

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**ANÁLISIS ECONÓMICO DE TERRENOS PARA DESARROLLO  
INMOBILIARIO USANDO LA HERRAMIENTA SISTEMA DE  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) EN LIMA METROPOLITANA**

**Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Florentino Moreno, Miguel Sebastian

**ASESORA:**

Meléndez Vargas, Katia Janice

Lima, setiembre, 2025

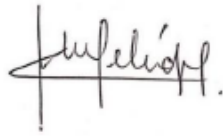
### Informe de Similitud

Yo, Katia Janice Meléndez Vargas, docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesora de la tesis titulada *Análisis económico de terrenos para desarrollo inmobiliario usando la herramienta Sistema de Información Geográfica (SIG) en Lima Metropolitana*, del autor Miguel Sebastian Florentino Moreno, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 8%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 29/09/2025.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

Lima, 29 de setiembre de 2025

Apellidos y nombres de la asesora: <u>Meléndez Vargas, Katia Janice</u>	
DNI: 40958047	Firma 
ORCID: 0000-0003-2075-3598	



## **Dedicatoria**

A mi madre, por ser mi mayor inspiración, mi fuerza en los momentos difíciles y el motivo por el cual nunca dejé de creer en mí; y a mi familia, por acompañarme en cada paso, alentándome en cada etapa y motivarme a crecer siempre. Gracias por su apoyo constante y por estar presentes en este camino.



## Resumen

La presente tesis aborda la necesidad de optimizar el análisis económico de terrenos para el desarrollo inmobiliario en Lima Metropolitana, empleando la herramienta tecnológica Sistemas de Información Geográfica (SIG). Dado el contexto de creciente demanda habitacional y la importancia de un análisis preciso para la inversión inmobiliaria, se busca desarrollar una metodología que permita integrar y analizar los parámetros urbanísticos y económicos de terrenos específicos. El uso de SIG ofrece la posibilidad de georreferenciar y visualizar parámetros críticos como zonificación, altura de edificación, retiros y áreas mínimas, lo que facilita la toma de decisiones estratégicas y minimiza los riesgos de inversión.

El estudio incluye un análisis detallado de los parámetros seleccionados en base a una encuesta realizada a profesionales del rubro, una guía práctica para la aplicación de SIG, demostrada con un caso de estudio en el distrito de San Isidro y el uso de una ficha económica para la evaluación financiera. La aplicación de esta metodología muestra cómo el uso de SIG y la ficha económica pueden mejorar la precisión y eficiencia en la obtención de datos y el análisis económico en comparación con métodos tradicionales. Esto contribuye a una evaluación más informada y permite a las empresas inmobiliarias identificar oportunidades de inversión más rentables y sostenibles.

Los resultados obtenidos validan que la herramienta SIG, aplicada mediante la guía propuesta, permite visualizar e integrar eficazmente los parámetros urbanísticos relevantes en todo un distrito, lo cual mejora la precisión del análisis económico de terrenos. En el caso de estudio realizado, se comprobó que el uso de SIG facilita la identificación del potencial constructivo y la estimación de la rentabilidad, confirmando que esta metodología contribuye a decisiones de inversión más informadas y con mayor retorno esperado.

## Índice

Resumen .....	i
Índice .....	ii
Lista de figuras .....	v
Lista de tablas .....	viii
1. Capítulo 1: Introducción .....	1
1.1 Introducción .....	1
1.2 Preguntas de Investigación .....	2
1.3 Objetivos .....	2
1.4 Hipótesis .....	3
1.5 Justificación .....	4
1.6 Metodología .....	5
2. Capítulo 2: Estado del arte .....	7
2.1 Antecedentes de Investigación .....	7
2.1.1 Antecedentes de Investigación Internacionales .....	7
2.1.2 Antecedentes de Investigación Nacionales .....	9
2.2 Bases Teóricas .....	11
2.2.1 SIG .....	11
2.2.2 Parámetros urbanísticos de terrenos en Lima Metropolitana .....	13
2.2.3 Valorización de terrenos y departamentos .....	24

2.2.4	Análisis de viabilidad económica de un proyecto inmobiliario.....	26
3.	Capítulo 3: Identificación de parámetros determinantes en el análisis económico .	28
3.1	Análisis de los resultados de la encuesta .....	28
3.2	Parámetros que se introducirán a la herramienta SIG.....	31
4.	Capítulo 4: Desarrollo y aplicación de la guía para usar la herramienta SIG.....	33
4.1	Desarrollo de la guía .....	33
4.1.1	Descarga de archivos necesarios.....	33
4.1.2	Creación de mapa principal .....	35
4.1.3	Creación de capas de polígonos adicionales.....	40
4.1.4	Unión de parámetros .....	50
4.1.5	Creación de campo sobre áreas mínimas .....	55
4.1.6	Creación de campo de retiros en capa de líneas .....	57
4.1.7	Creación de campo para información adicional.....	61
4.1.8	Creación de interfaz de visualización .....	63
4.2	Aplicación de la guía .....	69
5.	Capítulo 5: Evaluación económica del terreno de estudio.....	74
5.1	Ficha económica .....	74
5.1.1	Pestaña de datos .....	74
5.1.2	Pestaña de ficha.....	75
5.1.3	Pestaña de presupuesto .....	79
5.2	Resultados de la evaluación .....	80

6. Capítulo 6: Resultados .....	81
6.1 Eficiencia del uso de herramienta SIG.....	81
6.2 Impacto de los parámetros urbanísticos.....	81
6.3 Viabilidad económica y márgenes de rentabilidad del proyecto .....	81
7. Conclusiones .....	83
7.1 Conclusiones por objetivos específicos .....	83
7.1.1 Respecto a la identificación y selección de los parámetros determinantes en los análisis económicos y financieros de proyectos inmobiliarios.....	83
7.1.2 Respecto al desarrollo de una guía para la aplicación de herramientas tecnológicas usando los parámetros seleccionados.....	83
7.1.3 Respecto a la validación de la efectividad operativa de la guía mediante la aplicación práctica en un caso de estudio real de adquisición de terrenos para desarrollo inmobiliario	84
7.2 Conclusión por objetivo general .....	84
8. Recomendaciones .....	86
8.1 Ampliación de uso de funcionalidades en SIG .....	86
8.2 Validación de capas shp.....	86
8.3 Aplicación de la metodología en nuevos proyectos.....	86
8.4 Consideración de incentivos urbanísticos y sostenibilidad.....	87
9. Bibliografía .....	88
10. Anexos .....	92

## Lista de figuras

Figura 1. Metodología de investigación .....	6
Figura 2. Esquema del funcionamiento de SIG.....	12
Figura 3. Precio del <i>m</i> 2 en Lima Metropolitana .....	25
Figura 4. Valor por <i>m</i> 2/Departamentos en San Isidro .....	26
Figura 5. Parámetros urbanísticos y edificatorios considerados más importantes .....	28
Figura 6. Características del terreno que influyen en el análisis .....	29
Figura 7. Regulaciones urbanísticas .....	30
Figura 8. Herramientas tecnológicas que se usan y los parámetros que se analizan con estas.....	30
Figura 9. Parámetros determinantes .....	31
Figura 10. Descarga de QGIS.....	33
Figura 11. Descarga de límites del IGN .....	34
Figura 12. Pestaña Complementos .....	35
Figura 13. Ventana Complementos .....	35
Figura 14. Botón Nuevo proyecto .....	36
Figura 15. Adición de mapa Google Satélite.....	36
Figura 16. Adición de capas .....	37
Figura 17. Personalización de capas.....	38
Figura 18. Configuración de Simbología .....	39
Figura 19. Vista inicial .....	39
Figura 20. Georreferenciador .....	40
Figura 21. Open raster .....	40
Figura 22. Añadir punto .....	41
Figura 23. Transformation Settings .....	42

Figura 24. Configuración de la transformación.....	43
Figura 25. Comenzar georreferenciado .....	43
Figura 26. Creación de nueva capa de archivo shape.....	44
Figura 27. Crear nueva capa shape .....	44
Figura 28. Herramientas “Conmutar edición” y “Añadir polígono” .....	45
Figura 29. creación de polígono .....	45
Figura 30. Personalización de simbología de capa.....	46
Figura 31. Opción “Abrir tabla de atributos” .....	47
Figura 32. Opción “Abrir calculadora de campos” .....	47
Figura 33. Ventana Calculadora de campos .....	48
Figura 34. Campo creado “Estacionam” .....	49
Figura 35. Campo “Estacionam” actualizado.....	49
Figura 36. Visualización final de capa creada.....	50
Figura 37. Eliminar campos .....	51
Figura 38. Herramienta para unir atributos .....	51
Figura 39. Ventana emergente de herramienta para unir atributos .....	52
Figura 40. Opción “Campos a añadir” .....	52
Figura 41. Selección de campos a unir.....	53
Figura 42. Campos unidos.....	53
Figura 43. Simbología de capa “Altura de edificación”.....	54
Figura 44. Visualización de las últimas capas en trabajo.....	55
Figura 45. Creación de campo Amin(%).....	56
Figura 46. Visualización de campo Amin(%) .....	56
Figura 47. Opción Constructor de consultas .....	57
Figura 48. Herramienta Constructor de consultas .....	58

Figura 49. Guardar archivo filtrado.....	58
Figura 50. Creación de campo RETIROS .....	59
Figura 51. Opción “Mostrar objetos espaciales seleccionados”.....	60
Figura 52. Herramienta “Seleccionar objetos” .....	60
Figura 53. Herramienta Selección de parámetros de una determinada línea .....	61
Figura 54. Capas por modificar .....	61
Figura 55. Creación de campos “FECHA MOD.” y “MODIF.”.....	62
Figura 56. Creación de campo “(S/) VENTA”.....	63
Figura 57. Instalación de complemento “Qgis Cloud”.....	63
Figura 58. Pestaña QGIS Cloud .....	64
Figura 59. Formulario de registro de cuenta .....	64
Figura 60. Base de datos creada .....	65
Figura 61. Subida de capas.....	65
Figura 62. Opción “Publicar Mapa”.....	66
Figura 63. Enlace de webmap creado.....	67
Figura 64. Visualización de campo “n_pisos” .....	68
Figura 65. Visualización de campos del lote.....	68
Figura 66. Visualización de campo “retiros” .....	68
Figura 67. Publicación de venta de terreno 1 .....	69
Figura 68. Publicación de venta de terreno 2 .....	70
Figura 69. Ubicación del terreno 1 de análisis .....	70
Figura 70. Parámetros de altura máxima del terreno 1.....	71
Figura 71. Parámetros asociados al terreno 1 .....	71
Figura 72. Parámetro de retiro municipal del terreno 1.....	72
Figura 73. Pestaña Datos .....	75

Figura 74. Estacionamiento en venta en San Isidro .....	76
Figura 75. Pestaña Ficha: introducción de datos .....	76
Figura 76. Pestaña Ficha: ingresos y egresos .....	77
Figura 77. Pestaña Ficha: gastos .....	78
Figura 78. Pestaña Ficha: resultados .....	79
Figura 79. Pestaña Presupuesto .....	79

### Lista de tablas

Tabla 1. <i>Índice de Estacionamientos en Edificaciones Residenciales.</i> .....	19
Tabla 2. <i>Cuadro de parámetros urbanísticos y edificatorios en zonificación residencial.</i> .....	19
Tabla 3. <i>Tabla de áreas mínimas de vivienda de acuerdo a ámbito urbano.</i> .....	21
Tabla 4. <i>Área mínima por unidad residencial y porcentaje máximo de acuerdo con la cantidad de dormitorios.</i> .....	22
Tabla 5. <i>Cantidad de estacionamientos necesarios para la aplicación de promoción de sostenibilidad en áreas residenciales de las subzonas “A” y “C”.</i> .....	22
Tabla 6. <i>Cantidad de estacionamientos necesarios para la aplicación de promoción de sostenibilidad en áreas residenciales de la subzona “B”.</i> .....	22
Tabla 7. <i>Valor por m<sup>2</sup>/Departamentos en San Isidro.</i> .....	26

## 1. Capítulo 1: Introducción

### 1.1 Introducción

Actualmente las empresas inmobiliarias buscan ser mucho más eficientes y obtener mayores ganancias, especialmente considerando el incremento de la demanda habitacional en Lima Metropolitana (Instituto Nacional de Estadística e información [INEI], 2021). En 2020 la demanda potencial habitacional alcanzó el 30.8% de los hogares (Cámara Peruana de la Construcción [CAPECO], 2020, p. 33), lo que significa que más del 30% de hogares tienen interés en adquirir o construir una vivienda en los próximos 2 años. Por ello, el análisis de costos de inversión para adquirir el terreno de un proyecto, y que este sea viable, es muy importante antes del inicio del proyecto. Esto debido a que el costo de los terrenos llega a ser de aproximadamente el 20% del costo total del proyecto, y que, durante los últimos años, el precio de los inmuebles se ha mantenido estable con un ligero incremento (Banco Central de Reserva del Perú [BCRP], 2023).

Actualmente, es complejo obtener la información necesaria para decidir si invertir en un terreno es viable económicamente o no, esto debido a que las características de saneamiento, zonificación, tipo de uso suelo, etc. Son diferentes entre zonas cercanas y no están digitalizadas, lo que dificulta su acceso. Por ello, es necesario incorporar el uso de herramientas tecnológicas para mejorar la gestión de desarrollos inmobiliarios y poder tomar decisiones de inversiones de manera más efectiva. Estas herramientas tienen el objetivo de congregar los parámetros urbanísticos de terrenos de diferentes instituciones, tanto públicas como privadas, y mostrar una valoración del potencial del terreno de tal manera que el análisis de inversión para una inmobiliaria resulte más eficiente.

