PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE HABITAT, INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Trabajo de integración curricular

Evaluación de la viabilidad técnica y financiera del proyecto de urbanización "El Nopal"

AUTOR:

Benalcázar Vega Mateo René

DIRECTOR:

Carlos Fabián Ávila Vega

QUITO DM, JUNIO DE 2026

Dedicatoria

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por guiar cada uno de mis pasos, darme la fortaleza para superar los momentos difíciles y permitirme alcanzar una meta que representa años de esfuerzo, sacrificio y aprendizaje.

A mi padre, René Benalcázar, mi mayor ejemplo de vida. Gracias por estar siempre a mi lado, por creer en mí incluso cuando yo mismo dudaba, por cada consejo, cada enseñanza y cada sacrificio realizado para que pudiera cumplir mis objetivos. Todo lo que soy y todo lo que aspiro a ser tiene una parte de ti. Este logro también te pertenece.

A mis hermanos, Josemaría Benalcázar y Sarah Benalcázar, quienes, a pesar de ser pequeños, han sido una fuente constante de alegría, fortaleza y motivación. Su cariño me recuerda cada día la importancia de seguir adelante y convertirme en un ejemplo del que algún día puedan sentirse orgullosos.

A mis profesores, quienes compartieron conmigo sus conocimientos y experiencias a lo largo de mi formación académica. Gracias por su dedicación, paciencia y compromiso con la enseñanza, porque cada uno dejó una huella importante en mi formación como ingeniero civil.

A mi pollito del cielo, quien ocupa para siempre un lugar en mi corazón. Aunque no pudimos recorrer juntos este camino, siento que me acompañó en cada paso y que hoy también forma parte de este logro. Esta tesis está dedicada a su memoria, con todo el amor que siempre llevará mi corazón.

Finalmente, agradezco a todas las personas que creyeron en mí y me brindaron una palabra de aliento durante este proceso.

Resumen

La evaluación de la viabilidad técnica y financiera es una herramienta fundamental para determinar la factibilidad de un proyecto urbanístico, permitiendo analizar sus condiciones normativas, económicas y técnicas antes de su ejecución. Mediante este tipo de estudios es posible identificar riesgos, oportunidades y restricciones que influyen en el desarrollo del proyecto urbanístico.

El proyecto se estudia en cada una de las etapas que conforman un plan de negocio, donde se determina el entorno macroeconómico, mercado inmobiliario, aspectos técnicos de la construcción, estudio de costos con su debido presupuesto, el cronograma de actividades, análisis de riesgos, condiciones regulatorias y análisis financiero.

Este estudio, desde una perspectiva gerencial, permitirá interpretar si el proyecto es viable, analizando de forma detallada los recursos disponibles y las estrategias que se implementarán para su desarrollo. Así mismo, es importante mantener un adecuado control y seguimiento de cada una de las actividades planteadas, ya que esto permitirá verificar que los procesos se ejecuten correctamente y que los objetivos establecidos se cumplan en el tiempo previsto. Un control eficiente también ayuda a detectar posibles desviaciones, reducir riesgos y tomar decisiones oportunas que contribuyan al correcto funcionamiento y sostenibilidad del proyecto.

El proyecto '**Urbanización El Nopal'**, ubicado en la parroquia de Tumbaco, corresponde a un desarrollo urbanístico destinado a la construcción de viviendas unifamiliares, organizadas en lotes individuales dentro de una urbanización planificada que contará con servicios básicos, vías de acceso y áreas comunes para sus habitantes.

Este proyecto busca contribuir al desarrollo urbanístico de la parroquia de Tumbaco, ofreciendo una alternativa de vivienda planificada que responda a las necesidades

habitacionales de la población. Asimismo, pretende fomentar el crecimiento ordenado del sector, mediante la implementación de infraestructura adecuada y espacios que garanticen una mejor calidad de vida para los futuros habitantes. De acuerdo con ONU-Hábitat, la calidad del entorno urbano se relaciona con factores de accesibilidad, disponibilidad de servicios básicos, movilidad y espacios públicos (ONU-Hábitat, 2020). En este contexto, las características del sector favorecen el desarrollo de una urbanización de baja densidad.

Abstract

The evaluation of technical and financial feasibility is a fundamental tool for determining the feasibility of an urban development project, allowing the analysis of its regulatory, economic, and technical conditions prior to its implementation. Through this type of study, it is possible to identify the risks, opportunities, and constraints that influence the development of the project.

The project is analyzed through the different stages that comprise its feasibility assessment, including the macroeconomic environment, the real estate market, technical aspects of urban development, cost estimation and budgeting, project scheduling, risk analysis, regulatory conditions, and financial evaluation.

From a managerial perspective, this study makes it possible to determine whether the project is feasible by analyzing in detail the available resources and the strategies proposed for its development. Likewise, maintaining adequate control and monitoring of the planned activities is essential to ensure that the processes are properly executed and that the established objectives are achieved within the expected timeframe. Efficient project management also helps identify potential deviations, reduce risks, and support timely decision-making, contributing to the proper execution and long-term sustainability of the project.

The **"El Nopal Urbanization"** project, located in the parish of Tumbaco, consists of a low-density residential development composed of individual lots within a planned urbanization that will include basic services, access roads, and common areas for its future residents.

This project seeks to contribute to the urban development of the Tumbaco parish by offering a planned housing alternative that meets the population's housing needs. Furthermore, it aims to promote orderly urban growth through the implementation of adequate infrastructure and public spaces that enhance the quality of life of future residents. According to UN-Habitat

(2020), the quality of the urban environment is closely related to accessibility, the availability of basic services, mobility, and public spaces. In this context, the characteristics of the study area favor the development of low-density urbanization.

Índice de contenidos

CAPÍTULO 1 1
1. Introducción 1
1.1 Objetivos 3
1.2 Alcance 4
CAPÍTULO 2 7
2. Análisis normativo y del predio 7
2.1 Revisión del Informe de Regulación Metropolitana (IRM) 7
2.2 Parámetros de uso de suelo, ocupación y edificabilidad 9
2.3 Restricciones y potencialidades 10
2.3.1 Restricciones del predio 11
2.3.2 Potencialidades del predio 12
2.4 Estrategia de viabilización del proyecto 13
2.4.1 Justificación de las duraciones del cronograma 18
2.4.2 Dependencia entre actividades 19
2.4.3 Costos asociados a la gestión previa 21
2.4.4 Escenarios de aprobación o rechazo 22
2.4.5 Fundamentación de la viabilidad administrativa del proyecto 23
2.5 Análisis de riesgo por etapas 25
2.6 Consideraciones metodológicas sobre la viabilidad del proyecto 28
CAPÍTULO 3 30
3. Análisis Macroeconómico 30
3.1 Economía Ecuatoriana y la construcción 30
3.2 Indicadores macroeconómicos 40
3.2.1 Riesgo País 40
3.2.2 Inflación 43
3.2.3 Producto Interno Bruto 45
3.3 Incidencia del entorno macroeconómico en el proyecto 48
CAPÍTULO 4 50
4. Localización 50
4.1 Ubicación del proyecto 50
4.2 Evaluación de la localización 55
4.3 Vías de acceso 57

4.4 Terreno 58
CAPÍTULO 5 59
5. Estudio de Mercado 59
5.1 Objetivo del estudio de mercado 59
5.2 Análisis de la Demanda 60
5.2.1 Crecimiento poblacional de Tumbaco 60
5.2.2 Necesidad de lotes urbanizados 61
5.3 Análisis de la oferta 62
5.3.1 Comparación con proyectos similares 65
5.4 Valor referencial del terreno bruto en el sector 68
5.5 Segmentación del mercado objetivo 69
CAPÍTULO 6 74
6. Definición técnica del proyecto 74
6.1 Conceptualización de la Urbanización 74
6.1.1 Distribución del suelo (áreas útiles, comunales y vialidad) 76
6.1.2 Justificación técnica del proyecto 79
6.2 Infraestructura básica requerida 81
6.2.1 Vialidad interna 81
6.2.2 Redes e instalaciones de agua potable 86
6.2.3 Sistema de Alcantarillado 91
6.2.4 Cerramiento perimetral 97
6.2.5 Red eléctrica soterrada 100
6.2.6 Áreas comunales 104
6.2.7 Movimiento preliminar de tierras 107
CAPÍTULO 7 108
7. Análisis financiero 108
7.1 Introducción 108
7.2 Supuestos generales del análisis financiero 110
7.3 Valor del terreno como costo de oportunidad 111
7.4 Actualización de costos de construcción 111
7.5 Presupuesto preliminar del Proyecto 113
7.6 Costos indirectos del Proyecto 117
7.7 Inversión total proyectada del proyecto 119

7.8 Valor del dinero en el tiempo y determinación de la tasa de descuento 120
7.9 Cronograma valorado del proyecto 124
7.10 Cronograma de ventas 124
7.11 Flujo de caja del proyecto 126
7.12 VAN, TIR, PRI y relación beneficio/costo 130
7.12.1 Valor Actual Neto (VAN) 130
7.12.2 Tasa Interna de Retorno (TIR) 131
7.12.3 Período de recuperación de la inversión (PRI) 132
7.12.4 Interpretación integral de los indicadores financieros 132
7.13 Análisis de Sensibilidad 133
7.13.1 Sensibilidad frente a precios de comercialización 133
7.13.2 Sensibilidad frente a los costos de construcción 135
7.13.3 Discusión de resultados 137
CAPÍTULO 8 138
8. Conclusiones y Recomendaciones 138
8.1 Conclusiones 138
8.2 Recomendaciones 139
9. BIBLIOGRAFÍA 141
10. ANEXOS 144

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Permisos de construcción 32
Ilustración 2. Edificaciones proyectadas 33
Ilustración 3. Viviendas Proyectadas 35
Ilustración 4. Edificaciones por Provincias 36
Ilustración 5. Viviendas por edificación residencial en Quito 37
Ilustración 6. Rangos de áreas constructivas en Quito 38
Ilustración 7. Riesgo País Ecuador 41
Ilustración 8. Riesgo País América Latina 42
Ilustración 9. Inflación acumulada Ecuador 44

Ilustración 10. Inflación Mensual vs Anual 45
Ilustración 11. PIB Nominal Ecuador 46
Ilustración 12. PIB Per Cápita de Ecuador 47
Ilustración 13. Incidencia de la industria constructiva en el PIB 48
Ilustración 14. Delimitación parroquia Tumbaco 52
Ilustración 15. Ubicación y delimitación del área de implantación del proyecto 53
Ilustración 16. Ruta de acceso al predio del proyecto El Nopal desde la Ruta Viva 54
Ilustración 17. Delimitación barrio Tolita Cantarilla 55
Ilustración 18. Ubicación del proyecto El Nopal respecto a la Ruta Viva y la Av. Universitaria 57
Ilustración 19. Ubicación de los proyectos inmobiliarios de referencia respecto al proyecto El Nopal 63
Ilustración 20. Distribución preliminar de lotes, vialidad y áreas comunales del proyecto El Nopal 76
Ilustración 21. Distribución preliminar de lotes, vialidad y áreas comunales 82
Ilustración 22. Diseño preliminar mediante EPANET 90
Ilustración 23. Propuesta de cerramiento perimetral y control de acceso 97
Ilustración 24. Sección propuesta del cerramiento perimetral 99
Ilustración 25. Distribución de redes soterradas 101
Ilustración 26. Distribución de las áreas comunales 106
Ilustración 27. Flujo de caja acumulado, escenario pesimista 127
Ilustración 28. Flujo de caja acumulado, escenario realista 128
Ilustración 29. Flujo de caja acumulado, escenario optimista 129
Ilustración 30. Sensibilidad del VAN frente a los precios de venta 134
Ilustración 31. Sensibilidad del VAN frente a los costos constructivos 136

Índice de tablas

Tabla 1. Condiciones actuales vs requeridas....10

Tabla 2. Cronograma de plan de regularización....15

Tabla 3. Matriz de gestión técnica y administrativa....16

Tabla 4.Sustento técnico y criterios de estimación de costos....17

Tabla 5. Evaluación cualitativa de los factores que influyen en la probabilidad de aprobación del proyecto....25

Tabla 6. Permisos de construcción.....31

Tabla 7. Edificaciones proyectadas....33

Tabla 8. Viviendas proyectadas....34

Tabla 9. Edificaciones por provincias....36

Tabla 10. Viviendas por edificación en Quito 2024....37

Tabla 11. Lugares Estratégicos....56

Tabla 12. Comparativa proyectos similares Tumbaco....66

Tabla 13. Costos aproximados obtenidos del Estudio de Mercado....73

Tabla 14. Distribución preliminar del suelo de la urbanización “El Nopal”....78

Tabla 15. Justificación técnica de los criterios urbanísticos adoptados en el proyecto Urbanización El Nopal....80

Tabla 16. Parámetros considerados para la estructura del pavimento....84

Tabla 17. Estructura preliminar del pavimento adoquinado....84

Tabla 18. Cantidades preliminares del pavimento adoquinado....85

Tabla 19. Parámetros considerados para las aceras....86

Tabla 20. Cantidades preliminares de obra para acera....86

Tabla 21. Resultados principales de la simulación hidráulica....90

Tabla 22. Variables método racional alcantarillado pluvial 93
Tabla 23. Intensidades máximas de precipitación – Estación La Tola M0002 93
Tabla 24. Características del cerramiento adoptado 98
Tabla 25. Cantidades preliminares del cerramiento perimetral 100
Tabla 26. Criterios de diseño adoptados para la red eléctrica y telecomunicaciones 102
Tabla 27. Cantidades preliminares para la red eléctrica soterrada y telecomunicaciones 103
Tabla 28. Distribución y características de las áreas comunales propuestas para la urbanización El Nopal 105
Tabla 29. Cantidades de obra preliminares de áreas comunales 107
Tabla 30. Parámetros del análisis financiero 110
Tabla 31. Presupuesto costos directos proyecto Urbanización El Nopal 117
Tabla 32, Costos indirectos 118
Tabla 33. Inversión Total del proyecto 119
Tabla 34. Cronograma del proyecto 124
Tabla 35. Cronograma de comercialización proyectado de los lotes urbanizados 125
Tabla 36. Proyección de ingresos por ventas según escenario de comercialización 125
Tabla 37. Flujo de caja, escenario pesimista 127
Tabla 38. Flujo de caja, escenario realista 127
Tabla 39. Flujo de caja, escenario optimista 128
Tabla 40. Indicadores de rentabilidad financiera del proyecto 130
Tabla 41. Comparación entre la TMAR y la TIR del proyecto 131
Tabla 42. Indicadores de recuperación de la inversión (PRI) 132
Tabla 43. Sensibilidad del proyecto frente a la variación del precio de venta de los lotes 134
Tabla 44. Sensibilidad del proyecto frente a la variación de los costos constructivos 135

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Índices de Precios al Consumidor 43

Ecuación 2. Población futura 50

Ecuación 3. Tasa de crecimiento anual 51

Ecuación 4. Población de diseño 87

Ecuación 5. Caudal Medio Diario 88

Ecuación 6. Caudal Máximo Diario 88

Ecuación 7. Caudal Máximo Horario 88

Ecuación 8. Caudal Pluvial 92

Ecuación 9. Manning 95

Ecuación 10. Costos Futuros 112

Ecuación 11. Interés compuesto 121

Ecuación 12. Costos ponderados del capital 121

CAPÍTULO 1

1. Introducción

El crecimiento urbano del Distrito Metropolitano de Quito ha generado una expansión hacia los valles circundantes, siendo la parroquia de Tumbaco uno de los sectores que ha experimentado un importante desarrollo inmobiliario y residencial durante los últimos años. Factores como la mejora de la conectividad vial, el aumento de servicios básicos y la calidad ambiental han generado que el mercado inmobiliario del sector presente una expansión progresiva asociado al crecimiento urbano del valle de Tumbaco.

Sin embargo, varios estudios explican que la expansión urbanística suele estar relacionado con la incertidumbre en los costos, normativas y demanda, de los cuales pueden influenciar de gran manera en el éxito de un proyecto (PMI, 2021)

En este contexto, se plantea el proyecto Urbanización "El Nopal", el cual contempla la subdivisión del suelo en lotes individuales, la implementación de infraestructura básica como vías de acceso, sistema de agua potable a cada lote, alcantarillado y redes de energía eléctrica. Es importante señalar que el desarrollo del proyecto se plantea sobre una superficie aproximada de 9870 m^2, siendo una fracción del predio total.

En este contexto, la evaluación de la viabilidad técnica y financiera componen de un papel fundamental para la toma de decisiones, ya que permite relacionar variables físicas, técnicas, de normativa y legales en un marco analítico coherente. Sin embargo, el predio de estudio presenta restricciones significativas derivadas del Informe de Regulación Metropolitana (IRM), lo cual desaprovecha su uso bajo las condiciones actuales. Esta será una de las principales problemáticas de la investigación, ya que el uso de suelo impide el desarrollo de la urbanización con la normativa vigente.

Entre las restricciones que existen es un COS del 1% tanto en planta como el total, lote mínimo de 25000 m^2, y máximo una altura de planta de construcción. Estas condiciones, imposibilitan, en el estado actual, el desarrollo de una urbanización residencial, ya que impide la subdivisión del terreno y un óptimo aprovechamiento en el aspecto constructivo.

Adicionalmente, el predio dispone de una inconsistencia grande entre el área de escritura y el área de la información catastral, lo cual introduce incertidumbre a los parámetros considerados en el IRM. Cabe señalar que el planteamiento del proyecto se basa en solo una fracción del terreno, con una superficie aproximada de 9870 m^2.

Sin embargo, las condiciones que impone el Informe de Regulación Metropolitana se aplican sobre la totalidad del predio, por lo que la viabilidad del proyecto no depende solo sobre el área a intervenir, sino de las características legales y regulatorias del predio completo.

En este sentido, el trabajo no evalúa la viabilidad del proyecto bajo condiciones ideales, sino que se planteará bajo un enfoque condicionado, en la cual la ejecución de dicho proyecto dependerá netamente de la aprobación de cambios de la normativa tales como la regularización del catastro, el plan parcial y un cambio de uso de suelo ante las autoridades competentes. Por lo tanto, el análisis no solo se enfocará en la viabilidad técnica y financiera, sino también el marco regulatorio que contiene las normativas para el desarrollo constructivo de la ciudad.

Particularmente, en el ámbito de proyectos inmobiliarios, factores como la fluctuación de los costos, el mercado y el ámbito macroeconómico pueden generar cierta incertidumbre que debe ser tomado a la hora de analizar la ejecución de un proyecto. Además, se requiere realizar un análisis bajo los distintos escenarios (optimista, probable y pesimista) permite determinar la sensibilidad del proyecto bajo condiciones críticas, proporcionando una visión en el comportamiento financiero y así poder reducir el riesgo (Damodaran, 2012).

El proyecto urbanización “El Nopal”, ubicado en el valle de Tumbaco, representa un caso pertinente para aplicar este enfoque, debido a la condición compleja del predio, el estudio del Informe de Regulación Metropolitana y la dinámica de mercado en el sector. La evaluación integral del proyecto permitirá determinar su viabilidad identificando las variables que interfieren más en su rentabilidad.

Desde el punto de vista académico, el presente estudio contribuirá en el área de la ingeniería civil, a generar un enfoque de planificación urbana, evaluación financiera y análisis de costos en un caso de aplicación. A nivel profesional, entrega una mejor evaluación de proyectos urbanísticos, con las mejores prácticas para un mercado específico.

1.1 Objetivos

Objetivo General

Evaluar la viabilidad técnica y financiera del proyecto de urbanización “El Nopal” mediante el análisis de sus condiciones normativas, técnicas y de mercado, y la estimación de indicadores financieros.

Objetivos Específicos

- Caracterizar el entorno del proyecto, incluyendo condiciones macroeconómicas, ubicación y contexto urbano del valle de Tumbaco, relevantes para su desarrollo.
- Analizar la normativa urbana aplicable al predio, en función del Informe de Regulación Metropolitana (IRM), para determinar restricciones y potencialidades del proyecto.
- Definir las características técnicas del proyecto de urbanización, incluyendo distribución del suelo y infraestructura requerida.

- Estimar los costos de inversión del proyecto, considerando los principales componentes de urbanización y habilitación del suelo.
- Realizar un estudio de mercado, orientado a determinar precios de venta y condiciones de demanda para el proyecto.
- Construir escenarios de evaluación mediante la variación de variables clave como costos y precios.
- Calcular indicadores financieros del proyecto (Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y período de recuperación).
- Analizar la sensibilidad de la viabilidad del proyecto en función de los cambios en las variables críticas identificadas.

1.2 Alcance

El presente estudio tiene como alcance la evaluación técnica y financiera del proyecto de urbanización “El Nopal” a nivel de prefactibilidad, mediante el análisis de sus condiciones normativas, técnicas y de mercado, y la estimación de indicadores financieros bajo diferentes escenarios de desarrollo.

Es importante precisar que el predio que se analizará tiene grandes restricciones en su normativa, al estar clasificado como suelo Rural con Protección Ecológica, conforme al Informe de Regulación Metropolitana. Estas condiciones limitan de gran medida la ocupación, el uso de suelo y la edificabilidad, haciendo inviable la construcción de una urbanización bajo los parámetros actuales.

En consecuencia, la evaluación del proyecto se encuentra bajo un enfoque de viabilidad condicionada, cuya ejecución requiere de trámites técnicos y administrativos, tales como la regularización catastral, un plan parcial y cambio en el uso del suelo. De igual manera, el

análisis técnico y financiero dependerá de supuestos que son generados con la aprobación de los procesos administrativo bajo la autoridad competente en un periodo determinado.

En el componente técnico, el estudio incluye:

- El análisis del predio en función de la normativa urbana vigente, particularmente el Informe de Regulación Metropolitana (IRM), para determinar parámetros de uso de suelo, ocupación, edificabilidad y restricciones aplicables.
- La definición general del proyecto de urbanización, incluyendo la distribución del suelo, áreas útiles, áreas comunales y requerimientos básicos de infraestructura (vialidad, redes de servicios).

En el componente económico–financiero, el estudio contempla:

- La estimación de costos de urbanización a partir de precios unitarios referenciales y supuestos técnicos razonables.
- La estimación de ingresos en función de precios de mercado de lotes comparables en el sector.
- La evaluación de la rentabilidad del proyecto mediante indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el período de recuperación.
- El análisis del comportamiento del proyecto bajo tres escenarios: optimista, probable y pesimista, mediante la variación de variables clave como costos, precios de venta y ritmo de comercialización.

El estudio no incluye:

- El diseño definitivo de obras de urbanización (estructural, hidráulico o vial).
- Estudios geotécnicos detallados ni levantamientos topográficos de alta precisión.

- Presupuestos a nivel de ingeniería de detalle.
- La ejecución física del proyecto.

El nivel de profundidad corresponde a un análisis de prefactibilidad, orientado a determinar la conveniencia de desarrollar el proyecto bajo condiciones actuales y posibles variaciones del entorno.

CAPÍTULO 2

2. Análisis normativo y del predio

2.1 Revisión del Informe de Regulación Metropolitana (IRM)

De acuerdo con el Informe de Regulación Metropolitana (IRM), emitido por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, el predio con número catastral 5127546, se ubica en el sector de La Tolita, parroquia Tumbaco, presenta un frente de terreno de más de 100m. El documento completo se encuentra en anexo A.

La principal limitante radica con su tipo de suelo, el cual, según este informe, se categoriza con un tipo de Suelo Rural (SR), con subclasificación de Protección Ecológica (PE), lo cual restringe significativamente el desarrollo urbano con carácter residencial.

Según la normativa vigente establecida en el IRM, dicho predio posee las siguientes características:

- Porcentaje de ocupación del suelo en Planta Baja (COS PB): 1%.
- Porcentaje de ocupación de suelo Total (COS Total): 1%.
- Lote mínimo de 25000m^2.
- Altura máxima permitida de construcción: 1 piso (4 metros).
- Retiro de lindero: 5 metros.

Estas condiciones confirman que dicho predio al momento no está disponible para un proyecto de desarrollo urbano ya que posee varias protecciones.

Si bien, en el IRM, menciona que el predio no dispone de servicios básicos, actualmente el sector dispone de infraestructura como alcantarillado, agua potable, vías de acceso

pavimentadas, energía eléctrica e internet, donde constituye un factor favorable para el proyecto.

En el caso de estudio, se evidencia una diferencia significativa entre el área del predio según escritura (28.000 m²) y el área gráfica registrada en el sistema catastral (113.436,15 m²), lo que sugiere que la información se encuentra desactualizada y requiere una regularización técnica. En consecuencia, es necesario realizar de manera prioritaria un levantamiento topográfico actualizado y un proceso de regularización del catastro (Municipio de Quito, 2026).

Ante estas circunstancias ya mencionadas, es necesario seguir un proceso administrativo técnico para que la urbanización sea factible.

Entre los cuales destacan:

Actualización catastral: Actualmente ya se encuentra en curso, donde mediante un levantamiento topográfico donde permitirá que se corrijan áreas, linderos y características físicas del predio ante la Dirección Metropolitana de Catastros. Una vez con eso ya se regulariza los excedentes de áreas.

Elaboración de un plan parcial: con esto se puede proponer un nuevo ordenamiento específico para el predio, justificando de forma técnica el uso de suelo y sus beneficios, control de impacto ambiental, donde ya se plantea infraestructura básica, como vías y drenaje. Estos se deben de justificar en estudios técnicos, tales como levantamientos topográficos, evaluación ambiental, análisis hidrogeológicos, entre otros. Esto debe contar con una previa aprobación del Gobierno Autónomo Descentralizado.

Cambio de uso de suelo o zonificación: proceso técnico cuya aprobación se obtiene del Consejo Metropolitano, donde se redefine el aprovechamiento del suelo en el Plan de Uso y Gestión de Suelo (PUGS). Esto por lo general se aplica para todo un sector entero.

En consecuencia, previo al desarrollo de este proyecto de ingeniería civil, es indispensable ejecutar estudios técnicos complementarios y gestionar los procesos administrativos ya mencionados, que permitan validar la información existente, para así poder regularizar el predio y redefinir el uso del suelo, con el fin de garantizar la compatibilidad con el uso urbano propuesto.

2.2 Parámetros de uso de suelo, ocupación y edificabilidad

Los parámetros de uso de suelo, ocupación y edificabilidad no solo establecen parámetros técnicos acerca del predio, sino que establece el nivel de aprovechamiento que tenemos. En este contexto, permitirá evaluar las condiciones del predio y los efectos que va a tener sobre el proyecto.

En el caso del presente estudio, demuestran un nivel de restricción bastante elevado en el uso de suelo, lo cual se traduce en un bajo aprovechamiento de la capacidad del suelo, baja densidad constructiva y un fuerte problema para la lotización del terreno. Estas condiciones resultan incompatibles con la propuesta del proyecto, que requiere un uso más intensivo del suelo y una mayor flexibilidad en los parámetros de subdivisión del predio.

Desde el punto de vista de la ocupación, las restricciones impiden tener una eficiente relación entre área útil y el área del terreno, afectando de gran manera la factibilidad del proyecto. De igual manera, las limitaciones de edificabilidad van a generar problemas a la hora de escoger la tipología de la vivienda que los usuarios deseen construir, lo cual impactará la rentabilidad y la capacidad de adaptación del proyecto a las condiciones del mercado.

El análisis de estos parámetros permite concluir que, bajo las condiciones actuales, el predio no presenta compatibilidad normativa con el proyecto propuesto, siendo necesario recurrir a procesos de cambio en la regularización del uso de suelo, ocupación y edificabilidad.

Con base al análisis realizado del Informe de Regulación Metropolitana (IRM), se determina que el proyecto no es viable bajo las condiciones actuales, debido a las restricciones de uso y la ocupación del suelo. No obstante, la viabilidad del proyecto depende de la regularización catastral, aprobación de un plan parcial y el cambio en el uso del suelo.

En este contexto, es pertinente comparar las condiciones actuales del predio con las esperadas para la ejecución de la urbanización. Los parámetros requeridos corresponden a valores referenciales utilizados para fines de evaluación de prefactibilidad, obtenidos a partir de proyectos residenciales comparables del sector.

Parámetro IRM	Condición actual del predio	Condición requerida para viabilidad	Efecto sobre el proyecto	Acción requerida	Riesgo asociado
Clasificación del suelo	Suelo Rural con Protección Ecológica (SR-PE)	Suelo Urbano o de Expansión Urbana	La normativa actual impide urbanización residencial	Cambio de uso de suelo mediante gestión municipal	Alto
COS PB	1 %	COS compatible con urbanización residencial (≈35 % o superior)	No permite aprovechamiento adecuado del suelo	Modificación normativa mediante plan parcial	Alto
COS Total	1 %	COS Total compatible con desarrollo habitacional	Limita densidad y rentabilidad del proyecto	Reformulación de parámetros urbanísticos	Alto
Lote mínimo	25.000 m²	Lotes aproximados de 500–800 m² bajo propiedad horizontal	Impide subdivisión planteada	Plan parcial y régimen de propiedad horizontal	Alto
Altura máxima	1 piso (4 m)	mínimo 2 pisos (8 m)	Reduce flexibilidad arquitectónica	Ajuste de normativa urbanística	Medio
Estado catastral	Diferencia entre escritura y catastro	Área regularizada y validada legalmente	Genera incertidumbre técnica y legal	Levantamiento topográfico y regularización catastral	Alto

Tabla 1. Condiciones actuales vs requeridas
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Municipio de Quito, 2026)

2.3 Restricciones y potencialidades

El análisis del predio no solo debe basarse en la normativa del Informe de Regulación Metropolitana (IRM), sino también identificar sus características físicas, técnicas y estratégicas, las cuales pueden representar tanto amenazas como oportunidades en el desarrollo del proyecto.

2.3.1 Restricciones del predio

Entre las principales restricciones que presenta el predio es de tipo normativo-administrativo. En primer lugar, las normativas vigentes impiden el aprovechamiento del suelo de manera significativa, restringiendo la posibilidad de un proyecto de urbanización en el periodo actual. Esta situación obliga a requerir de procesos administrativos como la regularización catastral y su modificación de uso de suelo.

Desde el punto de vista técnico, existe una gran inconsistencia entre el área registrada en escritura y el área catastral, lo cual representa un limitante importante, ya que requiere un levantamiento topográfico y la regularización de las nuevas medidas ante la autoridad competente. Esto introduce un alto nivel de incertidumbre técnica al proyecto.

Si bien el planteamiento del proyecto urbanístico es solo una fracción del terreno, con un área de 9870 m^2 y no sobre la totalidad del predio, cabe recalcar que las normativas impuestas por el IRM aplican sobre la totalidad de este. En este sentido, la inconsistencia entre el área registrada en escritura y el área catastral, afecta en parámetros normativos clave como el COS y la subdivisión del terreno.

Por lo tanto, aunque el desarrollo se delimite a solo una porción del terreno, determinar el área total del terreno y regularizarlo, es de gran importancia para determinar las afectaciones de los parámetros normativas que afectan al área constructiva. La definición del área del terreno influye en el análisis financiero, donde se encuentra asociado a las áreas útiles, áreas vendibles, costo del terreno y su potencial desarrollo.

En este contexto, la ejecución de un levantamiento topográfico actualizado, la regularización catastral y la validación jurídica del área son procesos fundamentales para la viabilidad del proyecto y su análisis financiero-técnico. En consecuencia, mientras no se tenga

resuelto esta problemática, los resultados del presente análisis será de manera referencial, intentando reducir la mayor cantidad de incertidumbre posible relacionado con el área total del terreno.

Por otra parte, los procesos administrativos para la viabilidad del proyecto, tales como la aprobación de un plan parcial y el cambio de tipo de suelo, implican tiempo prolongados y incertidumbre del tiempo, lo cual representa el principal problema para la ejecución del proyecto en este momento.

2.3.2 Potencialidades del predio

A pesar de las restricciones identificadas, el predio presenta varias características que lo hacen atractivo para la implementación de un proyecto de urbanización a mediano plazo.

En primer lugar, su ubicación en la parroquia de Tumbaco, en un sector que proyecta un crecimiento urbano, constituye una ventaja significativa. La cercanía a vías de primer orden, como lo es la Ruta Viva, la conectividad con zonas comerciales del sector, sin perder la parte campestre que caracteriza en la zona, son factores que influyen positivamente en la valorización del proyecto.

El predio cuenta con todos los servicios básicos pertinentes, tales como energía eléctrica, agua potable, alcantarillado y conectividad, lo cual reduce en gran medida la inversión de todas estas infraestructuras primarias.

Desde el punto de vista físico, la topografía relativamente plana facilita que en el desarrollo del proyecto no se tenga que realizar una gran inversión en movimiento de tierras, permitiendo una distribución eficiente en espacios y un mejor desarrollo urbanístico.

Adicionalmente, el tamaño del predio facilitará para que la urbanización cuente con grandes cantidades de áreas verdes, espacios comunales y una planificación ordenada de la urbanización planteada. Esto es de gran interés por el futuro comprador, que, ante el aumento de las edificaciones, buscan espacios con mayores áreas verdes que no estén tan alejados de la ciudad.

Finalmente, el contexto del mercado inmobiliario en Tumbaco ha mostrado una tendencia hacia proyectos enfocados en baja densidad y un entorno más campestre, lo cual refuerza el potencial del proyecto, especialmente si se logra reforzar la viabilidad a través de la normativa metropolitana.

2.4 Estrategia de viabilización del proyecto

A partir del análisis realizado a través del Informe de Regulación Metropolitana (IRM), se evidencia que el predio cuenta con restricciones significativas en temas de edificabilidad, uso de suelo y ocupación, lo cual limita de gran manera el desarrollo inmediato de la urbanización bajo las condiciones actuales. En este concepto, el principal problema radica en las regulaciones metropolitanas que existen en el predio.

Frente a este problema, se plantea una estrategia de viabilización que integra una serie de pasos técnicos, legales y administrativos orientados a regularizar el predio. Entre las principales actividades que se van a considerar se encuentra revisión IRM, regulación catastral, informes técnicos, plan parcial, cambios de uso de suelo, entre otras.

El horizonte de tiempo que presenta todo este proceso de regularización desde el diagnóstico inicial hasta el inicio de obra es de mediano a largo plazo, en los cuales van a intervenir varios actores durante cada etapa. Además, se establece un cronograma referencial

que permitirá visualizar la secuencia lógica de cada una las actividades, considerando los tiempos de cada una de ellas y su interrelación.

El cronograma propuesto va a ser de gran importancia para la estrategia de viabilización del proyecto, ya que va a permitir ordenar los procesos administrativos, técnicos, legales y municipales que van a permitir que la urbanización sea factible bajo la normativa vigente. En este sentido, el cronograma no solo debe interpretarse como programación de actividades, sino como una herramienta de gestión anticipada.

La viabilidad de la urbanización “El Nopal”, no depende solamente de la disposición física del terreno y la evaluación del mercado, sino también de las restricciones de la normativa vigente y su resolución. Entre estas se encuentran el uso de suelo, el lote mínimo, el bajo coeficiente de ocupación y edificabilidad del predio y la inconsistencia entre el área según escritura y catastral. Por esta razón, antes de dar inicio de las obras constructivas, es necesario solucionar las distintas problemáticas que cuenta el predio con respecto al Informe de Regulación Metropolitana. Para ello, es necesario realizar un levantamiento topográfico actualizado, la validación según escritura de los linderos, regularización catastral, elaboración de estudios técnicos, formulación de plan parcial y el cambio del uso de suelo a un suelo urbano y de expansión urbana con uso residencial permitido sin protección ecológica (Municipio de Quito, 2024).

Las duraciones planteadas en la tabla 2 corresponden a una lógica de prefactibilidad, porque son tiempos referenciales. Estos plazos consideran que muchas de las actividades planteadas van a depender de trámites municipales, donde su revisión y aprobación dependerá de la gestión técnica y administrativa de las personas a cargo de dicha solicitud, al igual que la complejidad técnica y la carga administrativa. (WORLD BANK, 2020)

Plan de Regularización y Viabilidad Urbanística (5 años)

			Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Actividad	Inicio	Duración	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1. Diagnóstico inicial	1	3																				
2. Revisión IRM	2	3																				
3. Estrategia	3	3																				
4. Levantamiento topográfico	4	6																				
5. Regularización catastral	6	6																				
6. Validación de linderos	10	6																				
7. Informes técnicos	12	12																				
8. Aprobación catastral	20	6																				
9. Replanteo de linderos	18	6																				
10. Registro propiedad	22	6																				
11. Plan parcial	24	24																				
12. Estudios técnicos	26	24																				
13. Cambio de uso de suelo	36	18																				
14. Permisos construcción	48	6																				
15. Inicio de obra	54	6																				

Tabla 2. Cronograma de plan de regularización
Elaborado por: Mateo Benalcázar

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), la planificación del cronograma no solo debe plantear el tiempo de cada una de las actividades, sino también la dependencia entre cada una de ellas y sus posibles riesgos. En este contexto, el cronograma propuesto establece estas circunstancias, demostrando la alta incertidumbre en los procesos administrativos de aprobación urbana.

Debido a la ausencia de plazos oficiales definidos para procesos de modificación de uso de suelo y aprobación de instrumentos de planificación territorial, los tiempos considerados corresponden a estimaciones referenciales elaboradas a partir de experiencias documentadas en procesos similares dentro del Distrito Metropolitano de Quito.

En el diagrama de Gantt presentado podemos deducir que las actividades más críticas son la regularización del predio y sus estudios técnicos para la aprobación de este, donde

depende de procesos administrativos municipales. Estas fases concentran el mayor tiempo del cronograma y son los principales dependientes del inicio del proyecto.

Se concluye que la viabilidad del proyecto depende de gran manera a la correcta gestión de los procesos municipales para hacer el debido cambio del uso de suelo, manejándolo de manera técnica y legal.

