución del proyecto, incluyendo la obtención de la licencia de construcción en modalidad de obra nueva, y el cumplimiento de parámetros normativos como el POT, la normativa sismo resistente NSR-10 y las restricciones de altura y ocupación impuestas por parte de la copropiedad Central Mayorista. También se identificaron los impuestos prediales, de construcción y obligaciones urbanísticas, cuyo impacto financiero fue considerado en el presupuesto del proyecto; además, se definieron los tipos de contratos necesarios para formalizar la vinculación de diseñadores, constructores, personal y futuros usuarios, asegurando un marco legal claro que facilite la ejecución y operación del proyecto. En conjunto, el análisis legal garantiza que el proyecto cumple con las normativas vigentes y está preparado para enfrentar las obligaciones legales y contractuales requeridas.

7.7. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO FINANCIERO Y DE RIESGOS

- Según los resultados del análisis financiero y de riesgos el proyecto es viable, ya que se evaluaron dos escenarios: uno a 25 años y otro a 10 años, ambos con indicadores positivos. El análisis financiero confirma la viabilidad del proyecto en todas las opciones estudiadas, con deuda y sin deuda, en ambos horizontes temporales. La opción que genera mayor valor para los inversionistas es la de 10 años, donde se obtiene un valor presente neto (VPN) positivo de aproximadamente COP \$3.633 millones, una tasa interna de retorno (TIR) del 25,86 %, muy superior al costo de capital (K_e), del 14,3 %, un beneficio anual uniforme equivalente (BAUE) positivo, una relación beneficio-costo mayor a 1 y un período de recuperación de la inversión inferior a cinco años, lo que indica una rentabilidad atractiva y sostenida.

- El análisis de riesgos revela que, aunque el modelo financiero es determinista y se basa en variables estáticas, el proyecto está sujeto a incertidumbres. Algunos riesgos identificados podrían ocasionar pérdidas significativas en las utilidades, por lo que resulta fundamental implementar un plan de mitigación adecuado. En conclusión, pese a la posible materialización de riesgos, la solidez financiera del proyecto es clara, por lo que se recomienda a los inversionistas avanzar con su ejecución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaldía de Itagüí (2024). *Cartilla Tributaria*.
<https://itagui.gov.co/uploads/micrositios/files/c227a-cartilla-tributaria.pdf>
- Alcaldía Itagüí (10 de febrero, 2015). *Bloque 31 de la Plaza Mayorista en Itagüí* [video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=Tb9NMHw0LCU>
- Alvarado, C. (s. f.). ¿Qué es la metodología de marco lógico, para qué sirve y cómo funciona? *Pensemos*. <https://gestion.pensemos.com/que-es-la-metodologia-de-marco-logico-para-que-sirve-y-como-funciona>
- Argos (9 de diciembre, 2024). ¿Cuánto aportará la industria de la construcción al PIB del país para el 2025? *Actualidad para constructores*. <https://colombia.argos.co/cuanto-aportara-la-industria-de-la-construccion-al-pib-del-pais-para-el-2025/>
- Acosta Argote, C. (29 de noviembre, 2023). ¿Cómo mejorar el índice de productividad en Colombia? *Tres economistas responden*. La República.
<https://www.larepublica.co/especiales/sectores-clave-en-la-productividad/como-mejorar-el-indice-de-productividad-en-colombia-tres-economistas-responden-3757617>
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS 2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10*.
<https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co:8443/handle/20.500.11762/32583>
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluación de proyectos* (4.ª ed.). McGraw-Hill.
- Banco de la República (s. f.). *Títulos de Tesorería (TES)*.
<https://www.banrep.gov.co/es/glosario/tes>