El propósito de esta tesis es presentar el análisis de un terreno en el distrito de San Isidro en Lima utilizando una guía de herramientas tecnológicas para evaluar los parámetros

determinantes en la viabilidad económica de un proyecto inmobiliario. Se busca analizar cómo estas herramientas pueden mejorar el proceso de análisis de terrenos para desarrollo inmobiliario, centrándose en su aplicación específica y los beneficios que pueden aportar al sector. Además, se discutirán las implicaciones económicas y tecnológicas de su implementación, considerando su viabilidad en proyectos inmobiliarios.

## **1.2 Preguntas de Investigación**

### **Pregunta general:**

¿De qué manera puede beneficiar utilizar el SIG en el análisis económico de terrenos para el desarrollo inmobiliario?

### **Preguntas específicas:**

¿Cuáles son los parámetros más importantes en el análisis económico de terrenos para desarrollo inmobiliario?

¿Cómo pueden ser analizados los parámetros de catastro y características físicas de un terreno con la herramienta SIG?

¿Cuál es la precisión de los resultados obtenidos y el costo mediante el uso de herramientas tecnológicas en comparación con métodos tradicionales de análisis económico de terrenos?

## **1.3 Objetivos**

### **Objetivo general:**

Proponer una alternativa de gestión para adquisición de nuevos terrenos con fines de desarrollo inmobiliario mediante una guía para el uso de la herramienta SIG que mejore el análisis de parámetros determinantes de los terrenos

### **Objetivos específicos:**

- Identificar y seleccionar los parámetros determinantes en los análisis económicos y financieros de proyectos inmobiliarios.
- Desarrollar una guía para la aplicación de herramientas tecnológicas usando los parámetros seleccionados en el análisis de parámetros determinantes de los terrenos
- Validar la efectividad operativa de la guía mediante la aplicación práctica en un caso de estudio real de adquisición de terrenos para desarrollo inmobiliario

### **1.4 Hipótesis**

#### **Hipótesis general:**

Se espera que el uso de herramientas tecnológicas en el análisis económico de terrenos para desarrollo inmobiliario mejore la evaluación de la viabilidad económica al facilitar la recopilación, análisis y visualización de datos relevantes, lo que podría resultar en decisiones más informadas y en la identificación de oportunidades de inversión más rentables.

#### **Hipótesis específicas:**

- Los parámetros determinantes al momento de evaluar un terreno con fines inmobiliarios son los urbanísticos como: zonificación, uso de suelo, máxima altura y retiros municipales.
- Los parámetros urbanísticos y las características físicas de un terreno pueden ser analizados de manera más precisa y eficiente mediante el uso de una guía sobre tecnologías como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y softwares de análisis de imágenes y datos geoespaciales. Estas herramientas permiten una evaluación detallada y actualizada de los terrenos, lo que facilita la identificación de factores críticos como la topografía, uso del suelo y características del entorno.

- Las herramientas tecnológicas como los SIG, imágenes satelitales y análisis de data ofrecen una mayor precisión en los resultados del análisis económico de terrenos en comparación con los métodos tradicionales. Aunque el costo inicial de implementación de estas tecnologías puede ser más alto, a largo plazo resultan más rentables debido a la eficiencia en el procesamiento de datos y al análisis más eficiente de los parámetros, lo que mejora la gestión para la adquisición de nuevos terrenos para desarrollo inmobiliario.

## **1.5 Justificación**

Esta investigación es importante debido a la necesidad de encontrar soluciones efectivas para el análisis económico de terrenos destinados al desarrollo inmobiliario en Perú. El análisis económico preciso de los terrenos es esencial para las empresas inmobiliarias, ya que les permite tomar decisiones estratégicas que maximicen sus beneficios y minimicen sus costos y riesgos.

Como menciona Bernal (2015), SIG es una herramienta que facilita la gestión y el análisis del comportamiento del mercado inmobiliario a lo largo del tiempo y el espacio, permitiendo así comprender los patrones y las tendencias en los valores de las propiedades. Esto a su vez optimiza la asignación de recursos y reduce la incertidumbre en las decisiones de las inmobiliarias, lo cual les permite competir de manera más efectiva en el mercado, aumentar su rentabilidad e impulsar el desarrollo económico en el país.

Por otro lado, la falta de soluciones efectivas para el análisis económico de terrenos podría tener consecuencias negativas para las empresas inmobiliarias. Podrían tomar decisiones basadas en información incompleta o inexacta, lo que podría resultar en proyectos poco rentables, pérdida de inversión y dificultades financieras.

## 1.6 Metodología

La metodología propuesta se basa en un enfoque cuantitativo y cualitativo para poder analizar la viabilidad económica de adquirir nuevos terrenos para el desarrollo inmobiliario.

En una primera etapa, se llevará a cabo una revisión de literatura para identificar los parámetros urbanísticos determinantes en el análisis económico de terrenos. Además, se realizarán encuestas a profesionales del rubro para conocer los parámetros que usan y cómo los analizan para determinar la viabilidad de inversión de proyectos con fines inmobiliarios.

Una vez seleccionados los parámetros urbanísticos, se desarrollará una guía detallada para el uso de una herramienta SIG para que el análisis económico de terrenos sea más eficiente. Esto incluirá determinar los datos necesarios del terreno o distrito a introducir, establecer un procedimiento de manejo de data dentro del programa y determinar los datos de salida.

Posteriormente, se aplicará la guía en un terreno de estudio específico en el distrito de San Isidro y se determinará la confianza de esta mediante la estimación de la veracidad de los resultados obtenidos al aplicarla comparándolos con datos reales.

Finalmente se realizará la evaluación económica de un proyecto inmobiliario en el terreno de análisis. Se considerarán los ingresos por ventas de unidades inmobiliarias, y egresos por la compra del terreno, gastos de construcción, gastos de marketing, etc. Correspondientes a un proyecto que respete las limitaciones del terreno. También se evaluará si el uso de la guía es viable económicamente, considerando los costos asociados a su implementación.



Figura 1. Metodología de investigación

Elaboración propia



## **2. Capítulo 2: Estado del arte**

### **2.1 Antecedentes de Investigación**

A continuación, se exponen aportes investigativos internacionales y nacionales que servirán de apoyo a la presente investigación.

#### **2.1.1 Antecedentes de Investigación Internacionales**

Droj et al. (2024), en su artículo “A Comprehensive regarding the impact of GIS on Property Valuation”, responden a supuestos entre los cuales se analiza si las tecnologías digitales y los sistemas de información son cruciales para optimizar la tasación del sector inmobiliario y acortar el tiempo para evaluar los valores de las propiedades. Es un estudio que realiza una revisión sistemática de literatura científica. Esta investigación es descriptiva, observacional, no experimental y no transversal.

Los autores concluyen sobre los parámetros espaciales socioeconómicos destacando su influencia en el valor de los inmuebles. Así mismo, demuestran que el uso de la tecnología SIG puede mejorar las valorizaciones al proporcionar una evaluación de riesgos más precisa y completa. Además, muestran que se pueden combinar diferentes herramientas para obtener un resultado mucho más preciso.

Este artículo aporta significativamente en la presente investigación dado que presenta definiciones y conceptos relevantes sobre modelos de valoración y fuentes de datos para la valuación de terrenos con fines inmobiliarios, los cuales servirán para definir los parámetros urbanísticos y modelo de valoración de terrenos que se usarán en la presente investigación.

Castañeda y Pamazunta (2024), en su trabajo de fin de carrera “Estudio de factibilidad para el diseño de proyectos inmobiliarios en el sector El Bosque, Quito, 2024”, evalúan la factibilidad y el diseño arquitectónico de un proyecto de vivienda social en Cochapampa,

Quito, Ecuador. Esta investigación se caracteriza por ser descriptiva, observacional y experimental.

Los autores concluyen que, al emplear una metodología de análisis de inversiones basada en el valor presente, se logra una estimación precisa de los ingresos y egresos previstos. Así, se calcula una valoración para el terreno equivalente a \$4 860 092.96, lo cual evidencia una afectación económica del proyecto al tener en cuenta los beneficios proyectados frente a los desembolsos requeridos.

Este trabajo es importante porque presenta un análisis de inversión para un proyecto inmobiliario, el cual se tomará de referencia para en análisis económico en la presente investigación.

Pérez, C. (2019), en su trabajo final de carrera “Análisis de la rentabilidad económico-financiera de la construcción y alquiler de una promoción inmobiliaria”, analiza un proyecto residencial que comprende desde la fase inicial de construcción hasta la etapa de comercialización final, ya sea mediante la venta o arrendamiento. Este proyecto se localiza en la ciudad de Valencia, España. La investigación se desarrolla con un enfoque descriptivo, observacional y de carácter experimental.

Según el autor, la opción de venta es la más conveniente para el promotor, pues asegura la recuperación de la inversión en un plazo menor a tres años. En cambio, la alternativa de alquiler demanda más de veinticinco años para generar la misma rentabilidad.

Este trabajo es importante porque presenta un análisis económico sobre la viabilidad de un proyecto inmobiliario y su rentabilidad financiera, los cuales se tomarán de referencia para el análisis económico y financiero de la presente investigación.

Bernal (2015), en su tesis “Administración de ofertas inmobiliarias mediante la implementación de herramientas SIG”, incorpora el uso de herramientas SIG para la gestión

de ofertas inmobiliarias mediante un formulario para el levantamiento de información en campo. El estudio abarca el área urbana de la localidad de Suba en Colombia. Esta investigación tiene un enfoque descriptivo, observacional, y es de carácter experimental.

Según la autora, la implementación de SIG para la gestión de ofertas inmobiliarias facilita la automatización de procesos y ofrece alternativas para la recolección, gestión, evaluación y representación de datos sobre propiedades en oferta. También se menciona que la implementación de formularios de campo permite obtener información precisa, actual y oportuna sobre el mercado inmobiliario en la zona de Suba.

Esta tesis es importante, ya que se diseña un formulario para el levantamiento de información en campo y desarrolla una página web la cual permite ver parámetros georreferenciados. Esto servirá como guía en la captura y muestra de data en esta investigación.

### **2.1.2 Antecedentes de Investigación Nacionales**

Tomateo y Zavala (2023), en su tesis “Análisis de factibilidad comercial del proyecto multifamiliar con enfoque de sostenibilidad en el distrito de San Juan de Lurigancho”, evalúan, principalmente, la viabilidad comercial de un proyecto residencial en el distrito de San Juan de Lurigancho en Lima dirigido a un público de bajos recursos. Es una investigación descriptiva, observacional y experimental.

Los autores concluyen, entre otros aspectos, que el proyecto es rentable en base a análisis del VAN y el TIR del estado financiero, aunque la integración de elementos de sostenibilidad implique un gasto extra.

Esta tesis es relevante dado que ejemplifica la manera de evaluar económica y financieramente un proyecto inmobiliario en el contexto de Lima. De esta manera, se analizará un proyecto inmobiliario en el terreno de análisis de la presente investigación.

Espinoza y Miranda (2022), en su tesis “Evaluación de inversión inmobiliaria de un edificio sostenible en Miraflores”, determinan la viabilidad y las condiciones requeridas para la ejecución de un proyecto residencial a la edificación de un edificio comercial y residencial, considerando normas sobre incentivos a la construcción del distrito de Miraflores en Lima. El trabajo adopta una metodología descriptiva, observacional y experimental

Los autores sostienen que las regulaciones orientadas a promover la construcción sostenible en Miraflores han mostrado eficacia frente al capital destinado al mercado inmobiliario. Además, en base a criterios financieros como el VAN y el TIR, determinan que el proyecto es viable aun considerando que en el año 2022 la economía aún se estaba recuperando.

Esta tesis es importante en la presente investigación dado que ejemplifica la manera de analizar económica y financieramente un proyecto inmobiliario en un distrito de Lima. Se tomará como referencia esta tesis para analizar un proyecto inmobiliario en el terreno de análisis de la presente investigación.

Cabrera et al. (2018), en su tesis “Modelo de valorización de terrenos residenciales en 11 distritos de Lima”, propone un modelo predictivo para el precio de terrenos residenciales en Lima Metropolitana usando un modelo de precios hedónicos. La investigación se enmarca en un diseño descriptivo, observacional, experimental y de corte transversal.

Según los autores, las variables que determinan el precio/ $m^2$  de los terrenos incluyen el factor fondo, altura, esquina, cercanía a comercio y nivel socioeconómico. Además, si es que el terreno se encuentra en los distritos de San Isidro, Barranco, Magdalena del Mar y Miraflores, tiende a aumentar considerablemente su precio.

Esta tesis aporta significativamente ya que identifica los parámetros que influyen en el análisis de precios de los terrenos en Lima Metropolitana, los cuales servirán para definir los parámetros que se usarán en la presente investigación.

Grimaldi (2015), en su tesis “Desarrollo de una plataforma SIG para el sector inmobiliaria”, presenta una guía enfocada en inversiones inmobiliarias, desarrollada dentro de una plataforma de datos geográficos. Es un estudio que abarca los distritos de San Borja y Miraflores en Lima Metropolitana. Es una investigación descriptiva, observacional, experimental y transversal.

La autora, a través del uso de una plataforma SIG, recopiló y usó una base de datos procedentes de archivos cad, xslx y KMLK para su procesamiento y sistematización. Esto permitió visualizar proyectos en construcción, proyectos en venta y tablas de contenidos de acuerdo con búsquedas de parámetros específicos en la plataforma SIG.

Esta tesis es relevante dado que mediante la guía de uso de una plataforma SIG se georreferenciará los parámetros del terreno de análisis.

## **2.2 Bases Teóricas**

A continuación, se explorarán conceptos clave para la realización de la presente investigación.