Etapa	Duración	Responsable	Dependencia	Riesgo	Costo	Escenario favorable	Escenario desfavorable
Diagnóstico inicial	3 meses	Consultor técnico	Inicio	Información incompleta	$ 500.00	Se define ruta clara	Problemas adicionales
Revisión IRM	3 meses	Consultor técnico	Diagnóstico	Mala interpretación	$ 500.00	Normativa clara	Restricciones mayores
Estrategia	3 meses	Consultor técnico	IRM	Ruta incorrecta	$ 600.00	Estrategia viable	Replanteamiento
Topografía	6 meses	Topógrafo	Inicio	Error medición	$ 3,300.00	Área validada	Conflictos
Catastro	6 meses	Municipio	Topografía	Retrasos	$ 800.00	Aprobación	Paralización
Linderos	6 meses	Legal/técnico	Catastro	Conflictos legales	$ 1,000.00	Validación	Problemas legales
Informes técnicos	12 meses	Consultores	Catastro	No aceptación	$ 7,000.00	Sustento técnico	Informes con resultados negativos
Plan parcial	24 meses	Urbanista / GAD	Estudios	No aprobación	$ 5,000.00	Aprobación	Rechazo
Cambio uso de suelo	18 meses	Municipio	Plan parcial	Rechazo	$ 2,000.00	Cambio aprobado	Proyecto inviable
Permisos	6 meses	Municipio	Cambio uso	Observaciones	$ 2,000.00	Aprobación	Retraso
Inicio de obra	6 meses	Constructor	Permisos	Mercado /costos	Alto	Ejecución	Postergación por falta de inversión

Tabla 3. Matriz de gestión técnica y administrativa
Elaborado por: Mateo Benalcázar

En la matriz presentada podemos ver que no todas las actividades presentan el mismo nivel de criticidad, siendo los parámetros municipales los que cuentan con un riesgo mayor. Esta matriz permite complementar el cronograma del plan de regularización, donde incorpora elementos fundamentales para la toma de decisiones, como responsables, dependencias, riesgos, costos, escenarios favorables y escenarios desfavorables.

En este sentido, la viabilidad del proyecto “El Nopal” se encuentra condicionada por los estudios técnicos previos, y la aprobación de los procesos administrativos. La estimación es basada en valores referenciales de mercado para consultorías urbanísticas en el Distrito Metropolitano de Quito

En el caso del presente estudio, las actividades del diagnóstico inicial, revisión del IRM y su estrategia para los cambios en la normativa, tienen costos relativamente bajos, debido a que corresponde a procesos preliminares que consiste en revisión de documentación y su planificación. Esta etapa no cuenta con los estudios técnicos pertinentes ni trámites municipales complejos, sin embargo, son importantes para poder identificar la problemática de forma detallada del predio y determinar la mejor estrategia para su aprobación.

Por otra parte, las actividades relacionadas con el levantamiento topográfico, regularización catastral, validación de linderos, informes técnicos, plan parcial y el cambio de uso de suelo presentan mayor criticidad, debido a que concentran la mayor incertidumbre en el aspecto técnico, legal y administrativo. Estas fases dependen de la información del predio, de la consistencia entre la escritura y catastro, y sobre todo, de la aprobación municipal. En consecuencia, cualquier retraso o rechazo puede cambiar las duraciones de las actividades de los cronogramas y afectar directamente en la evaluación financiera.

Actividad	Unidad de referencia	Supuesto utilizado	Fuente técnica o normativa	Responsable	Nivel de incertidumbre
Diagnóstico inicial	Honorarios profesionales	3 meses de revisión documental y visitas	Criterio técnico de prefactibilidad	Consultor técnico	Medio
Revisión IRM	Honorarios técnicos	Revisión normativa y análisis urbanístico	IRM y Código Municipal DMQ	Consultor técnico	Medio
Estrategia normativa	Gestión técnica	Definición de ruta administrativa	Experiencia referencial en gestión urbana	Consultor técnico	Medio
Levantamiento topográfico	$300/ha	Área catastral aproximada de 11,34 ha	Valores referenciales de mercado en Quito	Topógrafo	Bajo
Regularización catastral	Trámite técnico-administrativo	Gestión municipal y revisión documental	Procedimientos DMQ	Técnico catastral	Medio
Validación de linderos	Honorarios técnico-legales	Verificación física y legal del predio	Registro de la Propiedad y catastros	Profesional legal/técnico	Medio
Informes técnicos	Estudios especializados	Estudios urbanísticos y ambientales	Requisitos para plan parcial	Consultores especializados	Alto
Plan parcial	Consultoría urbana	Instrumento de planificación territorial	Código Municipal DMQ y PUGS	Urbanista/GAD	Alto
Cambio de uso de suelo	Gestión administrativa	Trámite de aprobación metropolitana	PUGS y normativa municipal	Municipio/Gestor técnico	Alto
Permisos constructivos	Tasas y gestión municipal	Revisión y aprobación técnica	Ordenanzas metropolitanas	Municipio	Medio

Tabla 4.Sustento técnico y criterios de estimación de costos
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Municipio de Quito, 2024)

Los costos presentados corresponden a valores referenciales a partir de criterios técnicos, experiencia profesional y referencias del mercado de proyectos urbanísticos del Distrito Metropolitano de Quito. Debido a que el proyecto se encuentra en etapa de prefactibilidad, los valores pueden variar dependiendo de la complejidad de los trámites y observaciones municipales.

Considerando las restricciones del predio y el contexto inmobiliario de Tumbaco, se determina que la subdivisión de los lotes se lo realizará mediante el concepto de propiedad horizontal. De acuerdo con la ley de propiedad horizontal del Ecuador, concepto permite de forma jurídica la división de un bien en unidades privadas independientes, donde cada propietario ejerce dominio exclusivo de su unidad (Congreso Nacional, 2005). Esta estrategia reduce la incertidumbre, el riesgo financiero y otorga flexibilidad al comprador para diseñar su vivienda de acuerdo con sus gustos y necesidades.

2.4.1 Justificación de las duraciones del cronograma

Las duraciones de las actividades del cronograma son solo referenciales y corresponde a la prefactibilidad del estudio. No corresponden a plazos definitivos, sino a tiempos estimados con base a la naturaleza de la actividad, la complejidad técnica y sus procesos administrativos externos.

Las primeras actividades como el diagnóstico inicial, revisión del IRM y la definición de la estrategia, se estiman con una duración de tres meses cada una. Esto se justifica porque son procesos analíticos, basados en recopilación de información, revisión documental, vistas preliminares del predio y el análisis de las restricciones con respecto a la normativa vigente.

Aunque no son actividades gran complejidad técnicas, son de suma importancia para determinar si se puede realizar la petición necesaria para el cambio en la regulación.

Las actividades de regularización catastral, levantamiento topográfico, validación de linderos, aprobación catastral y registro de la propiedad se estima alrededor de seis meses de duración. Estos plazos son considerados por los diferentes agentes que se necesitan para el cumplimiento de cada una de estas actividades como trabajo técnico en campo, elaboración de planos, revisión de documentos y la gestión ante la entidad competente. Además, en el caso de estudio al haber una inconsistencia en el área del predio en el catastro y el área de la escritura puede generar observaciones que incremente la posibilidad de demora.

En proyecto con alta dependencia institucional, la incertidumbre en el tiempo para las gestiones administrativas se puede ver afectado de gran manera debido a revisiones, observaciones o cambios en los criterios de aprobación. Por ello, en etapas de prefactibilidad se recomienda utilizar un rango de tiempo bastante extenso, en lugar de asumir plazos fijos e inflexibles.

2.4.2 Dependencia entre actividades

El cronograma presenta una secuencia lógica de la dependencia de cada una de las actividades. Esto significa que varias fases no se pueden ejecutar de forma aislada, ya que dependerá de resultados previos para su ejecución.

El diagnóstico inicial del IRM constituye la base del plan de regularización, donde va a permitir las condiciones que se encuentra el predio bajo la normativa vigente. A partir de esta información se plantea la estrategia de viabilización del proyecto, lo cual va orientado a la regularización del catastro, fundamentación del plan parcial y cambio del uso de suelo.

El levantamiento topográfico no tiene dependencia con ningún otro factor por lo que se puede realizar de forma simultánea, y así poder corregir los valores del área de catastro, remarcar linderos y la condición física del mismo. Si esta actividad, no podríamos realizar el plan parcial ni realizar una evaluación técnica precisa.

La regularización catastral dependerá directamente del diagnóstico inicial del IRM y el levantamiento topográfico, y su aprobación depende de la información presentada ante la dirección de catastro. A su vez, la validación de linderos va a depender que la información técnica presentada tenga coherencia entre las escrituras y los registros municipales.

El plan parcial y los estudios técnicos dependen de la regularización del predio. Esto se debe a que no se puede presentar un plan de ordenamiento urbano sin antes contar con áreas y linderos definidos. De igual manera, el cambio de uso de suelo depende del plan parcial con una justificación técnica adecuada, sustentada en estudios y con una propuesta urbanística acorde al sector.

Finalmente, los permisos municipales y el inicio de la obra dependen de todas las aprobaciones de acuerdo con la normativa ya mencionadas. Bajo las condiciones actuales del IRM, el proyecto no puede dar inicio. Por lo tanto, el inicio de obra solo será posible cuando se resuelve las restricciones de normativas y catastrales identificadas.

La identificación de dependencia permite identificar la ruta crítica del proyecto y anticipar posibles riesgo y retrasos. En este caso, las principales dependencias radican en la regularización catastral, aprobación del plan parcial y el cambio de uso de suelo, que condicionan directamente la viabilidad del proyecto.

2.4.3 Costos asociados a la gestión previa

La fase de viabilización del proyecto dispone de costos previos que deben ser considerados en el análisis financiero del proyecto. Estos costos no corresponden a los costos asociados a la ejecución física de la urbanización, sino a la gestión técnica, legal y administrativa necesarias para la aprobación de acuerdo con la normativa vigente.

Los costos iniciales del diagnóstico, revisión del IRM y definición de estrategia son relativamente bajos, debido a que principalmente es la comprensión de la documentación, visitas preliminares y formular una ruta de gestión. Para estas actividades se toman valores referenciales tomando en cuenta el tiempo tomado en el análisis, con un subtotal aproximado de $1600.

Para el levantamiento topográfico tomamos una referencia de $300 por hectárea, considerando que según área catastral contamos de un área de 113436.15 m^2, el subtotal de este apartado sería de $3300, considerando que su finalidad es el validar el área del terreno. La regularización catastral se estima en $800 mientras que la validación de linderos en los $1000. Estos valores incluyen gestión técnica, revisión documental y asesoría profesional.

Los estudios técnicos representan un mayor peso, debido a que pueden incluir análisis ambientales, hidrológicos, urbanísticos, viales y de infraestructura. Para la escala del proyecto se estima en $7000.

El plan parcial constituye también un rubro significativo en la planificación de la urbanización, ya que es un instrumento técnico de planificación urbana. Su elaboración puede requerir propuesta de ordenamientos, planos, diseño urbano, memoria técnica y asesoría profesional. Para el presente estudio se estima en un valor de $5000.

En cambio, la modificación del uso de suelo y los permisos constructivos presentan valores menores ya en su mayoría son procesos administrativos de revisión y aprobación. Estas

dos actividades se estiman en $2000, que incluye tasas, gestión técnica, seguimiento del proceso y atención a las observaciones.

En conjunto, los costos de gestión previas se estiman en aproximadamente $22700. Estos valores son referenciales y corresponden al nivel de prefactibilidad del estudio. No deben interpretarse como el presupuesto definitivo, sino como montos prudenciales para dimensionar la inversión necesaria antes de la ejecución del proyecto. En etapas tempranas de evaluación, los costos deben estimarse mediante aproximaciones razonables, basado en información disponible, experiencia y juicios de expertos (Damodaran, 2012).

2.4.4 Escenarios de aprobación o rechazo

Debido a que el proceso depende de trámites administrativos, es indispensable plantear escenarios de aprobación, retraso o rechazo. Estos escenarios permiten analizar la sensibilidad del proyecto frente a la incertidumbre institucional.

En el escenario optimista, se logra completar el levantamiento topográfico, regularizar el área predial, aprobar el plan parcial, modificar las condiciones de normativas y obtener los permisos pertinentes. Bajo este escenario, el proyecto puede continuar a la fase de ejecución. Este escenario representa la condición donde la evaluación financiera será más certera.

En el escenario realista, los procesos avanzan, pero con observaciones, demoras o requerimiento adicionales. En este caso, el proyecto no se descarta, pero el cronograma se modifica y aumenta un poco los costos de la gestión. Este escenario puede afectar la rentabilidad donde se van a ver afectados los costos indirectos y perdida del valor temporal del dinero.

En el escenario pesimista, no se logra la modificación del cambio de suelo, lotificación y su ocupación. Bajo esta condición, el proyecto no puede ejecutarse como una urbanización residencial, manteniendo incompatibilidad con el IRM. En este caso, la viabilidad financiera

quedaría anulada y el proyecto quedaría condicionado hasta que el sector cuente de todas las condiciones que el municipio considere para que el proyecto sea viable.

La evaluación por escenarios logra determinar que la viabilidad del proyecto no es una condición absoluta, sino que depende de supuestos, técnicos, legales y administrativos. Este enfoque es indispensable para proyectos con alta incertidumbre, ya que permite analizar el proyecto frente a la posibilidad de una aprobación o rechazo (Yescombe, 2014).

2.4.5 Fundamentación de la viabilidad administrativa del proyecto

Probabilidad de aprobación

No es posible determinar con exactitud una probabilidad estadística de aprobación ya que depende netamente de procesos administrativos, jurídicos y de planificación territorial. Sin embargo, el presente estudio considera que hay una posibilidad razonable de aprobación condicionada, debido a que el predio cuenta de servicios básicos completos, accesos mediante vías consolidadas y cercanía a zonas urbanas.

Adicionalmente, el proyecto contempla la ejecución de los estudios técnicos requeridos para justificar el cambio del uso de suelo y la aprobación de la ejecución de la urbanización. No obstante, la aprobación depende de la autoridad competente, por lo que no se puede garantizar un resultado positivo.

Tiempo estimado de tramitación

Los plazos colocados en el cronograma corresponden a tiempos referenciales de secuencias técnicas de procesos requeridos, la complejidad de los estudios involucrados y la experiencia de personas en procesos de regularización catastral, considerando un margen

amplio de incertidumbre. Este margen considera posibles observaciones técnicas, solicitudes de informaciones adicionales, revisiones institucionales y períodos de respuestas administrativas. En consecuencia, el período de 5 años planteado para la viabilización del proyecto no representa una duración garantizada, sino una estimación prudente orientada a reducir el riesgo de subestimar los procesos administrativos necesarios.

Riesgos de rechazo

El principal riesgo de rechazo está asociado a la aprobación del plan parcial y el cambio de uso de suelo. Las autoridades competentes pueden determinar que dichas solicitudes no se alinean con los objetivos del ordenamiento territorial, protección ambiental o planificación urbana establecidos en el sector.

También pueden existir observaciones derivadas de los estudios ambientales, aspectos hidrogeológicos o limitaciones de infraestructura. En este caso, el proyecto deberá requerir modificaciones sustanciales, ampliación de estudios técnicos o inclusive suspensión de los trámites iniciados.

Condiciones técnicas para la aprobación

La viabilidad administrativa del proyecto se encuentra condicionada por el cumplimiento de varios requisitos técnicos, entre los cuales destacan:

- Regularización catastral y validación jurídica del predio
- Levantamiento topográfico actualizado
- Validación de linderos
- Elaboración de estudios urbanísticos y ambientales

- Formulación de un plan parcial sustentado en los estudios mencionados
- Mención de la disponibilidad de los servicios básicos del sector

Factor	Influencia	Evaluación
Servicios básicos existentes	Favorable	Alta
Acceso vial consolidado	Favorable	Alta
Regularización catastral en proceso	Favorable	Media
Cambio de uso de suelo requerido	Desfavorable	Alta
Protección ecológica vigente	Desfavorable	Alta
Dependencia del Concejo Metropolitano	Desfavorable	Alta

Tabla 5. Evaluación cualitativa de los factores que influyen en la probabilidad de aprobación del proyecto
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Considerando los factores analizados, la aprobación del proyecto se considera en una categoría media, debido a que cuenta de condiciones físicas favorables para la implementación de una urbanización en la zona, pero persisten de problemas de normativa cuya resolución depende de procesos administrativos externos al promotor.

2.5 Análisis de riesgo por etapas

El proyecto que se pretende desarrollar denominado “Urbanización El Nopal”, depende de gran manera de los procesos administrativos, técnicos y legales relacionados con la regularización del predio y el cambio en su normativa de uso.

Estos riesgos se ven presente en las distintas fases de la viabilidad del proyecto donde afecta tanto en costos con el tiempo. En la etapa de diagnóstico inicial, el principal riesgo consiste en partir de información incompleta o desactualizada. En este contexto, el

incumplimiento de los pazos establecidos en el cronograma puede generar una gran amenaza tanto en el ámbito técnico como en el financiero.

En la etapa de diagnóstico inicial, el principal problema es partir de una información incompleta o desactualizada. Si no se identifican las restricciones que cuenta el predio desde un inicio, la estrategia a tomar puede ser débil o inviable. En la revisión del IRM, el riesgo principal corresponde a una mal interpretación en los parámetros de dicha normativa. En el caso del predio 5127546, la clasificación como Suelo Rural con Protección Ecológica, el COS del 1%, el lote mínimo de 25.000 m² y la altura máxima de una planta evidencia una incompatibilidad al proyecto urbanístico que se desea ejecutar. Por lo tanto, una lectura superficial del IRM puede llegar a conclusiones erróneas.

En la etapa de levantamiento topográfico y gestión para la regularización catastral, el riesgo principal está asociado a la incompatibilidad entre el área de escritura y el área catastral. Esta situación puede generar observaciones municipales. Además, mientras no se determine el área real total del predio, cualquier estimación de área útil, costos, áreas vendibles e ingresos deben considerarse preliminares.

El retraso en la actualización catastral y la regularización del predio pueden generar inconsistencia que generen problemas con los trámites posteriores. Esta situación puede ocasionar una paralización desde una etapa temprana, afectando la planificación general y generando una elevación en los costos asociados a estudios técnicos complementarios.

Por otro lado, el plan parcial representa el riesgo más crítico, ya que esto permite proceder al cambio en el uso del suelo. Su no aprobación, mantendría restricciones actuales del IRM, y, por lo tanto, implica que el predio se siga manteniendo con un suelo tipo Rural con Protección Ecológica, lo cual imposibilita el desarrollo del proyecto de urbanización.

Adicionalmente, el cambio del tipo de uso del suelo depende netamente del Consejo Metropolitano, lo que significa un gran nivel de incertidumbre en los tiempos de aprobación, es por eso por lo que he tomado valores referenciales de tiempo, y los he aumentado para que dicha incertidumbre disminuya. Aunque el promotor presente estudios técnicos con justificaciones coherentes, la decisión final depende de las autoridades competentes. En caso de no cumplirse en el plazo dado, generará un atraso dentro del cronograma general del proyecto, postergando el inicio de obra, y afectando en los costos de inversión.

Desde el punto de vista financiero, el atraso de los permisos respectivos va a generar un gran incremento en los costos indirectos, tales como gastos administrativos, estudios técnicos no previstos, variaciones de los costos de materiales producto de la inflación, y costo de oportunidad por la no ejecución del proyecto en el tiempo previsto. Así mismo existe el riesgo de la pérdida del interés de inversionista o futuros compradores debido a la incertidumbre del proyecto. Es por eso, el análisis financiero debe ser interpretado con supuestos favorables a dichos procesos.

En el ámbito de la localización y mercado puede ser que cambie, al punto que las condiciones favorables que encontramos al realizar dicho análisis ahora sean negativas, donde se vea afectada la demanda, la proyección de la venta de los lotes y la competencia que exista en el sector. Todos estos factores pueden ocasionar una reducción en el atractivo y viabilidad a mediano plazo.

El principal riesgo del proyecto no radica en los aspectos técnicos del mismo, sino en los tiempos asociados en los procesos administrativos para regularización de predio y el cambio en su tipo de suelo. Por ello, se recomienda tener estrategias de control y una gran gestión institucional en todos estos aspectos que permitan garantizar el cumplimiento del cronograma propuesto. La identificación temprana de riesgos permite mejorar la toma de decisiones y

establecer respuestas oportunas ante las amenazas del proyecto. Es por eso, que el análisis de riesgo por etapas fortalece el carácter realista del estudio (Kerzner, 2009).

Considerando que la ejecución del proyecto depende de la actualización del catastro, la modificación del uso de suelo y la aprobación del plan parcial, la evaluación financiera se desarrollará bajo tres distintos escenarios. El primer escenario supone que se desarrolla la aprobación bajo el cronograma previsto, permitiendo el inicio de la urbanización al tiempo adecuado. El segundo escenario corresponde a retrasos en la aprobación de planes administrativos, lo que podría haber un incremento en los costos indirectos y un aumento en los precios de construcción. El tercer escenario es que no aprueben los trámites requeridos, situación en la cual el proyecto no puede ejecutarse bajo las condiciones actuales.

2.6 Consideraciones metodológicas sobre la viabilidad del proyecto

Cambio en el enfoque de evaluación

Como resultado del análisis del Informe de Regulación Metropolitana (IRM), se determinó que la propuesta de urbanización es imposible realizarla en este momento por sus distintos parámetros de normativa, entre los que se encuentra la clasificación de suelo como Rural con Protección Ecológica, el COS del 1%, el lote mínimo de 25.000 m^2 y las restricciones de edificabilidad establecidas en este tipo de suelo. Estos factores son determinantes dentro de la viabilidad del proyecto y evidencian la necesidad de realizar procesos administrativos, técnicos y normativos adicionales para evaluar la ejecución del proyecto.

Justificación del enfoque de viabilidad condicionada

Frente a esta situación, el proyecto presenta un enfoque con una viabilidad condicionada. Este enfoque reconoce que la ejecución del proyecto no se lo puede realizar bajo la normativa actual, pero podría ser viable a futuro mediante la regularización del predio, la elaboración y aprobación de un plan parcial. En consecuencia, el estudio no trata de demostrar que el proyecto se lo ejecutará de forma inmediata, sino evaluar que existe una alternativa técnica, de normativa y financiera que permita alcanzar condiciones de viabilidad del proyecto en un período de mediano plazo. Bajo esta perspectiva, el análisis de mercado, el análisis financiero, diseño conceptual y la evaluación financiera se desarrollan considerando que los cambios solicitados de regularización sean favorables.

Limitaciones del estudio

La adopción de este enfoque introduce ciertas limitaciones en los resultados obtenidos. En primer lugar, la evaluación financiera calculada depende del cumplimiento de factores externos a los del promotor, especialmente aquellos que están relacionados con trámites normativos y administrativos.

En segundo lugar, el cronograma asociado a la regularización del predio corresponde a estimaciones referenciales, debido a que estos procesos dependen de autoridades municipales y de decisiones de organismos públicos. Finalmente, los resultados económicos obtenidos deben analizarse considerando un nivel de prefactibilidad condicionada y no como una garantía de ejecución inmediata. En consecuencia, la viabilidad del proyecto estará sujeta a requisitos técnicos, de normativa y legales identificados en el presente estudio.

CAPÍTULO 3

3. Análisis Macroeconómico

El desarrollo de la construcción es un gran índice para determinar el desarrollo económico de un país, donde influyen varios aspectos, tales como el riesgo de inversión, los costos de vivienda, remuneración de las personas, el nivel de crédito y la facilidad de obtener préstamos.

Realizas un análisis macroeconómico es de gran importancia al realizar un proyecto inmobiliario, ya que permitirá que los inversionistas tengan previos conocimientos acerca de la economía de un país antes de poder emprender. Hay varios índices que permiten determinar dicho análisis como la inflación, el Producto Interno Bruto (PIB), riesgo país, entre otros índices.

3.1 Economía Ecuatoriana y la construcción

La economía ecuatoriana se fue estabilizando a raíz de la dolarización, debido a que este proceso contribuyó a reducir la volatilidad monetaria y a controlar la inflación. La dolarización en Ecuador ilustró ciertamente la mejora de la estabilidad macroeconómica gracias a una política monetaria creíble, como lo es la de los Estados Unidos, y revertir la dolarización es prácticamente imposible, y conllevaría enormes costos (Cueva, 2020). Para el sector de la construcción, esta mayor estabilidad macroeconómica mejoró la previsibilidad de los costos, facilitó la planificación financiera y redujo parte del riesgo asociado a proyectos de mediano y largo plazo. En consecuencia, la dolarización generó un entorno más favorable para la inversión inmobiliaria, especialmente en operaciones que dependen del crédito, del comportamiento de los precios y de la capacidad de pago de los hogares.

De acuerdo con la información del INEC, cuya última actualización fue en junio de 2025, y es con datos del año 2024, los indicadores de permisos, edificaciones y viviendas proyectadas permiten analizar la dinámica reciente del sector de la construcción en el Ecuador. Es importante precisar que estas cifras reflejan la intención formal de construir a través de permisos aprobados y proyectos declarados, mas no la finalización de las obras. Aun así, constituyen una referencia válida para identificar tendencias del mercado y la concentración territorial de la actividad constructiva en cada región del país. Para el presente estudio, esta información es relevante, ya que permite evaluar el comportamiento del sector inmobiliario y la demanda potencial de lotes urbanizados.

Año	Número de permisos de construcción
2015	25106
2016	26350
2017	29844
2018	30630
2019	27596
2020	19203
2021	26486
2022	26267
2023	22873
2024	21718

Tabla 6. Permisos de construcción.
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025)

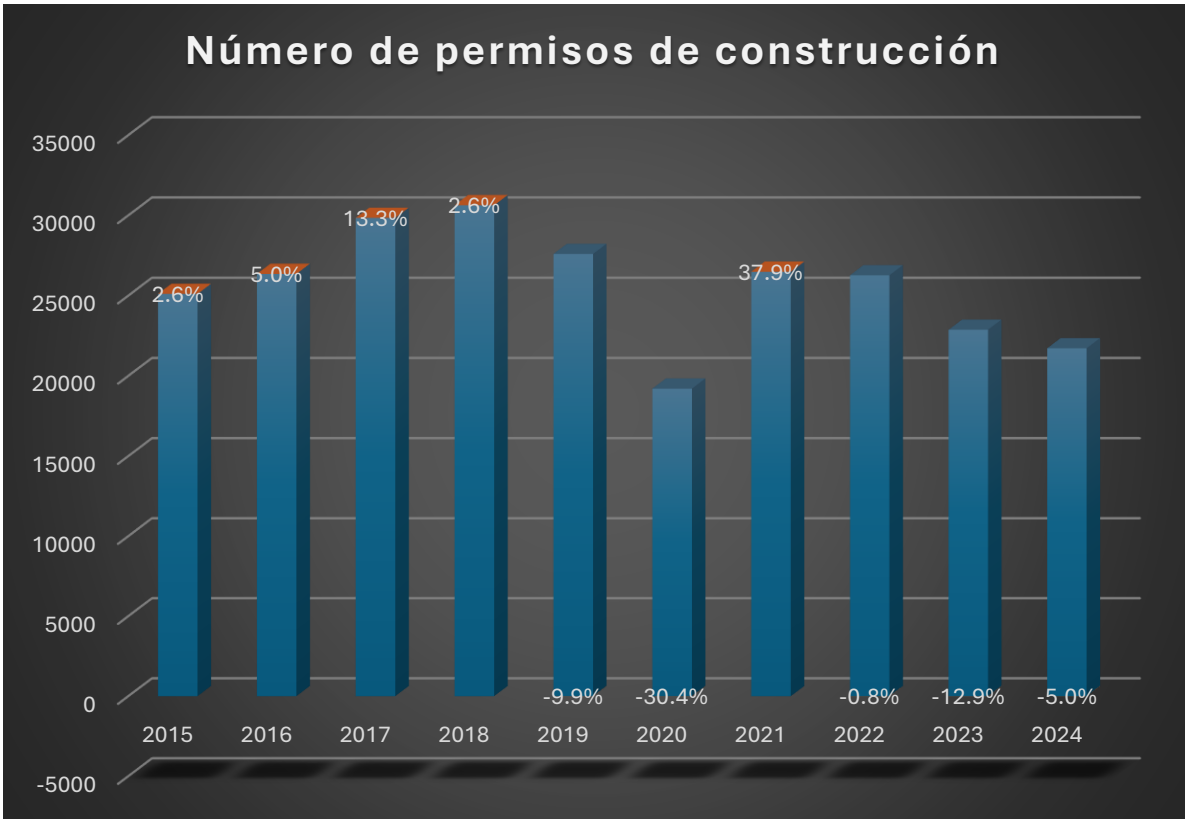


Ilustración 1. Permisos de construcción
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025)

Los datos muestran que el sector tuvo un comportamiento expansivo entre 2015 y 2018, período en el que los permisos de construcción pasaron de 25.106 a 30.630. Posteriormente se observa una contracción, con una caída marcada en 2020 hasta 19.203 permisos, lo que evidencia el impacto de la desaceleración económica y de la pandemia sobre la actividad constructiva. Aunque en 2021 y 2022 hubo una recuperación parcial, en 2024 los permisos se ubicaron en 21.718, valor inferior al registrado antes de la pandemia.

Año	Número de edificaciones proyectadas
2015	28379
2016	29785
2017	33717
2018	35639
2019	33314
2020	24764
2021	30895
2022	41426
2023	30896
2024	32253

Tabla 7. Edificaciones proyectadas
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025)

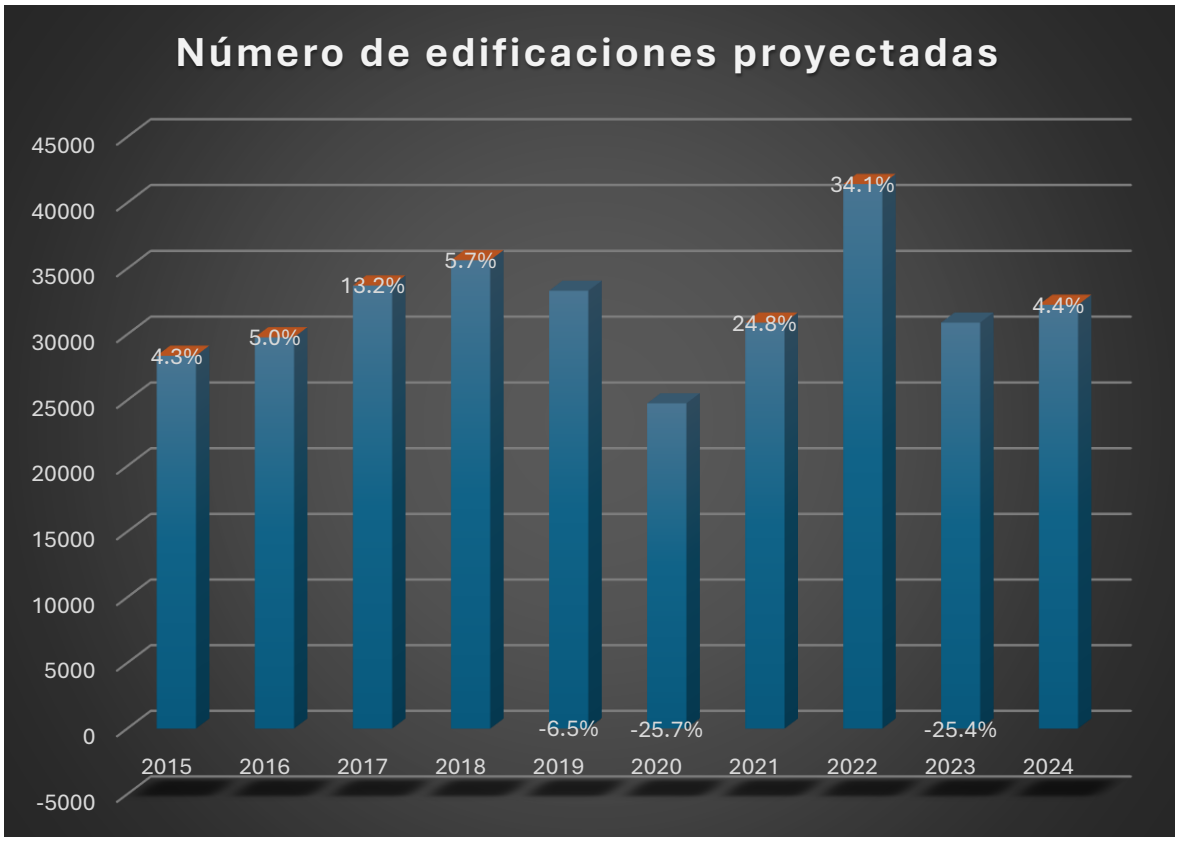


Ilustración 2. Edificaciones proyectadas
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025)

Las edificaciones proyectadas para el 2024 registra 32.253 unidades, cifra superior a 2023, pero todavía por debajo del máximo alcanzado en 2022. Lo que podemos observar es que en el 2020 fue el año de menor edificaciones a construir debido al comienzo de la pandemia de COVID-19. Estos resultados evidencian que, pese a la recuperación observada en años posteriores, el sector de la construcción no alcanza su mayor dinamismo en comparación con años anteriores. Para el presente estudio, esta tendencia representa la continuidad de la actividad inmobiliaria.

Año	Número de viviendas proyectadas
2015	69907
2016	58675
2017	59456
2018	65347
2019	47291
2020	33772
2021	42787
2022	48006
2023	41742
2024	41230

Tabla 8. Viviendas proyectadas
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025)

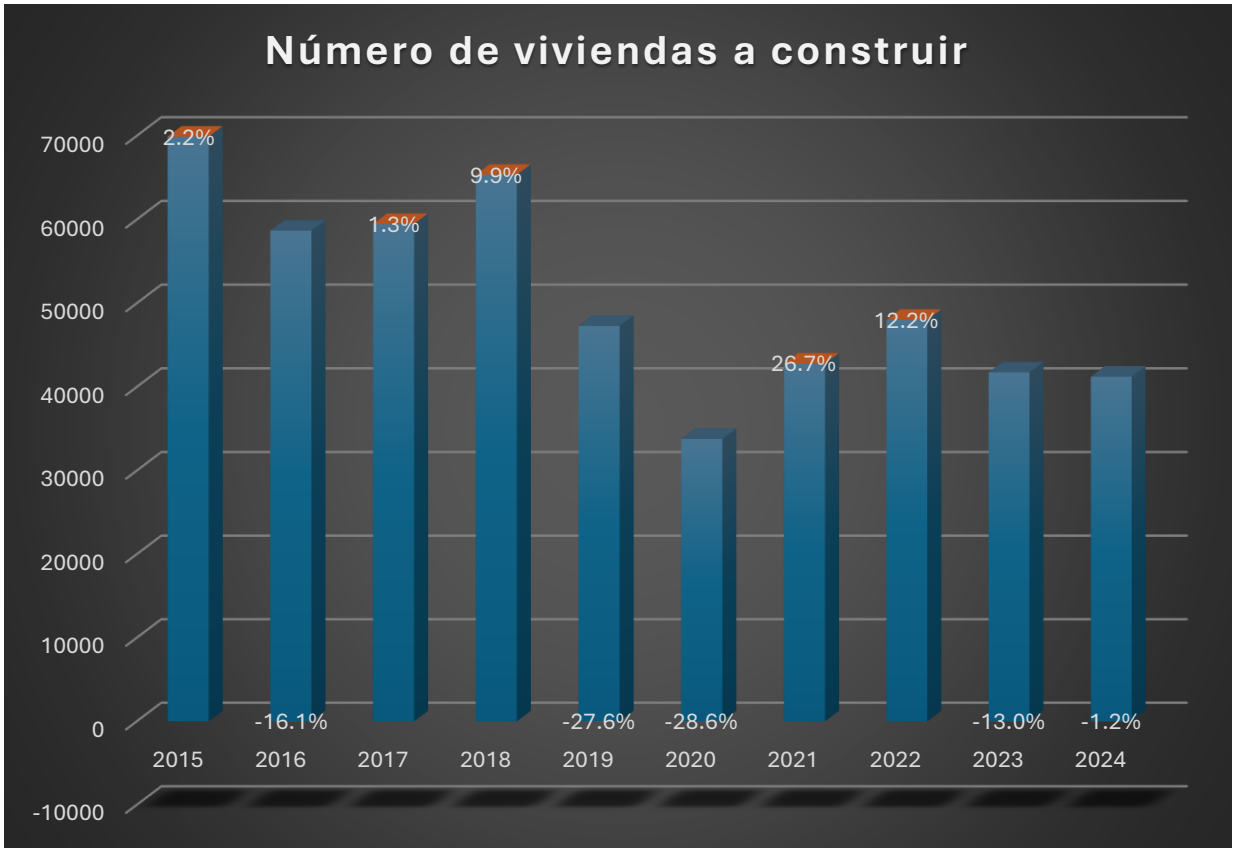


Ilustración 3. Viviendas Proyectadas
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025)

Por su parte, las viviendas proyectadas pasaron de 65.347 en 2018 a 41.230 en 2024, lo que confirma una reducción del dinamismo habitacional en comparación con los años de mayor crecimiento. El año 2020 registró el valor más bajo de la serie, con apenas 33772 viviendas proyectadas, como consecuencia de la contracción económica.

A pesar de que vemos una subida post pandemia del número de viviendas, los niveles alcanzados en 2024 se siguen manteniendo por debajo de los máximos históricos. Este comportamiento confirma que todavía existe una demanda sostenida de nuevas soluciones habitacionales, lo cual constituye un factor importante en la comercialización de los lotes urbanizados.