- Banco Mundial (2013). *Modelo Manual de Operaciones*.
https://www.bancomundial.org/content/dam/Worldbank/document/11-Modelo_Manual_Operativo.docx&ved=2ahUKEwiKj9ix0I-OAxXOg_0HHQBPJkcQFnoECBIQAQ&usg=AOvVaw3Qyh3HEyYCPI6o4dUubifN//
- Behrens, W., y Hawranek, P. M. (1978). *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial*. ONUDI. <https://digitallibrary.un.org/record/194696>
- Bioconstrucción y Energía Alternativa – BEA (2024). *Certificación LEED*.
<https://www.bioconstruccion.com.mx/certificaciones/certificacion-leed>
- Bocanegra, N. (March 21, 2024). *Reuters. Focus: Colombia policy lurches chill investment, risk economic growth*. Reuters. https://www.reuters.com/markets/colombia-policy-lurches-chill-investment-risk-economic-growth-2024-03-21/?utm_source=chatgpt.com
- Bocanegra, N., & Campos, R. (August 7, 2024). *Colombia's first leftist president faces economic struggles and legislative standstill*. Reuters. <https://www.reuters.com/world/americas/colombias-petro-struggles-mid-term-with-slow-economy-stalled-reforms-2024-08-07/>
- Central Mayorista de Antioquia (2015). *Reseña histórica*. La Mayorista.
<https://www.lamayorista.com.co/quienes-somos/resena-historica>
- Curaduría Urbana Primera de Itagüí (s. f.). 4.-Licencia de Construcción y sus modalidades. *Licencias Urbanísticas*. <https://www.curaduriaitagui.com/servicios-licencias-urbanisticas/>
- Curaduría Urbana Segunda de Itagüí (s. f.). *Impuestos de Construcción*.
<https://curaduria2itagui.com/consultas/tarifas/impuestos-de-construccion>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE (2025a). *PIB por departamento.*

https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales?utm_source=chatgpt.com

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE (febrero, 2025b). *Mercado Laboral.*

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo#:~:text=Informaci3n%20febrero%202025,2024%20fue%2063%2C8%25>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE (noviembre, 2012). *Boletín mensual abastecimiento de alimentos.*

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/bol_abas_novv12.pdf

Durán, D. F., y Dávila Sánchez, S. (2022). *Evaluación de prefactibilidad de una empresa de acabados arquitectónicos enfocada en vivienda de interés social (VIS) en la ciudad de Bogotá, mediante la utilización de la metodología ONUDI* [tesis de Maestría, Universidad Eafit]. Repositorio Institucional.

<https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/beccd85d-4e68-4ce4-87ac-9fd6a7557c8a/content>

Enlace Profesional (2024). *Escala mínimos de remuneración 2024. Red de comunidades de graduados Antioquia.*

https://www.fumc.edu.co/documentos/egresados/escala_remuneracion.pdf

Eserp (11 de octubre, 2022). *Análisis pestel de una empresa: qué es y cómo hacerlo.* Eserp Digital Business & Law School. <https://es.eserp.com/articulos/que-es-analisis-pestel/>

Franco, M. A., y Montoya, L. M. (2012). *Aplicación de la metodología ONUDI para proyectos de crecimiento orgánico en Grupo EMI* [tesis de Maestría, Universidad Eafit]. Repositorio

- Inatitucional. <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/bebf0b44-654d-47a3-a35f-5b8768a86d61/content>
- Galbraith, J. R. (2024). *The Star Model™*. <https://jaygalbraith.com/wp-content/uploads/2024/03/StarModel.pdf>
- Gardner, J. R., Rachlin, R., & Sweeney, A. (Eds.) (1986). *Handbook of Strategic Planning*. Wiley.
- Gestión en Recursos Naturales – GRN (2018). Definición de impacto ambiental. *Impacto Ambiental*. <https://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>
- Gómez González, J. E., y Campo Robledo, J. (3 de diciembre, 2023). Diversificar la economía colombiana. *Razón Pública*. <https://razonpublica.com/diversificar-la-economia-colombiana/>
- Green Progress (s. f.). *Matriz de Leopold*. <https://evaluaciondeimpactoambiental.com/matriz-de-leopold-evaluando-los-impactos-ambientales/>
- Grupo Aval (s. f.). *Portal Financiero*. <https://www.grupoaval.com/wps/portal/grupoaval/aval/portal-financiero/renta-fija/tes/datos-historicos>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. d. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Indeed (5 de julio, 2024). *Metodología de proyectos PMI: qué es y cómo aplicarla*. Equipo Editorial de Indeed. <https://es.indeed.com/orientacion-laboral/desarrollo-profesional/metodologia-proyectos-pmi>
- López Parra, E., González Navarro, N., Osobampo, S., Cano, A., y Gálvez Chang, R. (s. f.). *Estudio Técnico.... Elemento indispensable en la evaluación de proyectos de inversión*. Instituto Tecnológico de Sonora – ITSON. <https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/documents/no56/estudiotecnico.pdf>