### **2.2.1 SIG**

Burrough y McDonnell (1998), plantean que SIG es un poderoso conjunto de herramientas que ayudan a recolectar, almacenar, obtener a voluntad, cambiar y mostrar data espacial del mundo tangible orientado a objetivos concretos (como se citó en Burrough et al., 2015, p. 3). En tal sentido, “los SIG son una tecnología para el análisis de información georreferenciada mediante softwares específicos, que permite registrar y procesar información de tres tipos de objetos: geolocalización exacta, entidades gráficas, y datos alfanuméricos. La

salida de los resultados se da a través de mapas y posibilita trabajar grandes volúmenes de información.” (Añaños & Ventroni, 2017)

Se elaboró la siguiente figura para esquematizar el funcionamiento de los SIG.

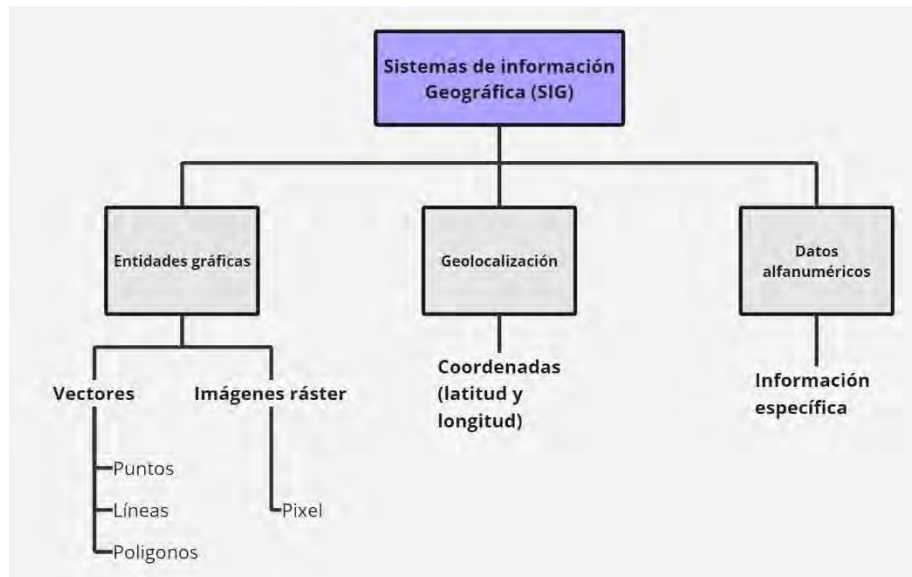


Figura 2. Esquema del funcionamiento de SIG

Adaptado de “Gentrificación y generación de información catastral con herramientas GIS: aplicación al caso del barrio Refinería, Rosario”, por Añaños y Ventroni (2017)

Los SIG ofrecen capacidades avanzadas para visualizar y analizar datos espaciales, lo que facilita la identificación de patrones y tendencias en el mercado inmobiliario. Al integrar información sobre características físicas, infraestructura, y normativas urbanísticas, los SIG pueden permitir a los desarrolladores inmobiliarios evaluar de manera más precisa el potencial de un terreno para un determinado proyecto.

Esta investigación recurre a los SIG con el fin de georreferenciar parámetros urbanísticos de terrenos, visualizarlos y analizarlos. Los parámetros urbanísticos proporcionarán variables de entrada para el análisis económico de dichos terrenos. En este sentido, se determinó usar el software QGIS para la creación de shapefiles con los límites de propiedad y parámetros, y el complemento QGIS Cloud para la visualización, ya que proporciona herramientas de

visualización fácil y gratuitas que facilitan la evaluación detallada y efectiva de la viabilidad económica de terrenos.

### **2.2.2 Parámetros urbanísticos de terrenos en Lima Metropolitana**

En el contexto de desarrollo urbano en Lima Metropolitana, diversos factores influyen en el diseño de proyectos destinados al desarrollo inmobiliario. Entre estos factores, se encuentran los parámetros urbanísticos y edificatorios, como la zonificación, uso de suelo, la accesibilidad y otros aspectos regulados por las municipalidades distritales, provinciales y la Municipalidad Metropolitana de Lima. Como menciona el Reglamento Integrado Normativo (RIN) del distrito de San Isidro (2020), estos aspectos regulatorios y administrativos han de ser cumplidas por quienes busquen construir una nueva edificación en un lote o efectuar cambios en una edificación actual (p.21). Además, son fundamentales en el análisis económico de terrenos, ya que limitan el alcance máximo de los proyectos inmobiliarios.

En el año 2006, la Municipalidad Metropolitana de Lima aprobó la ordenanza N° 950-MML que establece el Reajuste Integral de Zonificación de Usos del Suelo en el distrito de San Isidro y en parte del distrito de Magdalena del Mar, ambos comprendidos dentro del Área de Tratamiento Normativo III de Lima Metropolitana. En el artículo 6 de esta ordenanza se menciona que las Municipalidades Distritales tienen la competencia de elaborar y aprobar, a través de un Decreto de Alcaldía, los Parámetros Urbanísticos y Edificatorios Complementarios, tales como estacionamientos, retiros, densidades netas, entre otros, que sean requeridos para su implementación dentro de su ámbito jurisdiccional (p. 1-2).

En el año 2020, se aprobó la ordenanza N° 523-MSI en la cual la Municipalidad de San Isidro aprueba el RIN del distrito de San Isidro; el cual se trata de un compendio normativo que reúne disposiciones vinculadas a parámetros urbanísticos y edificatorios, al ordenamiento y control del uso del suelo, a la inversión inmobiliaria y a las regulaciones de carácter ambiental

correspondientes a San Isidro. (p. 11). Este es el último RIN aprobado por el órgano edil de San Isidro, el cual se empleará en la presente investigación para la aplicación de la guía.

En tal sentido, el RIN contempla 5 normas (p. 11):

- SI-00: Establece generalidades, organización territorial y normativa para la zonificación y el índice de usos en actividades urbanas.

- SI-01: Regulación de los parámetros urbanísticos y de construcción.

- SI-02: Regulación de niveles operacionales y estándares de calidad.

- SI-04: Establece lineamientos para fomentar el uso en zonas determinadas del distrito, para mejorar la calidad urbana y de construcción.

A continuación, se explicarán algunos artículos específicos de las normas SI-00 y SI-01 que son necesarios en la presente investigación:

**Norma SI-00:**

- Artículo 7: Sectores de planeamiento (p. 12)

San Isidro se estructura en en cinco sectores destinados a la planificación urbana (Sectores 1, 2, 3, 4 y 5), delimitados según sus características físicas y funcionales únicas. Estos sectores están representados en el Anexo A: Sectores de Planeamiento de la Norma SI-00.

- Artículo 8: Ámbitos Urbanos Homogéneos (p. 12-13)

Han sido delimitados cuatro Ámbitos Urbanos Homogéneos identificados como A, B, C y D. Estos ámbitos abarcan áreas urbanas consolidadas que presentan características urbano-ambientales semejantes, según lo establecido en el Anexo B: Ámbitos Urbanos Homogéneos.

- Artículo 10: Tipos de zonas (p. 13-15)

10.1 Zonas Residenciales: Zonas urbanizadas que están principalmente con fines residenciales.

a) Residencial de Densidad Baja (RDB): Se trata de zonas urbanas conformadas, en su mayoría, por viviendas unifamiliares o multifamiliares, donde la densidad poblacional es reducida.

b) Residencial de Densidad Media (RDM): Corresponden a zonas urbanas definidas principalmente por viviendas unifamiliares, multifamiliares o conjuntos residenciales con un nivel intermedio de densidad poblacional.

c) Residencial de Densidad Alta (RDA): Corresponden a zonas urbanas definidas principalmente por viviendas unifamiliares, multifamiliares o conjuntos residenciales con una alta concentración de población.

d) Residencial de Densidad Muy Alta (RDMA): Son áreas urbanas caracterizadas principalmente por viviendas unifamiliares, multifamiliares o conjuntos residenciales con una elevada densidad poblacional.

10.2. Zonas Comerciales: Son zonas urbanas Con propósito principal de albergar actividades de compraventa de bienes y servicios. La Zonificación Urbana de San Isidro (Anexo C) clasifica estas zonas comerciales en tres categorías de comercio: Vecinal (CV), Zonal (CZ) y Metropolitano (CM). Las actividades urbanas permitidas en cada una de estas zonas están establecidas en la última versión del Índice de Usos para la Ubicación de Actividades Urbanas del distrito de San Isidro que se dio a través de la ordenanza N°1946-MML (2016). A continuación, se explican las categorías de zonas comerciales.

a) Comercio Vecinal (CV): Zonas urbanas con comercios de vecindario, especializados en la venta minorista de bienes de consumo común y servicios de pequeña escala.

b) Comercio Zonal (CZ): Comercios que están agrupados o en formados en línea, establecidos en cruces o frente a corredores metropolitanos. Presentan un grado de especialidad comercial, en función del área a servir y con atención a nivel sectorial o distrital.

c) Comercio Metropolitano (CM): Se distingue por una actividad comercial intensa que abarca sedes corporativas, institucionales, financieras y otras actividades comerciales y de servicios de nivel medio que funcionan de manera complementaria, con una influencia que alcanza a toda la metrópolis.

10.3. Zonas de Equipamiento Urbano: Áreas urbanas enfocadas en servicios vinculados a la salud, la enseñanza, la recreación y al fortalecimiento de actividades de carácter económico, institucional, social y cultural. El Anexo C clasifica el equipamiento urbano en Zona de Recreación (ZR), Zona de Recreación Pública (ZRP), Usos Especiales (OU), Educación (E) y Salud (H).

a) Educación (E): Zonas urbanas dedicadas al funcionamiento de edificios que brindan educación de gestión estatal y particular en niveles inicial (E), primaria y secundaria (E1), superior tecnológica (E2), superior universitaria (E3) y postgrado (E4).

b) Salud (H): Zonas urbanas dedicadas a albergar edificaciones vinculadas a la prestación de servicios médicos públicos y privados, incluyendo Centros Asistenciales de Salud (H2), Hospitales y Clínicas (H3).

c) Zona de Recreación Pública (ZRP): Zonas urbanas de uso público destinadas prioritariamente a actividades recreativas, tanto activas como pasivas, tales como parques, plazas y malecones, incorporando además la franja ribereña de la Costa Verde.

d) Zona de Recreación (ZR): Zona dedicada a la recreación activa como pasiva. El Lima Golf Club está clasificada dentro de este tipo de zona.

e) Otros Usos o Usos Especiales (OU): Zonas urbanas designadas principalmente para el funcionamiento de edificios con fines especiales: lugares de culto religioso, centros culturales, coliseos deportivos, embajadas, etc.

f) Zona de Reglamentación Especial (ZRE): Zonas urbanas con propiedades específicas en términos físicos, ambientales, sociales, económicos y/o culturales, que serán objeto de desarrollo urbanístico a través de determinados planes para conservar o impulsar su desarrollo urbano y ambiental. Según la normativa vigente, existen las zonas:

i. Zona de Reglamentación Especial de la Zona Monumental del Bosque de Los Olivos de San Isidro.

ii. Zona de Reglamentación Especial del Sector Comercial de Camino Real.

iii. Zona de Reglamentación Especial de la Costa Verde.

**Norma SI-01:**

• Artículo 2: Definiciones de parámetros (p. 21-22)

2.1 Usos permisibles o permitidos: Corresponden a los usos generales autorizados según la zonificación asignada a un lote específico.

2.2 Usos compatibles: Constituyen usos complementarios posibles en el predio, apartados del uso general asignado mediante la zonificación, siguiendo lo dispuesto en el Índice de Usos para la Ubicación de Actividades Urbanas.

2.3 Lote mínimo normativo: Corresponde a la superficie mínima exigida para un predio urbano de acuerdo con la zonificación establecida, aplica en la habilitación urbana, la subdivisión de lotes y la construcción.

2.4 Frente mínimo normativo: Corresponde a la longitud mínima del frente de un lote colindante con una vía de acceso, ya sea vehicular o peatonal, medida entre los puntos donde los linderos se intersectan con dicho frente.

2.5 Altura máxima de edificación: Es la altura máxima del edificio, la cual está establecida en el Anexo D: Planos de Alturas de Edificación del distrito Suelo obtenido de la Plataforma digital única del Estado Peruano (2023).

2.6 Área libre mínima: Corresponde a la superficie mínima del lote libre de cubiertas o estructuras techadas.

2.7 Retiro municipal: Longitud mínima obligatoria entre el lindero del predio y el elemento más cercano del edificio dentro del lote. Forma parte del área libre.

2.8 Retiro frontal: Es la distancia entre el lindero del predio y la proyección de la construcción. La distancia se calcula en ángulo recto con relación a ambas líneas.

2.9 Retiro lateral: Se refiere al espacio que existe entre el límite lateral del terreno y la construcción más próxima, tomando como referencia una medición perpendicular entre ambos.

2.10 Retiro posterior: Es el espacio que separa el límite trasero del terreno de la construcción más próxima.

2.11 Alineamiento de fachada: Se trata de la longitud que se mide desde el eje de la vía hasta la línea de retiro municipal del terreno.

2.12 Índice de estacionamientos: Establece la cantidad mínima de plazas de estacionamiento obligatorios de una edificación.

En la siguiente tabla se muestra el Índice de Estacionamientos en Edificaciones Residenciales:

Tabla 1. Índice de Estacionamientos en Edificaciones Residenciales.