Provincias	Edificaciones
Pichincha	10548
Guayas	6889
Azuay	2003
Tungurahua	1848
Loja	1504
Manabí	1402
Imbabura	1356
Santo Domingo	846
El Oro	804
Zamora Chinchipe	656
Resto de Provincia	4397

Tabla 9. Edificaciones por provincias
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025)

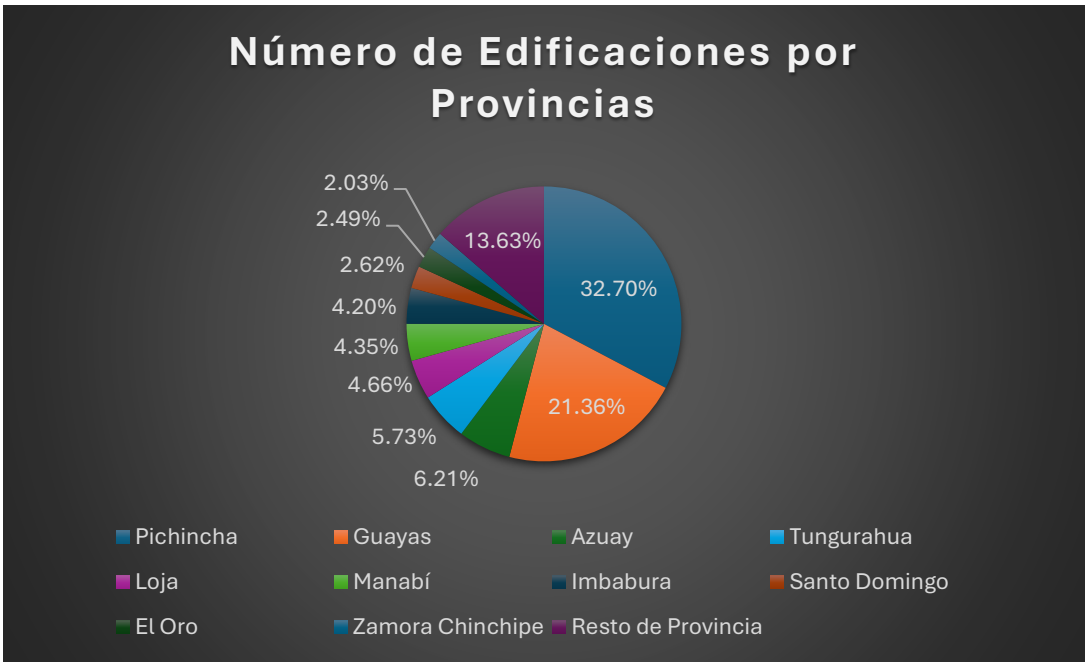


Ilustración 4. Edificaciones por Provincias
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025)

La distribución territorial de las edificaciones proyectadas evidencia una fuerte concentración en Pichincha y Guayas. En 2024, Pichincha registró 10.548 edificaciones, equivalente a aproximadamente el 32,7 % del total nacional, mientras que Guayas alcanzó 6.889, es decir, cerca del 21,4 %. Esto significa que más de la mitad de la actividad proyectada del país se concentra en estas dos provincias, lo cual confirma su relevancia dentro del mercado inmobiliario y constructivo nacional. Además, dentro de Pichincha, 9.479 edificaciones se localizan en el Distrito Metropolitano de Quito, lo que representa cerca del 89,9 % del total provincial. Este resultado demuestra que la capital constituye el principal foco de desarrollo formal de proyectos de construcción.

Número de vivienda por edificación en Quito	Cantidad
1	5235
2	93
3 o más	242

Tabla 10. Viviendas por edificación en Quito 2024
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025)



Ilustración 5. Viviendas por edificación residencial en Quito
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025)

En Quito, la mayor parte de las edificaciones residenciales proyectadas corresponde a viviendas de una sola unidad, con 5.235 casos, mientras que las edificaciones de dos viviendas suman 93 y las de tres o más viviendas alcanzan 242. En términos porcentuales, alrededor del 94 % corresponde a edificaciones de una vivienda, lo que evidencia un predominio claro de la vivienda unifamiliar dentro de la oferta residencial proyectada. Este resultado es relevante para el presente estudio, ya que confirma que la gran mayoría de la demanda inmobiliaria se orienta a soluciones habitacionales de baja densidad. En consecuencia, este comportamiento es favorable en el proyecto propuesto de urbanización, donde su enfoque se orienta en ofrecer lotes para la construcción de viviendas unifamiliares.

Rangos de área a construir en la ciudad de Quito de un total de 7152 viviendas:

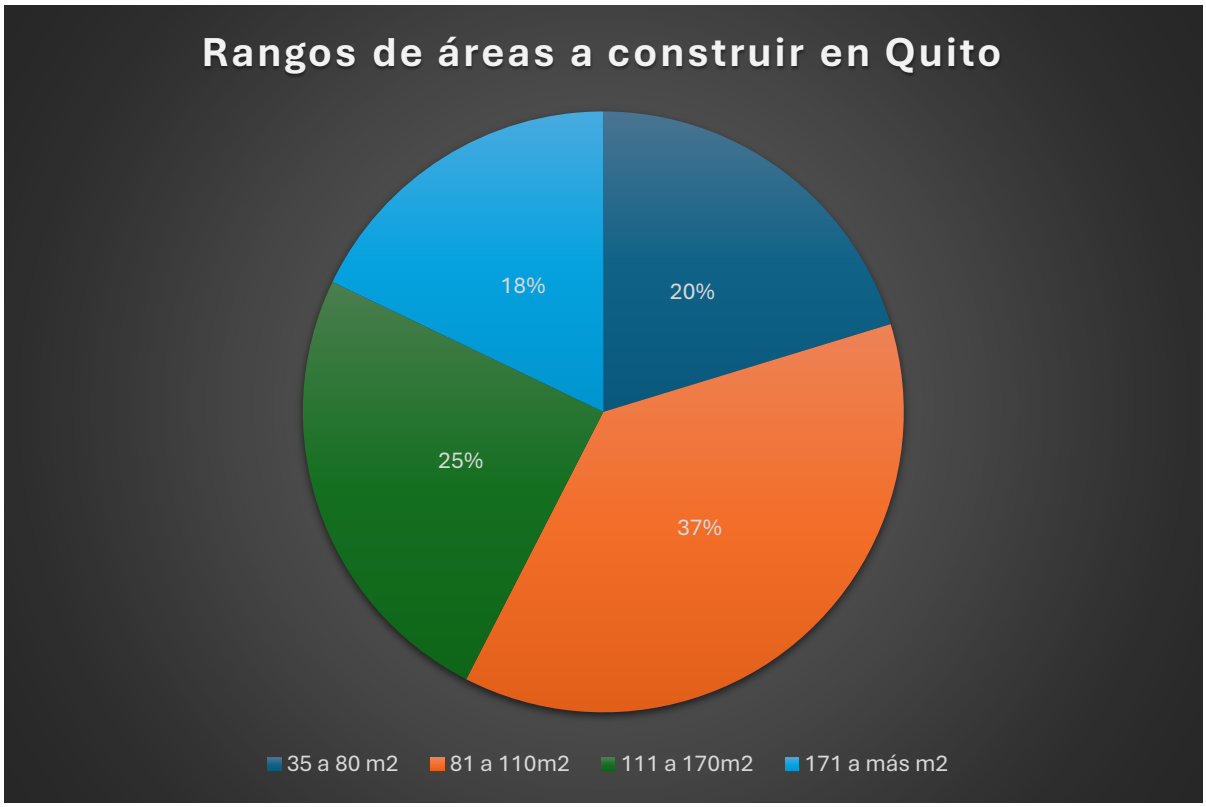


Ilustración 6. Rangos de áreas constructivas en Quito
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025)

En cuanto a los rangos de área a construir en Quito, la mayor concentración de viviendas proyectadas se ubica entre 81 y 110 m², con el 37 % del total, seguida por el rango de 111 a 170 m², con el 25 %. Las viviendas de 35 a 80 m² representan el 20 %, mientras que las de 171 m² o más corresponden al 18 %. Esto indica que la oferta se concentra principalmente en superficies medias, por lo que los proyectos de mayor área participan en un segmento más específico del mercado. Para el presente estudio, este indicador es relevante, ya que los lotes urbanizados van a tener superficies a partir de los 600 m^2, lo que permitirá el desarrollo de viviendas unifamiliares con grandes áreas verdes. Estas características posicionan al proyecto Urbanización El Nopal, en un segmento residencial de nivel medio-alto, orientando a compradores que requieran mayor privacidad y amplitud con respecto a la competencia que existe en el Distrito Metropolitano de Quito.

En términos estratégicos, los indicadores evidencian que Quito concentra una gran parte de la actividad constructiva del país, lo que confirma la importancia de esta ciudad en el mercado inmobiliario. Aunque el sector de la construcción demuestra una recuperación parcial con respecto al periodo anterior de la pandemia, los niveles actuales todavía se encuentran inferiores a los máximos históricos, lo que refleja un crecimiento moderado, pero sostenido. Adicionalmente, el predominio de viviendas unifamiliares con baja densidad es de gran importancia para proyectos de lotización. El proyecto de Urbanización El Nopal está orientado un segmento socioeconómico medio-alto que buscan un entorno con carácter campestre. En consecuencia, el análisis realizado acerca de la industria constructiva en el Ecuador permite concluir que existe un mercado potencial de la venta de lotes urbanizados en Tumbaco, siempre y cuando el proyecto logre diferenciarse por la calidad de su infraestructura y el valor agregado ofrecido al cliente.

3.2 Indicadores macroeconómicos

Los indicadores macroeconómicos son datos estadísticos que te permiten determinar la economía general del Estado en un periodo determinado de tiempo. Esto va a permitir descifrar las expectativas en actividades futuras, donde, va a dar un buen indicio si la economía está en desarrollo o se encuentre en crisis.

3.2.1 Riesgo País

El riesgo país es un indicador financiero que tiene un Estado de traer inversión extranjera, sin que este afecte a sus inversionistas. Este indicador se aborda de forma académica y empírica, basándose en el EMBI (Emerging Markets Bonds Index), calculado por la empresa JP Morgan, el cual determina la diferencia entre el rendimiento de los bonos soberanos de los países emergentes y los bonos del Tesoro de los Estados Unidos, considerados de bajo riesgo (Erazo Blum & Lindao Jurado, 2004). De esta manera permite estimar la probabilidad de que un país cumpla con sus obligaciones financieras medidos en sus pagos de la deuda externa, atrasos, estabilidad política, seguridad, atrasos y moratorias.

Este indicador macroeconómico se lo determina diariamente, por lo cual es importante analizar su comportamiento a lo largo del tiempo para determinar si existe una tendencia positiva o negativa en la percepción de riesgo del país. En la ilustración 7 se observa que el riesgo país muestra una tendencia descendente en el periodo analizado, pasando de valores de más de 1000 puntos, a niveles cercanos a 500 puntos a inicios del 2026. Esta percepción refleja una mejora para los inversionistas con respecto con la capacidad de cumplir del país con sus obligaciones financieras. No obstante, el nivel actual todavía se encuentra elevado a comparación de economías de otros países, lo que indica que todavía hay incertidumbre en los inversionistas y la capacidad financiera del Ecuador. Para el presente estudio, esta tendencia

descendente es favorable, ya que una disminución del riesgo país impulsa al desarrollo de proyectos inmobiliarios.

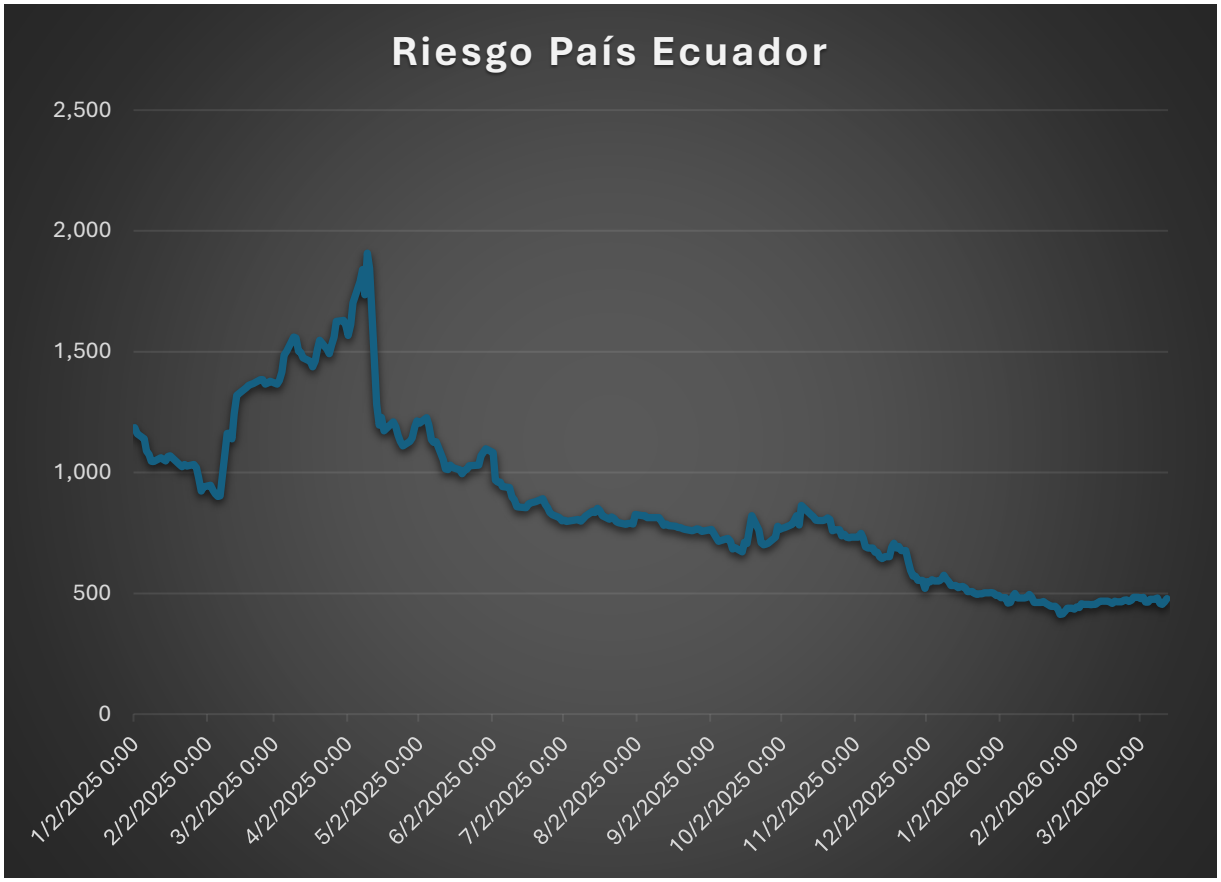


Ilustración 7. Riesgo País Ecuador
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2026)

América Latina es una región que históricamente ha presentado índices elevados en comparación con otras economías desarrolladas, esto es debido a su inestabilidad política, corrupción, moras y atrasos en pagos de sus obligaciones financieras. Por esta razón, el riesgo país en esta región es de vital importancia para los inversores internacionales.

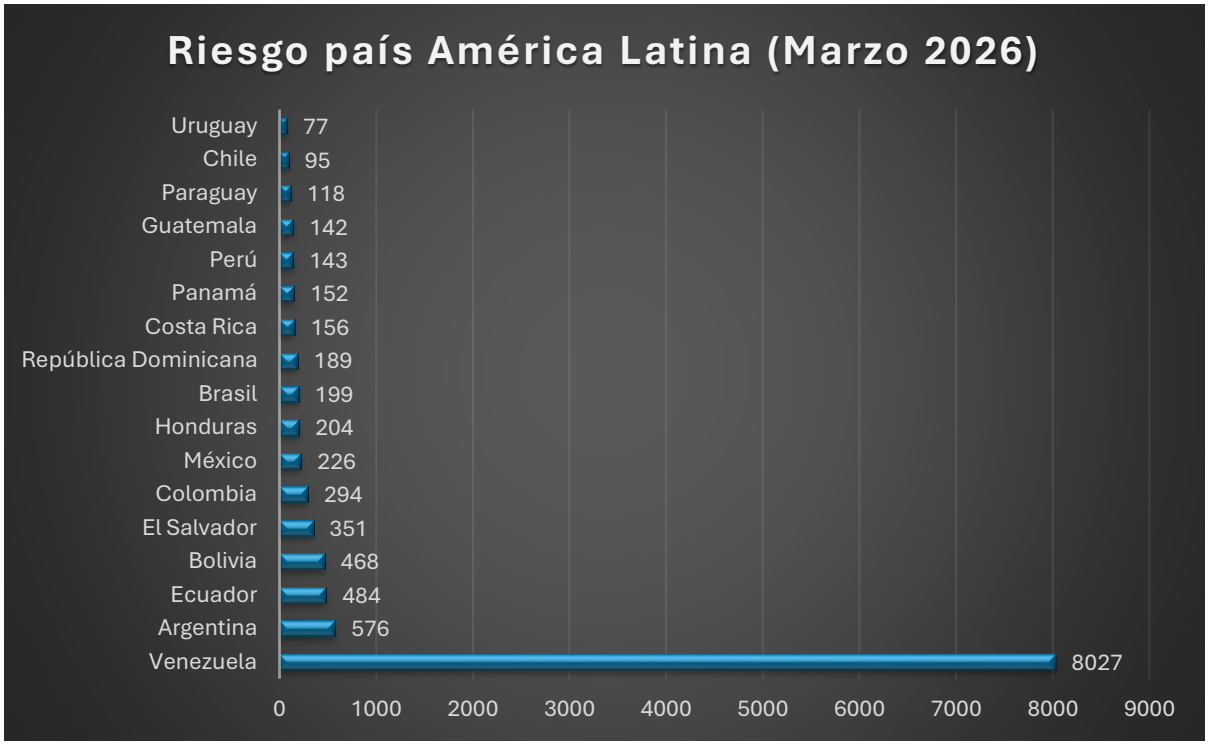


Ilustración 8. Riesgo País América Latina
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (FELEBAN, 2026)

En la Ilustración 8 correspondiente se muestra una comparación del riesgo país entre varios países de América Latina con datos de inicios de marzo de 2026 (FELEBAN, 2026). Los datos evidencian diferencias significativas. Ecuador presenta un riesgo país de 484 puntos, siendo el tercer país con el mayor índice de riesgo. Esto indica que el país enfrenta mayores niveles de incertidumbre para los inversionistas en comparación con economías más estables de nuestros países vecinos como Perú (143) y Colombia (294). El promedio del riesgo país de los países analizados se ubica en 936 puntos. Sin embargo, este valor se encuentra considerablemente influenciado por el caso venezolano, cuyo nivel es excepcionalmente alto dentro del contexto regional.

3.2.2 Inflación

La inflación es uno de los principales indicadores para determinar la economía de un país, el cual mide el incremento sostenido de los precios en un determinado periodo de tiempo. Cuando la inflación aumenta de forma acelerada, puede generar efectos negativos en la economía, ya que reduce el poder adquisitivo de las personas y aumenta la incertidumbre en las decisiones de consumo e inversión, y, por ende, aumento en los costos de construcción (Mankiw, 2014). La inflación tiene una incidencia directa sobre los costos de materiales, mano de obra, transporte y servicios relacionados con el proceso constructivo. Es importante tener este contexto en claro, donde, por efecto de la inflación, los costos de los materiales pueden ir variando, es por eso que se debe hacer un análisis constante en todas las etapas del proyecto.

La inflación es calculada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), donde se mide a través del Índice de Precios al Consumidor (IPC), que son todos los precios de los productos que integran la canasta básica, donde se va midiendo cada mes su evolución.

$$IPC = \frac{Precios\ de\ la\ canasta\ del\ año\ en\ cuestión}{Precios\ de\ la\ canasta\ de\ año\ base} * 100$$

Ecuación 1. Índices de Precios al Consumidor
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2026)

En la ilustración 9 muestra la evolución de la inflación acumulada en Ecuador durante el año 2025, así como una proyección o tendencia estimada para 2026 teniendo apenas los datos de los dos primeros meses. La inflación acumulada mide la variación total de precios desde el inicio del año hasta el mes analizado, permitiendo observar cómo se comporta el nivel general de precios a lo largo del año.

La línea de tendencia proyectada para 2026 sugiere que la inflación podría continuar aumentando gradualmente hasta valores cercanos al 3,4 %, lo que indicaría un escenario de mayor presión inflacionaria en comparación con el año anterior.

Desde la perspectiva del sector de la construcción, estos resultados reflejan un entorno de inflación moderada, lo cual es favorable para la planificación financiera de proyectos inmobiliarios. En el contexto del proyecto Urbanización El Nopal, un nivel de inflación relativamente estable permite estimar con mayor precisión los costos de construcción y facilita la planificación económica del proyecto. No obstante, es necesario monitorear continuamente este indicador, ya que cambios significativos en la inflación podrían afectar los costos de ejecución y el precio final de los lotes urbanizados.

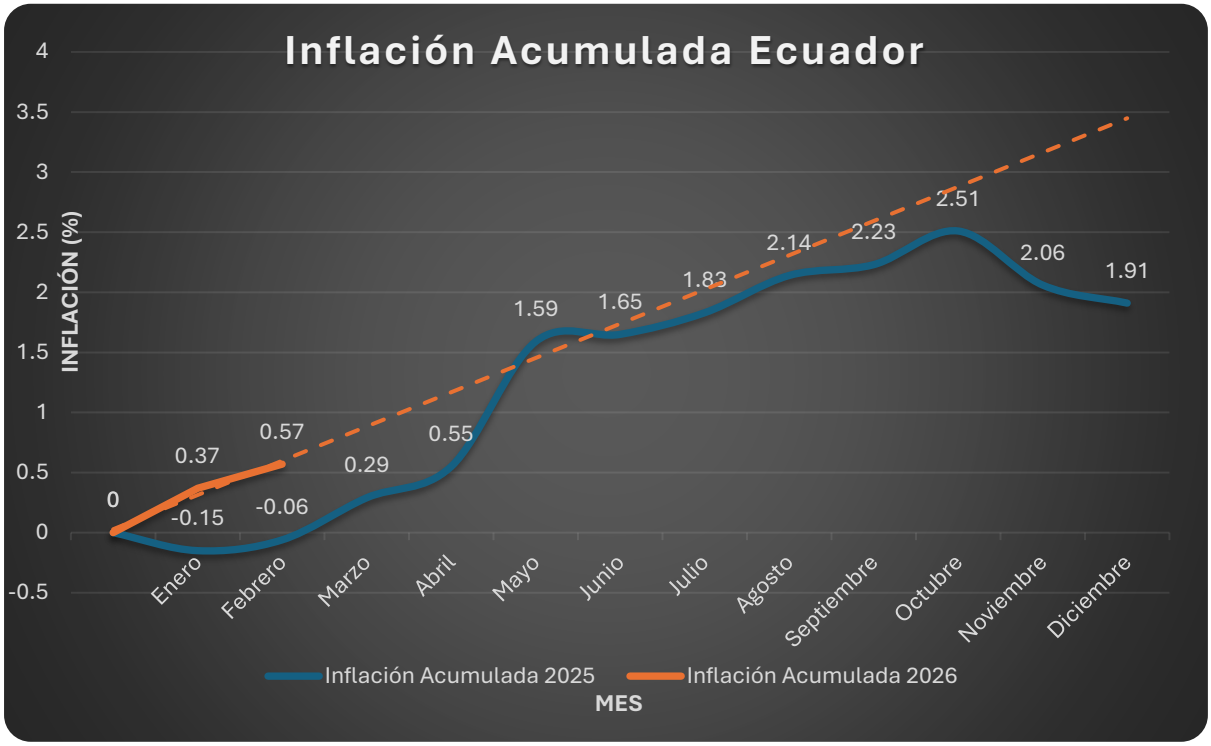


Ilustración 9. Inflación acumulada Ecuador
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2026)

La inflación mensual muestra la variación de precios de un mes respecto al mes anterior. En el periodo analizado se observa que las variaciones mensuales se mantienen generalmente por debajo del 1 %, lo cual refleja un comportamiento relativamente estable en los precios. En cambio, la inflación Anual muestra la varianza de un año al otro con respecto a ese mismo mes. Se puede observar que la varianza en el año 2022 era relativamente elevada, llegando a una

inflación anual de más del 4%, sin embargo, en los últimos años, podemos ver cierta estabilidad en la economía del país, donde no supera ni el 3% de inflación Anual.

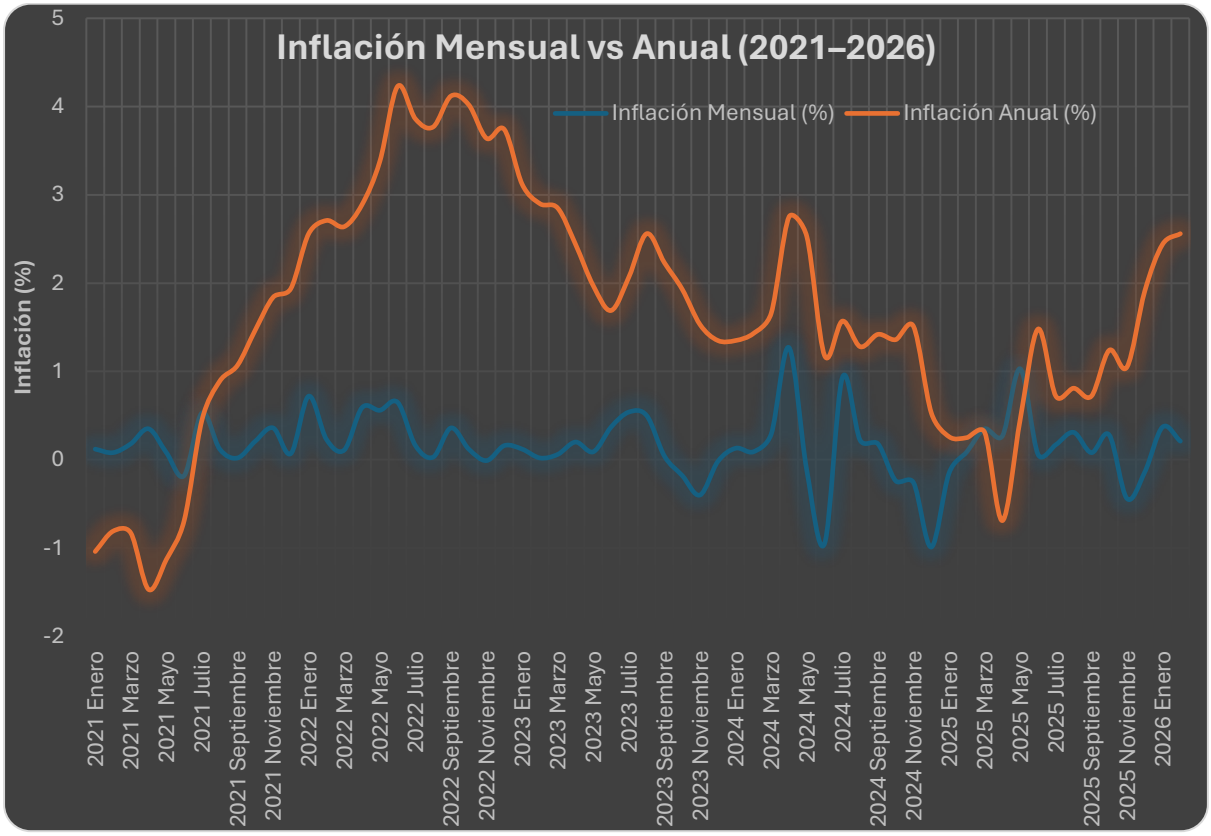


Ilustración 10. Inflación Mensual vs Anual
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2026)

3.2.3 Producto Interno Bruto

El Producto Interno Bruto (PIB) es un índice macroeconómico que se determina con la suma de todos los bienes y servicios finales que produce un país en un determinado periodo de tiempo (Vivar, 2024). Este indicador permite determinar si la economía de un país está en crecimiento, estancamiento o en contracción.

El Banco Central del Ecuador entrega los datos oficiales del PIB del Ecuador año tras año. La última actualización fue en julio de 2025. A pesar de todavía no tener un dato oficial del Producto Interno Bruto del 2025, el ministerio de economía y finanzas hizo una estimación

de que iba a tener un crecimiento del 3.7% con respecto al año 2024 (Prensa, 2026), considerando que ese año cerró con USD124.676,1 millones.

Al observar la gráfica podemos ver que a raíz de la dolarización el PIB del Ecuador ha estado en crecimiento, donde a excepción del 2020, debido a la pandemia, hay un notable aumento. Este sistema permitió controlar la inflación, estabilizar la economía y generar mayor confianza para los inversores. Podemos distinguir 4 etapas principales, un acelerado crecimiento desde el 2000 hasta el 2014 impulsado por el alto precio del petróleo y una expansión en el crédito. Luego, del 2014 al 2019 pasó a un crecimiento desacelerado donde fue generado por factores como la caída del precio del petróleo y menor inversión pública. En el 2020 hay una contracción fuerte de la economía, producto de la pandemia por COVID, donde se paralizó muchas obras, aumentando el desempleo. Y desde el 2021 hasta el 2024, podemos distinguir una cierta recuperación económica, con un crecimiento lento, pero positivo.

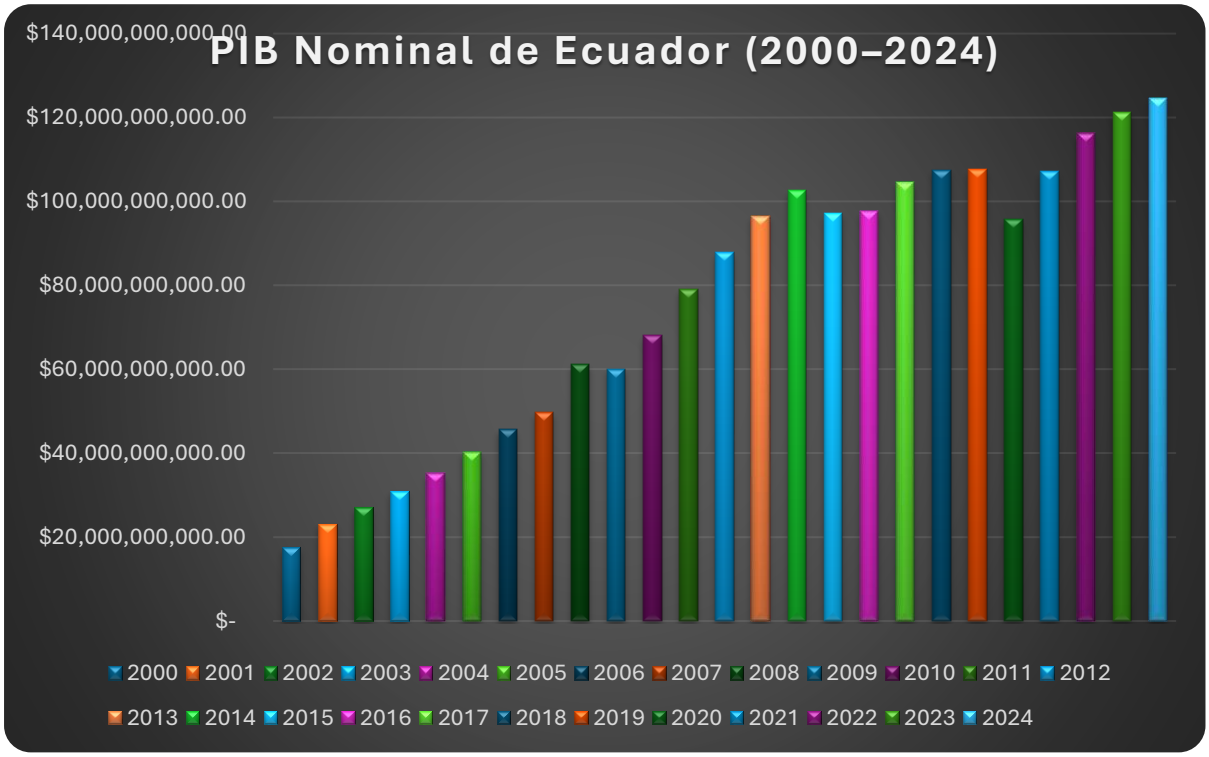


Ilustración 11. PIB Nominal Ecuador
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2025)

El PIB Per Cápita permite analizar el bienestar socioeconómico evaluando el ingreso promedio de cada habitante, donde se hace una relación entre el PIB del estado y la cantidad de población existente en ese año. El pico más alto fue en el 2024, donde el PIB per cápita llego a los USD6.939.

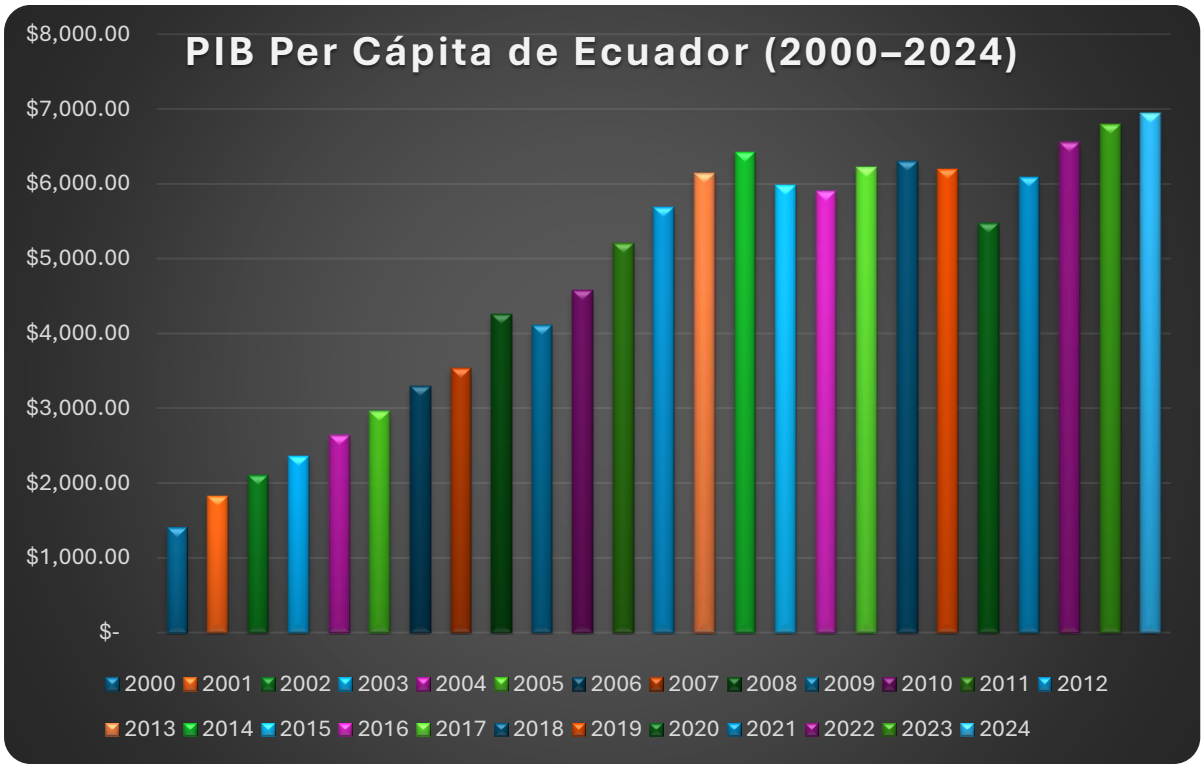


Ilustración 12. PIB Per Cápita de Ecuador
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2025)

La construcción tiene una fuerte relación con el PIB, siendo una de las industrias que más genera. Esto es debido a que un mayor crecimiento económico permite una mayor inversión inmobiliaria. En consecuencia, cuando la economía está en contracción, la industria de la construcción es una de las más afectadas, siendo su recuperación más lenta que la del PIB. Se puede evidenciar que los picos de incidencia de la construcción fue entre los años 2013 al 2018, pero después tuvo un fuerte declive, y hasta el año anterior no se ha podido recuperar de buena manera. La incidencia se calcula por medio del Valor Agregado Bruto Nominal con relación al PIB.

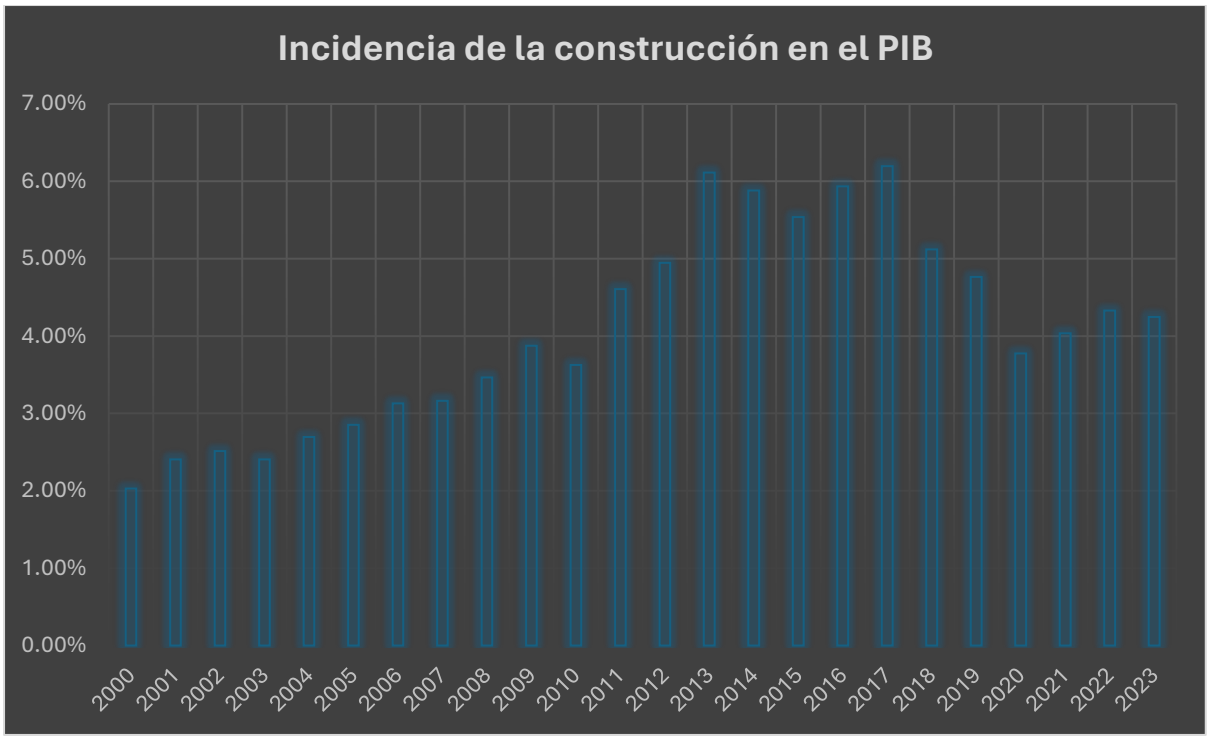


Ilustración 13. Incidencia de la industria constructiva en el PIB
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2025)

El comportamiento del PIB indica que el Ecuador se encuentra en una fase de recuperación económica desacelerada, lo cual representa un entorno relativamente favorable para la economía. No obstante, la industria de la construcción no ha recuperado los niveles de su incidencia en el PIB en comparación con años anteriores, por lo que existe cierta incertidumbre en su inversión.