- Lopez y Lozano (s. f.). *¿Qué es la norma NSR 10 y por qué todos los proyectos de construcción en Colombia deben cumplirla?* Blog Lopez y Lozano. <https://lopezylozano.com/nsr-10/>
- Meléndez, C. (2018). Modelo Alemán para Planificación de Proyectos. *Proyecto STING, Workshop Dresden 2018*.
https://www.pefft.usach.cl/sites/pefft/files/modelo_aleman_de_planificacion_de_proyectos.pdf
- Metro Cuadrado (2025). *Bodegas en arriendo en Central Mayorista, Itagüí*.
<https://www.metrocuadrado.com/bodegas/arriendo/itagui/central-mayorista/>
- Ministerio TIC (2024). *Plan integral de expansión de conectividad digital. Con conectividad cambiamos vidas.* https://mintic.gov.co/micrositios/PlanConectividadDigital/870/articulos-399394_documento.pdf
- Morales C., C. M. (2010). Formulación y Evaluación de Proyectos. Unidad de Aprendizaje Estudio Organizacional y Legal. *Colección Gerencia de Proyectos*.
https://www.academia.edu/5078958/Colecci%C3%B3n_Gerencia_de_Proyectos
- Moya Espinosa, P. I. (2015). *Introducción a la mercadotecnia. Un acercamiento a la satisfacción de necesidades*. UPTC.
- Muñoz Alejandro (2022). Consejos para realizar un análisis del sector con. Calidad.
<https://es.semrush.com/blog/analisis-del-sector/>
- Naciones Unidas (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Narvárez, M. (s. f.). Estructura organizacional: Definición, beneficios y tipos. QuestionPro.
<https://www.questionpro.com/blog/es/estructura-organizacional/>

- Pareja, C. (27 de mayo, 2025). Oferta: Qué es y su relación con la demanda. *Economipedia*.
<https://economipedia.com/definiciones/oferta.html>
- Pluxee (18 de enero, 2024). *¿Cómo funcionan los contratos por prestación de servicios?*
<https://www.pluxee.co/blog/contrato-prestacion-de-servicios/>
- Porter, M. E. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD (23 de noviembre, 2023). *PNUD: “La gran desigualdad en Colombia no le permite crecer para generar riqueza y bienestar para todos/as/es”*. <https://www.undp.org/es/colombia/noticias/gran-desigualdad-colombia-no-permite-generar-riqueza-bienestar>
- Sapag Chain, N., Sapag Chain, R., y Sapag Puelma, J. M. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos* (6.ª ed.). Mc-Graw Hill.
- Siles, R., y Mondelo, E. (2018). *Herramientas y técnicas para la gestión de proyectos de desarrollo PM4R. Guía de Aprendizaje, 2018* (4.ª ed.). Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
https://indesvirtual.iadb.org/file.php/1/PM4R/Guia%20de%20Aprendizaje%20PMA%20SPA.pdf?fbclid=IwAR0_17MRzWGU-xgLTA1HregQQYcDu4V8vVnAga7GbhPdR2dJ0QbezaNZ-ig
- SURA (1 de abril, 2025). Primer trimestre de 2025: la economía y los mercados navegan la incertidumbre de Trump. *Sura Investments*.
<https://www.surainvestments.com/global/noticias/2025-economia-y-mercados-ante-incertidumbre-de-trump>

The Circular Campus (7 de febrero, 2024). *Matriz de Leopold*.
<https://www.ecoembesthecircularcampus.com/matriz-de-leopold/>

Tito, B. (2 de agosto, 2020). *Matriz de Leopold modificada impacto ambiental excel ejemplos*.
Ingeniería Ambiental. <https://ingenieriaambiental.net/matriz-de-leopold/>

Transparencia por Colombia (11 de febrero, 2025). Colombia no logra superar sensación de
corrupción generalizada. *Comunicado 1-2025*.
<https://transparenciacolombia.org.co/colombia-no-logra-superar-sensacion-de-corrupcion-generalizada/>