TIPO DE ESTACIONAMIENTO	ÍNDICE DE ESTACIONAMIENTOS EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES		
	AMBITO A	AMBITOS B Y C	AMBITO D Y CENTRO FINANCIERO Y EMPRESARIAL
AUTOMÓVILES RESIDENTES	Mínimo dos (2) estacionamientos por unidad de vivienda	Mínimo dos (02) estacionamientos por unidad de vivienda	Mínimo un (01) estacionamiento por unidad de vivienda
AUTOMÓVILES VISITAS	25 % del total de estacionamientos (máximo)	15 % del total de estacionamientos (máximo)	10 % del total de estacionamientos (máximo)
VEHÍCULOS MENORES	1 cada cinco (5) viviendas (mínimo)	1 estacionamiento cada diez (10) viviendas (mínimo)	1 cada diez (10) viviendas (mínimo)

Nota. Adaptado de “Reglamento Integrado Normativo de San Isidro”, por la Municipalidad de San Isidro, 2020

2.13 Área mínima por unidad de vivienda: Se refiere al espacio mínimo que pertenece a una propiedad privada dentro de un edificio o unidad inmobiliaria, definido por los límites exteriores de los muros perimetrales o, si colinda con otra unidad, tomando como referencia el eje del muro compartido

Artículo 3: Parámetros urbanísticos y edificatorios para zonificación residencial y comercial (p. 22-23)

Los criterios urbanísticos y de construcción para los terrenos con clasificación de Zonificación Residencial se establecerán conforme a lo indicado en la tabla siguiente:

Tabla 2. Cuadro de parámetros urbanísticos y edificatorios en zonificación residencial.

ZONA	USOS	LOTE MÍNIMO NORMATIVO (m2)	FRENTE MÍNIMO NORMATIVO (ml)	ALTURA DE EDIFICACION MÁXIMA (pisos) (2)	ÁREA LIBRE MÍNIMA (1)	RETIROS MUNICIPALES	ESTACIONAMIENTO MÍNIMO	ÁREA MÍNIMA POR UNIDAD DE VIVIENDA (m2)	CONSTRUCCIÓN EN AZOTEAS (% de área utilizable)
Residencial de Densidad Baja (RDB)	Unifamiliar y Multifamiliar	200	10	Según Planos de Alturas de Edificación aprobados (Anexo D).	35%	Según el Anexo E: Retiros municipales y Título I: Instrumentos técnicos y normativos, Capítulo II Disposiciones específicas para su aplicación.	Según la Tabla 1: Índice de Estacionamientos en Edificaciones Residenciales	Según la Tabla 3: Cuadro de cálculo de vivienda por ambito homogéneo.	30 % del área utilizable luego de descontar retranques .
	Unifamiliar y Multifamiliar	300	10		40%				
Residencial de Densidad Media (RDM)	Unifamiliar y Multifamiliar	300	10		35%				
	Unifamiliar y Multifamiliar	350	10		40%				
Residencial de Densidad Alta (RDA)	Multifamiliar y Conjunto Residencial	2500	50		50%				
	Multifamiliar	350	10		35%				
	Multifamiliar	450	15		40%				
	Multifamiliar	600	15		40%				
Residencial de Densidad Muy Alta (RDB)	Multifamiliar y Conjunto Residencial	2500	50		50%				
	Multifamiliar	800	18		50%				
	Multifamiliar	1000	20	50%					
	Multifamiliar y Conjunto Residencial	2500	50	60%					

*Nota.* Adaptado de “Reglamento Integrado Normativo de San Isidro”, por la Municipalidad de San Isidro, 2020

(1) En las construcciones nuevas situadas en terrenos que tengan más de una fachada hacia la vía pública, se puede reducir en un 5 % el área libre mínima, exceptuando proyectos de Conjuntos Residenciales.

(2) Para los terrenos cuya superficie sea menor al 90 % del lote mínimo establecido, se deberá aplicar la altura que corresponda al nivel inmediatamente inferior dentro de la escala de alturas permitidas en esa zona.

• Artículo 8: Retiros Municipales

8.1.1 Los retiros frontales están definidos en el Anexo E. Para las vías que no aparecen en dicho Anexo, se deberán respetar los retiros que se presentan a continuación:

- a. Frente a un pasaje peatonal: 1.50 m
- b. Frente a un parque: 3.00 m (ya sea frontal, lateral o posterior)
- c. Frente a una avenida: 5.00 m
- d. Frente a un malecón: 5.00 m
- e. Frente a una Calle o jirón: 3.00 m

• Artículo 10: Área mínima por unidad de vivienda según los Ámbitos Urbanos Homogéneos (p. 38)

Las superficies mínimas requeridas por unidad habitacional en Edificios Multifamiliares y Conjuntos Residenciales están especificadas en la siguiente tabla:

Tabla 3. *Tabla de áreas mínimas de vivienda de acuerdo a ámbito urbano.*

Tipo de Unidad de Vivienda	ÁMBITO A	ÁMBITO B	ÁMBITO C	ÁMBITO D Y CENTRO FINANCIERO Y EMPRESARIAL	% de Unidades de Vivienda	
					Mínimo	Máximo
Vivienda de 3 dormitorios	200 m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>	130 m <sup>2</sup>	110 m <sup>2</sup>	50%	100%
Vivienda de 2 dormitorios	150 m <sup>2</sup>	120 m <sup>2</sup>	110 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>	-	50%
Vivienda de 1 dormitorio	100 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>	80 m <sup>2</sup>	70 m <sup>2</sup>	-	20%

*Nota.* Adaptado de “Reglamento Integrado Normativo de San Isidro”, publicado por la Municipalidad de San Isidro, 2020

#### **Norma SI-04:**

- Artículo 1: objetivo (p. 71)

El objetivo es fomentar edificaciones sostenibles en zonas residenciales para reducir el impacto ambiental mediante el uso eficiente de agua y energía, siguiendo parámetros que incentiven la inversión y cumplan con estándares de sostenibilidad certificados. Esta norma es opcional y voluntaria para los inversionistas.

- Artículo 2: Ámbito de aplicación (p. 72)

Las disposiciones se aplican exclusivamente a las Sub-Zonas A, B, y C, como se muestra en el Anexo F, destinado a fomentar la sostenibilidad de las construcciones con uso residencial y se aplica exclusivamente a las solicitudes de Licencia de Edificación para Obra Nueva.

- Artículo 3: Área mínima por unidad de vivienda en edificaciones multifamiliares y conjuntos residenciales (p. 72).

El tamaño mínimo por unidad habitacional en construcciones y el máximo porcentaje de acuerdo con la clase de vivienda, se determinará de acuerdo con los parámetros detallados en la siguiente tabla:

Tabla 4. Área mínima por unidad residencial y porcentaje máximo de acuerdo con la cantidad de dormitorios.

TIPO DE UNIDAD DE VIVIENDA EN EDIFICIOS MULTIFAMILIARES Y CONJUNTOS RESIDENCIALES(**)	ÁREA MÍNIMA (m <sup>2</sup> )	% DE UNIDADES DE VIVIENDA EN LA EDIFICACIÓN
	A, B y C	MÁXIMO
Unidad de Vivienda para 3 dormitorios	100 m <sup>2</sup>	100%
Unidad de Vivienda para 2 dormitorios	85 m <sup>2</sup>	100%
Unidad de Vivienda para 1 dormitorio	70 m <sup>2</sup>	30 % (*)

Nota. Tomado de “Reglamento Integrado Normativo de San Isidro”, por la Municipalidad de San Isidro, 2020

(\*) El redondeo no se aplicará en casos donde el cálculo de la cantidad de unidades de vivienda de 70 m<sup>2</sup> resulte en un valor con decimales.

(\*\*) No se permitirá la construcción de conjuntos residenciales en predios clasificados con zonificación RDB.

- Artículo 4: Índice de estacionamientos (p. 72).

El Índice de Estacionamientos requeridos para las edificaciones se fijará conforme a lo indicado en las tablas que se presentan a continuación:

Tabla 5. Cantidad de estacionamientos necesarios para la aplicación de promoción de sostenibilidad en áreas residenciales de las subzonas “A” y “C”.

SUB ZONA	USOS	ESTACIONAMIENTO (*)		
		MÍNIMO(**)	VISITAS (%)	BICICLETAS (***)
A y C	Multifamiliar	1 c/ unid. Viv.	10 % del total de estacionamientos	1 c/ 10 unid. Viv. (mínimo)
	Conjunto Residencial	1 c/ unid. Viv.	10 % del total de estacionamientos	1 c/ 7 unid. Viv. (mínimo)

Nota. Tomado de “Reglamento Integrado Normativo de San Isidro”, por la Municipalidad de San Isidro, 2020

Tabla 6. Cantidad de estacionamientos necesarios para la aplicación de promoción de sostenibilidad en áreas residenciales de la subzona “B”.

SUB ZONA	USOS	ESTACIONAMIENTO (*)		
		MÍNIMO(**)	VISITAS (%)	BICICLETAS (***)
B	Multifamiliar	1 c/ unid. vivienda	10 % del total de estacionamientos	1 c/ 5 unid. Viv. (mínimo)
	Conjunto Residencial	1 c/ unid. Vivienda	10 % del total de estacionamientos	1 c/ 3 unid. Viv. (mínimo)

Nota. Tomado de “Reglamento Integrado Normativo de San Isidro”, por la Municipalidad de San Isidro, 2020

(\*) La obligación de contar con estacionamiento para Personas con Movilidad Reducida (PMR) se registrará por lo dispuesto en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

(\*\*) Según lo dispuesto en el Art. 60° de la Norma A.010 del RNE.

(\*\*\*) Las primeras tres plazas de estacionamiento para bicicletas podrán ubicarse dentro del área de retiro municipal y deberán estar destinadas a uso compartido.

- Artículo 6: Condiciones específicas de sostenibilidad de las edificaciones (p. 73).

El cumplimiento de los requisitos ambientales y de construcción sostenible se verificará mediante la obtención de una de las certificaciones internacionales enumeradas en el Anexo G.

### **Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios**

Las municipalidades tienen competencia para aprobar proyectos de habilitación urbana y edificación, así como para fiscalizar su ejecución. El Texto único de la Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones (2017), menciona:

Las municipalidades distritales, dentro de su ámbito de competencia, así como las municipalidades provinciales y la Municipalidad Metropolitana de Lima en el Cercado, tienen la responsabilidad de aprobar los proyectos de habilitación urbana y de edificación, conforme a lo establecido en la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades (2017, p. 7).

Esta misma ley menciona que se debe recabar o tramitar, de manera obligatoria, 3 certificados con anterioridad al trámite de licencias de habilitación urbana y de edificación (p. 12), los cuales son: Certificado de Zonificación y Vías, Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios, y el Certificado de Factibilidad de servicios. A continuación, se profundizará sobre el Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios, ya que, como menciona la ley (p. 12), en este se especifican los parámetros de diseño que regulan el proceso de edificación sobre un predio urbano. Este certificado contiene limitaciones en cuanto a parámetros como: zonificación, alineamiento de fachada y otros que ya fueron explicados.

Como es de obligatoriedad cumplir estos requisitos para que se pueda realizar el proyecto, se usarán los máximos permitidos de estos parámetros como límite del proyecto a analizar en la presente investigación.

### **2.2.3 Valorización de terrenos y departamentos**

Para estimar el precio de un terreno, se tomará en cuenta principalmente los precios de terrenos cercanos a la zona de interés; como la presente investigación ejemplificará la guía en el distrito de San Isidro, se buscarán los precios de este distrito. Este enfoque, basado en un estudio de mercado, permitirá obtener un valor aproximado del terreno considerando las características y tendencias específicas del área. La cercanía de los terrenos y su similitud en cuanto a características y parámetros urbanos proporciona una referencia directa y relevante para la valorización, asegurando que las estimaciones sean coherentes con el contexto local del mercado inmobiliario.

Además, se recurrirá a estudios especializados, como informes de CAPECO y de Urbania Index, que proporcionan datos detallados sobre el precio/ $m^2$  en Lima Metropolitana. Estos estudios ofrecen una visión amplia y actualizada del mercado inmobiliario.

Finalmente se seguirá el mismo enfoque para aproximar el precio por metro cuadrado de departamentos en San Isidro. Este valor servirá cuando se calculen los ingresos en el análisis económico.

#### **Valor del metro cuadrado de terreno en San Isidro según estudios:**

Según CAPECO (2023), el precio/ $m^2$  en Lima, en el cuarto trimestre del 2023, llegó a S/ 7 419 soles. Esta cifra representó una disminución en comparación con el trimestre anterior (cuarto trimestre del 2022), cuando su valor fue de S/7,454, el más alto registrado.

Según el Informe del mes de mayo de Mercado Lima de Urbania Index (2024), el precio del  $m^2$  en Lima Metropolitana por distritos fue el siguiente:

DISTRITO	PRECIO S./ M2	VARIACIÓN	
		MES	ANUAL
BARRANCO	9,386	-0.8%	-1.7%
SAN ISIDRO	9,159	0.1%	1.5%
MIRAFLORES	8,699	-0.2%	0.7%
SAN BORJA	7,294	0.0%	-2.4%
LINCE	7,218	-0.4%	5.1%
JESUS MARIA	6,946	0.6%	4.3%
SANTIAGO DE SURCO	6,758	-0.4%	-0.2%
MAGDALENA DEL MAR	6,730	0.2%	-0.6%
LIMA INDEX	6,706	-0.2%	1.8%
SURQUILLO	6,527	-0.4%	0.3%
PUEBLO LIBRE	6,092	-0.1%	0.9%
LA VICTORIA	6,025	-0.3%	12.5%
SAN MIGUEL	5,821	0.3%	3.1%
CHORRI LOS	5,766	-0.1%	13.5%
CERCADO DE LIMA	5,664	-1.8%	4.0%
LA MOLINA	5,658	0.0%	0.5%
BREÑA	5,116	-1.2%	3.0%
ATE	4,677	-0.3%	0.8%
BELLAVISTA	4,284	-0.9%	9.9%
LA PERLA	4,072	0.0%	-3.7%
LOS OLIVOS	3,755	-0.1%	-4.0%
SAN JUAN DE MIRAFLORES	3,744	-0.7%	5.4%
CALLAO	3,537	-0.7%	-2.1%
SAN MARTIN DE PORRES	3,143	-1.0%	-3.2%

Figura 3. Precio del  $m^2$  en Lima Metropolitana

Tomado de “Informe de mercado Lima mayo 2024”, por Urbania Index (2024)

Como se aprecia el precio por  $m^2$  en el distrito de San Isidro es de S/ 9 159 en el mes de mayo, mientras que el promedio por  $m^2$  en Lima Metropolitana fue S/ 6 706.