3.3 Incidencia del entorno macroeconómico en el proyecto

El análisis macroeconómico permite demostrar que la urbanización El Nopal, la cual se desarrollará en 5 años por su problemática del Informe de Regulación Metropolitana, periodo el cual puede cambiar el entorno macroeconómico del país. Sin embargo, la reducción del riesgo país hace atractivo invertir en proyectos inmobiliarios, mientras que la estabilidad de la

inflación permite predecir de mejor manera el aumento de los precios constructivos y comercialización. De igual manera, el aumento del Producto Interno Bruto y la recuperación de la actividad constructiva beneficia a la demanda futura de bienes inmuebles.

No obstante, debido a que la ejecución del proyecto depende de un proceso de regularización técnica, legal y administrativa que podría extenderse hasta el año 2031, existen factores de incertidumbre asociados a la economía ecuatoriana, la evolución del sector inmobiliario, la tasa de inflación y la percepción del riesgo país. Estas variables podrían afectar tanto en los costos de comercialización y el ritmo de ventas.

Por esta razón, el análisis financiero debe incorporar distintos escenarios de evaluación, con el fin de determinar la sensibilidad del proyecto ante la varianza de distintos aspectos macroeconómicos y de mercado. En consecuencia, el entorno macroeconómico actual no representa un impedimento en el desarrollo del proyecto, y en términos generales, constituye un factor favorable para el desarrollo del proyecto Urbanización El Nopal, siempre que se mantenga el entorno macroeconómico en estabilidad durante la planificación y ejecución.

CAPÍTULO 4

4. Localización

La localización es uno de los elementos más importantes a la hora de desarrollar un proyecto inmobiliario, donde hay que sacar provecho las ventajas geográficas de dicho sector, y reducir sus debilidades. Con el entorno del proyecto podemos realizar un análisis para determinar qué tipo de diseño se debe desarrollar y a que segmento social está destinado.

4.1 Ubicación del proyecto

El proyecto Urbanización "El Nopal" se pretende realizar en Quito, parroquia Tumbaco, barrio La Tolita, en la calle Universitaria. El sector presenta procesos de expansión urbana e inmobiliaria, evidenciados en el crecimiento población registrado en la parroquia de Tumbaco entre los censos del 2010 y 2022.

El valle de Tumbaco cuenta según el último censo realizado por Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en 2022, con 79109 habitantes, mientras que en el censo del 2010 se registró de 49944 habitantes. Considerando que el proyecto se planea ejecutar en un mediano plazo, con una estimación de 5 años, es pertinente proyectar la población de la parroquia Tumbaco en el 2031, con el fin de evaluar el potencial crecimiento de la demanda del sector.

La proyección poblacional se determinó mediante el método de crecimiento geométrico, utilizado ampliamente en estudios de crecimientos demográficos y planificación urbana, donde estima la población futura bajo una tasa de crecimiento constante (Cárdenas, 2007). La ecuación general es la siguiente:

$$Pt = Po(1 + r)^n$$

Ecuación 2. Población futura

Fuente: (Chain, 2014)

Donde:

Pt= Población futura

Po= Población base

r= Tasa de crecimiento anual

n= número de años del periodo de proyección

La tasa de crecimiento anual se lo obtiene mediante la siguiente expresión:

$$r = \left(\frac{Pf}{Pi}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Ecuación 3. Tasa de crecimiento anual
Fuente: (Chain, 2014)

Pf= población final año 2022

Pi= población inicial año 2010

n= número de años entre ambos censos

Sustituyendo los valores entre los censos del 2010 al 2022:

$$r = \left(\frac{79109}{49944}\right)^{\frac{1}{12}} - 1$$

$$r = 3.89\%\ anual$$

La proyección para el año 2031 es:

$$P_{2031} = 79109(1 + 0.389)^9$$

$$P_{2031} = 111500\ habitantes$$

Se estima para el año 2031 en la parroquia Tumbaco un poco más de 111000 habitantes, lo que evidencia una tendencia creciente en la demografía del sector. Este comportamiento favorece un aspecto favorable para la zona, ya que incrementa la demanda de lotes urbanizados.

Los límites geográficos de la parroquia Tumbaco son: al norte sector de confluencia entre el río San Pedro y el Río Chiche, al este con el Sector de Puembo y Pifo, al sur con el cerro del Ilaló, y al oeste con el Guangopolo, Zambiza y Nayón (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2022).

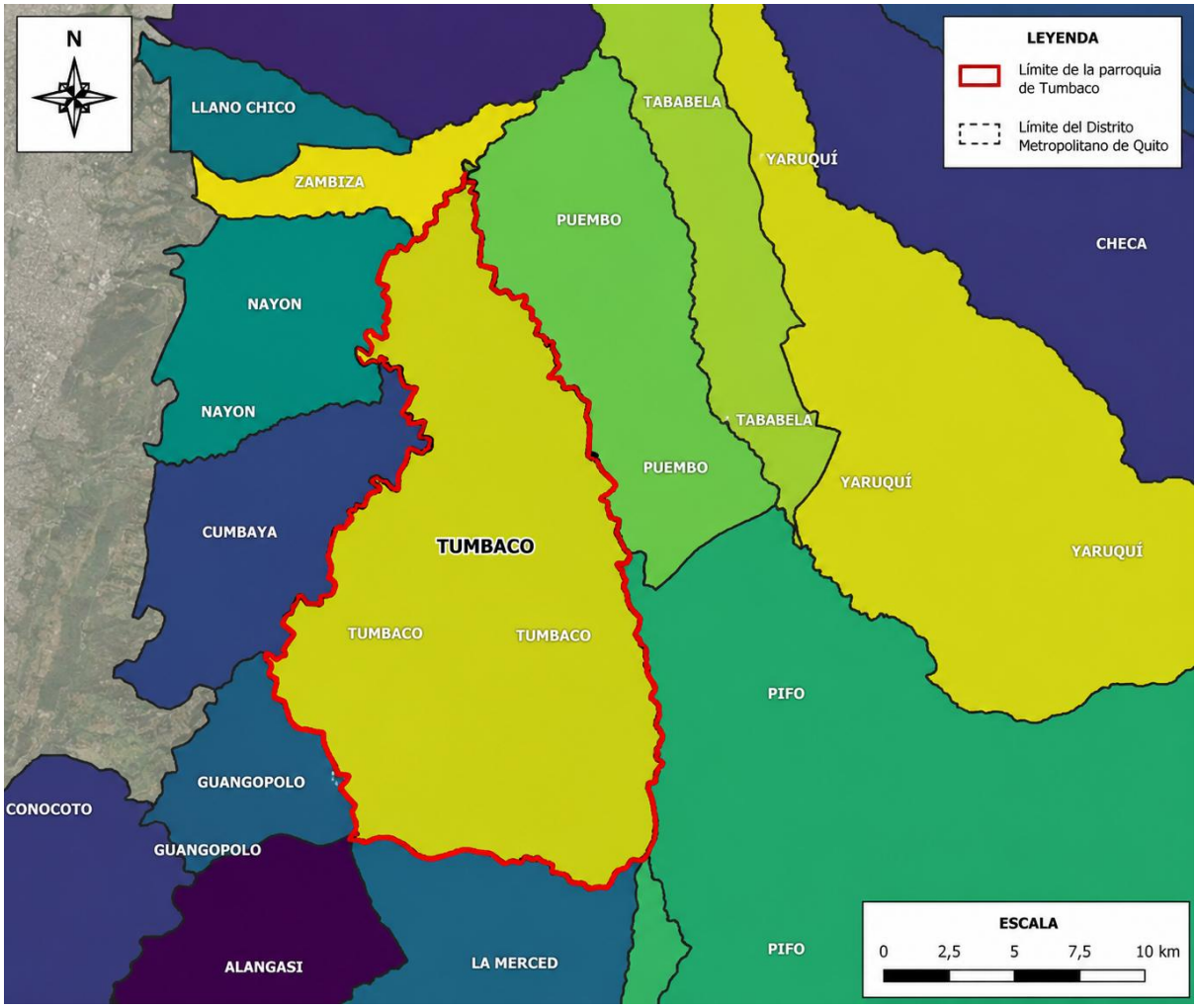


Ilustración 14. Delimitación parroquia Tumbaco
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Municipio del Dsitrito Metropolitano de Quito, s.f.)

El terreno se encuentra a una altitud de 2530 metros sobre el nivel de mar según datos de Google Earth (Google, 2026), siendo más baja que la de Quito, la cual se encuentra en promedio a 2850 m.s.n.m. Una menor altitud genera que el lugar sea más cálido que otras zonas dentro del Distrito Metropolitano de Quito.

Según datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2025), el valle de Tumbaco suele presentar temperatura media de 14º a 16º. Las temperaturas máximas diurnas típicas oscilan entre 20º y 25º, mientras que sus mínimas nocturnas son de 8º a 12º. Su precipitación anual es de 400 – 800 mm, cuyo ciclo de verano es de junio a septiembre, e invierno de octubre a mayo.



Ilustración 15. Ubicación y delimitación del área de implantación del proyecto
Fuente: (Google, 2026)

El proyecto delimita con el barrio La Morita, un barrio consolidado en Tumbaco, donde existen bastantes proyectos urbanísticos. Esta zona presenta un alto nivel de consolidación urbana y limitada disponibilidad de suelo para expansión. De la misma manera se encuentra a solo 9 minutos de la Ruta Viva, principal autopista que une a las distintas zonas del valle con Quito.

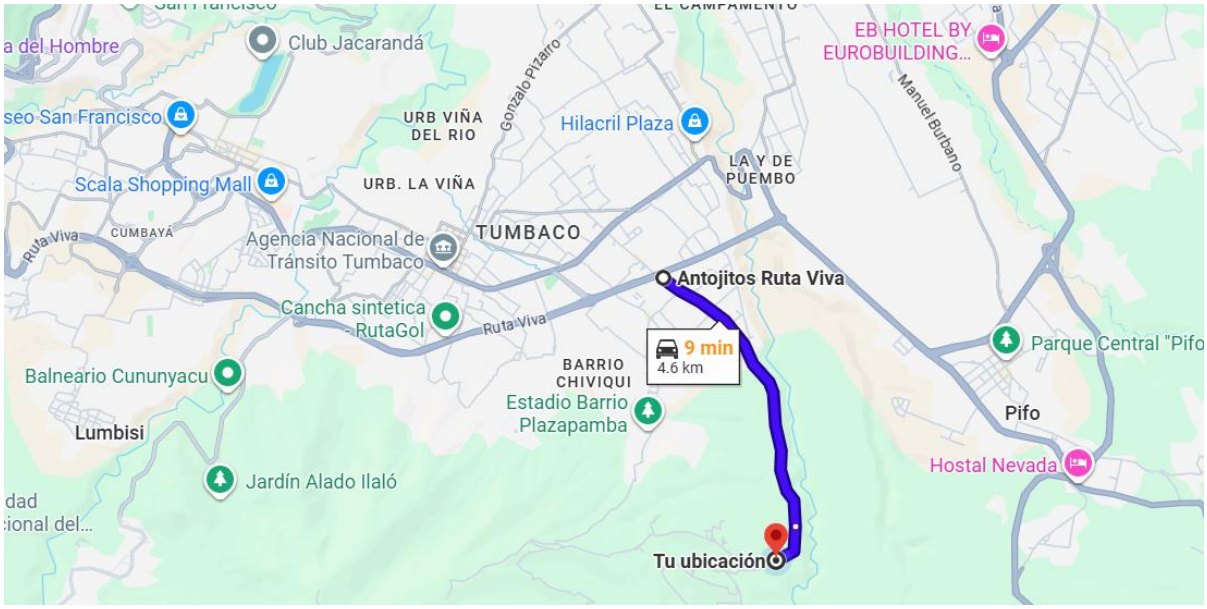


Ilustración 16. Ruta de acceso al predio del proyecto El Nopal desde la Ruta Viva
Fuente: (Google, 2026)

El sector de la Tolita dispone de alumbrado público, vías pavimentadas, transporte urbano, internet de alta velocidad, sistema de recolección de basura, fibra óptica, tv por cable. La ruta Chuspyacu – Estación Río Coca une todos los barrios de La Tolita, Chuspyacu y Rumiloma con Cumbayá y Quito. Esta ruta tiene una longitud de 32km, cuenta de 42 paradas, con un tiempo estimado de 65 minutos, e intervalo de 20 minutos entre unidades. Su tarifa actual es de $0.70 (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2022).

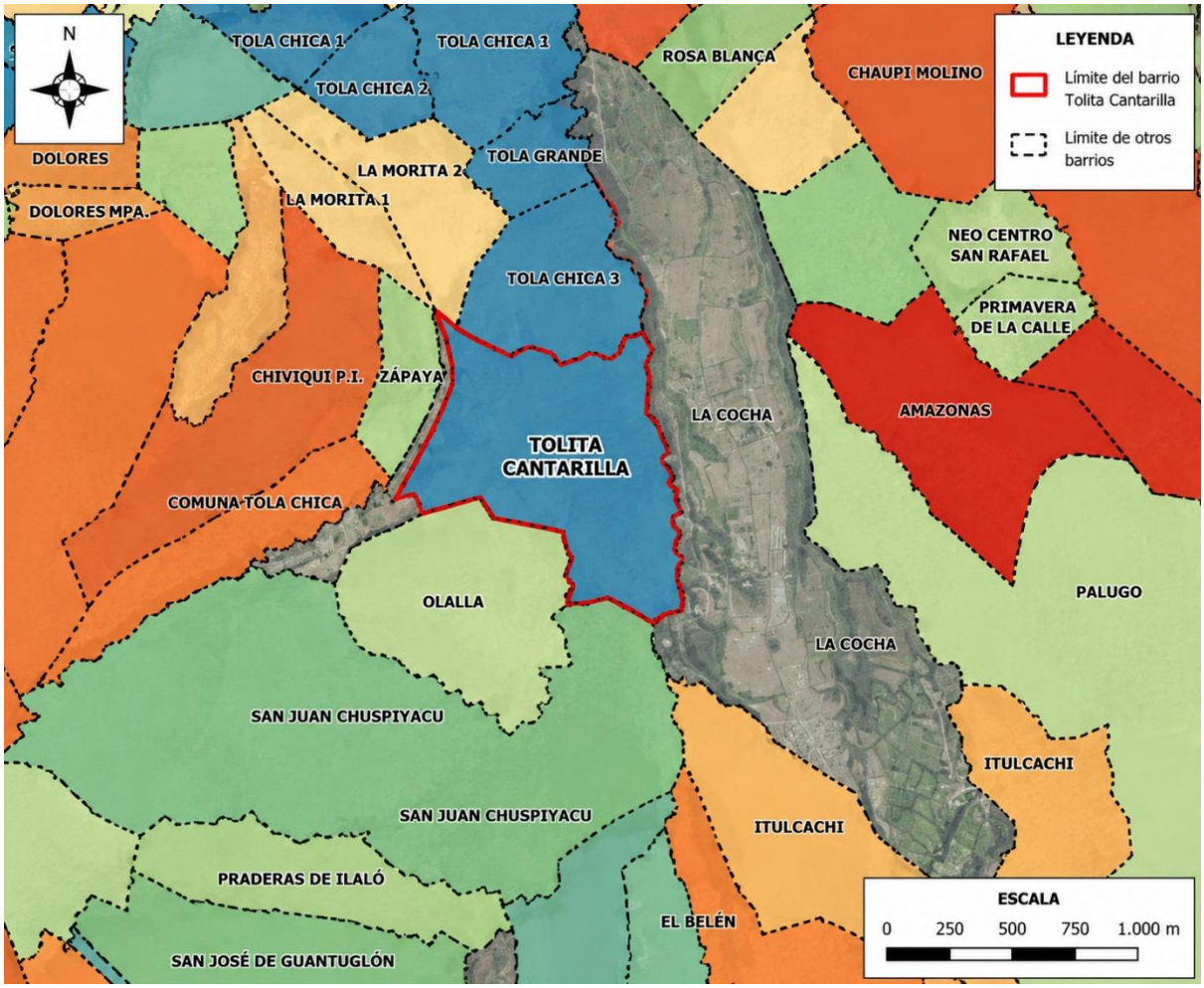


Ilustración 17. Delimitación barrio Tolita Cantarilla
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Municipio del Dsitrito Metropolitano de Quito, s.f.)

4.2 Evaluación de la localización

La ubicación del proyecto representa un factor estratégico dentro de la comercialización de la urbanización. La cercanía a vías principales como la Ruta Viva, así como la conectividad con centros comerciales, instituciones educativas, hospitales, plazas comerciales y otros puntos estratégicos de Tumbaco y Cumbayá, incrementa el atractivo residencial del proyecto.

Desde el punto de vista comercial, una mejor accesibilidad y disponibilidad de servicios constituyen factores que influyen directamente en la valorización del suelo y en los procesos de expansión urbana (Bojorque & Chuquiguanga, 2021), debido a que los compradores buscan reducir tiempos de desplazamientos y estar cercas de zonas estratégicas.

Adicionalmente, el carácter campestre del sector, combinado a la proximidad a zonas urbanas consolidadas, constituye un elemento importante frente a otros sectores del Distrito Metropolitano de Quito, lo cual puede influir positivamente en la valorización de los lotes como su velocidad en ventas.

LUGARES ESTRÁTEGICOS	
DESTINO	**TIEMPO ESTIMADO (min)**
AEROPUERTO MARISCAL SUCRE	20
CENTRO TUMBACO	15
COLEGIO AMERICANO PUEMBO	14
COLEGIO EINSTEIN PUEMBO	15
COLEGIO PACHAMA	15
ESCALA	17
HILACRIL PLAZA	10
HOSPITAL DE LOS VALLES	17
HOSPITAL METROPOLITANO CUMBAYA	15
LA MERCED - VALLE DE LOS CHILLOS	18
MAMIA BRUNCH	2
PLAZA LA CERÁMICA	11
PLAZA MARQUESINA	13
SUPERMAXI LA CERÁMICA	10
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO	19

Tabla 11. Lugares Estratégicos
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (Google, 2026)

4.3 Vías de acceso

El proyecto se encuentra próximo a vías de acceso rápido como la Ruta Viva. Así mismo de zonas muy transitadas como lo es la Avenida Oswaldo Guayasamín. Esto permite disminuir los tiempos de desplazamiento hacia el Distrito Metropolitano de Quito y puntos estratégicos. Sin embargo, la congestión vehicular se puede ver afectado en horas pico, fenómeno común en los accesos hacia los valles de Quito.

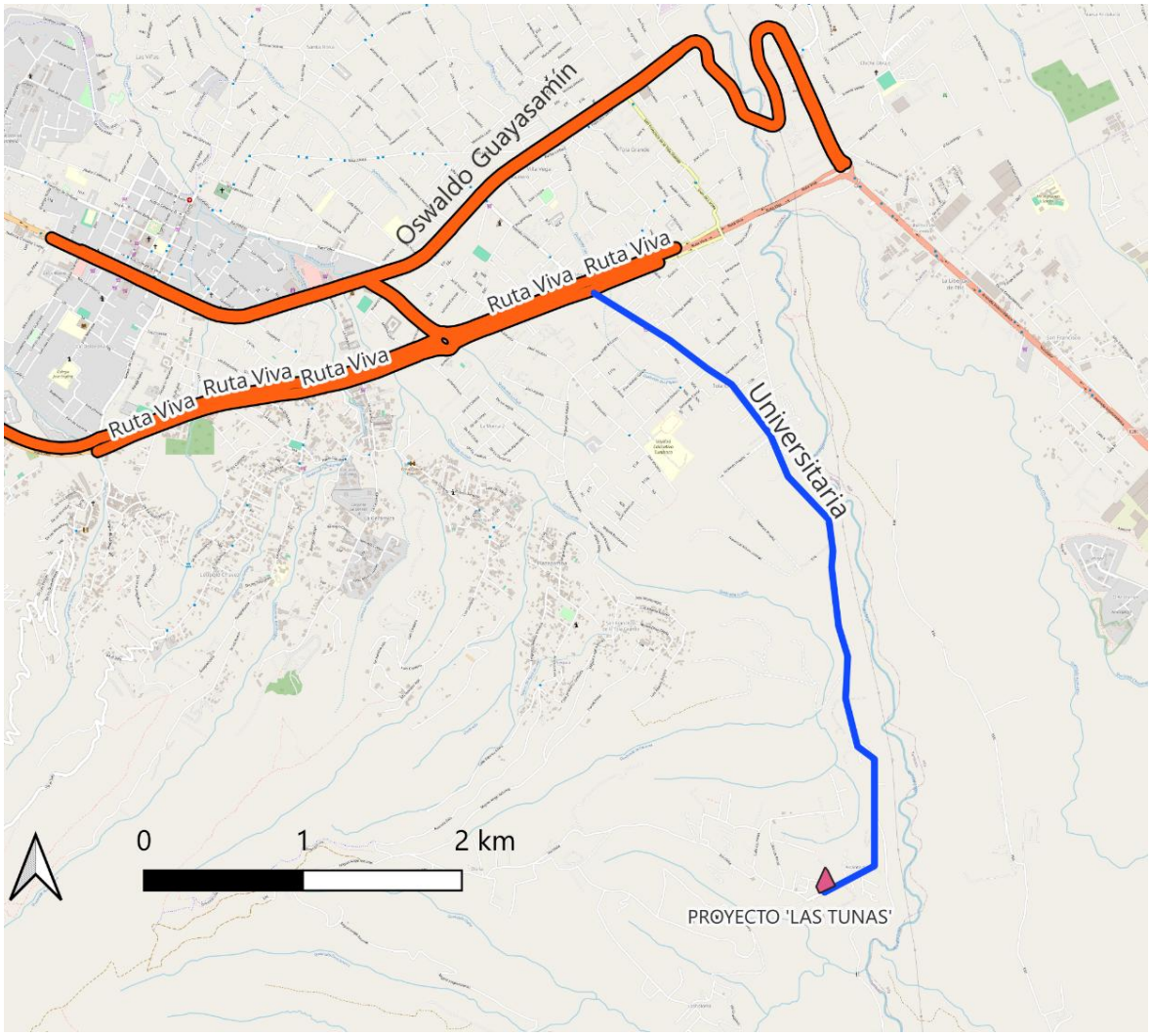


Ilustración 18. Ubicación del proyecto El Nopal respecto a la Ruta Viva y la Av. Universitaria
Elaborado por: Mateo Benalcázar mediante QGIS

4.4 Terreno

El predio 5127546 tiene una geometría triangular, con un relieve plano, dispone de una pequeña quebrada la cual le delimita. Posee todos servicios básicos, como la luz y de agua potable, con una acometida de ¾ de pulgada. Actualmente en el sector se está implementando el servicio de alcantarillado, por lo que ya se solicitó que se contemple una conexión con el colector principal.

CAPÍTULO 5

5. Estudio de Mercado

5.1 Objetivo del estudio de mercado

El estudio de mercado tiene como objetivo analizar la competencia existente de proyectos similares de urbanización y lotización, en los sectores de La Morita y La Tolita, parroquia Tumbaco, con el fin de determinar la viabilidad comercial del proyecto “El Nopal”. Este análisis busca identificar las características del mercado objetivo, el perfil de los potenciales compradores, el nivel de aceptación esperado y las cualidades de la competencia en el entorno inmobiliario.

De manera específica, el estudio pretende determinar el precio de venta por metro cuadrado y las áreas comunes de los lotes ofertados, tomando como referencia de proyectos privados de urbanizaciones ubicadas en los sectores ya mencionados. De igual manera, se analizan variables como ubicación respecto al proyecto, accesibilidad, disponibilidad de servicios, infraestructura vial, áreas comunales y seguridad, para determinar cuáles son los factores que más inciden en la decisión de los compradores.

Además, el estudio pretende determinar la demanda potencial del proyecto, considerando el crecimiento urbano del valle de Tumbaco, la expansión del mercado inmobiliario hacia zonas con alta plusvalía y la necesidad de los futuros compradores de adquirir lotes para que puedan construir sus viviendas de acuerdo con su tiempo, gustos y necesidades. Estas facilidades inducen a una menor inversión en el promotor y facilita al comprador a un desarrollo progresivo de su vivienda de acuerdo con su capacidad adquisitiva, lo cual es una gran ventaja competitiva frente a otros modelos inmobiliarios.

Con base a la información obtenida, se definirá el precio de venta más competitivo, la estrategia de comercialización, el flujo de ventas esperadas y los futuros ingresos del proyecto. Esto será de gran ayuda para análisis financiero que se va a desarrollar en los capítulos posteriores, en las que se van a calcular indicadores como el VAN, la tasa interna de retorno, el periodo de recuperación de la inversión y el análisis de sensibilidad frente a distintos escenarios, ya sean optimistas o desfavorables.

5.2 Análisis de la Demanda

El análisis de la demanda tiene como objetivo determinar la existencia de un mercado potencial para la comercialización de los lotes del proyecto de urbanización "El Nopal". Para ello se determinará factores demográficos, urbanos y sociales que se desarrollan por el aumento poblacional en el sector de Tumbaco y su incremento sostenido en la demanda de viviendas por sus condiciones climáticas, ecológicas, y de tránsito.

5.2.1 Crecimiento poblacional de Tumbaco

La parroquia de Tumbaco ha tenido un evidente crecimiento poblacional durante las últimas décadas. Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC), la población de Tumbaco paso de tener aproximadamente 49944 habitantes en 2010, a tener 79109 habitantes en el Censo poblacional y vivienda del 2022 (Instituo Nacional de Estadísticas y Censos, 2023). Esto representa un incremento absoluto de 29165 habitantes, con un alza del 58.4% con respecto al 2010.

Este comportamiento evidencia una notoria expansión en el valle de Tumbaco, impulsadas por la búsqueda de mejores condiciones de vivienda, donde no hay menos flujo vehicular, mayores áreas de construcción, mayores áreas verdes, mejores condiciones

ecológicas, clima más cálido, menor ruido, modernización y un estilo más campestre. El sector también cuenta de grandes lugares estratégicos, como los ya mencionados, lo que incrementa su atractivo residencial.

5.2.2 Necesidad de lotes urbanizados

Una parte importante de la demanda inmobiliaria es la disponibilidad de lotes en el sector del valle de Tumbaco, en una zona residencial, donde ya disponga de todos los servicios básicos, seguridad y lista para construir su vivienda. Entre los elementos mas valorados por los compradores es la disponibilidad de agua potable, alcantarillado sanitaria, redes de comunicación, energía eléctrica, alumbrado público, aceras, bordillos y vías internas pavimentadas. La existencia de estos servicios dentro de la urbanización no es solo un atractivo físico, sino que también reduce significativamente los costos, tiempos y trámites que el comprador tendría que asumir en el caso de comprar un terreno sin urbanizar.

Le preferencia de este tipo de inmuebles es por la necesidad de construir sin ningún impedimento, con obras de infraestructura y legalmente habilitadas. Para muchas familias, la compra de un lote representa una mayor flexibilidad que adquirir una vivienda finalizada, ya que permite el desarrollo de su casa de forma progresiva, ajustando el diseño, tamaño y cronograma de construcción de acuerdo con su capacidad financiera. Este esquema permite una planificación más eficiente en los gastos del hogar sin tener que asumir la necesidad de realizar una inversión elevada en un periodo corto de tiempo.

Para los inversionistas, los lotes urbanizados representan un activo inmobiliario con alta valoración, especialmente en el sector de Tumbaco, el cual se encuentra en expansión inmobiliaria y los precios de los terrenos han incrementado. La inversión en terrenos con infraestructura ya implementada se puede comercializar con mayor facilidad y presenta una

demanda más amplia que predios sin habilitación urbana, ya que a pesar de que el precio por metro cuadrado del suelo es mayor, no va a requerir de inversión en temas de cerramientos, amenidades y vías de acceso. En la investigación de mercado se evidencia que predomina las ventas de terrenos lotizados dentro de urbanizaciones en el sector de Tumbaco, no se observa una venta significativa de predios que no hayan pasado por un proceso de lotización.

En el caso del proyecto de urbanización "El Nopal", la propuesta contempla la implementación de servicios básicos, infraestructura vial y áreas comunales, con el objetivo de ir alineado con las demandas del mercado. Estas características constituyen uno de los principales atributos competitivos del proyecto, al responder directamente con la necesidad de los compradores de adquirir un terreno listo para la construcción de su vivienda.

La demanda de lote urbanizados se sustenta en la búsqueda de reducción de riesgos, factibilidad constructiva y las amenidades que presenta. Estas condiciones refuerzan la aceptación comercial del proyecto tanto para inversionistas como para familias, que buscan adquirir lotes individuales dentro de una urbanización en uno de los sectores con mayor crecimiento y plusvalía del Distrito Metropolitano de Quito.

5.3 Análisis de la oferta

El análisis de la oferta tiene como finalidad el determinar proyectos similares al nuestro que se encuentren por el sector, e identificar sus características técnicas y comerciales. Este análisis permite establecer la competitividad del proyecto "El Nopal", determinar un rango referencial de venta y determinar los atributos que más destacan en el mercado.

Para este estudio se recopilan datos de siete distintos proyectos que se encuentran en la zona, obtenidos a través de portales inmobiliarios y visitas técnicas de estudio de mercado. Por razones de confidencialidad, los proyectos se van a identificar como Proyecto 1, Proyecto 2,

Proyecto 3, Proyecto 4, Proyecto 5, Proyecto 6 y Proyecto 7. La información recopilada incluye área de los lotes, precio de venta por metro cuadrado, servicios disponibles, tipo de vía y amenidades que contienen. A continuación, se muestra ubicaciones referenciales de cada uno de los proyectos:

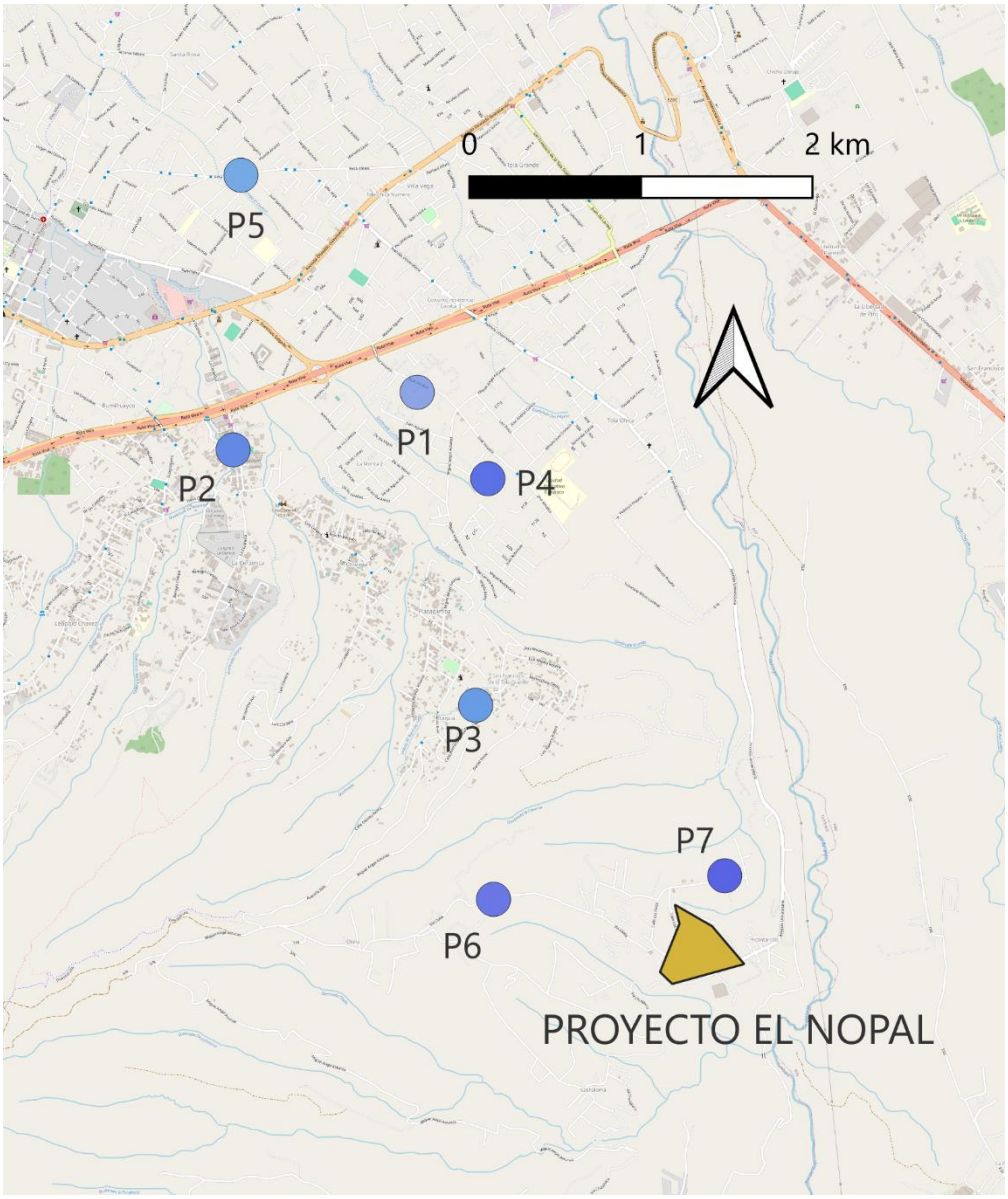


Ilustración 19. Ubicación de los proyectos inmobiliarios de referencia respecto al proyecto El Nopal
Elaborado por: Mateo Benalcázar mediante QGIS

El análisis de la oferta evidenció que el mercado inmobiliario en la parroquia de Tumbaco se encuentra en su mayoría conformado por lotes que han pasado por un proceso de urbanización. La mayoría de los proyectos analizados ofrecen infraestructura completa, incluyendo agua potable, redes de comunicación, luz eléctrica, vías internas pavimentadas, cerramiento perimetral y áreas comunales. Estas características confirman que el mercado se rige en su mayoría por urbanización legalmente habilitadas que sean fiables y que estén listas para la construcción de viviendas. No obstante, también se presentaron proyectos con niveles de desarrollos más básicos, donde no hay un proceso de urbanización pertinente, o solo dispone de una urbanización parcial, con infraestructura básica.

Debido a que el proyecto depende de un proceso de regularización estimado en cinco años, existe el riesgo de que nuevos proyectos inmobiliarios ingresen al mercado de Tumbaco. Esto podría incrementar la oferta disponible y afectar la velocidad de comercialización o los precios de venta. Sin embargo, el análisis financiero incorpora escenarios de sensibilidad que permiten evaluar el comportamiento del proyecto bajo condiciones menos favorables de mercado.

5.3.1 Comparación con proyectos similares

Proyecto	Área lote (m^2)	Precio (USD/m^2)	Servicios disponibles	Tipo de vía	Amenidades y áreas comunales
Proyecto 1	600	218	Agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones	Asfaltada	Cerramiento perimetral, control de accesos, área de BBQ, seguridad
Proyecto 2	980-1100	282	Agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones	Asfaltada	Piscina, gimnasio, canchas deportivas, senderos, áreas verdes, juegos infantiles, cerramiento perimetral, seguridad
Proyecto 3	2813	96	Agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, sin urbanización integral	Asfaltada	No dispone de áreas comunales, ni cerramiento, ni se encuentra lotizado
Proyecto 4	1.310	199	Agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones	Asfaltada	Cerramiento perimetral, seguridad, vías internas de piedra
Proyecto 5	400 – 800	315	Agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones	Asfaltada	Casa comunal, áreas verdes, gimnasio, seguridad privada

Proyecto 6	500 –1.000	100	Sin urbanización integral; disponibilidad limitada de servicios	Tierra	No dispone de áreas comunales
Proyecto 7	500 –1.000	95	Agua potable; sin alcantarillado; energía mediante paneles solares	Tierra	Área de BBQ, vías internas empedradas, bordillos, cerramiento perimetral.

Tabla 12. Comparativa proyectos similares Tumbaco

Elaborado por: Mateo Benalcázar en base en información recopilada de proyectos inmobiliarios comparables ubicados en el valle de Tumbaco

El análisis comparativo de los siete proyectos encontrados en la zona demuestra que hay una relación entre el nivel de urbanización, la calidad de la infraestructura y los precios de los lotes ofertados. En general los proyectos que cuentan con servicios básicos completos, vías internas y amenidades de alto nivel, presentan un mayor valor, mientras los que dispone de servicios básicos inexistente o poca obra de urbanización, presentan menores precios.

Los proyectos 1, 2, 4 y 5 corresponden urbanizaciones consolidades con infraestructura integral. Todos disponen de agua potable, luz eléctrica, alcantarillado, redes de comunicaciones, vías internas y seguridad. Además, algunos de estos proyectos incorporan amenidades como piscinas, gimnasios, canchas deportivas, salas comunales y áreas verdes. Estas características permiten que sus precios oscilen entre 199 a 315 USD/m^2, con un valor promedio de 254 USD/m^2. El proyecto 5 es el que presenta el mayor precio del análisis, con 315 USD/m^2, ya que contiene áreas comunales de mayor estatus y exclusividad de la zona.