UNIR (15 de julio, 2022). *El modelo CAPM: ¿Cómo calcular la tasa de retorno de un activo financiero?* <https://www.unir.net/revista/empresa/modelo-capm/>

Universidad Internacional de Valencia – VIU (9 de enero, 2025). *Fases y beneficios de la transformación digital en Colombia: Retos, avances y oportunidades para las empresas*.
Equipo de Expertos de Ciencia y Tecnología.
<https://www.universidadviu.com/co/actualidad/nuestros-expertos/fases-beneficios-transformacion-digital-en-colombia>

VQ Ingeniería (s. f.). *¿Por qué son importantes los proyectos de infraestructura para el desarrollo de un país?* Proyectos de infraestructura. <https://www.vqingenieria.com/por-que-son-importantes-los-proyectos-de-infraestructura-para-el-desarrollo-de-un-pais>

ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta para clientes potenciales de espacios de almacenamiento y oficinas en la Central Mayorista de Antioquia

Objetivo: identificar las necesidades y preferencias de los clientes, en cuanto a espacios de almacenamiento y gestión administrativa dentro de la Central Mayorista.

FICHA TÉCNICA

Autor: elaboración propia

Año: 2025

Estructura: 10 preguntas cerradas

Duración: 3 minutos

Ámbito: cuestionario politómico

Validez: demanda de proyectos de infraestructura

n = 90

Formato de ficha tomado de: *Libro técnica e instrumentos de investigación científica* (José Luis Arias, 2020).

Sección 1: Información general

1. Si actualmente cuenta con espacios de almacenamiento u oficinas, ya sea propio o en arriendo al interior de la Central Mayorista, responda: ¿A qué sector pertenece su negocio?

- Alimentos no perecederos _____

- Alimentos perecederos _____
- Floricultura _____
- Logística y distribución _____
- Otro _____

2. *Si la respuesta anterior fue otro. ¿A qué sector pertenece su negocio?*

3. *¿Qué tipo de espacio utiliza actualmente su negocio? (Seleccione todas las opciones que utiliza).*

- Bodega alquilada _____
- Bodega propia _____
- Oficina alquilada _____
- Oficina propia _____
- Local comercial _____

Sección 2: Necesidades de almacenamiento

4. *¿Qué área aproximada requeriría para bodegaje dentro de la Central Mayorista, en caso de que se desarrollara un nuevo proyecto?*

- Menos de 50 m² _____
- Entre 50 y 200 m² _____
- Más de 200 m² _____
- No requiere bodega _____

5. *¿Qué características considera más importantes en un espacio de almacenamiento? (Ordene de más importante a menos importante, siendo 1 el más importante y 5 el menos importante).*

- Seguridad 24/7 _____
- Accesibilidad para carga y descarga _____
- Control de temperatura _____
- Espacios modulares _____
- Costos competitivos _____

Sección 3: Oficinas y gestión administrativa

6. *¿Requiere su negocio de un espacio de oficina dentro de la Central Mayorista, para controlar las operaciones de su negocio?*

- Sí _____
- No _____

7. *¿Qué características considera más importantes en un espacio de oficina? (Ordene de más a menos importante, siendo 1 la más importante y 5 la menos importante)*

- Internet de alta velocidad _____
- Espacio para reuniones _____
- Seguridad y control de acceso _____
- Espacios compartidos y *coworking* _____
- Ubicación estratégica para controlar las operaciones logísticas de su negocio _____

8. *¿Qué modalidad preferiría para acceder a estos espacios?*

- Compra _____
- Alquiler _____

9. *¿Qué área aproximada requeriría para oficinas dentro de la Central Mayorista?*

- Menos de 20 m² _____
- Entre 20 y 50 m² _____
- Más de 50 m² _____

Sección 4: Inversión en un nuevo edificio

10. *¿Si se desarrollara un nuevo proyecto con bodegas y oficinas dentro de la Central Mayorista, ¿estaría dispuesto a alquilar o comprar un espacio allí, o preferiría buscar opciones en otros sectores o centros logísticos?*

- Sí, estaría dispuesto a alquilar en el nuevo proyecto dentro de la Central Mayorista _____
- Sí, estaría interesado en comprar en el nuevo proyecto dentro de la Central Mayorista _____
- No, preferiría buscar en otro sector _____
- No estoy seguro/a _____