### Valor del metro cuadrado por departamentos en San Isidro según estudios:

Según el 25° Estudio del Mercado de Edificaciones Urbanas en Lima Metropolitana hecho por CAPECO (2020), el precio en soles por  $m^2$  en San Isidro fue el siguiente:

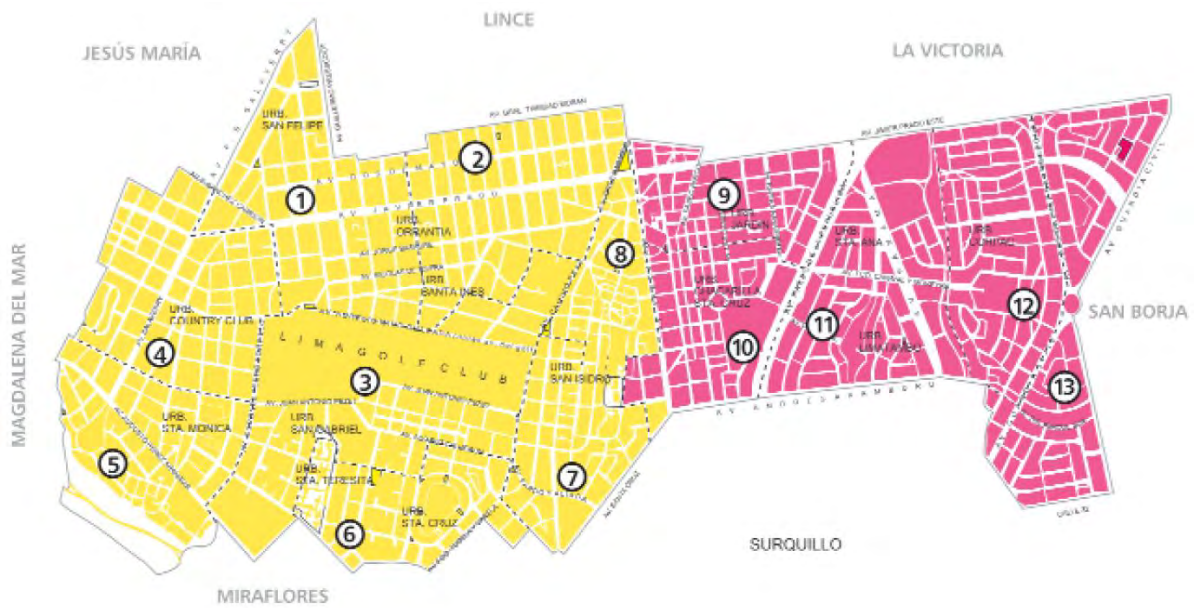


Figura 4. Valor por m<sup>2</sup>/Departamentos en San Isidro

Adaptado de “25° Estudio del Mercado de Edificaciones Urbanas en Lima Metropolitana”, por CAPECO (2020)

Tabla 7. Valor por m<sup>2</sup>/Departamentos en San Isidro

Zona	Valor (m2)
1	9,127
2	8,491
3	13,506
4	9,969
6	10,455
7	10,101
8	9,172
9	9,765
10	9,494
11	8,944
12	8,874
13	8,402

San Isidro A   
 San Isidro B

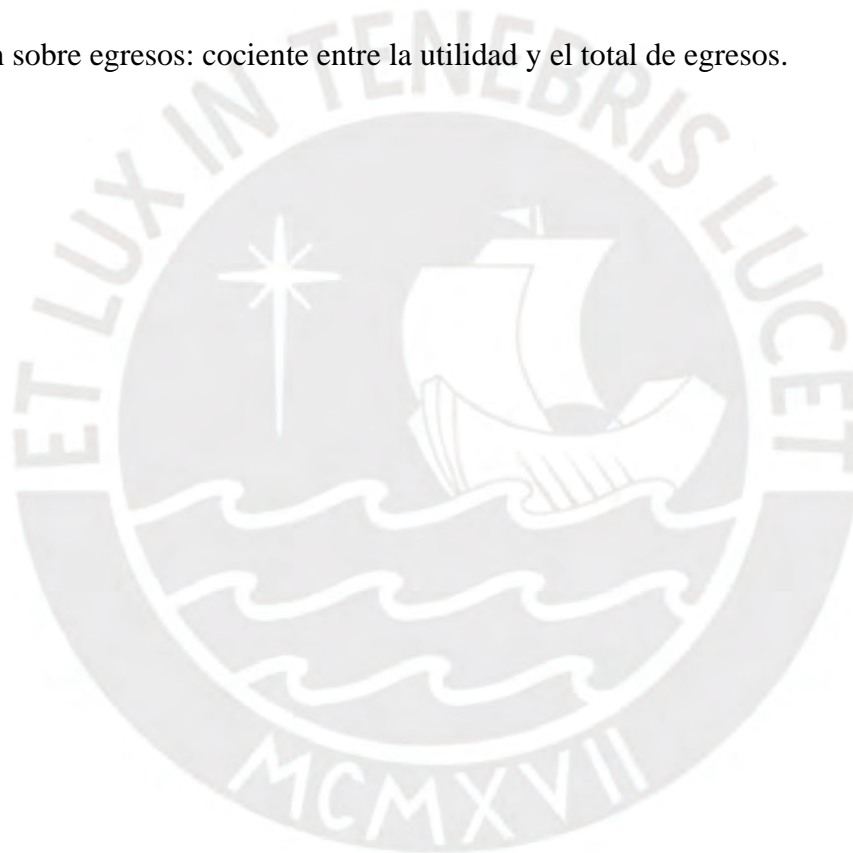
#### 2.2.4 Análisis de viabilidad económica de un proyecto inmobiliario

Para el análisis económico y financiero se usarán principalmente los siguientes indicadores para valorar las inversiones necesarias para la realización de un proyecto inmobiliario:

**Utilidad:** Se refiere a los beneficios monetarios obtenidos tras la venta de las unidades inmobiliarias. Es la diferencia entre el total de ingresos con el total de egresos y se expresa en cifras de moneda. Como menciona Espinoza y Miranda (2022), un valor de utilidad mínima después de impuestos ideal para inversionistas es de 12% de los egresos.

**Margen:** Se refiere al cociente entre la utilidad y el total de ingresos o egresos y se expresa en porcentaje. Se definen de la siguiente manera:

- Margen sobre ingresos: cociente entre la utilidad y el total de ingresos.
- Margen sobre egresos: cociente entre la utilidad y el total de egresos.



### 3. Capítulo 3: Identificación de parámetros determinantes en el análisis económico

En este capítulo se identificarán los parámetros determinantes para el análisis económico de terrenos basados en las respuestas obtenidas de una encuesta dirigida a profesionales del sector inmobiliario. Dicha encuesta tuvo como objetivo recolectar información clave sobre los factores que los expertos consideran más relevantes al evaluar la viabilidad económica de un terreno para desarrollo inmobiliario en Lima Metropolitana.

#### 3.1 Análisis de los resultados de la encuesta

Se realizó la encuesta a 10 profesionales incluyendo ingenieros y arquitectos. A continuación, se muestra un resumen de los resultados más significativos obtenidos:

- Sobre los parámetros urbanísticos y edificatorios que se consideran más relevantes al analizar la factibilidad económica de un terreno para desarrollo inmobiliario:

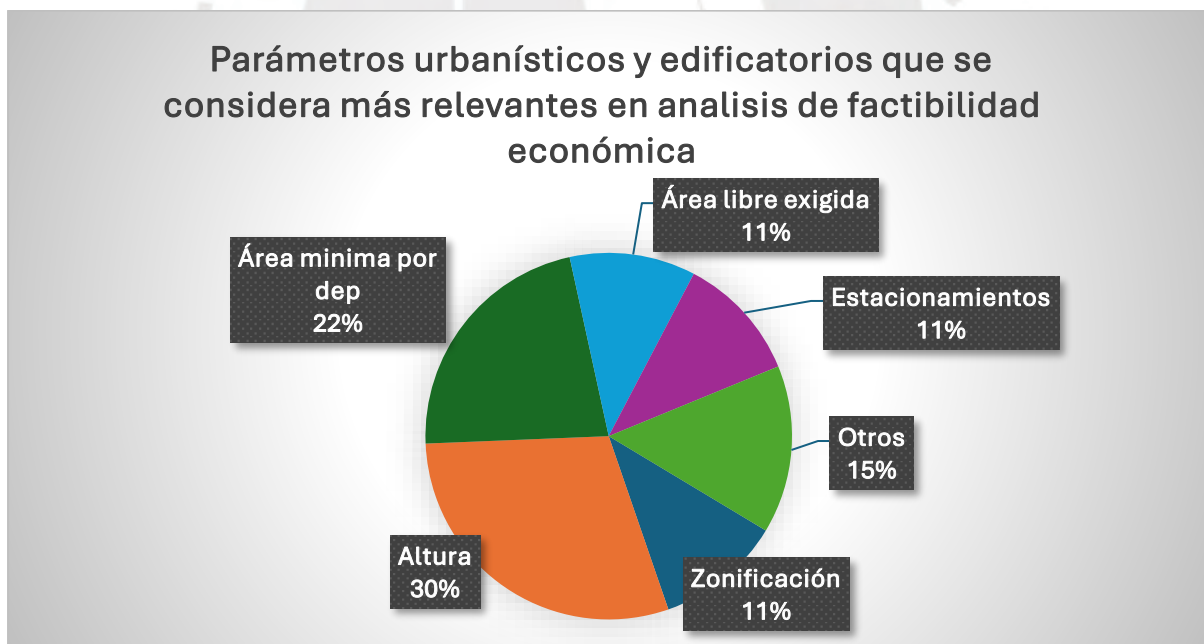


Figura 5. Parámetros urbanísticos y edificatorios considerados más importantes

Elaboración propia

Los parámetros que más fueron mencionados por los encuestados son: Altura (30%), área mínima/departamento (22%), zonificación (11%) y estacionamientos (11%).

- Sobre las características del terreno que influyen en el análisis:

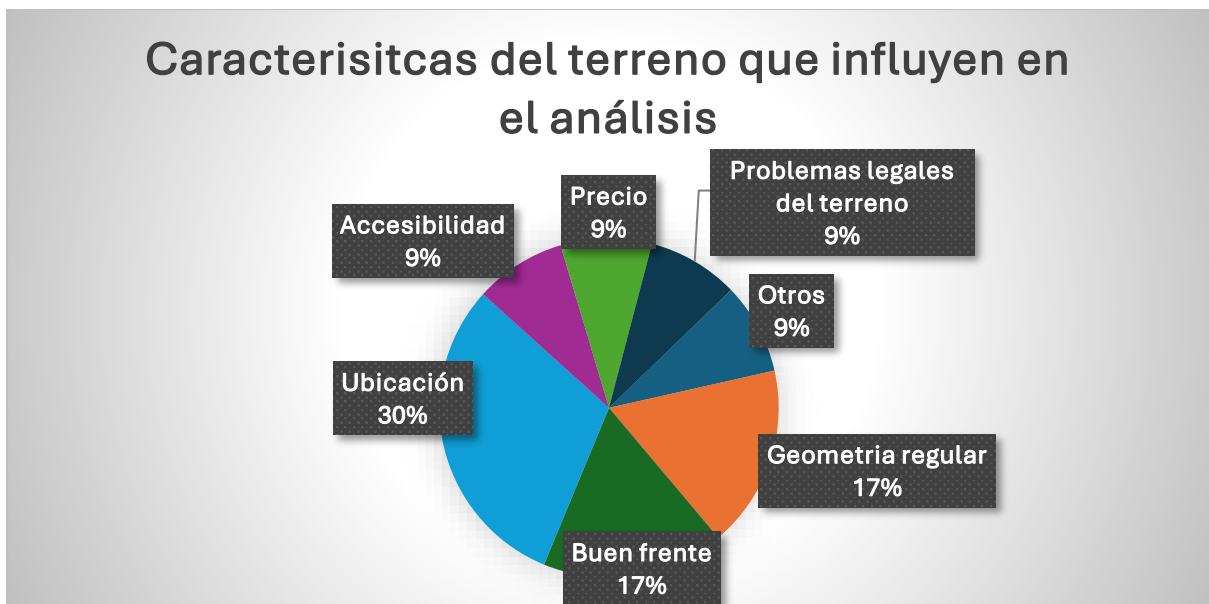


Figura 6. Características del terreno que influyen en el análisis

Elaboración propia

Las características que más fueron mencionadas son: Ubicación (30%), geometría regular (17%), buen frente (17%), precio (9%), accesibilidad (9%) y problemas legales del terreno (9%).