El proyecto 3 corresponde a la venta de un terreno bruto de 2813 m^2, el cual no cuenta de un proceso de urbanización integral, sin embargo, dicho predio dispone de servicios básicos como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y vías de accesos pavimentadas. Así mismo, no tiene cerramiento y áreas comunales. Su precio es de 96 USD/m^2 el cual refleja el valor de un terreno en una zona más cercana a los puntos estratégicos, a comparación al proyecto "El Nopal", que cuenta de servicios básicos y es un lote relativamente pequeño, ideal para la construcción de una finca unitaria.

El proyecto 6 y 7 presentan la oferta con menor nivel de desarrollo. El proyecto 6 se comercializa a 100 USD/m^2, pero no cuenta con urbanización integral ni áreas comunales, además de poseer servicios básicos limitados al no contar de alcantarillado y vía de acceso pavimentada. El proyecto 7 presenta un precio de 95 USD/m^2, carece de alcantarillado y luz eléctrica, por lo que cada inversor deberá invertir una fuente suma de dinero en paneles solares. A pesar de tener vías internas en buen estado, con un empedrado de buena calidad, bordillos y aceras, el equipamiento comunal se limita a solo constar de un BBQ. Estos valores constituyen el segmento inferior del mercado, con menores características técnicas.

De manera general, el análisis demuestra que el mercado de lotes urbanizados en el sector de Tumbaco asigna una prima significativa a una infraestructura de calidad, seguridad jurídica y áreas comunales. La diferencia entre los proyectos consolidados con buenas áreas comunales y los que no poseen una urbanización integral es de 150 USD/m^2, lo que evidencia el impacto económico en la inversión de infraestructura y el equipamiento de la urbanización.

Considerando que el proyecto "El Nopal" ya cuenta de luz eléctrica, vías de accesos pavimentadas, agua potable, telecomunicaciones, se está implementando en la zona el

alcantarillado y contará de una urbanización integral con áreas comunales, su producto se encuentra entre las urbanizaciones que se encuentran consolidadas. En consecuencia, el proyecto tiende a comercializar en un rango medio dentro del mercado de Tumbaco, superior a los terrenos con urbanización parcial o sin la misma, pero inferior a las urbanizaciones con mayor exclusividad y equipamiento. Si bien el proyecto contempla servicios básicos completos, vías internas pavimentadas, cerramiento perimetral y áreas comunales, su ubicación se encuentra más alejada de las zonas urbanas y las áreas comunales van a ser menos sofisticadas que las ofrecidas en las urbanizaciones premium analizadas. Por esta razón, se espera un precio competitivo y acorde con sus características reales, reflejando un equilibrio entre la calidad de la infraestructura propuesta, la ubicación del predio y el posicionamiento comercial del proyecto. El valor definitivo será establecido en el análisis financiero.

5.4 Valor referencial del terreno bruto en el sector

Con el propósito de establecer un valor del suelo en estado natural en el sector, se recopilo información de mercado con información en terrenos ubicados en la Tolita que cuente de la misma problemática que el predio analizado, sin proceso de urbanización y que sean grandes cantidades de terreno de más de una hectárea. De acuerdo bajo la información obtenida mediante consulta a propietarios y medios inmobiliarios, el valor referencial en la zona es de 70 USD/m^2.

Este valor representa un terreno en el sector La Tolita sin inversiones en estructura, habilitación urbana, subdivisión predial, regularización legal y equipamiento comunal. En consecuencia, constituye el punto de partido para determinar el incremento del valor generado por el desarrollo de la urbanización.

Por otro lado, la venta lotes es más factibles que vender el predio bruto, ya que, al fraccionar el predio en áreas más reducidas, permite al comprador invertir en un valor relativamente accesible. Esto genera que un mayor número de personas puedan adquirir el inmueble, mientras que la compra del terreno completo requeriría de una inversión significativamente alta, lo que limita el universo de los potenciales compradores y dificulta su comercialización.

La comparación del terreno bruto y los precios de lotes urbanizados permite evidenciar que existe una diferencia en el valor al implementar obras de infraestructura tales como vías internas, redes de agua potable, alcantarillado sanitario, energía eléctrica, telecomunicaciones, cerramiento perimetral y áreas comunales. Mientras el terreno en estado natural presenta 70USD/m^2, los proyectos lotizados con procesos de urbanización alcanzan precios significativamente superiores, con valores mayores a 199 USD/m^2.

Esta diferencia muestra que una parte importante de valor comercial proviene del valor agregado de un proceso urbanístico, seguridad jurídica, la calidad del entorno y el equipamiento comunitario. Por lo tanto, el valor del terreno bruto representa una referencia económica importante para determinar la valoración del terreno y la viabilidad económica del proyecto.

5.5 Segmentación del mercado objetivo

La segmentación del mercado tiene como objetivo identificar y caracterizar los potenciales inversionistas del proyecto de lotización. Este proceso permite determinar con mayor precisión el perfil del cliente, sus necesidades, motivación de compra y capacidad económica, de forma que el proyecto pueda diseñarse de acuerdo con el mercado existente.

El proyecto está orientado a la comercialización de lote urbanizados en el sector de la Tolita, cerca del barrio La Morita, parroquia de Tumbaco, una zona que presenta un gran crecimiento y alta plusvalía. Debido a estas condiciones, esta urbanización va dirigido a profesionales, emprendedores o inversionistas que buscan un lote con servicios básicos, seguridad jurídica y listo para construir su casa a corto o mediano plazo. Las personas dispuestas a realizar dicha inversión deben tener un buen buro de crédito para acceder al financiamiento o la compra directa de un lote urbanizado.

Las familias que estén dispuestos a invertir deben tener entre 30 a 60 años, etapas en lo que generalmente se consolidan decisiones patrimoniales a mediano y largo plazo, como la adquisición de un lote para posteriormente construir su vivienda. Este segmento también incluye parejas con hijos jóvenes, que buscan un lugar seguro y tranquilo para vivir, familias en procesos de expansión y profesionales con estabilidad laboral.

Geográficamente, el proyecto va dirigido para las personas que residen en el Distrito Metropolitano de Quito, especialmente a las personas que viven en zonas urbanas consolidadas, y que buscan alejarse del tráfico y el ruido de la ciudad. La cercanía del proyecto con vías de acceso rápido como la Ruta Viva y la avenida Oswaldo Guayasamín permite captar personas que trabajan en las zonas urbanas de Quito, pero prefieren residir en zonas con menor densidad poblacional, mejores condicionales ambientales y mayor cantidad de áreas verdes.

En forma de resumen, los potenciales compradores buscan las siguientes características:

- Lote con servicios básicos y legalmente habilitado.
- La posibilidad de construir su casa de forma progresiva
- Una alta plusvalía del sector
- Seguridad y un buen entorno ambiental

- Un estilo campestre con grandes áreas verdes
- Facilidad de financiamiento y condiciones de pago

Considerando las características de la urbanización El Nopal, correspondiente a un proyecto de baja densidad con infraestructura de urbanización completa, áreas comunales, senderos peatonales, espacios verdes y enfoque campestre, se estima un valor aproximado de comercialización entre \$150/m^2 y \$160/m^2. Este rango se considera coherente y competitivo para las condiciones actuales del mercado de Tumbaco, tomando en cuenta que el proyecto va a contar de servicios básicos completos, vías internas y espacios recreativos comunales, aunque con una ubicación ligeramente más alejada a comparación de las urbanizaciones premium vistas en el análisis de la oferta.

El proyecto contempla lotes con áreas entre 500 m^2 y 785 m^2, con un promedio aproximado de 641 m^2 por lote. Bajo este escenario, el valor a comercializar de cada lote, dependiendo de su tamaño, estará en un rango de \$62.500 a \$113.825. No obstante, el valor definitivo a tomar el cual se comercializará cada lote se determinará en el análisis financiero, donde se evaluará variables como el costo de la urbanización, rentabilidad esperada, escenarios financieros y viabilidad económica del proyecto.

En términos financieros, la adquisición de los lotes dependerá del buró de crédito que dispongan los compradores. Considerando criterios generales usados en el sistema bancario, las cuotas mensuales destinadas al pago del crédito no deberán superar del 30 % al 40 % los ingresos familiares mensuales. (Banco Pichincha, 2021)

La estimación del perfil económico de comprador se relacionado en el costo de cada lote, las condiciones financieras del sistema bancario y la capacidad de endeudamiento familiar. Considerando un valor promedio referencial de lote de \$80.000, y asumiendo una entrada del

20 %, el comprador deberá disponer alrededor de $16.000. Bajo este escenario, el valor a financiar va a ser de $64.000.

Bajo condiciones referenciales del sistema financiero ecuatoriano y plazo de financiamiento, las cuotas estimadas mensuales pueden estar entre los $900 y $1200 mensuales. En consecuencia, para asumir cuotas entre esos valores, los compradores deberán disponer entre $3000 a $5.000 de ingresos familiares mensuales, manteniendo una relación compatible de endeudamiento con los criterios usados por las instituciones financieras.

El mercado objetivo del proyecto corresponde a familias con ingresos medios-altos, interesadas en adquirir un lote urbanizado en el sector de Tumbaco con un entorno campestre, con posibilidad de desarrollar su vivienda a su gusto y comodidad. Este segmento presenta afinidad con el mercado inmobiliario de Tumbaco, donde existe demanda de proyecto urbanizados alejados del entorno urbano, pero con servicios básicos completos y extensas áreas verdes.

Concepto	Valor referencial
Precio estimado del m² urbanizado	$150 – $160
Área promedio de lote	641 m²
Área mínima de lote	500 m²
Área máxima de lote	785 m²
Precio promedio estimado por lote	$80.00
Entrada inicial estimada (20 %)	$16.00
Porcentaje estimado de financiamiento	80 %
Monto aproximado a financiar	$64.00
Cuota mensual estimada	$900 – $1.200
Ingreso familiar recomendado	$3.000 – $5.000
Área comunal proyectada	1191 m²
Forma de financiamiento	Crédito bancario

Tabla 13. Costos aproximados obtenidos del Estudio de Mercado
Elaborado por: Mateo Benalcázar

CAPÍTULO 6

6. Definición técnica del proyecto

6.1 Conceptualización de la Urbanización

El proyecto objeto de estudio corresponde a la Urbanización El Nopal, concebida como un desarrollo inmobiliario orientado a la habilitación del suelo con respecto a las normativas, para posteriormente vender lotes urbanizados. A diferencia de un conjunto habitacional, la urbanización no contempla la construcción de casas unifamiliares, sino la ejecución de obras de infraestructura básica que requiere una urbanización para después fraccionar el predio en lotes para que cada inversionista pueda construir su vivienda a su gusto y medida.

La estrategia técnica y comercial propuesta es implementar un régimen de propiedad horizontal, en el cual cada lote es un bien independiente, mientras que las vías internas, las áreas comunales y demás elementos son bienes comunes. Este esquema permite reducir la inversión del promotor, optimizar el aprovechamiento del terreno y ofrecer una flexibilidad de inversión para los compradores, quienes podrán construir de acuerdo con sus capacidades económicas y tiempos.

Desde el punto de vista urbanístico, el proyecto busca transformar un predio bruto en lotes independientes el cual cada uno contempla de servicios básicos, incluyendo abastecimiento de agua potable, servicio de alcantarillado, luz eléctrica, telecomunicaciones y vialidad interna. La incorporación de todos estos elementos permite que se pueda comercializar de mejor manera, al convertir al producto habitable, accesible y con seguridad jurídica.

El diseño preliminar contempla el fraccionar el terreno en 11 lotes que van desde los 500 m^2 hasta los 785m^2, con un promedio aproximado de 641m^2. Estas dimensiones van de

acuerdo con las características comerciales que observamos en el estudio de mercado en el sector de Tumbaco, donde las familias buscan lotes amplios con un entorno campestre.

La ejecución del proyecto se encuentra condicionada por la autorización de varios trámites administrativos y regulatorios, entre los cuales destacan la actualización del catastro, la aprobación de un plan parcial y la obtención del cambio de uso de suelo. Por lo tanto, la presente conceptualización técnica es un escenario potencial, cuya materialización depende de la aprobación de los aspectos vistos en los capítulos anteriores.

6.1.1 Distribución del suelo (áreas útiles, comunales y vialidad)

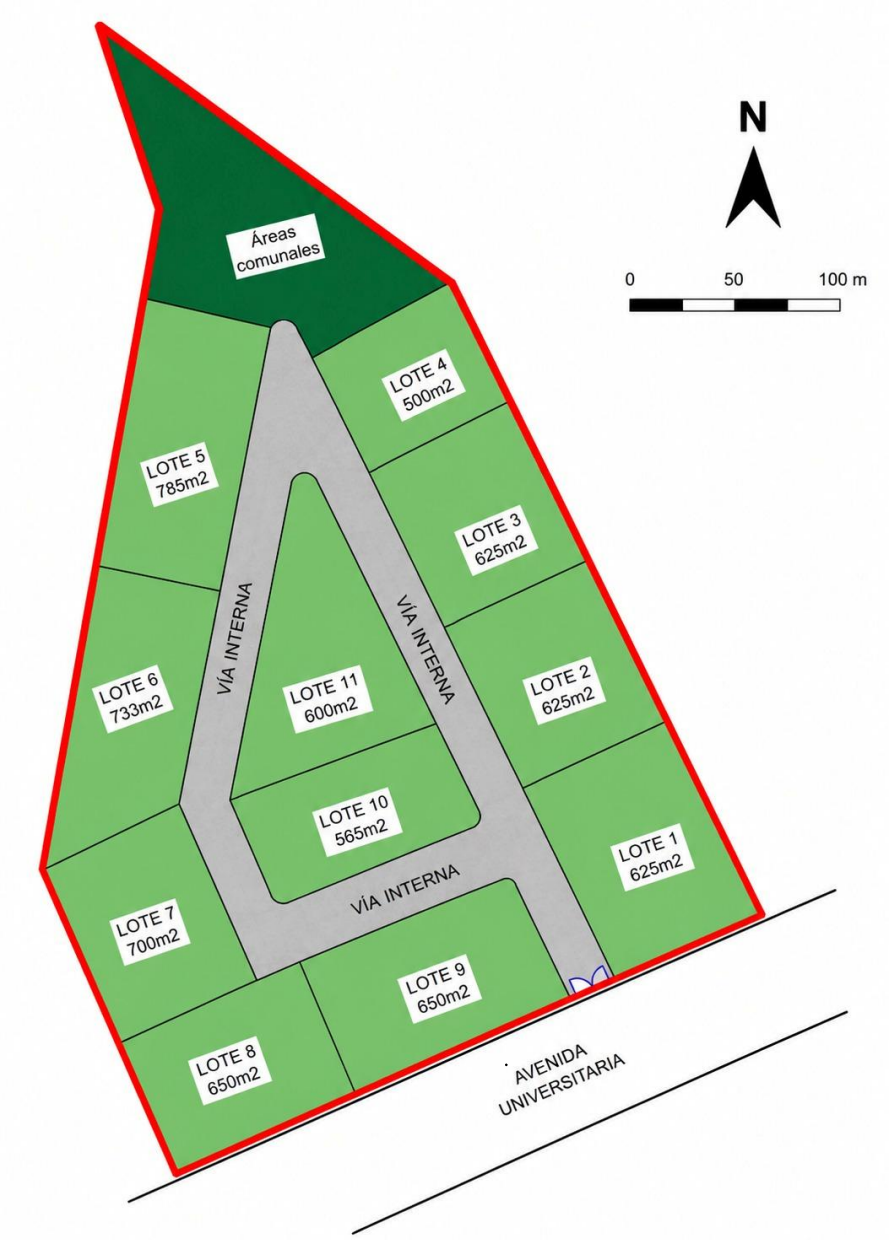


Ilustración 20. Distribución preliminar de lotes, vialidad y áreas comunales del proyecto El Nopal
Elaborado por: Mateo Benalcázar

En la ilustración 20 presenta la propuesta preliminar de la Urbanización el Nopal. En el plano se observa la distribución de los 11 lotes, las vías internas, las áreas comunales y la vía principal de conexión, Avenida Universitaria. La configuración planteada permite a todos los residentes ingresar a su vivienda independiente, al igual que las áreas comunales.

El diseño plantea lotes comprendidos entre 500 m^2 a 785 m^2, ofreciendo espacios adecuados para el desarrollo de viviendas unifamiliares amplias. Este rango es compatible con la tipología de áreas de lotes que venden las urbanizaciones que ya vimos en el sector de Tumbaco, donde la menor área era de 400 m^2 y llegaba hasta los 1000 m^2. Desde el punto de vista comercial, este tamaño de lote responde a que las familias buscan mayores espacios exteriores, diferenciándose de los desarrollos urbanos de alta densidad del Distrito Metropolitano de Quito.

Se incorpora un área comunal en la parte superior del predio, destinada a zonas verdes y espacios recreativos, con el propósito de agregar un valor agregado a la urbanización y destacar entre la competencia.

La vialidad interna ha sido diseñada de forma que se conecta con la Avenida Universitaria, donde hay un espacio considerable de circulación, incluyendo un retorno que facilita la entrada y salida de la urbanización. En conjunto, la distribución del suelo propuesto busca optimizar la forma del terreno, maximizar las áreas útiles vendibles y proporcionar a los residentes una amplia área comunal.

La urbanización el Nopal se plantea sobre una superficie aproximada de 9870 m^2, donde el diseño urbano incorpora un área comunal de 1191 m^2, destinada a espacios verdes, recreativos y espacio de integración para los futuros habitantes. De igual manera, se considera 1621 m^2 correspondiente a vialidad interna y circulación vehicular, necesario para garantizar el acceso a cada uno de los lotes.

La distribución propuesta debe tener un equilibrio entre las áreas útiles comercializables, accesibilidad interna y espacios comunes, permitiendo un desarrollo urbanístico organizado y funcional. Cabe señalar que la propuesta de distribución de lotes y

áreas comunales se lo desarrolla a un nivel de prefactibilidad donde se pueden ver alterados una vez que se desarrollen los estudios definitivos y procesos de aprobación municipal.

Componente	Área aproximada (m²)
Lote 1	500
Lote 2	625
Lote 3	625
Lote 4	625
Lote 5	650
Lote 6	650
Lote 7	700
Lote 8	733
Lote 9	785
Lote 10	565
Lote 11	600
Promedio lote	641
Área total vendible	**7058**
Área comunal	**1191**
Área vial y circulación interna	**1621**
Área total de urbanización	**9870**

Tabla 14. Distribución preliminar del suelo de la urbanización "El Nopal"
Elaborado por: Mateo Benalcázar

La distribución establecida en la tabla 14 constituye la base para estimar los costos de la urbanización, ya que permite identificar las áreas que requieren infraestructura básica como vías internas, aceras, redes de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y obras complementarias.

6.1.2 Justificación técnica del proyecto

El diseño preliminar de la urbanización El Nopal fue realizado considerando principios básicos de planificación urbana, funcionalidad de conjunto residencial y concordancia con las características inmobiliarias del sector de Tumbaco. En consecuencia, los principales parámetros fueron comparados con criterios de normativa vigente y un análisis del contexto urbano local, con el propósito de que tenga coherencia con el proyecto de urbanización propuesto.

La tabla 15 presenta la comparación entre los criterios técnicos de referencia y los parámetros adoptados en la urbanización El Nopal, evidenciando que la propuesta mantiene una adecuada relación entre la ocupación del suelo, densidad habitacional, dotación de área comunal, vialidad interna y compatibilidad con el entorno urbano.

Parámetro	Rango o criterio técnico recomendado	Proyecto El Nopal	Cumplimiento	Fundamento técnico y referencia
Tamaño de lotes	Tipología predominante en urbanizaciones de baja densidad en Tumbaco: 400-1000 m².	500-785 m²	Compatible	Permite viviendas unifamiliares y es coherente oferta del sector.
Densidad residencial	Desarrollo residencial de baja densidad y ocupación del suelo.	11 viv/ha (~56 hab/ha)	Compatible	Reduce presión sobre infraestructura. ONU-Hábitat (2020).
Áreas comunales	En PH no existe porcentaje mínimo obligatorio.	1191 m² (~11%)	Adecuado	Áreas verdes y recreativas suficientes. Ley de PH y criterios urbanísticos.
Jerarquía vial	Vías locales para tránsito de baja intensidad.	Calzada 5.60 m + aceras 1.20 m	Compatible	Favorece accesibilidad y seguridad vial. MTOP.
Compatibilidad urbana	Coherencia con uso predominante e infraestructura existente.	Residencial baja densidad	Compatible	Integración con el entorno de Tumbaco.

Tabla 15. Justificación técnica de los criterios urbanísticos adoptados en el proyecto Urbanización El Nopal

Elaborado por: Elaboración propia con base en el Plan de Uso y Gestión del Suelo del Distrito Metropolitano de Quito (PUGS), Ley de Propiedad Horizontal del Ecuador, Manual de Diseño Geométrico del MTOP, ONU-Hábitat (2020) y análisis del mercado inmobiliario del presente estudio

Como se observa en la Tabla 15, los parámetros corresponden a una urbanización de baja densidad. El tamaño de los lotes resulta compatible con la tipología que existe en el mercado de Tumbaco, mientras que la densidad habitacional propuesta favorece a una adecuada relación entre los habitantes existentes y la infraestructura proyectada.

De igual manera, el porcentaje de las áreas comunales respecto al terreno de la urbanización responde a criterios de funcionalidad urbana de proyectos que se diseñan bajo el régimen de propiedad horizontal, proporcionando espacios destinados a recreación, integración social y áreas verdes. Por su parte, la jerarquía vial adoptada, garantiza la seguridad peatonal y la circulación vehicular a bajas velocidades.

6.2 Infraestructura básica requerida

El Proyecto urbanización El Nopal requiere de infraestructura básica que garantice la habitabilidad, accesibilidad y funcionamiento de todos los compradores. La infraestructura contempla redes y obras básicas funcionales en una urbanización residencial, de acorde con las características del sector y al nivel de prefactibilidad de estudio.

6.2.1 Vialidad interna

La vialidad interna de la urbanización el Nopal contempla el acceso adecuado a cada uno de los lotes propuestos en el estudio de prefactibilidad. La configuración vial propuesta permite conectar a cada lote con la Avenida Universitaria, la cual constituye el eje principal de conexión del proyecto.

La distribución de las vías internas fue planteada según la geometría irregular del terreno, la ubicación de cada lote y la necesidad de una circulación ordenada. Debido a que el proyecto contempla una urbanización de baja densidad, el flujo vehicular esperado es relativamente bajo, por lo que no requiere de vías de alta capacidad ni estructura vial compleja.

La propuesta vial propuesta es una vía principal con doble acceso que se conecta con la Avenida Universitaria, permitiendo una adecuada maniobra para la entrada y salida de

vehículos. Posteriormente, la circulación interna se desarrolla hacia una vía unidireccional que distribuye el acceso hacia cada lote.

Desde el punto de vista geométrico, la vía vehicular cuenta de un ancho de 5.6 metros, dimensión que permite una correcta circulación para vehículos livianos a bajas velocidades. Adicionalmente, se contempla la implementación de acera peatonales de 1.2 metro de ancho, destinado a mejorar la accesibilidad y seguridad peatonal dentro de la urbanización.

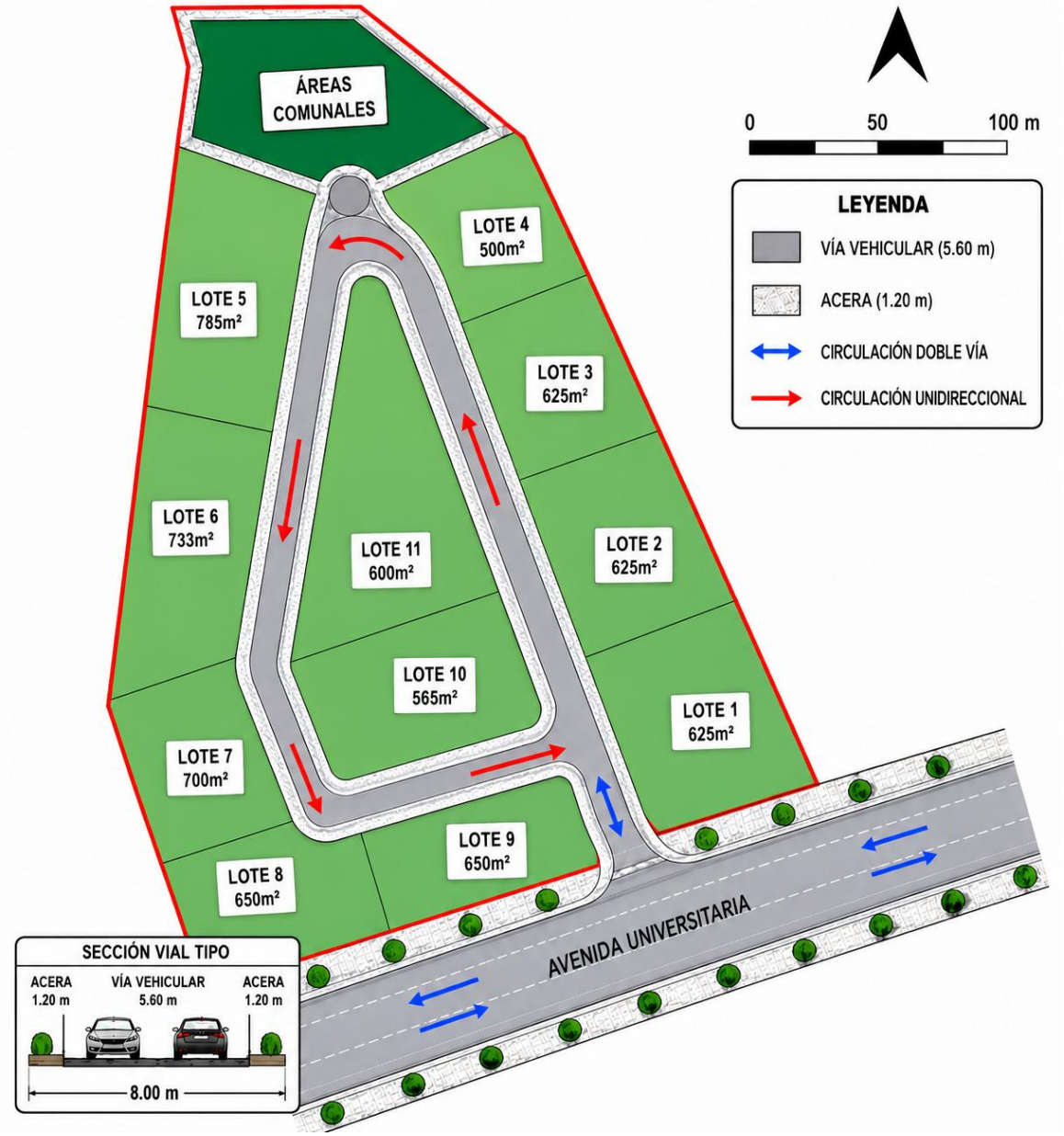


Ilustración 21. Distribución preliminar de lotes, vialidad y áreas comunales
Elaborado por: Mateo Benalcázar

El diseño vial también permite la futura instalación de redes de infraestructura básica, como agua potable, alcantarillado y redes eléctricas, facilitando la organización técnica y constructiva del proyecto. Desde el punto de vista técnico, la topografía del proyecto representa un factor favorable para el desarrollo de la vialidad, ya que no será necesario mover grandes cantidades de tierra, solo quitar la capa vegetal.

La viabilidad técnica debe incorporar drenaje pluvial, para evitar acumulamiento de agua lluvia y el óptimo servicio de las vías internas durante eventos de precipitación. En etapas posteriores se desarrollará estudios viales específicos, considerando parámetros geométricos, estructura de pavimentos, pendientes, radio de giro y capacidad de drenaje. El radio interior preliminar usado es de 5 metros, valor que permite mejorar la viabilidad, ya que. al tratarse de una vía unidireccional con baja densidad, se puede maniobrar utilizando todo el ancho de la calzada.

Se plantea usar un sistema de adoquinado para las vías internas de la urbanización, considerando un tráfico vehicular ligero y ocasionalmente vehículos de servicio como camiones de mudanza y mantenimiento. El adoquín de hormigón constituye una alternativa adecuada para urbanizaciones debido a su facilidad de mantenimiento, comportamiento estructural, capacidad y entorno.

Parámetro	Valor considerado
Tipo de vía	Vía interna residencial
Ancho de calzada	5,60 m
Tipo de pavimento	Adoquín de hormigón
Tipo de tránsito	Vehicular liviano
Vehículos predominantes	Automóviles particulares
Vehículos ocasionales	Recolección de basura, mantenimiento y mudanzas
Nivel de análisis	Prefactibilidad

Tabla 16. Parámetros considerados para la estructura del pavimento
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Para el presente estudio de prefactibilidad se toma un adoquín de 8 cm de espesor, cama de arena de 4 cm, base granular compactada de 20 cm y subbase granular compactada de 20 cm sobre subrasante previamente compactada. La selección del espesor del adoquín se basa en lo que comúnmente se utiliza para vehículos livianos y urbano residencial, conforme a criterios técnicos en pavimentos adoquinados (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013).

Capa estructural	Material	Espesor
Carpeta de rodadura	Adoquín vehicular de hormigón	8 cm
Capa de nivelación	Arena fina	4 cm
Subbase granular	Material granular compactado	20 cm
Subrasante	Suelo compactado	Según CBR

Tabla 17. Estructura preliminar del pavimento adoquinado
Elaborado por: Mateo Benalcázar

La estructura propuesta busca transmitir las cargas vehiculares adecuadamente hacia la subrasante, mejorar el comportamiento mecánico del suelo y evitar deformaciones de este. Adicionalmente, el uso del adoquín permite hacer intervenciones puntuales en redes

subterráneas sin necesidad de dañar todo el pavimento, constituyendo una ventaja frente a otros tipos de pavimentaciones. Es importante señalar que el presente dimensionamiento corresponde a un análisis de prefactibilidad, donde será importante determinar a través de estudios geotécnicos y de laboratorios el CBR de la subrasante, capacidad portante y la capacidad de drenaje del suelo.

Con el propósito de estimar los costos asociados a las vías internas de la urbanización, se estimó de forma preliminar cantidades de obras que se van a usar para el pavimento adoquinado. Para ello se consideró un ancho de calzada de 5.6 m y una longitud aproximada de 210 m obteniendo un área vial estimada en 1260 m^2.

Elemento	Espesor	Cantidad aproximada
Área adoquinada	8cm	1150 m²
Arena de nivelación	4 cm	46 m³
Subbase granular	20 cm	230 m³

Tabla 18. Cantidades preliminares del pavimento adoquinado
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Los resultados obtenidos nos permiten obtener volúmenes para el desarrollo del análisis de costos y financiero del proyecto, considerando que dichos valores pueden variar una vez realizado el estudio definitivo del proyecto.

Aceras

Con el propósito de complementar la estructura de viabilidad de la Urbanización El Nopal, se plantea la construcción de aceras en ambos lados de la vía interna vehicular. El diseño de la acera adopta un ancho de 1.20 m, considerando criterios mínimos de accesibilidad de

urbanizaciones residenciales (Normativa Ecuatoriana de la Construcción, 2016). La estructura propuesta contempla una losa de hormigón simple de 8 cm de espesor sobre una base granular compactada de 10 cm. Esta configuración proporciona estabilidad estructural, mejorar la durabilidad y evita asentamiento por el tráfico peatonal.

Parámetro	Valor
Ancho de acera	1,20 m
Tipo de estructura	Hormigón simple sobre base granular

Tabla 19. Parámetros considerados para las aceras
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Elemento	Espesor	Cantidad aproximada
Área total de aceras	-	471,00 m²
Hormigón simple f'c=210 kg/cm²	8 cm	37.68 m³
Base granular compactada	10 cm	47.1 m³

Tabla 20. Cantidades preliminares de obra para acera
Elaborado por: Mateo Benalcázar

6.2.2 Redes e instalaciones de agua potable

El proyecto Urbanización El Nopal contempla la implementación de una red de agua potable que abastezca a cada uno de los lotes proyectados. La red propuesta se desarrolla a lo largo de la vialidad interna de la urbanización, permitiendo distribuir a través de una tubería matriz con acometidas domiciliarias individuales para cada predio.

El sistema se plantea como una distribución tipo ramificada, por las condiciones geométricas del predio, la ubicación de los lotes y la vialidad interna. La conexión del sistema se lo realizará a través de la conexión existente de la red pública en la Avenida Universitaria, previo análisis y factibilidad técnica aprobada por la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (EPMAPS). La red interna de agua potable se encontrará de

preferencia debajo de la acera, permitiendo un mantenimiento adecuado y no perjudicar el pavimento adoquinado.

Para el dimensionamiento preliminar de la red de agua potable se consideró la población futura de la urbanización, en función del número de lotes proyectados y un promedio referencial de habitantes por viviendas.

$$P = N * D$$

Ecuación 4. Población de diseño

P=Población futura

N= Número de lotes

D= Promedio referencial de habitantes por vivienda.

Considerando 11 lotes y una ocupación promedio de 5 personas por vivienda.

$$P = 55\ habitantes$$

Dotación de agua Potable

La dotación corresponde a la cantidad de agua por habitante al día. Para el presente proyecto se utilizará una dotación de 200 litros por habitantes por día, valor utilizado usualmente en urbanizaciones residenciales de baja densidad y coherentes con los rangos establecidos en la Norma Hidrosanitaria NEC-NHE Agua (Norma Ecuatoriana de la Cosntrucción, 2011).

Caudal Medio Diario

EL caudal medio diario se lo determino mediante la Ecuación 5:

$$Q_{md} = \frac{P * dotación}{86400}$$

Ecuación 5. Caudal Medio Diario
Fuente: (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2007)

Remplazando:

$$Q_{md} = \frac{55 * 200}{86400}$$

$$Q_{md} = 0.127\ L/s$$

Caudal Máximo Diario

$$Q_{MD} = K_1 * Q_{md}$$

Ecuación 6. Caudal Máximo Diario
Fuente: (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2007)

Factor k1= entre 1.3 y 1.5 (urbano); 1.25 (rural).

$$Q_{MD} = 1.3 * 0.127\ L/s$$

$$Q_{MD} = 0.165\ L/s$$

Caudal Máximo Horario

El caudal máximo horario representa la máxima demanda estimada en horas pico de consumo.

$$Q_{MH} = K_2 * Q_{md}$$

Ecuación 7. Caudal Máximo Horario
Fuente: (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2007)

Factor de K2= entre 2 y 2.3 (urbano); 3 rural.

$$Q_{MH} = 2.3 * 0.127\ L/s$$

$$Q_{MH} = 0.291\ L/s$$

El caudal máximo horario obtenido servirá para el dimensionamiento de la red interna de distribución.

Para el diseño preliminar se adopta:

$$Q_d = 0.30 \frac{L}{s}$$

$$Q_d = 0.00030 \frac{m^3}{s}$$

Verificación Hidráulica mediante EPANET

Con el fin de verificar el comportamiento de la red propuesta, se realizó una modelación conceptual a través del Software EPANET 2.2. Esta simulación nos entrega valores de presiones y funcionamiento de la red planteada. Debido a que el presente estudio corresponde a nivel de prefactibilidad y no un diseño definitivo, la modelación se realizó con la información topográfica del predio y los caudales previamente calculados para la población de diseño.

La red fue representada mediante 11 nodos de consumo, correspondientes a los 11 lotes proyectados de la urbanización, conectados a través de una red cerrada de distribución ubicada sobre la acera. El punto de alimentación fue representado mediante un reservorio ficticio ubicado en la Avenida Universitaria.

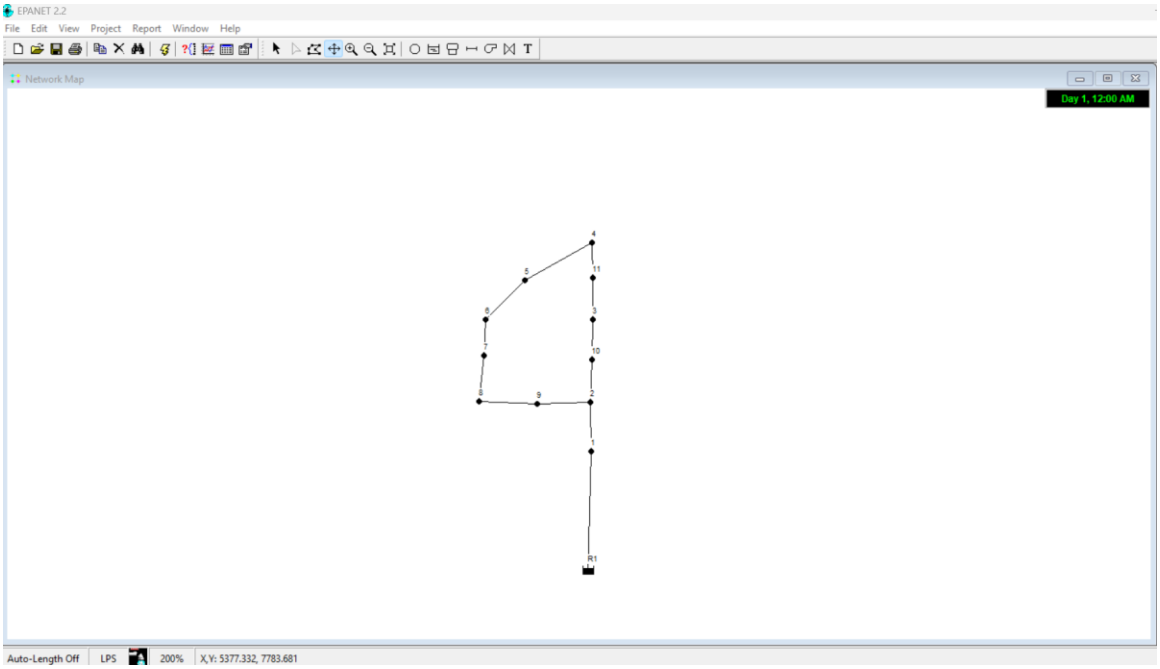


Ilustración 22. Diseño preliminar mediante EPANET
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Se adoptó una tubería de PVC con diámetro nominal de 50 mm (2 pulgadas), material comúnmente utilizado en redes secundarias de distribución. La simulación se realizó utilizando el caudal máximo horario de diseño de 0.30 L/s. Para representar las condiciones de suministro de la red pública, se consideró una carga hidráulica equivalente a una presión de servicio referencial de 30 m.c.a, valor coherente con sistemas convencionales de agua potable.

Parámetro	Resultado
Población de diseño	55 hab
Dotación	200 L/hab·día
Caudal máximo horario (QMH)	0,292 L/s
Longitud aproximada de red	180 m
Material de tubería	PVC
Diámetro adoptado	50 mm (2")
Presión mínima	13,44 m.c.a.
Presión máxima	14,44 m.c.a.

Tabla 21. Resultados principales de la simulación hidráulica
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Los resultados obtenidos demuestran que las medidas de presiones de consumo se encuentran entre 13,45 m.c.a y 14,45 m.c.a, valores superiores al mínimo para redes de distribución urbanísticas. Estos resultados indican que la red propuesta abastece la demanda propuesta con los parámetros utilizados.

Adicionalmente, se utilizó una alternativa usando un diámetro de 38 mm, sin embargo, los resultados varias presiones negativas en varios de los nodos analizados, evidenciando que dicho diámetro no cumple con el funcionamiento con los criterios adoptados para la modelación. Por esta razón, se seleccionó 50 mm como diámetro preliminar para la red de distribución propuesta.

Debido al carácter de prefactibilidad del presente estudio, el diseño hidráulico definitivo se lo debe desarrollar en etapas posteriores, utilizando informaciones oficiales de presiones emitidas por EPMAPS, así como el análisis detallado de accesorios, válvulas, pérdidas localizadas y condiciones reales de operación del sistema.

6.2.3 Sistema de Alcantarillado

Considerando que en el sector plantea implementar un sistema de alcantarillado combinado, el proyecto no contempla una red independiente de agua pluvial. En su lugar, se plantea un sistema de combinado condominal, en el cual las descargas producidas de los lotes y las aguas lluvias van a ser transportadas hacia un sistema común, para posteriormente descargar a red combinada del sector, previa factibilidad y aprobación de la entidad competente.

El sistema se plantea con funcionamiento a gravedad, aprovechando la pendiente del terreno. La pendiente se obtiene en la diferencia de cotas del terreno de 2 metros en una longitud de 76 metros.

$$S = \frac{\Delta H}{L}$$

$$S = 2.63\%$$

La red de alcantarillado presenta una pendiente preliminar de 2.63%, suficiente para favorecer la conducción del flujo de aguas pluviales y residuales, reduciendo el riesgo de sedimentación.

Teniendo en cuenta que el caudal máximo diario calculado fue de 0.291 L/s, y se considera un coeficiente de retorno del 80%, asumiendo que no toda el agua potable consumida retorna al sistema de alcantarillado, debido a perdidas, infiltraciones, consumo, evaporación y usos no descargados directamente a la red de sanitaria. Este valor corresponde a un criterio técnico usualmente utilizado en urbanizaciones residenciales.

$$Q_s = 0.80 * Q_{MH}$$

$$Q_s = 0.235\ L/s$$

Caudal pluvial

Para el cálculo del caudal pluvial se utilizó el método racional, es cual es muy usado en cuencas urbanas pequeñas y sistemas preliminares de drenaje urbanos.

La ecuación utilizada es:

$$Q = 0.00278 * C * I * A$$

Ecuación 8. Caudal Pluvial

Fuente: (Chow, Applied Hydrology, 1988)

Donde:

Símbolo	Descripción	Unidad
Q	Caudal pluvial	m^3/s
C	Coeficiente de escorrentía	adimensional
I	Intensidad de lluvia	mm/h
A	Área aportante	ha

Tabla 22. Variables método racional alcantarillado pluvial
Elaborado por: Mateo Benalcázar

El área considerada corresponde a:

- Aceras
- Vía vehicular interna

Para el cálculo del caudal pluvial se utilizó la información del INHAMI correspondiente a la estación La Tola M0002, por ser la estación más cercana al proyecto. Para el presente análisis de prefactibilidad se utilizó un tiempo de retorno de 10 años y duración de lluvia de 10 minutos, por la baja densidad de la urbanización.

Tr (años)	5 min	10 min	15 min	20 min	30 min	60 min
2	83.84	71.04	64.48	60.19	47.69	26.25
5	119.08	100.9	91.58	85.5	67.73	37.29
10	134.57	114.02	103.49	96.62	76.54	42.14
25	154.33	130.77	118.69	110.8	87.78	48.33
50	168.75	142.98	129.78	121.15	95.98	52.84

Tabla 23. Intensidades máximas de precipitación – Estación La Tola M0002
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: (INAMHI, 2013)

Con base en la tabla 23, se adopta:

$$I = 114.02\ mm/h$$

El área aportante total es de 1621 m^2.

El coeficiente de escorrentía adaptado es de 0.80 considerando que el área aportante es principalmente el pavimento adoquinado y aceras de hormigón. Este valor se encuentra en los rangos de superficies impermeables urbanas utilizado para el método racional del drenaje urbano (Chow, Applied Hydrology, 1988).

$$Qp = 0.00278 * 0.80 * \frac{114.02mm}{h} * 1621\ m^2$$

$$Qp = 0.0419 m^3/s$$

Por lo tanto, el caudal del sistema combinado se calcula mediante:

$$Qc = Qp + Qs$$

$$Qc = 41.335 \frac{L}{s}$$

Para efectos de prefactibilidad, se toma un caudal de 42 L/s.

El resultado evidencia que el caudal pluvial representa el mayor en el sistema combinado, mientras que el caudal sanitario aporta de menor manera por la pequeña cantidad de lotes y la poca población futura considerada. Por esta razón, el dimensionamiento del conductor principal está condicionado principalmente por el colector de agua lluvias.

Verificación hidráulica preliminar del colector principal

Para verificar la capacidad hidráulica del colector principal debemos considerar que la tubería será circular funcionando a gravedad, donde el sistema combinado debe tener la capacidad para transportar el sistema pluvial y sanitario generado de la urbanización. Se realizará la verificación hidráulica preliminar utilizando la ecuación de Manning.

Además de dicha capacidad, el colector debe garantizar:

- Funcionamiento parcialmente lleno
- Condiciones adecuadas para funcionamiento a gravedad

Para sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial se considera una velocidad mínima de 0.60m/s (Romero, 2004).

Así mismo, para alcantarillados sanitarios, la tubería no debe trabajar completamente llena, adoptando una relación máxima entre el diámetro y el calado del 0.80, debido a que la tubería nunca funciona llena y debe haber espacio de ventilación (INEN, 1992).

Con base a estos parámetros, se adopta preliminarmente una tubería principal de 10” o 25 cm.

$$Q = \frac{1}{n} A R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Ecuación 9. Manning
Fuente: (Chow, Hidráulica de canales abiertos, 1994)

Donde:

A: Área Hidráulica

n: coeficiente de Manning

R: radio hidráulico

S: pendiente de la tubería

Para tuberías de PVC se adopta un n de Manning de 0.11

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$A = 0.0491\ m^2$$

Radio hidráulico

$$R = \frac{D}{4}$$

$$R = 0.0625\ m$$

Remplazando esos valores en la ecuación de Manning:

$$Q = \frac{1}{0.11} 0.0491\ m^2 * 0.0625 m^{\frac{2}{3}} * 0.0263^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = \frac{65L}{s}$$

Comprobando con el caudal máximo de diseño

$$\frac{65L}{s} \geq \frac{42L}{s}$$

La tubería de 10 pulgadas presenta la capacidad suficiente para transportar el caudal combinado de las aguas residuales y pluviales.

Como criterio hidráulico preliminar, se considera que el colector no debe trabajar completamente lleno, por lo tanto, el calado no debe superar el 80% de la tubería. En nuestro caso, con el diámetro de 10 pulgadas, obtenemos un calado del 58% y cumple con el criterio del calado máximo para funcionamiento a gravedad

6.2.4 Cerramiento perimetral

Para el cerramiento perimetral de la Urbanización El Nopal, se plantea la construcción con bloque de hormigón, con una altura total de 2.40 metros y una longitud de 436 m, determinado a partir de plano arquitectónico del AutoCAD. Este cerramiento se plantea como una obra complementaria de la urbanización, destinada a delimitar el predio, proporcionar seguridad, mejorar la imagen urbana del proyecto y controlar el acceso a la urbanización. El cerramiento forma parte de la infraestructura básica del proyecto El Nopal, junto con vías internas, redes de servicios y áreas comunales. Se considera una solución constructiva convencional, compuesta por cimentación corrida, columnas de hormigón armado, cadenas de armado y mampostería de bloque.



Ilustración 23. Propuesta de cerramiento perimetral y control de acceso
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Elemento	Especificación
Longitud total	436 m
Tipo de cerramiento	Muro completo de bloque
Altura total	2,40 m
Espesor de Bloque	15 cm
Separación de columnas	3,00 m
Columnas	Hormigón armado 20 × 20 cm
Viga de cimentación	Hormigón armado 15 × 20 cm
Cadena superior	Hormigón armado 15 × 20 cm
Cimiento corrido	40 × 30 cm
Accesos considerados	Portón vehicular, garita y puerta peatonal
Acabado	Enlucido y pintura en ambas caras
Seguridad complementaria	Cerco eléctrico perimetral

Tabla 24. Características del cerramiento adoptado
Elaborado por: Mateo Benalcázar

La separación de columnas de 3 metros permite mejorar el comportamiento ante cargas laterales, mientras que las columnas de 20 x 20 corresponden a medidas típicas en cerramientos con características similares. Por otra parte, la cimentación corrida de 40 x 30 cm se considera suficiente para distribuir las cargas del muro hacia el terreno y que el cerramiento no corresponde a un elemento estructural principal de la urbanización.

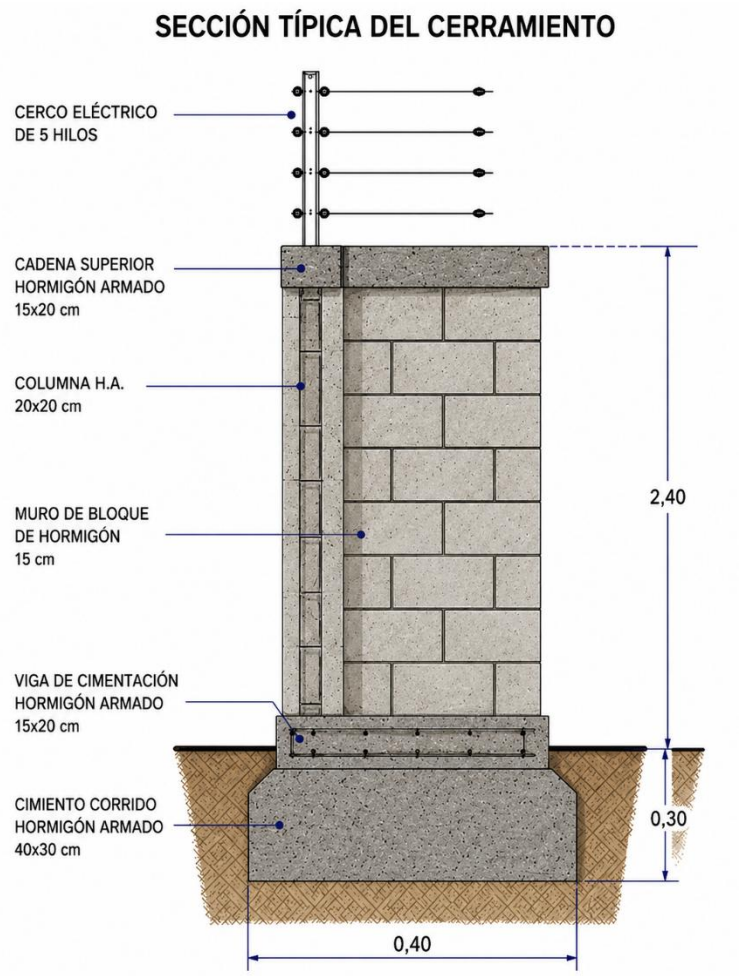


Ilustración 24. Sección propuesta del cerramiento perimetral
Elaborado por: Mateo Benalcázar

En cuanto a la seguridad del proyecto, se contempla la implementación de un cerco eléctrico, instalado sobre la parte superior del cerramiento. Este sistema busca reforzar la seguridad de los futuros habitantes de la urbanización.

Rubro	Unidad	Cálculo	Cantidad
Replanteo del cerramiento	ml	436,00	436,00
Excavación de zanja	m³	436 × 0,40 × 0,40	69,76
Cimiento corrido de hormigón	m³	436 × 0,40 × 0,30	52,32
Cadena inferior H.A.	m³	436 × 0,15 × 0,20	13,08
Cadena superior H.A.	m³	436 × 0,15 × 0,20	13,08
Columnas de H.A.	u	436 / 3,00	146
Hormigón en columnas	m³	146 × 0,20 × 0,20 × 2,40	14,02
Mampostería de bloque 15 cm	m²	428,80 × 2,40	1.029,12
Bloque de hormigón 15 cm	u	1.029,12 × 13	13.379
Enlucido en dos caras	m²	1.029,12 × 2	2.058,24
Pintura en dos caras	m²	1.029,12 × 2	2.058,24
Portón vehicular metálico	u	—	1
Puerta peatonal metálica	u	—	1
Garita de control	u	—	1
Cerco eléctrico perimetral	ml	428,80	428,80
Energizador de cerco eléctrico	u	—	1
Sistema de puesta a tierra	u	—	1
Señalización preventiva	u	—	15

Tabla 25. Cantidades preliminares del cerramiento perimetral
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Las cantidades obtenidas son de carácter preliminar y corresponden a un estudio de prefactibilidad. Estas permiten dimensionar las cantidades requeridas para la construcción del cerramiento perimetral de la Urbanización El Nopal. En etapas posteriores, las cantidades deben ajustarse en base a planos constructivos definitivos, diseño estructural del cerramiento y ubicación exacta de accesos.

6.2.5 Red eléctrica soterrada

Para el proyecto Urbanización El Nopal se plantea una red eléctrica soterrada de carácter preliminar, considerando el abastecimiento de 11 lotes destinados a viviendas unifamiliares. La alimentación del sistema se realizará desde la red pública ubicada en la

Avenida Universitaria, ubicando el punto de transformación junto a la entrada principal de la urbanización.

La distribución eléctrica se la realizará mediante ductos soterrados ubicados en un costado de la vía interna, preferentemente bajo la acera, con una profundidad aproximada de 0.80 m. Esto permitirá tener una imagen urbana más ordenada, reducir las interferencias visuales por el cable aéreo y mejorar la funcionalidad del sistema eléctrico. El sistema contempla la instalación de un transformador tipo pedestal, desde el cual se distribuirá la red de baja tensión hacia lote. Cada lote contara con su propia acometía eléctrica individual hasta el límite que da a su propiedad, considerando una vivienda unifamiliar por lote.

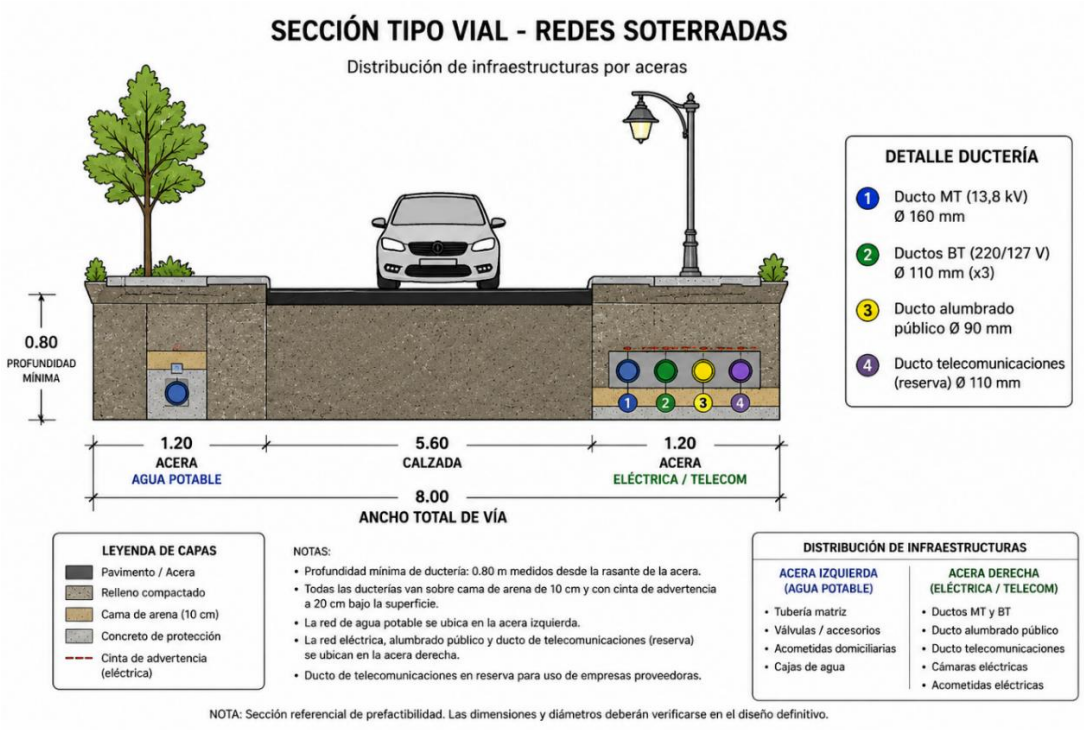


Ilustración 25. Distribución de redes soterradas
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Adicionalmente, se considera alumbrado público en las vías internas mediante iluminarias tipo LED decorativas residencial, instalados sobre postes metálicos independientes a lo largo de la vialidad. Así mismo, se incorpora iluminación y puntos eléctricos en las áreas

comunales con el propósito de garantizar seguridad, funcionalidad y mantenimiento básico en horarios nocturnos.

Se considera la instalación de un ducto de reserva para el sistema de telecomunicaciones, ubicado dentro de la franja de servicios de la acera, con el fin de que las empresas de telefonía, internet y televisión por cable puedan tender su línea mediante el ducto y no tenga que romper la acera o que el cable quede expuesto.

Debido a que el presente estudio corresponde a un nivel de prefactibilidad, la red eléctrica planteada no constituye el diseño eléctrico definitivo. Su finalidad es determinar cantidades y materiales de obra para realizar el análisis técnico y financiero del proyecto Urbanización El Nopal.

Criterio	Valor adoptado
Número de lotes	11 lotes
Tipo de vivienda	Unifamiliar
Tipo de red	Soterrada
Ubicación de ducto	Un costado de la vía interna
Profundidad de ducto	0,80 m
Alumbrado público	Vías internas y áreas comunales
Tipo de luminaria	LED decorativo residencial
Transformador	Tipo pedestal/compacto
Telecomunicaciones	Ducto de reserva previsto

Tabla 26. Criterios de diseño adoptados para la red eléctrica y telecomunicaciones
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Cantidades preliminares de obra

Para el cálculo de las cantidades preliminares de obra se considera una distancia de 236m, valor sacado del plano de AutoCAD, correspondiente al recorrido de la tubería para el apartado eléctrico. Este valor deberá verificarse en el plano definitivo:

Rubro	Unidad	Cantidad preliminar	Criterio
Ductería eléctrica soterrada BT	m	236	Un costado de vía interna
Ducto de reserva para telecomunicaciones	m	236	Paralelo a red eléctrica
Excavación de zanja eléctrica	m^3	56.64	0,30 × 0,80 × 236
Relleno y compactación de zanja	m^3	56.64	Reposición de zanja
Cama de arena para ductería	m^3	7.08	0,30 × 0,10 × 236
Cinta de advertencia eléctrica	m	236	Sobre ductería soterrada
Transformador tipo pedestal	u	1	Junto al acceso principal
Cámara de transformación	u	1	Asociada al transformador
Cámaras de paso	u	6	Curvas y cambios de dirección
Acometidas eléctricas a lotes	u	11	Una por cada lote
Cajas de conexión domiciliaria	u	11	En límite de propiedad
Postes ornamentales de alumbrado	u	12	8 en vías internas y 4 en áreas comunales
Luminarias LED decorativas	u	12	Una por poste
Punto eléctrico área comunal	u	1	Uso básico y mantenimiento
Caja/tablero área comunal	u	1	Control de iluminación

Tabla 27. Cantidades preliminares para la red eléctrica soterrada y telecomunicaciones
Elaborado por: Mateo Benalcázar

En conclusión, la red eléctrica propuesta responde a un criterio de urbanización de baja densidad, priorizando una solución soterrada, ordenada y compatible con el carácter del proyecto. Las cantidades son estimaciones de acuerdo con un nivel de prefactibilidad y se deberá revisar de acuerdo con los planos definitivos, memorias de carga y coordinación con la Empresa Eléctrica.

6.2.6 Áreas comunales

La urbanización contempla un área comunal aproximada de 1191 m^2, la cual representa el 11% del área total del proyecto. Esta área está destinada a actividades recreativas y sociales para los futuros residentes. La propuesta busca generar convivencia entre los habitantes de los 11 lotes propuestos, priorizando la integración comunitaria y el uso de áreas verdes comunales.

La distribución de las áreas comunales se la realizó de acuerdo con el área irregular del terreno disponible, procurando la optimización de cada uno de los espacios y con un sendero que permita dirigirse a cada uno de estos. El diseño incorpora áreas recreativas para distintos tipos de usuarios, así como espacios destinados para la socialización y el entretenimiento de mascotas.

La propuesta contempla un área de perros en la parte superior del predio, aprovechando la forma irregular del área comunal y que se encuentre apartado del resto de áreas recreativas. Este espacio posee elementos básicos de entretenimiento canino y se encuentra delimitado con un cerramiento liviano para contener a los perros del resto de infraestructura.

Adicionalmente, se encuentra una zona infantil para el uso recreativo de los niños residentes de la urbanización, equipado con juegos y superficie de seguridad adecuada. Como complemento, se proyecta un área de BBQ destinada a reuniones familiares y actividades sociales de los copropietarios, generando un lugar de encuentro y convivencia dentro de la urbanización.

Elemento	Área (m²)	Porcentaje (%)	Descripción
Parque de perros	100	9.31	Área recreativa para mascotas equipada con obstáculos básicos, mobiliario y cerramiento perimetral liviano.
Área infantil	100	9.31	Espacio destinado a juegos recreativos para niños con superficie de seguridad y mobiliario recreativo.
Pérgola y zona BBQ	100	9.31	Área de encuentro social equipada con cubierta ligera, mobiliario y espacio para reuniones comunitarias.
Senderos peatonales	120	11.17	Caminos internos que conectan las diferentes áreas recreativas y facilitan la circulación de los usuarios.
Áreas verdes y jardinería	771	60.89	Jardines ornamentales, césped y vegetación paisajística destinados al mejoramiento visual y ambiental del conjunto.
Total	1191	100	

Tabla 28. Distribución y características de las áreas comunales propuestas para la urbanización El Nopal
Elaborado por: Mateo Benalcázar

La incorporación de áreas comunales permite mejorar la habitabilidad del proyecto, donde los espacios verdes se vuelven en espacios recreativos, integración social y esparcimiento de los habitantes. La propuesta combina áreas verdes con lugares de entretenimiento de bajo mantenimiento, compatible con una urbanización de baja densidad.



Ilustración 26. Distribución de las áreas comunales
Elaborado por: Mateo Benalcázar

La distribución de las áreas recreativas favorece al uso eficiente en el terreno disponible, generando espacios aptos para niños, adultos y mascotas habitantes, dándole un valor agregado al proyecto de urbanización.

Rubro	Unidad	Cantidad aproximada
Césped y áreas verdes	m²	654
Senderos peatonales adoquinados	m²	120
Parque de perros	m²	100
Área infantil	m²	100
Pérgola y zona BBQ	m²	100
Bordillos para senderos	m	120
Cerramiento parque de perros	m	45
Bancas	u	4
Basureros	u	3
Árboles ornamentales	u	15
Arbustos ornamentales	u	80

Tabla 29. Cantidades de obra preliminares de áreas comunales
Elaborado por: Mateo Benalcázar

6.2.7 Movimiento preliminar de tierras

El movimiento de tierras corresponde a una actividad importante en el proyecto, ya que permite preparar el terreno para la vialidad interna, dejar los lotes visualmente listos para su construcción, la instalación de la infraestructura y la implementación de las áreas comunales. Durante la inspección visual del predio se constató de presencia de capa vegetal en toda el área de intervención. Previo al inicio de las obras de infraestructura será necesario realizar actividades de desbroce, limpieza del terreno y retiro de la cobertura vegetal existente.

Considerando que visualmente el terreno cuenta de una topografía relativamente plana, y por el momento no se cuenta con un estudio topográfico, se prevé que las actividades de movimiento de tierras se enfocarán en quitar la capa vegetal y labores menores de nivelación para preparar el suelo para la infraestructura propuesta, sin requerir movimientos masivos de corte y relleno.

CAPÍTULO 7

7. Análisis financiero

7.1 Introducción

El análisis financiero tiene como objetivo determinar si la Urbanización El Nopal es viable desde el punto de vista económico, considerando los costos de habilitación urbana, los ingresos por ventas de los lotes, el valor del dinero en el tiempo y el costo de oportunidad del terreno. El análisis se desarrolla a nivel de prefactibilidad, debido a que el proyecto depende en gran medida de procesos administrativos, técnicos y normativos, tales como la regularización catastral, la aprobación del plan parcial y cambio de uso de suelo. Por esta razón, el presupuesto calculado no debe ser el costo fijo del apartado constructivo, sino como una herramienta financiera preliminar para orientar en la toma de decisiones.

A diferencia de una evaluación simple de utilidad, el presente análisis incorpora costo de oportunidad del terreno. Esto significa que compara el construir una urbanización en el predio y vender por lotes frente a la posibilidad de vender el predio en estado bruto y colocar el capital en una institución financiera que nos genere intereses durante el mismo periodo de gestión del proyecto.

La evaluación financiera considera los siguientes componentes:

- Presupuesto de la construcción de la urbanización en base a las cantidades preliminares obtenidas en la definición técnica del proyecto
- Actualización de costos durante los 5 años de espera a la aprobación de los trámites municipales
- Costos indirectos
- Costos de gestión previas

- Ingresos por venta de lotes urbanizados
- Flujo de caja
- Valor Actual Neto
- Tasa Interna de Retorno
- Periodo de recuperación de la inversión
- Comparación con la venta de terreno bruto e inversión bancaria
- Análisis de sensibilidad

7.2 Supuestos generales del análisis financiero

Concepto	Valor adoptado	Unidad / criterio
Área de intervención del proyecto	9870	m²
Número de lotes	11	lotes
Área vendible aproximada	7058	m²
Área comunal	1191	m²
Horizonte de gestión previa	5	años
Horizonte de venta probable	2	años
Horizonte total de evaluación probable	7	años
Valor referencial del terreno bruto actual	70	USD/m²
Valor total del terreno bruto	690900	USD
Precio actual probable del lote urbanizado	155	USD/m²
Incremento anual de costos de construcción	0.03	% anual
Incremento anual del precio de venta	0.03	% anual
Precio proyectado al año 5	168.0947408	USD/m²
Tasa de descuento del proyecto	13	% anual
Tasa bancaria pasiva referencial	9.16	% anual
Tipo de análisis	Prefactibilidad	-
Escenario optimista de ventas	1	año
Escenario probable de ventas	2	años
Escenario pesimista de ventas	3	años

Tabla 30. Parámetros del análisis financiero
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Debido a que el proyecto contempla la venta solo de 11 lotes, se considera razonable adoptar un periodo de comercialización de 2 años. Este plazo permite tener un margen

pertinente para su promoción, negociación y cierre de ventas, sin sobredimensionar el tiempo de recuperación del proyecto.

7.3 Valor del terreno como costo de oportunidad

El terreno donde se plantea realizar la urbanización El Nopal constituye el principal activo del proyecto. Debido a que el predio es actualmente del promotor, su incorporación no representa una inversión adicional dentro del presupuesto requerido para las obras de urbanización. No obstante, desde el punto de vista financiero, el predio posee un valor económico que no puede ser ignorado en la evaluación financiera

En los resultados obtenidos en el estudio de mercado muestra que el precio de la zona es de 70 USD/m^2 en terrenos de un tamaño un poco menores. Sin embargo, el predio objeto de estudio, posee una superficie de 9870 m^2, condición que limita su liquidez y reduce el número potencial de compradores. Debido a estas características, se considera un reajuste del valor unitario de referencia, adoptando un valor de 65 USD/m^2.

El valor estimado se obtiene:

$$Valor\ del\ terreno = 9870\ m^2 * 65\ \text{USD}/m^2$$

$$Valor\ del\ terreno = 641.550\ \text{USD}$$

7.4 Actualización de costos de construcción

Debido a que la ejecución se prevé realizar en un período de 5 años debido a procesos administrativos y de normativa, resulta necesario actualizar los costos actuales de construcción para determinar el costo real a futuro de la urbanización. Esto permite incorporar el incremento

esperado de los materiales, mano de obra, equipo, transporte y servicios relacionados con la construcción.

Para el presente estudio se considera una tasa anual de incremento de los costos del 3%, valor que representa una estimación conservadora de la variación anual de los precios de la construcción y que resulta consistente con el comportamiento histórico de Índice de precios de construcción (IPCO) publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

La actualización de costos se la realiza con la siguiente ecuación:

$$C_F = C_0(1 + i)^n$$

Ecuación 10. Costos Futuros
Fuente: (Blank & Tarquin, 2018)

CF= Costo Futuro

C0= Costo actual

i= Tasa anual de incremento

n= número de años

Remplazando:

$$C_F = C_0(1 + 0.03)^5$$

$$C_F = C_0 * 1.1593$$

Por lo tanto, en 5 años se estima que los costos van a incrementar un 15.93% con respecto al período actual. Este factor se implementará a todas las cantidades preliminares

obtenidas en el entorno técnico realizado, incluyendo vialidad, aceras, sistema de agua potable, sistema de alcantarillado, red eléctrica soterrada, cerramiento perimetral y áreas comunales.

La actualización de costos constituye una etapa fundamental en la evaluación financiera, ya que permite elaborar un presupuesto coherente con el horizonte de tiempo adoptado para evitar subestimar la inversión necesaria para su ejecución futura (Blank & Tarquin, 2018).

7.5 Presupuesto preliminar del Proyecto

El presupuesto de obra del proyecto Urbanización El Nopal se obtiene a través de las cantidades preliminares obtenidas en el entorno técnico. Estas cantidades corresponden a un nivel de prefactibilidad, por lo que los valores no corresponden un presupuesto contractual definitivo, sino una estimación financiera para determinar la viabilidad del proyecto.

Las cantidades provienen de los análisis realizados para vialidad interna, redes e instalaciones de agua potable, sistema de alcantarillado, cerramiento perimetral, red eléctrica soterrada, áreas comunales y movimiento de tierras. En el caso de vialidad, se considera una calle adoquinada, cama de arena y subbase granular; para el cerramiento se utilizan las cantidades preliminares para cimentación, columnas, mampostería, enlucido y pintura; y para las áreas comunales se incluyen áreas verdes, senderos, parque de perros, parque infantil, pérgola y mobiliario urbano.

Rubro	Unidad	Cantidad	P. Unitario (USD)	Factor año 5	Costo actual (USD)	Costo año 5 (USD)
OBRAS PRELIMINARES						
Desbroce, limpieza, replanteo y retiro de capa orgánica	ha	1	3000	1.1592	3000	3477.60
Estudio topográfico y replanteo	global	1	800	1.1592	800	927.36
Cerramiento provisional	global	1	500	1.1592	500	579.60
Instalaciones provisionales	global	1	400	1.1592	400	463.68
Señalización preventiva temporal	global	1	250	1.1592	250	289.80
SUBTOTAL					4950	5738.04
VIALIDAD INTERNA						
Excavación y conformación de subrasante	m³	230	2.5	1.1592	575	666.54
Subbase granular e=20 cm	m³	230	14	1.1592	3220	3732.62
Base de arena e=4 cm	m³	46	11	1.1592	506	586.56
Adoquín vehicular e=8 cm	m²	1150	12	1.1592	13800	15996.96
Bordillo de hormigón	ml	420	12	1.1592	5040	5842.37
Compactación y nivelación	m²	1150	1.2	1.1592	1380	1599.70
Señalización horizontal	ml	420	0.9	1.1592	378	438.18
Resaltos vehiculares	u	2	120	1.1592	240	278.21
Sumideros con rejilla	u	6	240	1.1592	1440	1669.25
SUBTOTAL					26579	30810.38
ACERAS PEATONALES						
Excavación para aceras	m³	47.1	2.5	1.1592	117.75	136.50
Base granular compactada e=10 cm	m³	47.1	12	1.1592	565.2	655.18
Hormigón simple f'c=210 kg/cm² e=10 cm	m³	37.68	130	1.1592	4898.4	5678.23
Rampas peatonales	u	4	50	1.1592	200	231.84
Acabado, dilataciones y juntas	m²	471	3	1.1592	1413	1637.95
SUBTOTAL					7194.35	8339.69
RED DE AGUA POTABLE						
Excavación de zanja	m³	43.2	2.5	1.1592	108	125.19
Tubería PVC presión 2"	ml	180	10.5	1.1592	1890	2190.89

Cama de arena e=10 cm	m³	4.32	11	1.1592	47.52	55.09
Relleno y compactación de zanja	m³	43.2	2	1.1592	86.4	100.15
Acometidas domiciliarias 3/4”	u	11	160	1.1592	1760	2040.19
Cajas de medidor	u	11	45	1.1592	495	573.80
Válvulas de compuerta	u	3	220	1.1592	660	765.07
Pruebas de red de agua potable	ml	180	1.2	1.1592	216	250.39
SUBTOTAL					5262.92	6100.78
RED DE ALCANTARILLADO COMBINADO						
Excavación de zanja	m³	108	2.5	1.1592	270	312.98
Tubería PVC corrugada 250 mm	ml	180	75	1.1592	13500	15649.20
Cama de arena e=10 cm	m³	10.08	11	1.1592	110.88	128.53
Relleno y compactación de zanja	m³	108	2	1.1592	216	250.39
Pozos de revisión h=1,20 m	u	6	650	1.1592	3900	4520.88
Acometidas domiciliarias	u	11	180	1.1592	1980	2295.22
Pruebas de alcantarillado	ml	180	1.5	1.1592	270	312.98
SUBTOTAL					20246.88	23470.18
RED ELÉCTRICA Y TELECOMUNICACIONES						
Excavación de zanja	m³	56.64	2.5	1.1592	141.6	164.14
Cama de arena para ductos	m³	7.08	11	1.1592	77.88	90.28
Ductos eléctricos PVC 110 mm	ml	236	9.5	1.1592	2242	2598.93
Ductos de reserva telecomunicaciones PVC 110 mm	ml	236	7.5	1.1592	1770	2051.78
Relleno y compactación de zanja	m³	56.64	2	1.1592	113.28	131.31
Cinta de advertencia	ml	236	0.8	1.1592	188.8	218.86
Cámaras de paso	u	6	120	1.1592	720	834.62
Transformador tipo pedestal	u	1	8000	1.1592	8000	9273.60
Cámara de transformación	u	1	1600	1.1592	1600	1854.72
Acometidas eléctricas a lotes	u	11	220	1.1592	2420	2805.26
Cajas de conexión domiciliaria	u	11	90	1.1592	990	1147.61
Postes ornamentales de alumbrado	u	12	200	1.1592	2400	2782.08

Luminarias LED decorativas	u	12	180	1.1592	2160	2503.87
Punto eléctrico en área comunal	u	1	200	1.1592	200	231.84
Tablero y protecciones área comunal	u	1	250	1.1592	250	289.80
SUBTOTAL					23273.56	26978.71
17IMETRAL						
Cimiento corrido de hormigón	m³	52.32	110	1.1592	5755.2	6671.43
Columnas de hormigón 20x20 cm	m³	14.02	250	1.1592	3505	4063.00
Cadena inferior de hormigón	m³	13.08	130	1.1592	1700.4	1971.10
Cadena superior de hormigón	m³	13.08	130	1.1592	1700.4	1971.10
Mampostería de bloque 15 cm	m²	1029.12	12	1.1592	12349.44	14315.47
Enlucido en dos caras	m²	2058.24	4	1.1592	8232.96	9543.65
Pintura exterior en dos caras	m²	2058.24	3.74	1.1592	7697.8176	8923.31
Portón vehicular metálico	u	1	3800	1.1592	3800	4404.96
Puerta peatonal metálica	u	1	550	1.1592	550	637.56
Garita de control	u	1	4200	1.1592	4200	4868.64
Cerco eléctrico perimetral	ml	428.8	8	1.1592	3430.4	3976.52
Energizador de cerco eléctrico	u	1	350	1.1592	350	405.72
Sistema de puesta a tierra	u	1	250	1.1592	250	289.80
SUBTOTAL					53521.62	62042.26
AREAS COMUNALES						
Césped y áreas verdes	m²	654	3	1.1592	1962	2274.35
Senderos peatonales adoquinados	m²	120	12	1.1592	1440	1669.25
Elementos de parque de perros	global	1	500	1.1592	500	579.60
Área infantil	m²	100	15	1.1592	1500	1738.80
Pérgola y zona BBQ	m²	100	60	1.1592	6000	6955.20
Bordillos para senderos	ml	120	6	1.1592	720	834.62
Cerramiento parque de perros	ml	45	30	1.1592	1350	1564.92
Bancas	u	4	150	1.1592	600	695.52
Basureros	u	3	70	1.1592	210	243.43
Árboles ornamentales	u	15	30	1.1592	450	521.64

Arbustos ornamentales	u	80	6	1.1592	480	556.42
Sistema de riego	global	1	1700	1.1592	1700	1970.64
SUBTOTAL					16912	19604.39
OBRAS COMPLEMENTARIAS						
Señalización vertical interna	u	15	35	1.1592	525	608.58
Limpieza final de obra y retiro de escombros	global	1	1200	1.1592	1200	1391.04
Planos récord e información técnica final	global	1	1500	1.1592	1500	1738.8
SUBTOTAL					3225	3738.42
TOTAL COSTOS DIRECTOS					161165.33	186822.85

Tabla 31. Presupuesto costos directos proyecto Urbanización El Nopal
Elaborado por: Mateo Benalcázar
Fuente: Consultas de mercado, experiencia profesional y proyectos similares del Distrito Metropolitano de Quito (2026)

. Los costos utilizados corresponden a valores referenciales obtenidos de consultas de mercado, experiencia profesional y proyectos similares desarrollados en el Distrito Metropolitano de Quito. Del análisis realizado se observa que el rubro con mayor incidencia en el presupuesto es el cerramiento perimetral, seguido de la vialidad interna, redes de alcantarillado y eléctrica, elementos que representan la mayor parte de la infraestructura de la urbanización. Por otra parte, las obras complementarias y las áreas comunales presentan una menor participación en el costo final.