- Sobre qué regulaciones urbanísticas se consultan:

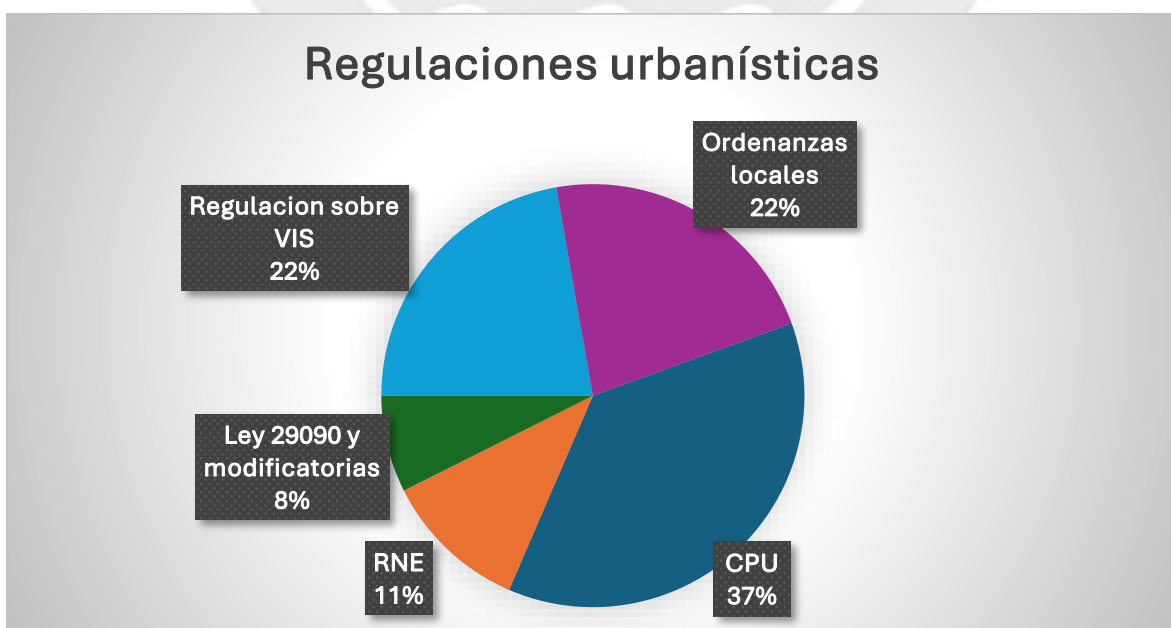


Figura 7. Regulaciones urbanísticas

Elaboración propia

Las regulaciones urbanísticas que más fueron mencionadas son: certificado de parámetros urbanísticos (37%), Ordenanzas locales (22%), regulación sobre viviendas de interés social (22%), ley 29090 y RNE (11%).

- Sobre las herramientas tecnológicas que se usan y los parámetros que se analizan con estas:



Figura 8. Herramientas tecnológicas que se usan y los parámetros que se analizan con estas

Elaboración propia

Las herramientas tecnológicas que más fueron mencionadas son: Herramientas de análisis de datos (Entorno Microsoft, Power BI, Tableau) (55%), imágenes satelitales (18%), bases de datos (9%), modelos económicos (9%) e IA (9%). Los parámetros de análisis con estas herramientas son: Evaluación del TIR/márgenes (54%), análisis de mercado (23%), Cabidas (15%) y condiciones comerciales de la empresa (8%).

- Sobre los parámetros críticos para evaluar la viabilidad económica de un proyecto inmobiliario

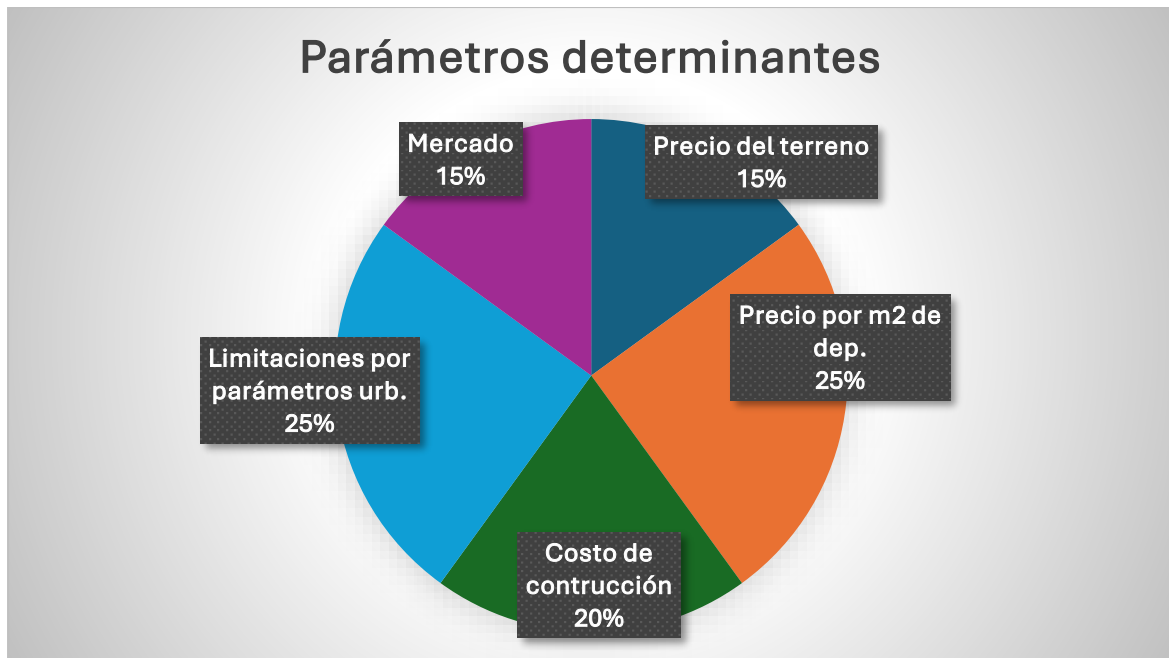


Figura 9. Parámetros determinantes

Elaboración propia

Los parámetros críticos que más fueron mencionados son: Limitaciones por parámetros urb. (25%), precio por  $m^2$  de departamento (25%), costo de construcción (20%), precio del terreno (15%) y el estado del mercado (15%)

### 3.2 Parámetros que se introducirán a la herramienta SIG

Los resultados de la encuesta han permitido identificar los parámetros más influyentes en el análisis económico de terrenos para fines inmobiliarios en base al criterio de profesionales del rubro. Para el desarrollo de la presente investigación se trabajará con solo algunos de estos parámetros por razones de facilidad de introducción de data a la herramienta y disponibilidad de data. A continuación, se presentan los parámetros que se introducirán en la herramienta SIG.

- Ubicación
- Zonificación
- Área
- Retiros: para obtener el área construible

- Precio del lote o terreno
- Número de pisos
- Área mínima de vivienda: para obtener el número de departamentos por piso
- Estacionamientos



## 4. Capítulo 4: Desarrollo y aplicación de la guía para usar la herramienta SIG

Este capítulo describe el proceso de desarrollo y aplicación de una guía práctica para utilizar el Sistema de Información Geográfica (SIG) en la evaluación de terrenos para proyectos inmobiliarios en Lima Metropolitana. La guía está diseñada para incorporar los parámetros seleccionados en el capítulo anterior, y su implementación facilitará la identificación de terrenos con mayor potencial para inversión.

### 4.1 Desarrollo de la guía

Para la elaboración de esta guía es necesario instalar el programa QGIS, el cual es de uso libre y gratuito. Este programa puede ser descargado directamente desde su página web:

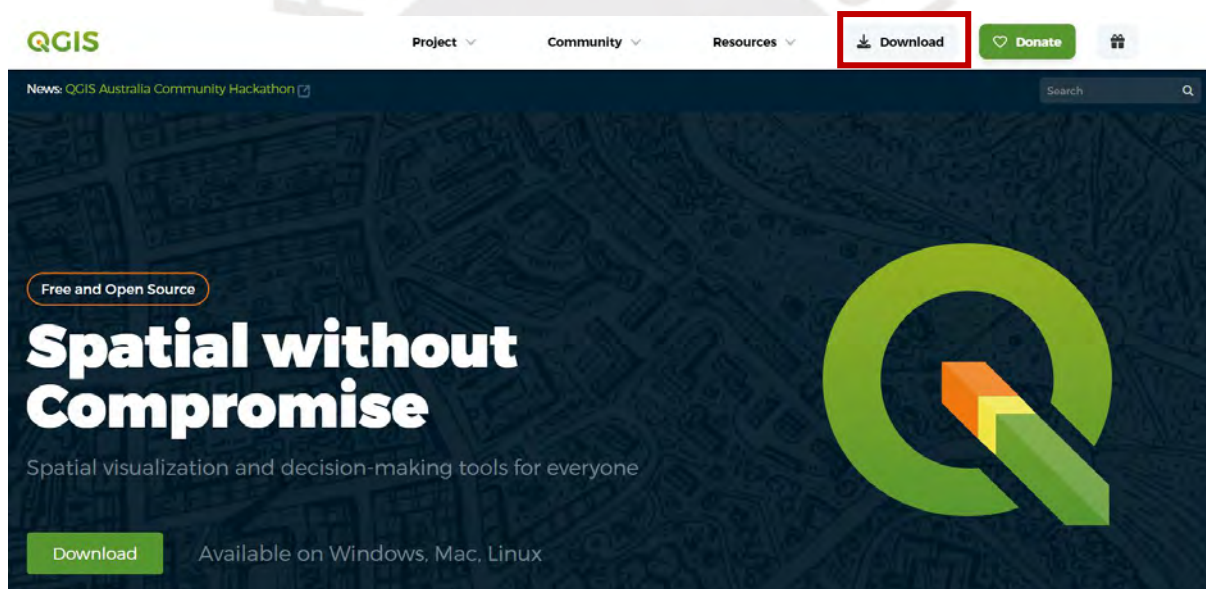


Figura 10. Descarga de QGIS

Tomado de qgis.org

#### 4.1.1 Descarga de archivos necesarios

El mapa principal tendrá los límites regionales, provinciales y distritales del Perú. Así mismo, tendrá la data de los límites de los lotes del distrito de San Isidro, dentro de los cuales introduciremos los parámetros urbanísticos. Para ello, primero se procede a la descarga de los

límites regionales, provinciales y distritales; estos se encuentran publicados en la página web del Instituto Geográfico Nacional (IGN):

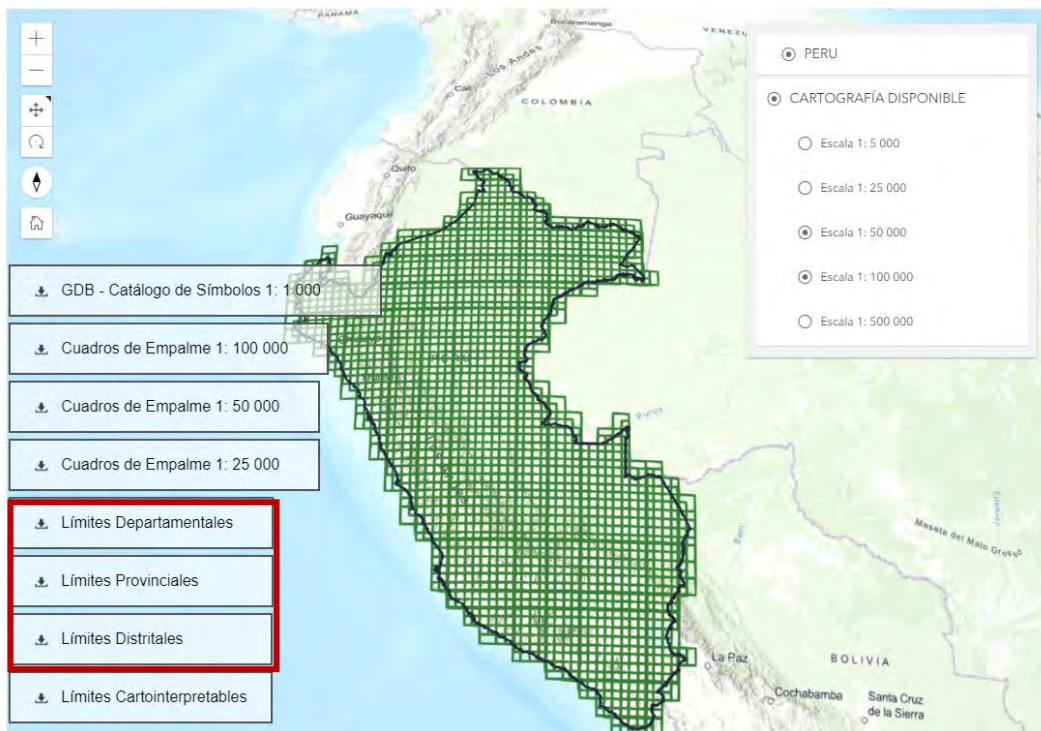


Figura 11. Descarga de límites del IGN

Tomado de [idep.gob.pe](http://idep.gob.pe)

Después se debe descargar los archivos correspondientes a los límites de lote del distrito y los parámetros urbanísticos que ya estén georreferenciados. Para esto existen páginas web como las del Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) que tienen la zonificación de Lima Metropolitana georreferenciada y se puede acceder a esta pidiéndola mediante una solicitud de acceso a la información pública. Además, existen otras páginas como [geogpsperu.com](http://geogpsperu.com) que recopila diferente información georreferenciada y es de uso gratuito; sin embargo, se optó por la compra de algunas capas en la misma página, ya que cuentan con mayor información sobre los predios como: id del lote, área, etc. Esto ayudará a que los demás parámetros sean más fáciles de enlazar a cada lote, además de aportar más información. Específicamente se adquirió capas de limitación de lotes, calles y la máxima altura de edificios en San Isidro.