7.6 Costos indirectos del Proyecto

El presupuesto realizado anteriormente corresponde a los costos directos del proyecto Urbanización El Nopal. Sin embargo, para estimar el presupuesto de forma más realista, es necesario incorporar los costos indirectos, entiendo como aquellos gastos que, sin formar parte directa de la parte constructiva, son indispensables para la correcta administración, supervisión y ejecución del proyecto. En proyectos de urbanización, los costos indirectos están

relacionados con la administración del proyecto, dirección de obra, control de calidad, seguridad industrial, seguros y logística.

CONCEPTO	VALOR (USD)
ESTUDIOS TÉCNICOS Y APROBACIONES	
Estudios ambientales y gestión ambiental	1500
Diseño definitivo de agua potable	1000
Diseño definitivo de alcantarillado	1000
Diseño definitivo eléctrico y telecomunicaciones	1200
Trámites y aprobación municipal	2000
Declaratoria de Propiedad Horizontal	2500
TOTAL ESTUDIOS Y APROBACIONES	**9200**
HONORARIOS PROFESIONALES	
Dirección técnica del proyecto	5500
Fiscalización externa	3500
Gerencia y administración del proyecto	4500
Asesoría jurídica y catastral	2000
TOTAL HONORARIOS	**15500**
GASTOS ADMINISTRATIVOS	
Oficina técnica temporal	800
Papelería y gestión documental	600
Servicios básicos provisionales	600
Movilización y logística	1500
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	**3500**
COMERCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	
Comisión por venta, publicidad y promoción (3% ventas)	35557.08
TOTAL COMERCIALIZACIÓN	**35557.08**
GASTOS LEGALES Y TRIBUTARIOS	
Gastos notariales	1200
Registro de la Propiedad	1000
Patentes y tasas municipales	2000
Protocolización y legalización	1500
TOTAL GASTOS LEGALES	**5700**
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	**69457.08**

Tabla 32, Costos indirectos
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Fuente: Consultas de mercado, experiencia profesional y proyectos similares del Distrito Metropolitano de Quito (2026)

Los costos indirectos ascienden a $69457.08, valor que contempla los gastos administrativos, legales y comerciales necesarios para desarrollar la urbanización. Estos costos complementan la estructura física y nos entrega un valor más realista del presupuesto del proyecto urbanización El Nopal.

Dentro de estos rubros, las comisiones por venta, publicidad y promoción representan el 51% de los costos indirectos, siendo el que tiene mayor incidencia en el presupuesto. Así mismo, se considera honorarios profesionales, gastos legales y tributarios, gastos administrativos y gastos en estudios finales.

7.7 Inversión total proyectada del proyecto

La inversión total del proyecto corresponde a la suma de los costos directos, costos indirectos y los gastos previos asociados a los procesos administrativos para que el proyecto sea viable. Debido a que la ejecución del proyecto se estima una vez concluido los procesos requeridos del IRM, se considera un periodo de 5 años antes del inicio de la obra. Aunque el terreno pertenece al promotor y no representa un desembolso directo en la compra, desde el punto de vista económico se incorpora como costo de oportunidad.

Concepto	Valor actual (USD)	Valor actualizado al año 5 (USD)
Costos directos de urbanización	161165.33	186822.85
Costos indirectos del proyecto	69457.08	80523.58
Costo de gestión previa	22700	22700
Valor del terreno bruto	641550	660796.5
INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO	**894872.41**	**950842.93**

Tabla 33. Inversión Total del proyecto
Elaborado por: Mateo Benalcázar

La actualización de costos evidencia que la inversión requerida para la implantación de la urbanización pasa de USD 894.872,41 a USD 950.849,68, considerando el horizonte de gestión administrativa previo al inicio de la construcción. Este valor constituye de suma importancia para el análisis financiero.

7.8 Valor del dinero en el tiempo y determinación de la tasa de descuento

Uno de los principales factores que hay que tener en cuenta en el análisis financiero es que el tener una cantidad de dinero en la actualidad tiene más valor que poseer la misma cantidad en el futuro. Este concepto se conoce como el valor del dinero en el tiempo y se fundamenta con la capacidad de rendimiento que se tiene de ese capital realizando diferente tipo de inversiones, además de estar influenciados por la inflación, el riesgo y el costo de oportunidad del dinero (Blank & Tarquin, 2018).

La importancia del valor del dinero radica que el proyecto Urbanización El Nopal no generará ingresos de forma inmediata, ya que previamente deberá tener un proceso de regularización catastral, planificación urbana y cambio de uso de suelo, actividades que se estimaron en un periodo de 5 años. Posteriormente, la comercialización de los lotes urbanizados tomará dos años, generando un horizonte total de evaluación de 7 años.

La actualización de los flujos de caja se realiza mediante una tasa de descuento, la cual representa el rendimiento mínimo que el inversionista espera obtener por asumir el riesgo del proyecto. Esta tasa incorpora el costo de oportunidad del capital y permite transformar valores futuros en valores presentes, constituyendo el parámetro fundamental para el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y los demás indicadores financieros (Brealey & Allen, 2025).

Bajo estas condiciones, los ingresos obtenidos por la venta de los lotes no se pueden comparar con la venta del terreno en el estado actual. Por esta razón se emplean herramientas que determinar el valor del dinero en el tiempo, entre las cuales destacan el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación de la Inversión (PRI) (Blank & Tarquin, 2018).

$$VF = VP(1+i)^n$$

Ecuación 11. Interés compuesto
Fuente: (Blank & Tarquin, 2018)

VF= Valor Futuro

VP= Valor Presente

i= tasa anual de interés

n= período de inversión

Tasa de descuento

La tasa de descuento se determinó mediante el costo promedio ponderado del capital, considerando la relación entre el capital propio, el capital financiado y la inversión total del proyecto. Este procedimiento permite estimar una tasa representativa del costo de los recursos utilizados en el proyecto y constituye una metodología ampliamente utilizada en la evaluación financiera de inversiones (Brealey & Allen, 2025).

$$i_{op} = \frac{k_p}{k_t} i_{kp} + \frac{k_f}{k_t} i_{kf}$$

Ecuación 12. Costos ponderados del capital
Fuente: (Blank & Tarquin, 2018)

Donde:

- i_{op}= tasa de descuento del proyecto.
- K_p= capital propio.
- K_f= capital financiado.
- K_t= capital total del proyecto.
- i_{kp}= costo del capital propio.
- i_{kf}= costo del capital financiado.

Capital Propio

El capital propio corresponde al aporte realizado por el promotor mediante el predio en cuestión. Aunque este activo no implica un desembolso directo en el proyecto, desde el punto de vista económico representa el costo de oportunidad, y por lo tanto, forma parte de la estructura del capital de inversión.

Kp=660796.50 USD

Capital financiado

El capital financiado corresponde a la diferencia entre la inversión total requerida para desarrollar el proyecto y el valor del terreno aportado por el promotor.

Kf=290046.43 USD

Costo del capital propio

El costo del capital propio representa el rendimiento mínimo esperado por el inversionista para destinar sus recursos al desarrollo de la urbanización en lugar de invertirlos en otras alternativas de riesgo similar. Considerando que el proyecto presenta un horizonte de desarrollo aproximado de siete años, un elevado nivel de incertidumbre normativa asociado al

cambio de uso de suelo, riesgo de mercado y riesgo constructivo, se adopta un costo del capital propio del 14 % anual, valor consistente con proyectos inmobiliarios de riesgo medio–alto.

$$i_{kp} = 14\%$$

Costo del capital financiado

Para el capital financiado se adopta la tasa activa efectiva referencial para el segmento inmobiliario publicada por el Banco Central del Ecuador, correspondiente al 9,16 % anual, por representar una referencia objetiva del costo del financiamiento para proyectos inmobiliarios en el país.

$$i_{kf} = 9.16\%$$

Cálculo de la tasa de descuento

$$i_{op} = 12.52\%$$

Debido a que se desea hacer un análisis conservador, y considerando que dicha variación no genera cambios significativos en los indicadores de rentabilidad del proyecto, para efectos de la evaluación financiera se adopta una tasa de descuento del 13% anual. Este criterio simplifica el desarrollo de los cálculos financieros, mantiene la consistencia metodológica del estudio y representa adecuadamente el rendimiento mínimo esperado por el inversionista frente al riesgo asociado al proyecto urbanístico.

7.9 Cronograma valorado del proyecto

DESCRIPCIÓN	M1-M3	M4-M6	M7-M9	M10-M12	M13-15	M16-M18	M19-21	M22-24	TOTAL (USD)
Costo del terreno	$660,796.50								$ 660,796.50
Gastos de gestión previa	$ 22,700.00								$ 22,700.00
Obras preliminares	$ 5,738.04								$ 5,738.04
Vialidad interna	$ 6,000.00	$ 16,000.00	$ 8,810.38						$ 30,810.38
Aceras			$ 5,000.69	$ 3,339.00					$ 8,339.69
Agua potable		$ 4,000.00	$ 2,100.78						$ 6,100.78
Alcantarillado		$ 11,000.00	$ 12,470.18						$ 23,470.18
Red eléctrica y telecom.		$ 6,500.00	$ 12,000.50	$ 8,478.21					$ 26,978.71
Cerramiento perimetral			$ 20,000.00	$ 22,000.00	$ 20,042.26				$ 62,042.26
Áreas comunales				$ 6,000.00	$ 8,500.00	$ 5,104.39			$ 19,604.39
Obras complementarias	$ 608.58					$ 1,391.04	$ 1,738.80		$ 3,738.42
Costos indirectos	$ 10,065.45	$ 10,065.45	$ 10,065.45	$ 10,065.45	$ 10,065.45	$ 10,065.45	$ 10,065.45	$ 10,065.45	$ 80,523.60
Inversión mensual	$705,908.57	$ 47,565.45	$ 70,447.98	$ 49,882.66	$ 38,607.71	$ 16,560.88	$ 11,804.25	$ 10,065.45	$ 950,842.95
Porcentaje parcial	74.24%	5.00%	7.41%	5.25%	4.06%	1.74%	1.24%	1.06%	100.00%
Inversión acumulada	$705,908.57	$ 753,474.02	$ 823,922.00	$ 873,804.66	$ 912,412.37	$ 928,973.25	$ 940,777.50	$ 950,842.95	

Tabla 34. Cronograma del proyecto
Elaborado por: Mateo Benalcázar

7.10 Cronograma de ventas

La comercialización de los lotes representa la mayor fuente de ingresos del proyecto y el medio por el cual se recuperará la inversión generada por la construcción de la urbanización. En proyectos de urbanización es habitual que las ventas se inicien una vez que se tenga un avance importante en las obras de infraestructura, generando mayor confianza en los futuros compradores.

Para el periodo de comercialización se considera un periodo de comercialización de 24 meses, equivalente a 8 trimestres, asumiendo que las ventas inician en el tercer trimestre (séptimo mes), cuando el avance de infraestructura presenta un progreso considerable. Con el propósito de analizar el comportamiento financiero bajo diferentes precios de mercado, se considera tres precios distintos de comercialización:

- Escenario pesimista: 135USD/m^2
- Escenario realista: 155USD/m^2
- Escenario optimista: 175USD/m^2

La superficie total destinada para comercializarse es de 7058 m^2, con un total de 11 lotes disponibles:

Lote	Área (m^2)	Trimestre estimado
Lote 1	500	T3
Lote 2	525	T4
Lote 3	560	T5
Lote 4	600	T5
Lote 5	620	T6
Lote 6	640	T6
Lote 7	660	T7
Lote 8	690	T7
Lote 9	720	T8
Lote 10	758	T8
Lote 11	785	T8
Total	7058	

Tabla 35. Cronograma de comercialización proyectado de los lotes urbanizados
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Trimestre	Meses	Área vendida (m^2)	Participación	Pesimista 135	Realista 155	Optimista 175
T1	Meses 1-3	0	0%	$ -	$ -	$ -
T2	Meses 4-6	0	0%	$ -	$ -	$ -
T3	Meses 7-9	500	7.08%	$ 67,500.00	$ 77,500.00	$ 87,500.00
T4	Meses 10-12	525	7.44%	$ 70,875.00	$ 81,375.00	$ 91,875.00
T5	Meses 13-15	1160	16.44%	$ 156,600.00	$ 179,800.00	$ 203,000.00
T6	Meses 16-18	1260	17.85%	$ 170,100.00	$ 195,300.00	$ 220,500.00
T7	Meses 19-21	1350	19.13%	$ 182,250.00	$ 209,250.00	$ 236,250.00
T8	Meses 22-24	2263	32.06%	$ 305,505.00	$ 350,765.00	$ 396,025.00
Total	24 meses	7058	100%	$ 952,830.00	$ 1,093,990.00	$ 1,235,150.00

Tabla 36. Proyección de ingresos por ventas según escenario de comercialización
Elaborado por: Mateo Benalcázar

El cronograma propuesto representa una comercialización progresiva, la cual la venta de los lotes se concentra en los últimos trimestres del horizonte de observación y el proyecto presenta ya avances significativos. Durante los dos primeros trimestres no se consideran ventas

debido a que corresponde a etapas de inicio de ejecución de obras. A partir del tercer trimestre se inicia la comercialización mediante venta en planos, incrementando gradualmente el volumen de ventas.

Este cronograma representa lo más cercano a la realidad la comercialización de lotes en el mercado inmobiliario y servirá de gran ayuda para desarrollar el flujo de caja del proyecto junto con otros indicadores financieros, como lo es el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el análisis de sensibilidad frente a variaciones de precios de venta.

7.11 Flujo de caja del proyecto

El flujo de caja constituye una herramienta fundamental dentro de la evaluación financiera, ya que permite identificar los ingresos y egresos temporales del proyecto en un horizonte de análisis. Su elaboración ayuda a determinar la liquidez existente y el cálculo de distintos indicadores económicos (Brealey & Allen, 2025).

Para la presente investigación, se utilizó un flujo de caja con periodicidad trimestral, considerando que tanto el cronograma de comercialización y de ejecución fue realizado de la misma manera. La utilización de este sistema con este rango de periodo permite simplificar el análisis sin perjudicar la confiabilidad de los resultados (Chain, 2014).

Los egresos corresponden a todos los valores determinados en la ejecución de la urbanización, incluyendo el valor del terreno como costo de oportunidad. Por su parte los ingresos corresponden netamente de la comercialización de los 11 lotes planteados, donde se va a seguir planteando los tres escenarios ya mencionados, el pesimista, el realista y optimista. Para cada uno de estos se elaborará un flujo de caja específico, permitiendo posteriormente calcular el VAN, el TIR y PRI.

Concepto	M1-M3	M4-M6	M7-M9	M10-M12	M13-M15	M16-M18	M19-M21	M22-M24
Ingresos parciales	$ 0.00	$ 0.00	$ 67,500.00	$ 70,875.00	$ 156,600.00	$ 170,100.00	$ 182,250.00	$ 305,505.00
Ingresos acumulados	$ 0.00	$ 0.00	$ 67,500.00	$ 138,375.00	$ 294,975.00	$ 465,075.00	$ 647,325.00	$ 952,830.00
Egresos parciales	$ 705,908.57	$ 47,565.45	$ 70,447.98	$ 49,882.66	$ 38,607.71	$ 16,560.88	$ 11,804.25	$ 10,065.45
Egresos acumulados	$ 705,908.57	$ 753,474.02	$ 823,922.00	$ 873,804.66	$ 912,412.37	$ 928,973.25	$ 940,777.50	$ 950,842.95
Flujo de caja parcial	-$ 705,908.57	-$ 47,565.45	-$ 2,947.98	$ 20,992.34	$ 117,992.29	$ 153,539.12	$ 170,445.75	$ 295,439.55
Flujo de caja acumulado	-$ 705,908.57	-$ 753,474.02	-$ 756,422.00	-$ 735,429.66	-$ 617,437.37	-$ 463,898.25	-$ 293,452.50	$ 1,987.05

Tabla 37. Flujo de caja, escenario pesimista
Elaborado por: Mateo Benalcázar

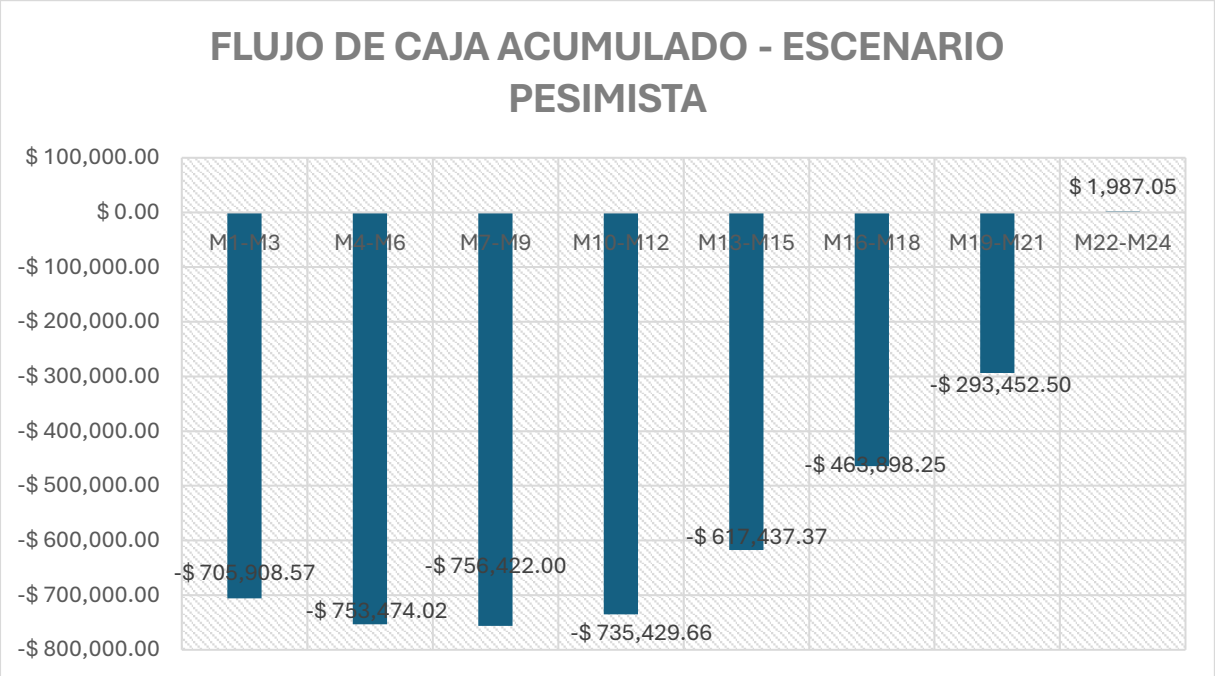


Ilustración 27. Flujo de caja acumulado, escenario pesimista
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Concepto	M1-M3	M4-M6	M7-M9	M10-M12	M13-M15	M16-M18	M19-M21	M22-M24
Ingresos parciales	$ 0.00	$ 0.00	$ 77,500.00	$ 81,375.00	$ 179,800.00	$ 195,300.00	$ 209,250.00	$ 350,765.00
Ingresos acumulados	$ 0.00	$ 0.00	$ 77,500.00	$ 158,875.00	$ 338,675.00	$ 533,975.00	$ 743,225.00	$ 1,093,990.00
Egresos parciales	$ 705,908.57	$ 47,565.45	$ 70,447.98	$ 49,882.66	$ 38,607.71	$ 16,560.88	$ 11,804.25	$ 10,065.45
Egresos acumulados	$ 705,908.57	$ 753,474.02	$ 823,922.00	$ 873,804.66	$ 912,412.37	$ 928,973.25	$ 940,777.50	$ 950,842.95
Flujo de caja parcial	-$ 705,908.57	-$ 47,565.45	$ 7,052.02	$ 31,492.34	$ 141,192.29	$ 178,739.12	$ 197,445.75	$ 340,699.55
Flujo de caja acumulado	-$ 705,908.57	-$ 753,474.02	-$ 746,422.00	-$ 714,929.66	-$ 573,737.37	-$ 394,998.25	-$ 197,552.50	$ 143,147.05

Tabla 38. Flujo de caja, escenario realista
Elaborado por: Mateo Benalcázar

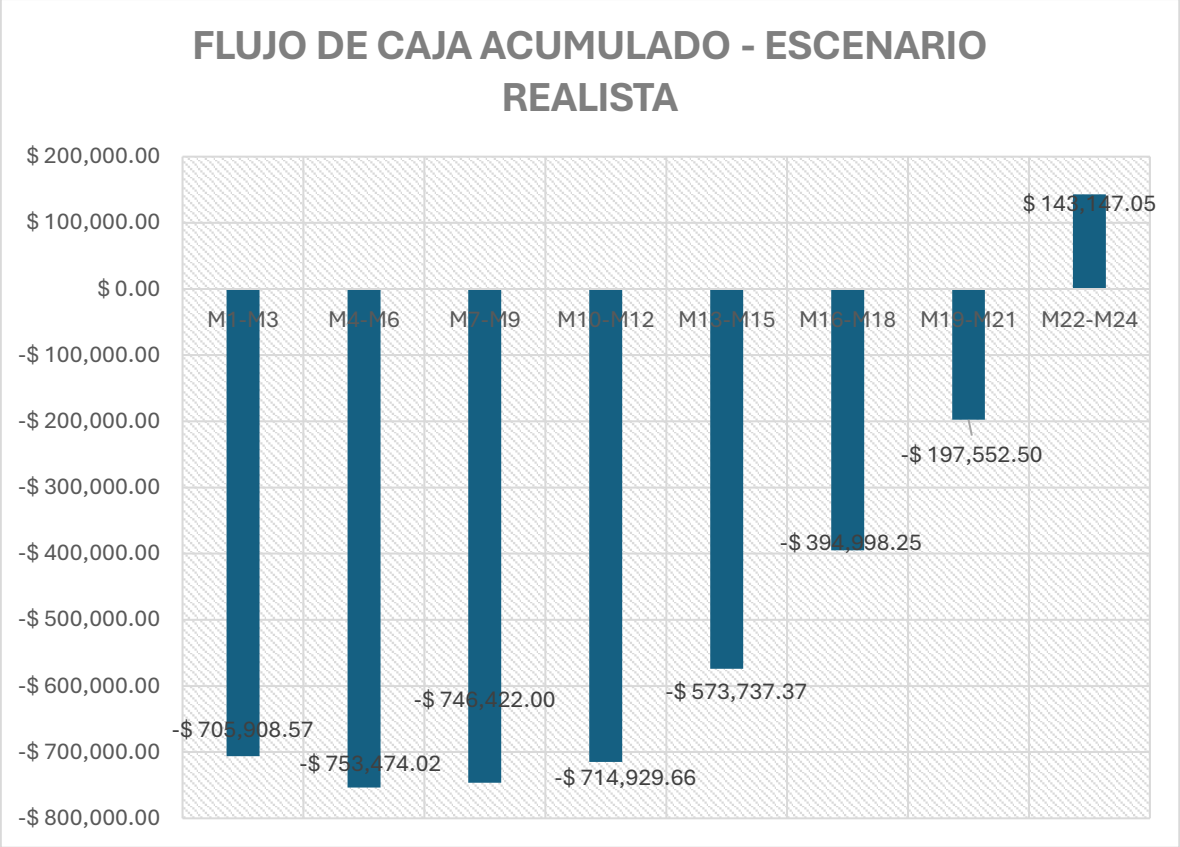


Ilustración 28. Flujo de caja acumulado, escenario realista
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Concepto	M1-M3	M4-M6	M7-M9	M10-M12	M13-M15	M16-M18	M19-M21	M22-M24
Ingresos parciales	$ 0.00	$ 0.00	$ 87,500.00	$ 91,875.00	$ 203,000.00	$ 220,500.00	$ 236,250.00	$ 396,025.00
Ingresos acumulados	$ 0.00	$ 0.00	$ 87,500.00	$ 179,375.00	$ 382,375.00	$ 602,875.00	$ 839,125.00	$ 1,235,150.00
Egresos parciales	$ 705,908.57	$ 47,565.45	$ 70,447.98	$ 49,882.66	$ 38,607.71	$ 16,560.88	$ 11,804.25	$ 10,065.45
Egresos acumulados	$ 705,908.57	$ 753,474.02	$ 823,922.00	$ 873,804.66	$ 912,412.37	$ 928,973.25	$ 940,777.50	$ 950,842.95
Flujo de caja parcial	-$ 705,908.57	-$ 47,565.45	$ 17,052.02	$ 41,992.34	$ 164,392.29	$ 203,939.12	$ 224,445.75	$ 385,959.55
Flujo de caja acumulado	-$ 705,908.57	-$ 753,474.02	-$ 736,422.00	-$ 694,429.66	-$ 530,037.37	-$ 326,098.25	-$ 101,652.50	$ 284,307.05

Tabla 39. Flujo de caja, escenario optimista
Elaborado por: Mateo Benalcázar

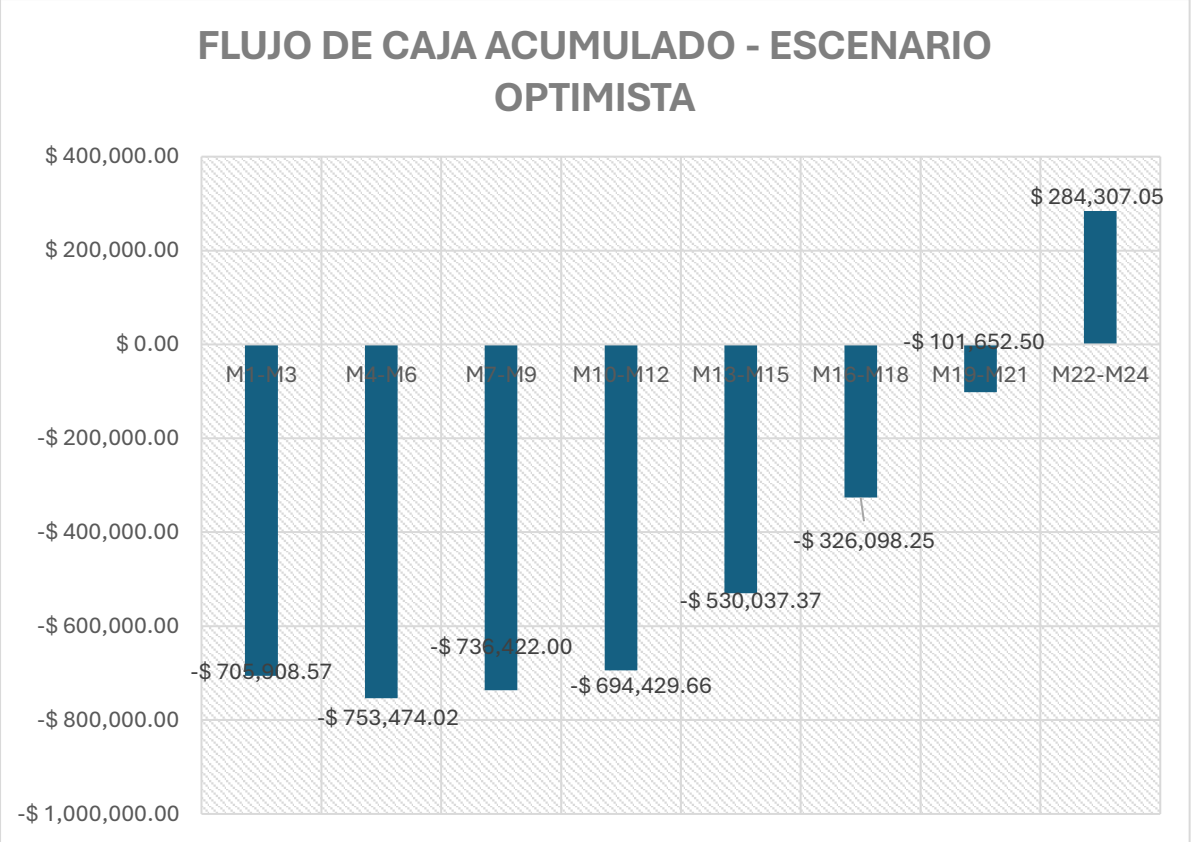


Ilustración 29. Flujo de caja acumulado, escenario optimista
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Los tres escenarios presentan un comportamiento financiero similar, presentando una elevada inversión en los primeros trimestres y una recuperación gradual por la venta progresiva de los lotes, comportamiento típico de proyectos urbanísticos (Chain, 2014). En el escenario pesimista, se logra recuperar la totalidad de la inversión puesta, pero con un margen muy pequeño de ganancia cercano al punto de equilibrio. Esto demuestra que una reducción significativa del precio reduce significativamente la rentabilidad del proyecto.

En el escenario realista, presenta una adecuada recuperación de la inversión y un margen de ganancia positivo de USD 143.147, lo que sugiere que el proyecto es atractivo bajo condiciones de mercado estables. Finalmente, en el escenario optimista muestra el mejor desempeño financiero, con un flujo acumulado superior a USD 284.000, reflejando una alta rentabilidad por el incremento del precio de los lotes.

7.12 VAN, TIR, PRI y relación beneficio/costo

Una vez elaborado el flujo de caja y determinado la tasa de rendimiento mínima, se procedió a calcular los principales indicadores financieros: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) y relación beneficio costo, debido a que estas herramientas son ampliamente aceptadas en la evaluación económica de proyectos (Baca, 2019).

La evaluación se consideró utilizando el escenario realista de comercialización, correspondiente a un precio de venta de USD 155/m^2, por representar las condiciones de mercado más probable de la Urbanización El Nopal.

7.12.1 Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto representa el valor presente de los beneficios futuros generados por el proyecto una vez descontado todos los costos asociados a su inversión. Este indicador determina el valor temporal del dinero, permitiendo determinar si el proyecto generará un beneficio extra de riqueza después de renumerar el capital de acuerdo con la tasa mínima aceptable de rendimiento (Chain, 2014).

Para determinar la viabilidad del proyecto se considerará los siguientes parámetros:

VAN>0: El proyecto es viable financieramente y genera un rendimiento mayor a lo esperado

VAN=0: El proyecto es viable financieramente, pero no genera ningún rendimiento extra

VAN<0: El proyecto no es viable financieramente, se debe reformular el proyecto.

Indicador	Valor
Tasa mínima aceptable de rendimiento	13,00 %
Tasa efectiva trimestral	3,10 %
Valor Actual Neto (VAN)	USD 1.159,44

Tabla 40. Indicadores de rentabilidad financiera del proyecto
Elaborado por: Mateo Benalcázar

El resultado obtenido demuestra que el proyecto obtiene un beneficio adicional con respecto a lo mínimo esperado por el inversionista. Aunque el margen de creación del valor es reducido, el VAN positivo indica que se recuperará la totalidad de la inversión y generar una utilidad financiera adicional.

Desde el punto de vista económico, este resultado demuestra que el proyecto es financieramente viable bajo las condiciones realistas, aunque mantiene una elevada sensibilidad ante el aumento de costos de construcción o la reducción de venta por metro cuadrado de los lotes.

7.12.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno corresponde a la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto sea igual a cero. Este es la rentabilidad esperada que ofrece una inversión y se mide en porcentaje sobre la inversión realizada (Sevilla, 2025).

Indicador	Valor
TMAR	13,00 %
TIR anual efectiva	13,12 %

Tabla 41. Comparación entre la TMAR y la TIR del proyecto
Elaborado por: Mateo Benalcázar

La diferencia entre el TMAR y el TIR indica que el proyecto alcanza la rentabilidad mínima esperada en el proyecto y generará un rendimiento ligeramente superior al costo de oportunidad del capital.

Sin embargo, el reducido margen existente entre estos dos porcentajes evidencia que el éxito financiero del proyecto depende de la proyección de venta de los lotes y un control

riguroso en los costos de construcción. Variaciones de cualquiera de estas variables puede afectar de gran manera la viabilidad financiera del proyecto.

7.12.3 Período de recuperación de la inversión (PRI)

El Período de Recuperación de la Inversión representa el tiempo requerido para recuperar la inversión inicial mediante los flujos netos generados durante la ejecución del proyecto. Este indicador constituye una medida de liquidez y riesgo financiero, permitiendo estimar el tiempo en el cual el capital se encuentra comprometido (Chain, 2014).

A partir del flujo de caja acumulado se determinó que el PRI simple es de 6,58 trimestres, equivalente aproximadamente a 19,7 meses, mientras que el PRI descontado alcanza los 7 trimestres, equivalente a 21 meses. El PRI descontado utiliza el flujo actualizado con la tasa de descuento.

Indicador	Valor
PRI simple	6,58 trimestres
PRI descontado	7,00 trimestres

Tabla 42. Indicadores de recuperación de la inversión (PRI)
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Estos resultados nos demuestran que la recuperación de la inversión prácticamente ocurre en el horizonte final de la evaluación del proyecto. Desde el punto de vista financiero, este comportamiento es coherente con proyectos inmobiliarios donde la mayor parte de ingresos ocurren en las etapas finales de comercialización.

7.12.4 Interpretación integral de los indicadores financieros

El análisis conjunto del VAN, el TIR y el PRI permite concluir que el proyecto es viable financieramente bajo un escenario realista de comercialización, aunque con un margen relativamente estrecho. No obstante, los resultados obtenidos demuestran que dependerá de los precios de comercialización de los lotes y tener un control sobre los costos de urbanización.

Por esta razón, es necesario realizar una evaluación de sensibilidad donde se evalúe el comportamiento financiero del proyecto con distintas variables, ya sea en un escenario optimista como pesimista, el cual permitirá determinar la estabilidad financiera del proyecto.

Los indicadores financieros planteados nos demuestran que el proyecto Urbanización El Nopal es viable económicamente bajo las condiciones de un escenario realista, sin embargo, se requiere una adecuada gestión técnica, financiera y comercial para mantener los niveles de rentabilidad proyectados.

7.13 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad constituye una de las herramientas más importantes dentro de la evaluación financiera del proyecto, ya que permite identificar qué ocurriría con los indicadores financieros si se ve afectado el costo de producción, donde las condiciones planteadas inicialmente cambian. Esto proporcionará información útil acerca de los riesgos del proyecto y toma de decisiones (Baca, 2019).

En el presente estudio, se consideró como variables críticas los precios de comercialización por metro cuadrado de los lotes urbanizados y los costos de ejecución de las obras previstas, debido a que ambos factores tienen una gran incidencia en el flujo de caja, y por consiguiente, sobre el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación de la Inversión (PRI).

7.13.1 Sensibilidad frente a precios de comercialización

Con el propósito de evaluar la estabilidad financiera frente a futuros cambios en el mercado inmobiliario, se plantearon los tres escenarios de comercialización ya mencionados, un pesimista (135 USD/m^2), un realista (155 USD/m^2) y un optimista (175 USD/m^2).

SENSIBILIDAD A LA VARIACIÓN DE PRECIOS DE VENTA				
% Variación	Precio (USD/m²)	Ingreso total (USD)	VAN (USD)	TIR anual efectiva
-12.90%	$135.00	$ 952,830.00	$ (119,011.22)	0.18%
-9.68%	$140.00	$ 988,120.00	$ (88,968.55)	3.44%
-6.45%	$145.00	$ 1,023,410.00	$ (58,925.89)	6.68%
-3.23%	$150.00	$ 1,058,700.00	$ (28,883.23)	9.91%
0.00%	$155.00	$ 1,093,990.00	$ 1,159.44	13.12%
3.23%	$160.00	$ 1,129,280.00	$ 31,202.10	16.33%
6.45%	$165.00	$ 1,164,570.00	$ 61,244.77	19.53%
9.68%	$170.00	$ 1,199,860.00	$ 91,287.43	22.72%
12.90%	$175.00	$ 1,235,150.00	$ 121,330.09	25.90%

Tabla 43. Sensibilidad del proyecto frente a la variación del precio de venta de los lotes
Elaborado por: Mateo Benalcázar

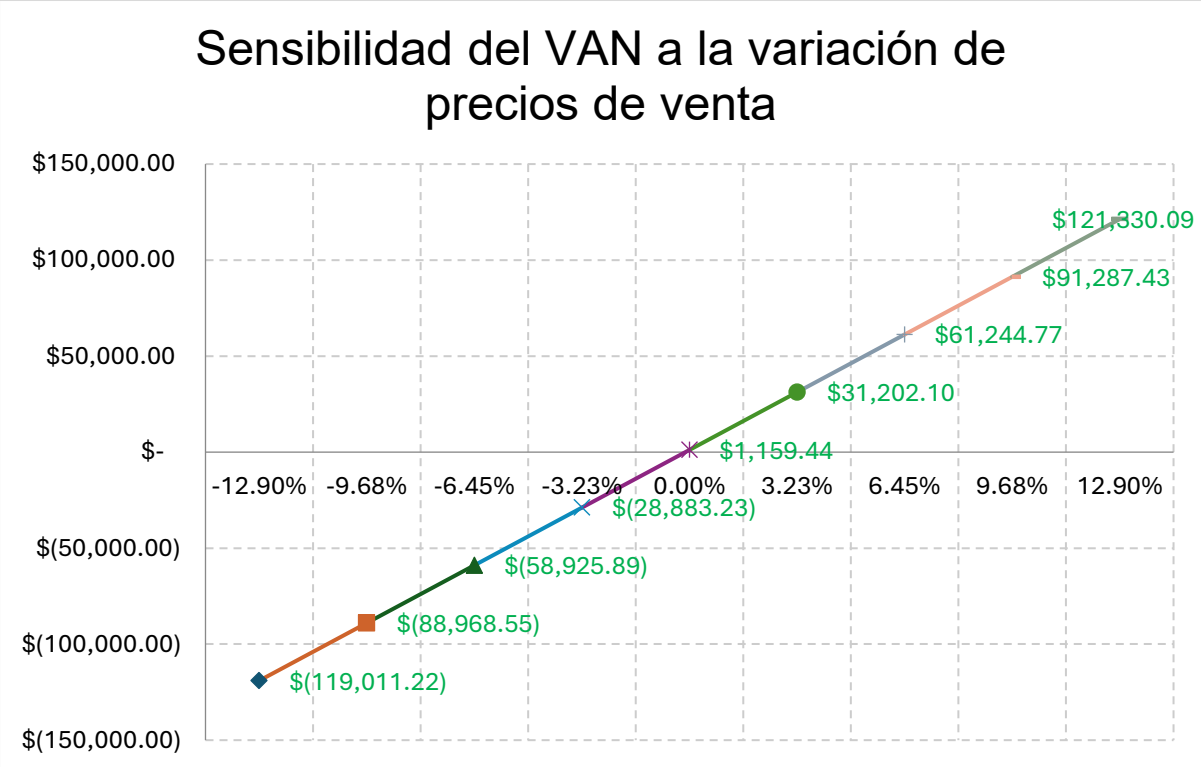


Ilustración 30. Sensibilidad del VAN frente a los precios de venta
Elaborado por: Mateo Benalcázar

Los resultados obtenidos muestran que la viabilidad económica del proyecto depende en gran medida del precio de venta de los lotes. En el escenario pesimistas, los indicadores financieros se reducen significativamente, obteniendo un VAN negativo y un TIR menor a la tasa mínima aceptable de rendimiento, situación que evidencia la pérdida da la viabilidad económica bajo esas condiciones.

Por el contrario, en el escenario optimista muestran un elevado aumento en los distintos indicadores financieros, generando un mayor ingreso económico y una rápida recuperación de la inversión.

7.13.2 Sensibilidad frente a los costos de construcción

SENSIBILIDAD A LA VARIACIÓN DE COSTOS			
% Variación	**Costo total (USD)**	**VAN (USD)**	**TIR anual efectiva**
-3.00%	$ 922,317.66	$ 29,064.33	16.20%
-2.00%	$ 931,826.09	$ 19,762.70	15.15%
-1.00%	$ 941,334.52	$ 10,461.07	14.13%
0.00%	$ 950,842.95	$ 1,159.44	13.12%
1.00%	$ 960,351.38	$ (8,142.19)	12.14%
2.00%	$ 969,859.81	$ (17,443.82)	11.17%
3.00%	$ 979,368.24	$ (26,745.46)	10.22%
4.00%	$ 988,876.67	$ (36,047.09)	9.29%
5.00%	$ 998,385.10	$ (45,348.72)	8.37%

Tabla 44. Sensibilidad del proyecto frente a la variación de los costos constructivos
Elaborado por: Mateo Benalcázar

El análisis de sensibilidad también evidencia que se ve afectado frente al aumento en los costos de construcción, debido a que el aumento del presupuesto ocasiona que el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) se reduzcan significativamente, al punto de que el proyecto no sea rentable.

Sin embargo, toca destacar que el proyecto se planteó con un modelo financiero bastante conservador. Para la actualización del incremento de costos en la construcción se tomo un valor del 3% anual, valor conservado en el cual se aplicó durante los 5 años del período previsto para regularizar el terreno.

El presupuesto proyectado ya cuenta de un incremento importante en los costos de materiales, mano de obra, transporte, equipos, costos indirectos y demás componentes asociados a la ejecución de obra. Este incremento aumenta deliberadamente la inversión

requerida y disminuye los valores de los indicadores financieros, proporcionando un escenario prudente para la toma de decisiones.

Debo señalar además que, para evitar una sobrestimación en la rentabilidad del proyecto, el análisis financiero no incorporó un incremento equivalente en el precio de venta de los lotes urbanizados. Desde una perspectiva económica, es de esperarse que durante los 5 años el suelo urbano experimente una subida en su precio debido a la inflación, el crecimiento del mercado inmobiliario y un desarrollo urbano del sector de Tumbaco. No obstante, el presente estudio mantuvo el precio de comercialización durante todo el período de horizonte. Esta decisión metodológica implica que mientras los costos de inversión subieron en un 3% anual, los ingreso permanecieron constante, generando un análisis más exigente y conservador.

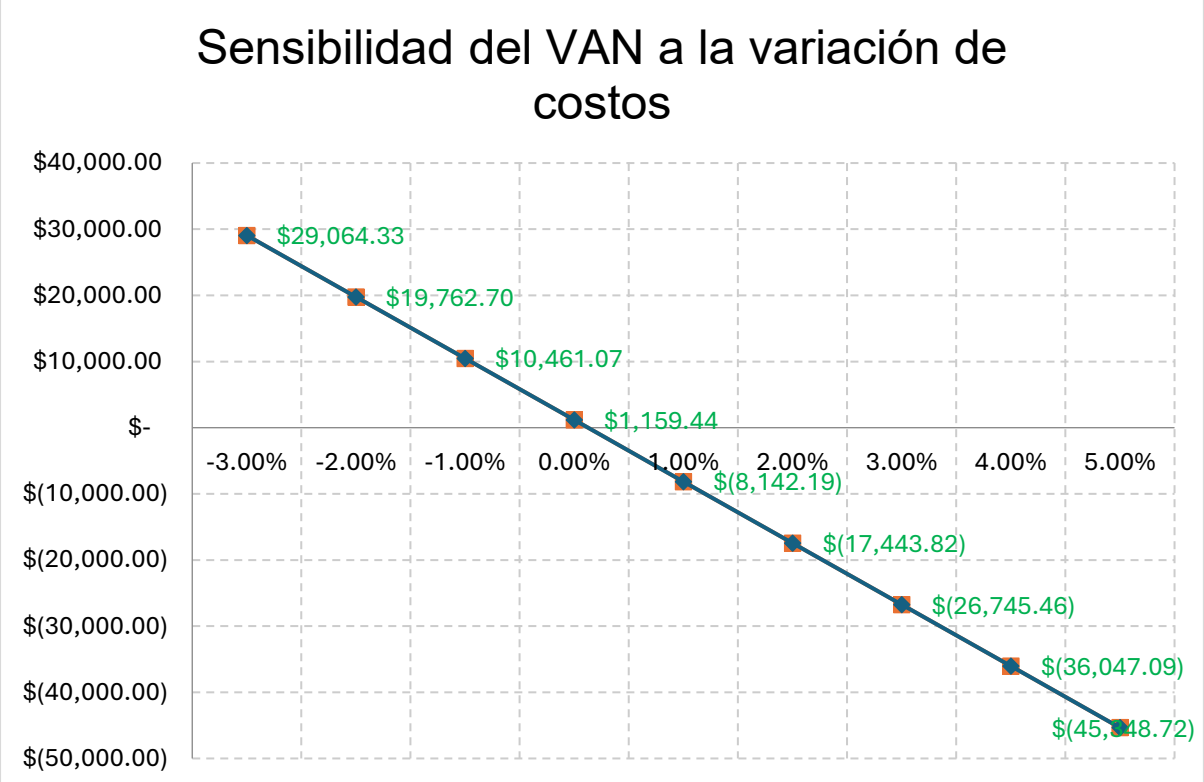


Ilustración 31. Sensibilidad del VAN frente a los costos constructivos
Elaborado por: Mateo Benalcázar

La ilustración 31 demuestra que al existir pequeñas variaciones en los costos constructivos afectan de gran manera a los distintos indicadores económicos, determinando

que hay que tener un control exigente, tanto en los costos directos como en los costos indirectos del proyecto Urbanización El Nopal.

7.13.3 Discusión de resultados

Los resultados obtenidos demuestran que el proyecto Urbanización El Nopal bajo un escenario realista es favorable, aunque mantiene una elevada sensibilidad frente a los precios de comercialización de los lotes. En consecuencia, la estrategia comercial es de suma importancia para garantizar la viabilidad económica del proyecto.

Adicionalmente, debe resaltarse que el análisis económico se realizó bajo parámetros conservadores, ya que únicamente se consideró un aumento en los costos de construcción, sin incorporar la posible revalorización del suelo urbano durante el proceso de regularización metropolitana. En condiciones normales de mercado, se esperaría que el aumento comercial de los lotes compense el incremento en los costos de inversión, mejorando los indicadores financieros obtenidos en la presente investigación.

Se afirma que el valor tomado de 155 USD/m^2 constituye un valor prudente para la evaluación financiera, mientras que el precio cercano a los 175 USD/m^2 es una condición comercial alcanzable una vez concluido el proceso de regularización y ejecución de obra, permitiendo incrementar significativamente la rentabilidad del proyecto.

Se recomienda utilizar 155 USD/m^2 como precio base para la evaluación financiera y 175 USD/m^2 como un valor cercano real de comercialización, considerando la valorización del suelo durante el horizonte de desarrollo del proyecto y las condiciones observadas en el mercado inmobiliario del sector.

CAPÍTULO 8

8. Conclusiones y Recomendaciones

8.1 Conclusiones

La evaluación realizada permitió determinar que el proyecto urbanización El Nopal presenta aspectos favorables tanto financieramente como técnicamente, sin embargo, su desarrollo está condicionado por procesos normativos y administrativos que el Distrito Metropolitano de Quito solicita.

El análisis normativo evidencio que el proyecto urbanístico no es factible bajo la normativa actual, debido a su tipo de suelo Rural con Protección Ecológica, los bajos coeficientes de ocupación del suelo y las restricciones de edificabilidad. En consecuencia, el inicio de las obras depende de la regularización catastral del predio, la aprobación de un plan parcial y cambio en el tipo de suelo.

El estudio de localización permitió identificar que el predio posee unas características estratégicas para el desarrollo de un proyecto inmobiliario, destacándose su ubicación en la parroquia Tumbaco, la conectividad con arterias viales como la Ruta Viva y la disponibilidad de servicios básico en el sector. Estas condiciones incrementan la valorización de la zona y su comercialización.

El análisis de mercado demostró que existe potenciales compradores de lotes urbanizados en el sector de Tumbaco, especialmente en proyectos de baja densidad con extensas áreas verdes, acceso a infraestructura civil y equipamiento urbano. Los proyectos comparables observados evidencian que existe un mercado existente con características similares a las que se plantaron en el proyecto.

Desde el punto de vista técnico, se desarrolló de propuesta la división del predio en 11 lotes con áreas comunales, vías internas, cerramiento perimetral y acceso a servicios básicos. La distribución planteada se adapta a la forma del terreno y cumple con los criterios técnicos previstos en el alcance de una evaluación de prefactibilidad. La evaluación preliminar de los sistemas de infraestructuras demostró que es viable dotar a los lotes de agua potable, alcantarillado sanitario, energía eléctrica y telecomunicaciones.

La evaluación financiera evidenció que presenta indicadores favorables bajo un escenario realista, obteniendo un Valor Actual Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno superior a la tasa mínima aceptable adoptada para la evaluación. Estos resultados indican que, una vez superado el problema de normativa existente, el proyecto posee capacidad para generar beneficios económicos para los inversionistas.

En el análisis de sensibilidad del proyecto demuestra que los factores que más inciden en la rentabilidad son los costos constructivos destinados a la urbanización y el precio comercial de los lotes. No obstante, aun considerando escenarios conservadores de incremento de costos, los niveles obtenidos mantienen niveles aceptables de rentabilidad.

Finalmente, se concluye que la viabilidad del proyecto esta condicionada por procesos normativos y administrativos, mientras que los análisis técnicos y financieros desarrollados permiten considerar que la Urbanización El Nopal es potencialmente viable para el desarrollo inmobiliario del predio objeto de estudio.

8.2 Recomendaciones

- Continuar con los procesos regulatorios del predio y análisis normativo para la habilitación urbana, priorizando la obtención del cambio de los indicadores ya mencionados en el IRM, donde se debe realizar los estudios necesarios para la

formulación de un plan parcial, considerando que este factor es la principal problemática para la ejecución del proyecto.

- Realizar estudios definitivos a detalles en las redes de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad y movimientos de tierras antes del inicio de obra, debido a que el presente trabajo corresponde a un nivel de prefactibilidad.
- Actualizar periódicamente los costos requeridos para la urbanización y la estimación del precio de comercialización de los lotes, con el fin de mantener vigente la evaluación financiera ante la variación del mercado y costos constructivos.
- Profundizar el análisis comercial mediante estrategias de ventas y promoción que permitan estimar de mejor manera la proyección de ventas en cada trimestre, para así actualizar el flujo de caja,
- Una vez que se tenga los permisos y aprobaciones correspondientes, realizar un nuevo análisis financiero utilizando información actualizada de costos, cronograma y precios de venta, con el fin de validar los resultados obtenidos en el presente estudio y determinar la rentabilidad del proyecto.
- Realizar un análisis ejecutivo que nos permita determinar los agentes que más afecten al manejo y control del proyecto.
- Se recomienda que en futuras investigaciones se complemente con estudios de movilidad, servicios públicos y evaluación ambiental, con el propósito de fortalecer la planificación para el desarrollo del proyecto.

9. BIBLIOGRAFÍA

Ashburn, D. (s.f.). *Economic indicator*. Obtenido de Britannica Money: https://www.britannica.com/money/economic-indicator

Baca, G. (2019). *Evaluación de proyectos.* New York: McGraw-Hill Education.

Banco Central del Ecuador. (2025). Obtenido de Estadísticas macroeconómicas: Producto Interno Bruto y PIB per cápita.: https://contenido.bce.fin.ec/documentos/informacioneconomica/SectorReal/ix_SectorRealPrin.html

Banco Central del Ecuador. (2025). *Estadísticas del sector real: Valor Agregado Bruto por industria y Producto Interno Bruto*. Obtenido de https://contenido.bce.fin.ec/documentos/informacioneconomica/SectorReal/ix_SectorRealPrin.html

Banco Central del Ecuador. (2025). *Estadísticas macroeconómicas: Producto Interno Bruto*. Obtenido de https://contenido.bce.fin.ec/documentos/informacioneconomica/SectorReal/ix_SectorRealPrin.html

Banco Central del Ecuador. (02 de 03 de 2026). *Riesgo País*. Obtenido de https://www.bce.fin.ec/

Banco Pichincha. (07 de 01 de 2021). Obtenido de ¿Cómo calcular mi capacidad de endeudamiento?: https://www.pichincha.com/blog/calcular-capacidad-endeudamiento

Blank, L., & Tarquin, A. (2018). *Ingeniería Económica.* McGraw-Hill.

Bojorque, J., & Chuquiguanga, C. (2021). EFECTO DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA EN EL PRECIO DEL SUELO URBANO. CASO DE LA CIUDAD DE CUENCA, ECUADOR. *SCiELO*. Obtenido de https://www.scielo.cl/article_plus.php?lng=es&pid=S0718-36072021000100074&tlng=es&utm_source=chatgpt.com

Brealey, R., & Allen, F. (2025). *Principles of Corporate Finance.* New York: McGraw-Hill.

Cárdenas, J. (2007). *Ingeniería de Transito: Fundamentos y aplicaciones.* Alfaomega.

Chain, N. S. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos.* McGraw-Hill.

Chow, V. (1988). *Applied Hydrology.* New York: Mc Graw-Hill.

Chow, V. (1994). *Hidráulica de canales abiertos.* McGraw-Hill.

Congreso Nacional. (2005). *Ley de propiedad horizontal.* Registro Oficial No. 930.

Cueva, S. (2020). *Veinte años de la dolarización en Ecuador: ¿una bendición o una maldición?* Quito: AGENCE FRANCAISE DE DEVELOPPEMENT.

Damodaran, A. (2012). *Investement Evaluation.* Wiley.

Erazo Blum, J. C., & Lindao Jurado, K. (2004). Rieso País Ecuador: Determinantes principales y su incidencia. *Escuela Superior Politécnica del Litoral*.

FELEBAN. (01 de marzo de 2026). *Federación Latinoamericana de Bancos*. Obtenido de https://felaban.com/el-riesgo-pais-en-america-latina/

GAD Tumbaco. (s.f.). Obtenido de Limite y Superficie: https://tumbaco.gob.ec/la-parroquia/

Google. (2026). *Google Earth Pro*. Obtenido de https://earth.google.com/

INAMHI. (2013). *Determinación de ecuaciones para el cálculo de intensidades máximas de precipitación para el Ecuador.* Quito.

INAMHI. (2025). *Información climatológica del valle de Tumbaco*. Obtenido de https://www.inamhi.gob.ec/

INEN. (1992). *CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes.*

Instituo Nacional de Estadísticas y Censos. (2023). *Resultados del Censo de Población y Vivienda 2022*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/?utm_source=chatgpt.com

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2025). *INEC*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/edificaciones/

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2026). *Índice de Precios al Consumidor*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-de-precios-al-consumidor

Kerzner, H. (2009). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling.* New Jersey: Wiley.

Mankiw, G. (2014). *Macroeconomía.* New York: Antoni Bosch Editor.

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2007). *Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1.000 habitantes.* Quito.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2013). *Normas Ecuatorianas Viales NEVI-12, Volumen 3.* Gobierno del Ecuador.

Municipio de Quito. (2024). *Plan de Uso y Gestión del Suelo del Distrito Metropolitano de Quito.* Quito.

Municipio de Quito. (2026). *Informe de Regulación Metropolitana del predio No. 5127546.* Quito: Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2022). *Secretaría de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito.* Obtenido de Anexo 4: Cálculo de tarifas rutas Los Chillos–Tumbaco.: https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202019-2023/Proyectos%20ordenanzas/22%20A/Expediente%20primer%20debate/Iniciativa%20legislativa%20inicial/anexo_4_c%C3%A1lculo_tarifas_rutas_los_chillos-tumbaco.pdf

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2022). *Tumbaco: delimitación de barrios. Informe final de participación ciudadana.* Quito: Secretaría General de Coordinación Territorial y Participación Ciudadana.

Municipio del Dsitrito Metropolitano de Quito. (s.f.). *Geo Portal Quito*. Obtenido de https://geoportal.quito.gob.ec/geoportal/

Norma Ecuatoriana de la Cosntrucción. (2011). *NORMA HIDROSANITARIA NHE.* Quito: Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

Normativa Ecuatoriana de la Construcción. (2016). *Accesibilidad Universal.* Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

ONU-Hábitat. (2020). *The value of sustainable Urbanization.* Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.

Plusvalia. (2026). *Portal inmobiliario de venta de terrenos y propiedades en Ecuador*. Obtenido de https://www.plusvalia.com

PMI. (2021). *Project Management Institute.* PMBOK Guide. Obtenido de A Guide to the Project Management Body of Knowledg.

Prensa. (27 de 03 de 2026). *El PIB de Ecuador crece 3,7% y supera las proyecciones en 2025*. Obtenido de https://prensa.ec/portadas/el-pib-de-ecuador-crece-37-y-supera-las-proyecciones-en-2025/

Romero, J. (2004). *Acueductos y alcantarillados.* Escuela Colombiana de Ingeniería.

Saldarriaga, J. (2007). *Hidráulica de tuberías.* McGraw-Hill.

Sevilla, A. (21 de 05 de 2025). *Economipedia*. Obtenido de Tasa interna de retorno (TIR): Qué es, fórmula y ejemplos: https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html

Terrenos.com.ec. (2026). *Portal inmobiliario especializado en terrenos y lotes en Ecuador*. Obtenido de https://www.terrenos.com.ec

Vivar, E. (09 de 02 de 2024). *Forbes*. Obtenido de Los Países más ricos del mundo: https://www.forbes.com.ec/rankings/los-paises-mas-ricos-mundo-n48021

WORLD BANK. (2020). *Doing Business.* Washington.

Yescombe, E. (2014). *Principle of project Finance.* London: YCL Consulting.

10. ANEXOS

ANEXO A. Informe de Regulación Metropolitana (IRM) del predio 5127546 – Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

SUIM

INFORME DE REGULACIÓN METROPOLITANA - LOTE EN UNIPROPIEDAD

CÉDULA CATASTRAL - DATOS

DATOS DEL TITULAR DEL DOMINIO

C.C./R.U.C:	1703025237
Nombre o razón social:	VEGA ORTEGA CELIO GUSTAVO

DATOS DEL PREDIO

Número:	5127546
Estado predio:	ACTIVO
Geo clave:	
Clave catastral anterior:	20827 03 001 001 000 000
Coordenadas SIRES MDQ:	X=515050.26 / Y=9972239.57

Año de construcción	
En derechos y acciones:	SI
Destino económico:	NO TIENE
Dirección:	0 39647 - S/N
Barrio/Sector:	LA TOLITA
Parroquia:	TUMBACO
Dependencia Administrativa:	Administración Zonal Tumbaco

ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN

Área de construcción cubierta:	0.00 m2
Área de construcción abierta:	0.00 m2

Área bruta total de construcción:	0.00 m2
Área adicionales constructivos:	0.00 m2

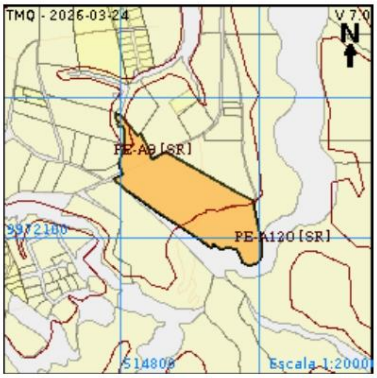
AVALÚO CATASTRAL

Avalúo del terreno:	$ 110,273.55
Avalúo de construcciones cubiertas:	$ 0.00
Avalúo de construcciones abiertas:	$ 0.00
Avalúo de adicionales constructivos:	$ 0.00
Avalúo de instalaciones especiales:	$ 0.00
Avalúo total del bien inmueble:	$ 110,273.55

DATOS DEL LOTE

Estado:	ACTIVO
Área según escritura:	28000.00 m2
Área de levantamiento:	0.00 m2
Área gráfica (Sistema catastral):	113436.15 m2
Área regularizada:	NO
Frente total:	100.00 m
Máximo ETAM permitido:	5.00 % = 1400.00 m2 [SR]
Área Excedente (+):	85436.15 m2
Área Diferencia (-):	0.00 m2
Denominación de lote:	
Valoración especial:	NO

IMPLANTACIÓN GRÁFICA DEL LOTE (366842)



FACHADA

Fotografía de fachada no disponible

El IRM debe ser obtenido en: Administración Zonal Tumbaco

Nuevo | Vista previa | Glosario

¡Infórmate y evita sanciones!

Para dividir o fraccionar un lote es necesario cumplir con el lote mínimo de terreno establecido en la normativa vigente.

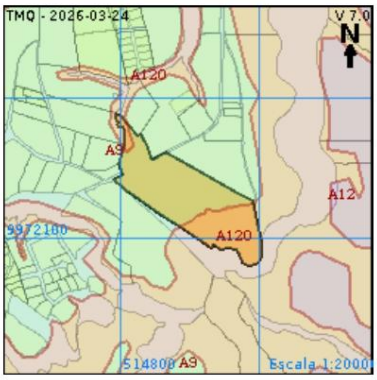
En el caso de incumplimiento de lo referido, el terreno dividido o fraccionado no podrá ser utilizado para fines constructivos ni para ejecutar actividades de cualquier tipo. La inobservancia de lo señalado ocasionará una sanción pecuniaria y, de ser el caso, el derrocamiento de lo construido.

PROPIETARIOS

Nombre	C.C./R.U.C	%	Extensión	Principal
VEGA ORTEGA CELIO GUSTAVO	1703025237	61.50		PRINCIPAL
BENALCAZAR VEGA MATEO RENE	1721485363	19.25		NO
VEGA MARTINEZ CARLOS GUSTAVO	1714823265	19.25		NO

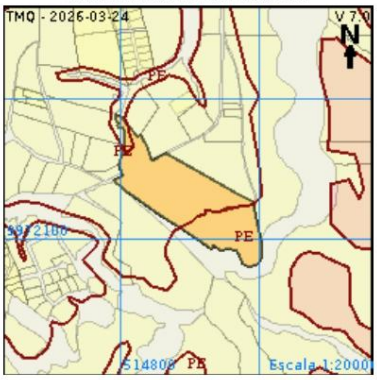
MAPAS

EDIFICABILIDAD



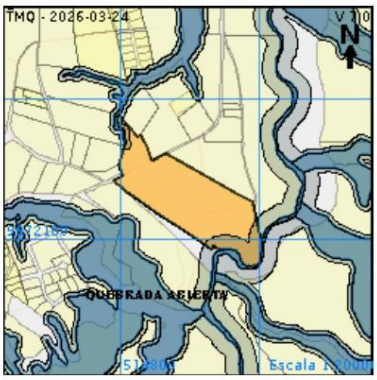
1 2 3

USO DE SUELO ESPECÍFICO



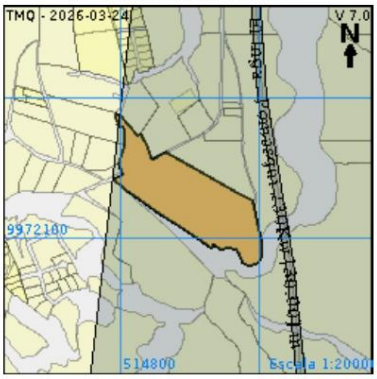
1 2 3

ACCIDENTES GEOGRÁFICOS



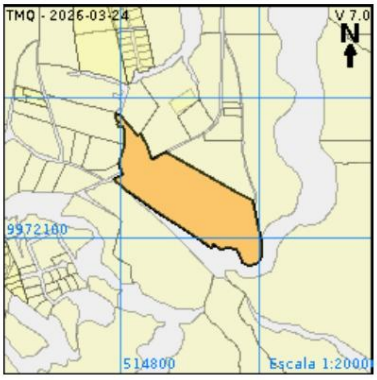
1 2 3

AFECTACIÓN ESPECIALES



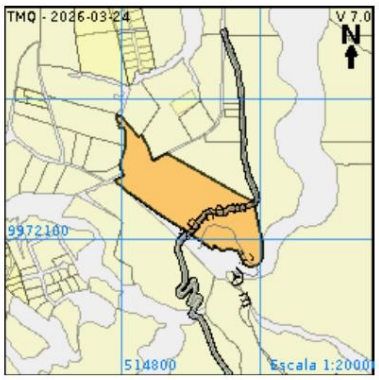
1 2 3

VÍAS PRINCIPALES



1 2 3

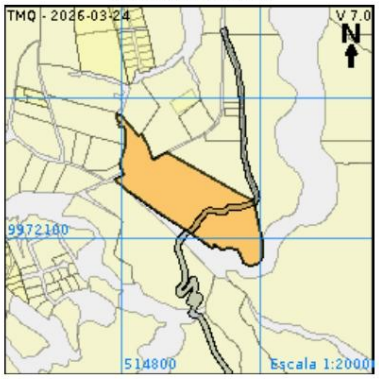
VÍAS LOCALES



1 2 3

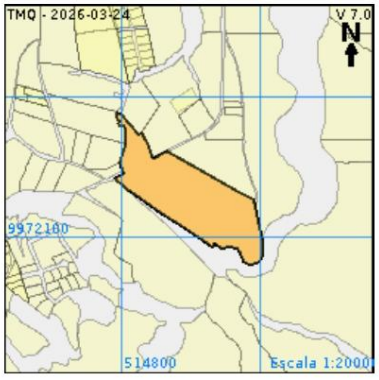
Revisar las vías locales según aprobación de las administraciones zonales.Los informes de replanteo vial será emitido por la administración zonal respetiva.

ZONA ESPECIALES



1 2 3

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS



1 2 3

Mostrar todos los mapas ...

APROVECHAMIENTO URBANÍSTICO (PUGS)

COMPONENTE ESTRUCTURANTE

Clasificación:	(SR) Suelo Rural
Subclasificación:	Protección

COMPONENTE URBANÍSTICO

Uso suelo general:	(PE) Protección Ecológica
Uso suelo específico:	(PE) Protección Ecológica
Tratamiento:	Conservación
PIT:	TU-PITR021

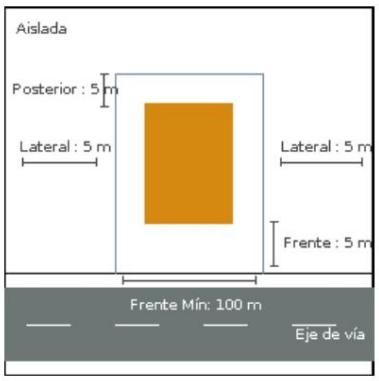
EDIFICABILIDAD BÁSICA (A9)

Código edificabilidad:	A9 (A25001-1(VU))
Lote mínimo:	25000 m2
Frente mínimo:	100 m
COS PB:	1 %
COS total:	1 %
Forma de ocupación	(A) Aislada
Retiro frontal:	5 m
Retiro lateral:	5 m
Retiro posterior:	5 m
Entre bloques:	10 m
Altura de pisos:	4 m
Número de pisos:	1

Factibilidad de servicios básicos:	NO

EDIFICABILIDAD GENERAL MÁXIMA ()

Código edificabilidad	
Número de pisos:	
Altura de pisos:	
COS total:	



COMPONENTE ESTRUCTURANTE

Clasificación:	(SR) Suelo Rural
Subclasificación:	Protección

COMPONENTE URBANÍSTICO

Uso suelo general:	(PE) Protección Ecológica
Uso suelo específico:	(PE) Protección Ecológica
Tratamiento:	Conservación
PIT:	TU-PITR021

EDIFICABILIDAD BÁSICA (A120)

Código edificabilidad:	A120 (PQ)
Lote mínimo:	N/A m2

Frente mínimo:	N/A m
COS PB:	N/A %
COS total:	N/A %
Forma de ocupación	(N/A) N/A
Retiro frontal:	N/A m
Retiro lateral:	N/A m
Retiro posterior:	N/A m
Entre bloques:	N/A m
Altura de pisos:	N/A m
Número de pisos:	N/A
Factibilidad de servicios básicos:	NO

EDIFICABILIDAD GENERAL MÁXIMA ()

Código edificabilidad	
Número de pisos:	
Altura de pisos:	
COS total:	

ORDENANZA ANTERIOR (PUOS 210)

SUELO

Forma de ocupación:	(A) Aislada
Uso de suelo:	(PE/CPN) P. Ecol/Conser. Patri. N
Clasificación de suelo:	(SRU) Rural

ZONIFICACIÓN

Zona:	A43 (A2502-5)

Lote mínimo:	2500 m2
Frente mínimo:	30 m
COS PB:	5 %
COS total:	10 %

PISOS

Número de pisos:	2

SUELO

Forma de ocupación:	(A) Aislada
Uso de suelo:	(PE/CPN) P. Ecol/Conser. Patri. N
Clasificación de suelo:	(SRU) Rural

ZONIFICACIÓN

Zona:	A31 (PQ)
Lote mínimo:	0 m2
Frente mínimo:	0 m
COS PB:	0 %
COS total:	0 %

PISOS

Número de pisos:	0

Cuando el predio tenga una asignación en el PUGS o Plan Parcial que genere mayor aprovechamiento que el PUOS o normativa complementaria vigente, la diferencia resultante estará sujeta al pago de la Concesión Onerosa de Derechos, siempre que el administrado decida hacer uso de la misma.

La edificabilidad máxima se alcanzará cumpliendo estándares urbanísticos más el pago correspondiente de la Concesion Onerosa de Derechos.

AFECTACIONES/PROTECCIONES

Descripción	Tipo	Derecho de vía (m) (desde el eje)	Retiro (m)	Observación
VÍA LOCAL (20.0m)	Local	10.00		El lote se encuentra afectado por el trazado de una vía [Local rural], solicitará el informe técnico de afectación y replanteo vial al GADPichincha.
RIBERA DE RÍO	RIBERA DE RÍO			No se permite edificar en el área de RIBERA DE RÍO.
QUEBRADA ABIERTA	QUEBRADA ABIERTA			No se permite edificar en el área de QUEBRADA ABIERTA.
PROTECCIÓN DE ACCIDENTE GEOGRÁFICO	RETIRO			El retiro de protección de accidente geográfico visualizado en este documento es únicamente referencial. El retiro de protección de accidente geográfico definitivo se establecerá de acuerdo con los artículos 116 117 y 118 de la ordenanza No. 172
Superficie de aproximación horizontal	ESPECIAL			El lote se encuentra en zona de restricción aeroportuaria y conos de aproximación. Para edificar solicitará a la DGAC emita informe favorable sobre la altura máxima permitida.

VÍAS

Fuente	Nombre	Ancho (m)	Referencia	Nomenclatura
IRM	CALLE S/N	20	5 m a 10m del eje vial	
IRM	CALLE S/N.	14	5 m a 7m del eje vial	
SIREC-Q	39647	12	5 m a 6m del eje vial	0

Para modificar el nombre y/o nomenclatura, o eliminar la vía cuya fuente es SIREC-Q, debe acercarse a la jefatura zonal de catastro de la Administración Zonal respectiva.

OBSERVACIONES

Descripción
EN EL CASO QUE EL PREDIO TENGA CANALES DE RIEGO SE DEBE RESPETAR LOS SIGUIENTE: AREA DE PROTECCION A 1.50M DEL BORDE DEL CANAL SECUNDARIO Y TERCIARIO DE RIEGO Y 3.00M DE CANAL PRIMARIO DE RIEGO
SOLICITAR INFORME DE AFECTACION POR CONO DE APROXIMACION AL NUEVO AEROPUERTO, A LA DIRECCION DE AVIACION CIVIL.
AREA DE PROTECCION A 15M DEL EJE DE LA LINEA DE ALTA TENSION. SECTOR LA ALCANTARILLA PARROQUIA DE TUMBACO
SOLICITAR DEFINICIÓN DE BORDE SUPERIOR DE QUEBRADA A LA DIRECCIÓN METROPOLITANA DE CATASTROS.
SOLICITAR LA AFECTACION POR EL CONO DE APROXIMACION DEL HACIA EL NUEVO AEROPUERTO EN LA DIRECCION DE AVIACION CIVIL
SOLICITAR LA ACTUALIZACION DEL RECORRIDO CATASTRAL GRAFICO EN EL AREA DE AVALUOS Y CATASTROS DETERMINANDO LA DELIMITACION Y UBICACION EXACTA DE LA PROPIEDAD. AREA DE TERRENO GRAFICADA EN EL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SICMA) ES MENOR A LA INGRESADA EN EL CATASTRO
SOLICITAR REPLANTEO VIAL SECTOR LA TOLITA PARROQUIA TUMBACO
Previo a iniciar cualquier proceso de edificación o habilitación del suelo, procederá con la regularización de excedentes o diferencias de áreas del lote en la Dirección Metropolitana de Catastros, conforme lo establece el CÓDIGO MUNICIPAL, TITULO II.

OBLIGACIONES PENDIENTES

Tipo	Año	Título de Crédito / Orden de Pago	Valor
		No existen valores pendientes de pago para el predio consultado	

NOTAS

* Esta información consta en los archivos catastrales del MDMDQ. Si existe algún error acercarse a las unidades desconcentradas de Catastro de la Administración Zonal correspondiente para la actualización y corrección respectiva.

Este informe no representa título legal alguno que perjudique a terceros.

Este informe no autoriza ningún trabajo de construcción o división de lotes, tampoco autoriza el funcionamiento de actividad alguna.

Para iniciar cualquier proceso de habilitación de la edificación del suelo o actividad, se deberá obtener el IRM respectivo en la administración zonal correspondiente.

Para la habilitación de suelo y edificación los lotes ubicados en área rural solicitará a la EPMAPS factibilidad de servicios de agua potable y alcantarillado.

La información correspondiente a la Cédula Catastral registrada en el presente Informe puede ser utilizada para los distintos trámites que instituciones externas utilizan como base el Catastro Metropolitano, como pueden ser entidades financieras (BIESS, IESS, entre otros), académicas, públicas, gremios profesionales, y demás; ya que esta información está actualizada y sincronizada con el Sistema Catastral que gestiona el GAD del Distrito Metropolitano de Quito.

Conforme a la Ley de Registro, es el Registrador de la Propiedad la autoridad competente para certificar sobre la propiedad de un predio. El catastro no reconoce propiedad, superficie, ni linderos, así como también no da ni quita derechos sobre la titularidad de bienes inmuebles, en tal virtud, no es procedente ni legal, que la Cédula Catastral, por sí sola; sea utilizada para legalizar urbanizaciones, fraccionamientos, ni autoriza trabajo alguno en el bien inmueble.

En caso de coopropiedad y derechos y acciones, la suma del porcentaje tiene que corresponder al 100% de la propiedad.

Verificada la información de este documento, y si los datos no concuerdan con la realidad física del inmueble, el administrado tiene la obligación de realizar la correspondiente actualización catastral del predio ante el responsable catastral del GAD del Distrito Metropolitano de Quito.

Los datos aquí representados están referidos al Plan de Uso y Gestión del Suelo e instrumentos de planificación complementarios, vigentes en el DMQ.

Este informe tiene validez únicamente con firma electrónica

Para su implantación y funcionamiento cumplirá en lo pertinente con el Código Municipal.

Para predio declarados bajo el régimen de Propiedad Horizontal, cumplirá con lo que determina la Ley y el Código Municipal.

Este informe tendrá validez durante el tiempo de vigencia del PUGS.

.

.



© 2022/2024 Copyright: Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial - SHOT MDMQ