## 4.1.2 Creación de mapa principal

Como primer paso, se procede a instalar el complemento QuickMapServices en Qgis, el cual servirá para visualizar las capas de manera georreferenciada en mapas base. Para ello se abre el programa Qgis y abrimos la pestaña “Complementos”:

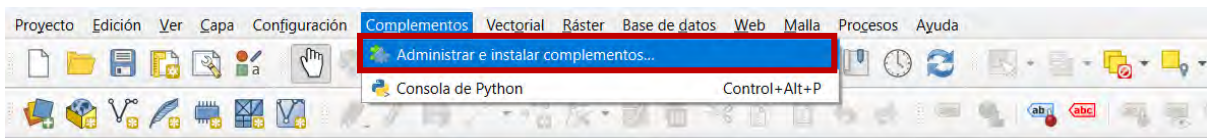


Figura 12. Pestaña Complementos

Elaboración propia

En la ventana emergente, buscaremos el complemento mencionado y presionaremos en botón “Instalar complemento”:

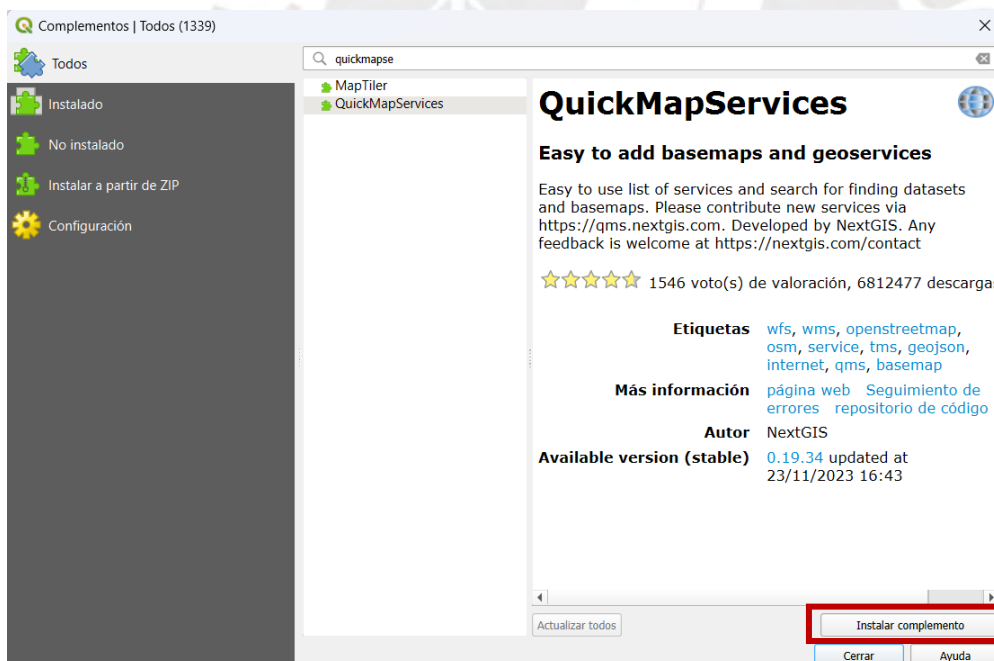


Figura 13. Ventana Complementos

Elaboración propia

Una vez instalado el complemento, procederemos a crear un nuevo proyecto desde el botón “Nuevo proyecto” y a guardarlo en una carpeta de elección:



Figura 14. Botón Nuevo proyecto

Elaboración propia

Una vez creado el proyecto, se procede a agregar la capa de mapa desde la pestaña “Web” y seleccionamos la ruta: “QuickMapServices”, “Google”, “Google satélite”. Esto hará que se abra el mapa satelital de Google.

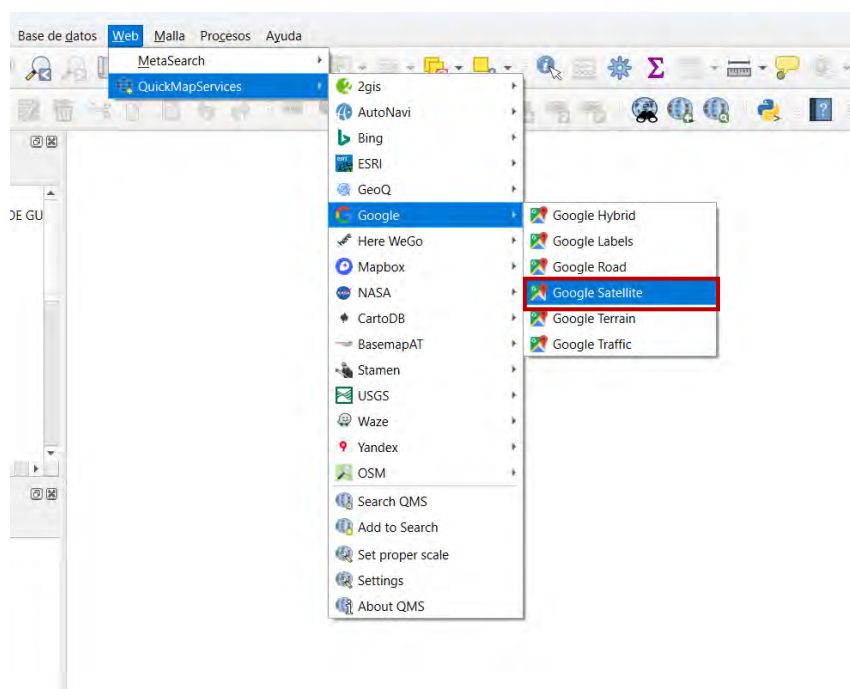


Figura 15. Adición de mapa Google Satélite

Elaboración propia

Como siguiente paso se añadirán las capas descargadas al proyecto; para ello se arrastrarán los archivos .shp desde la carpeta en la que se encuentren en la pestaña “Navegador” hacia la pestaña “Capas”:

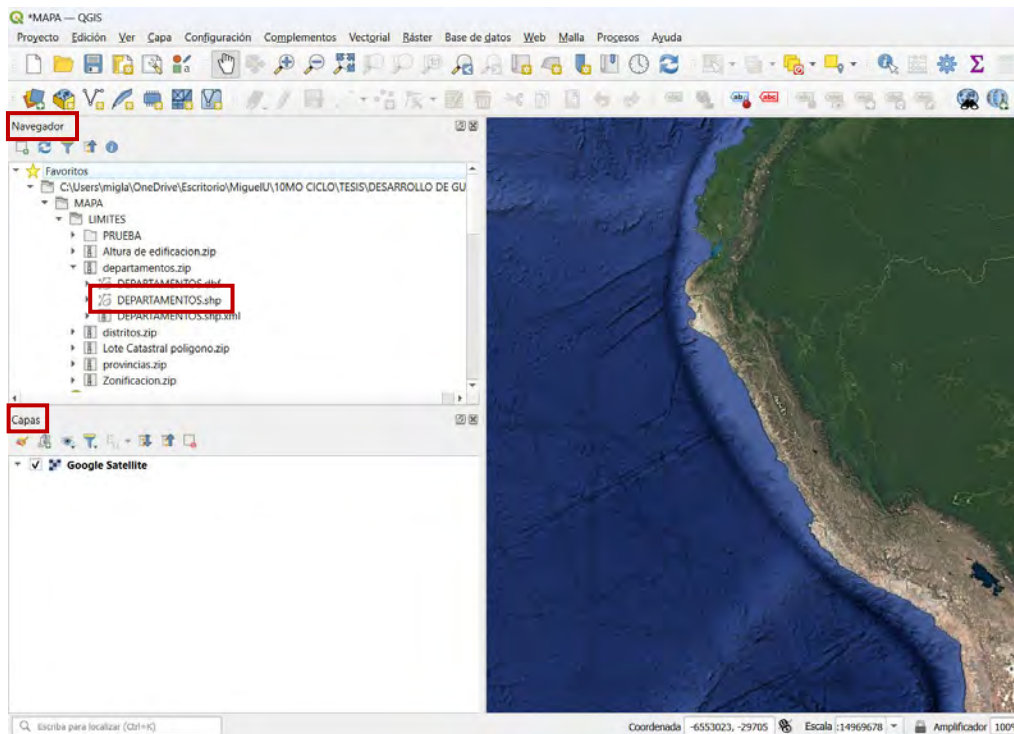


Figura 16. Adición de capas

Elaboración propia

Es importante tener en cuenta que el orden de las capas es relevante, ya que las que están por encima de otras en la pestaña “Capas”, también lo estarán en la visualización. Una vez se tengan las capas agregadas y ordenadas, estas se pueden configurar para tener una mejor visualización de estas. Por ejemplo, se personalizarán capas de límites regionales, provinciales y distritales para que estas sean transparentes y solo muestren los límites; para ello, ingresaremos a la ventana de propiedades de la capa que se quiere personalizar:

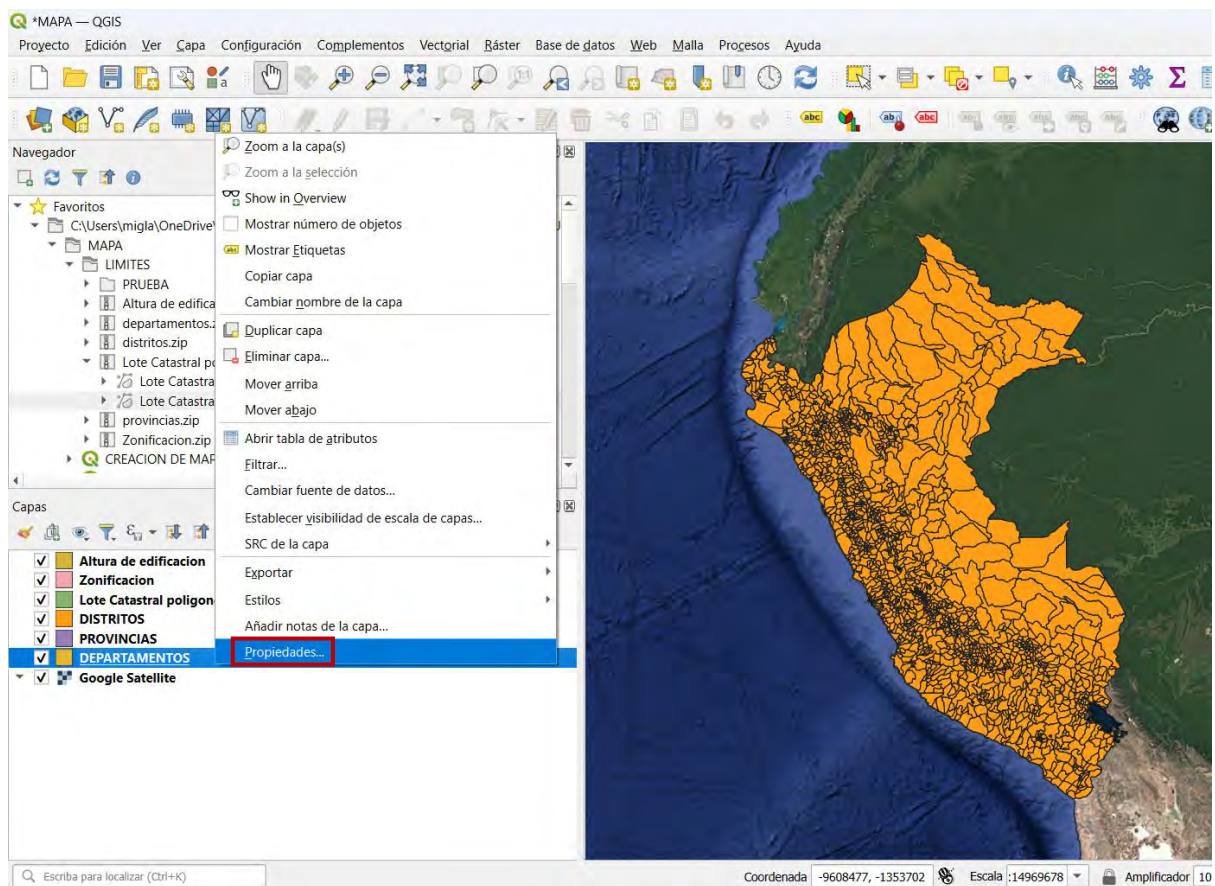


Figura 17. Personalización de capas

Elaboración propia

Dentro de la pestaña “Simbología” se procederá a modificar la capa de símbolos “Relleno simple”, tanto el color de relleno, estilo de relleno, color y el estilo de marca u otros de acuerdo con lo que se requiera:

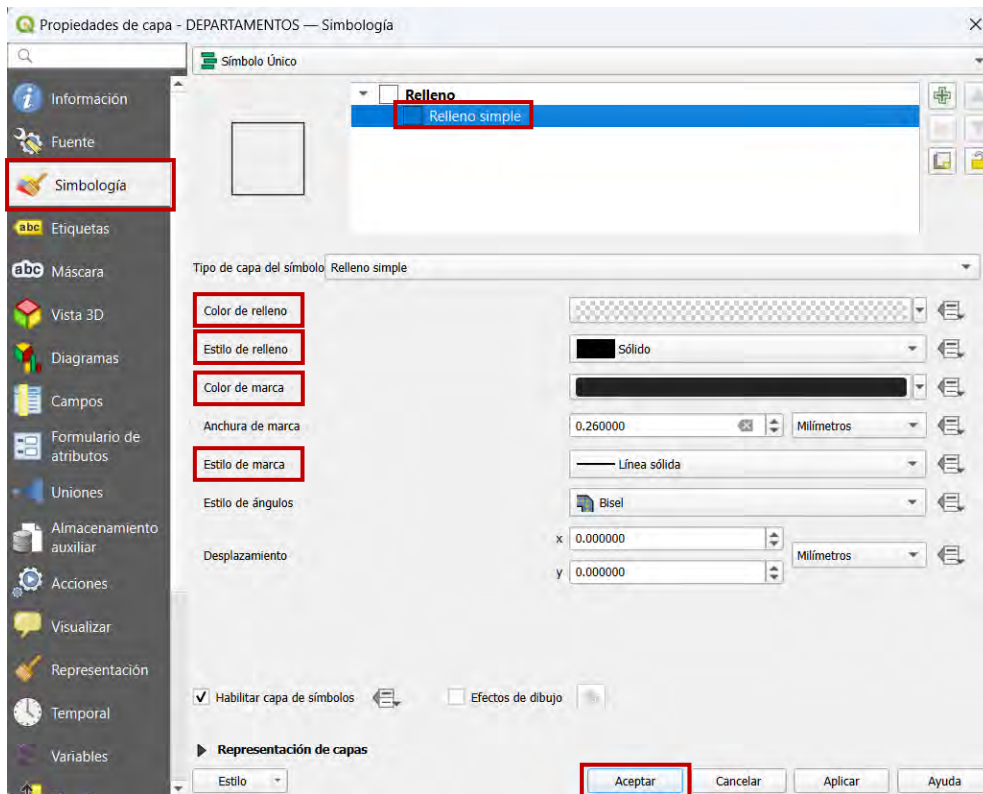


Figura 18. Configuración de Simbología

Elaboración propia

Finalmente, al hacerle zoom a la zona de Lima, obtenemos el siguiente mapa:

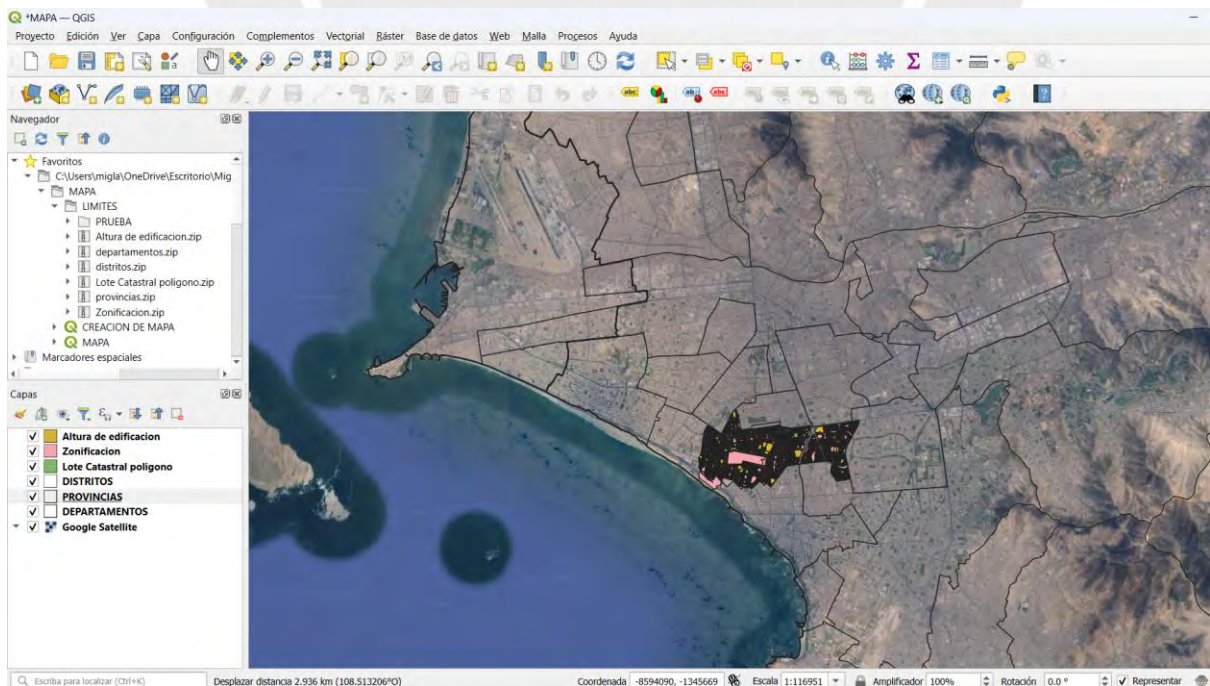


Figura 19. Vista inicial

Elaboración propia

### 4.1.3 Creación de capas de polígonos adicionales

Para añadir la información del número de estacionamientos permitidos es necesario crear una capa que tenga los límites de los Ámbitos Urbanos Homogéneos, ya que el número de estacionamientos depende de este. Para ello, primero se procede a georreferenciar el Anexo B.

Seleccionamos la pestaña “Capa” y dentro de esta seleccionamos la opción “Georreferenciador”:

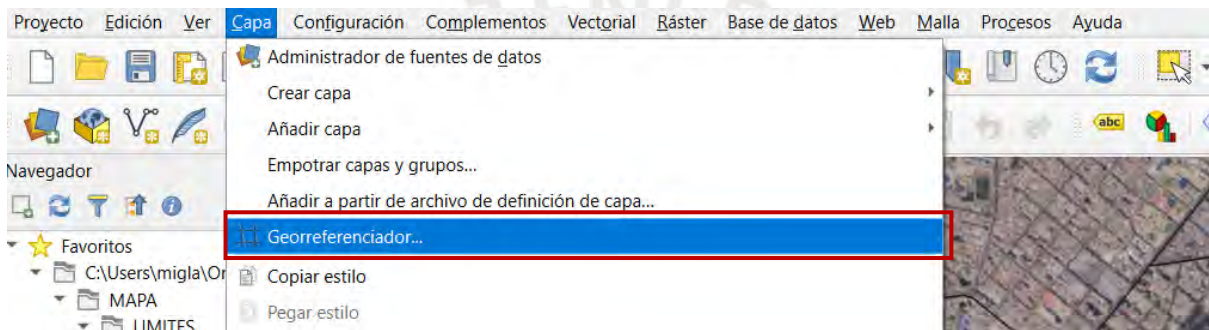


Figura 20. Georreferenciador

Elaboración propia

Dentro de la ventana seleccionamos la opción “Open raster” y seleccionamos el plano a georreferenciar.



Figura 21. Open raster

Elaboración propia

Dentro de la ventana, se procede a añadir 4 puntos de coordenadas conocidas, las cuales están indicadas en el plano, con la herramienta “añadir punto”.

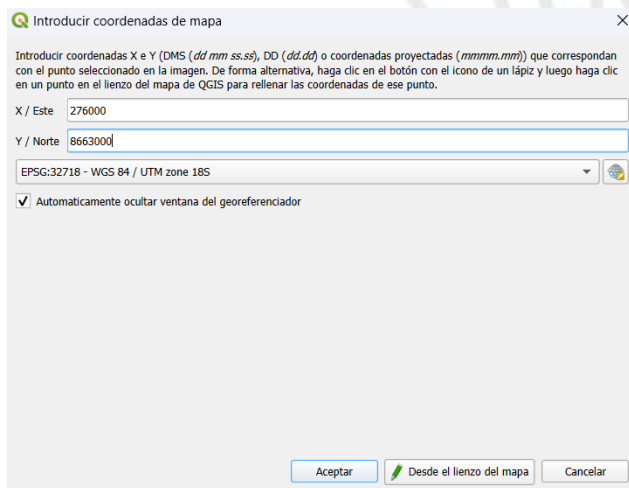
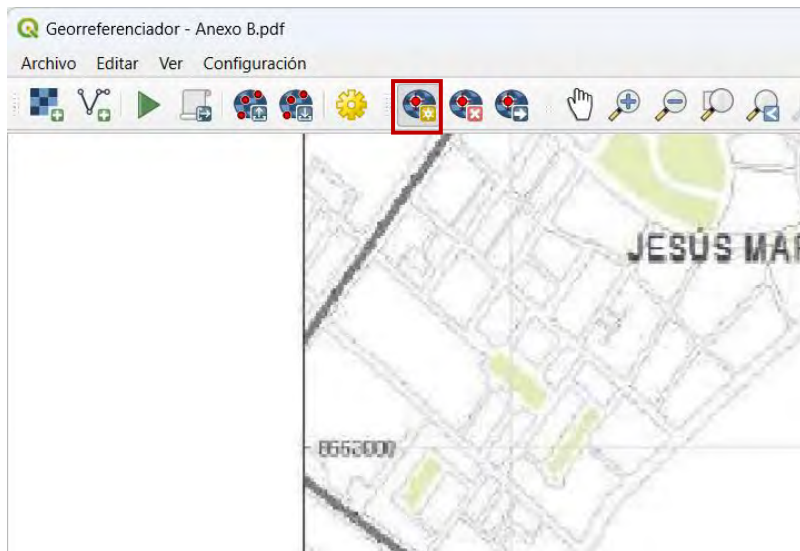


Figura 22. Añadir punto

Elaboración propia

Una vez añadidos los 4 puntos, nos dirigimos a la pestaña “Configuración” y dentro de esta elegimos la opción “Transformation Settings”:

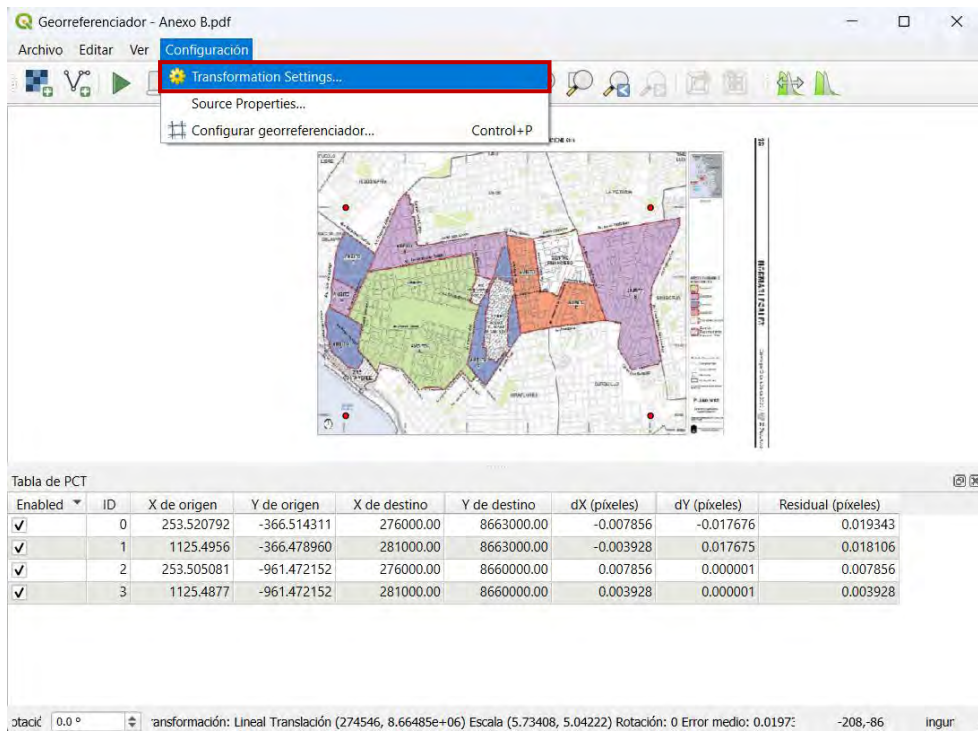


Figura 23. Transformation Settings

Elaboración propia

Dentro de esta ventana configuramos el “Tipo de transformación” a “Polinomial 1”, verificamos que el “Target SRC” sea el adecuado, elegimos la carpeta de destino y elegimos el método de remuestreo “Nearest Neighbour”:

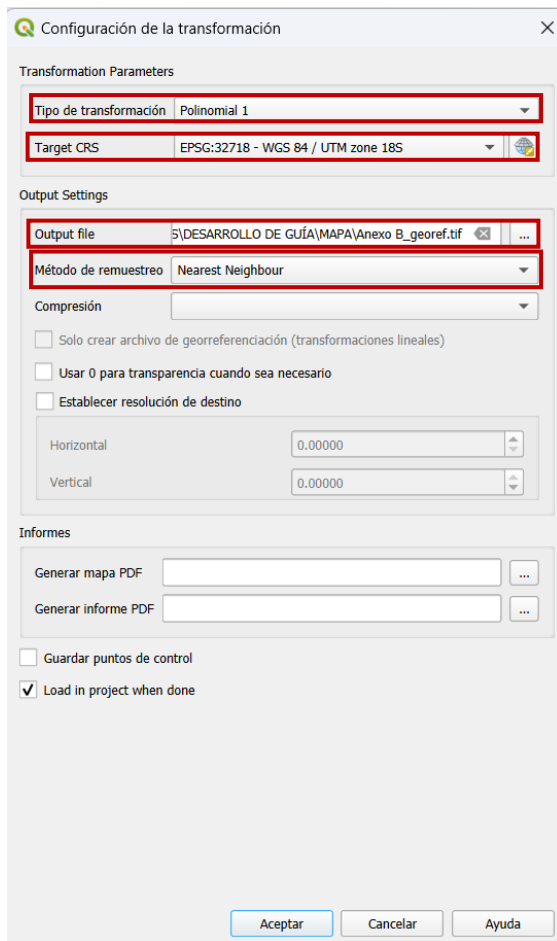


Figura 24. Configuración de la transformación

Elaboración propia

Como último paso, le damos clic a el botón “Comenzar georreferenciado”



Figura 25. Comenzar georreferenciado

Elaboración propia

Ahora procedemos a crear la nueva capa a la cual llamaremos “Ámbitos Urbanos Homogéneos”. Para ello seleccionamos la ruta “Capa”, “Crear capa”, “Nueva capa de archivo shape”:

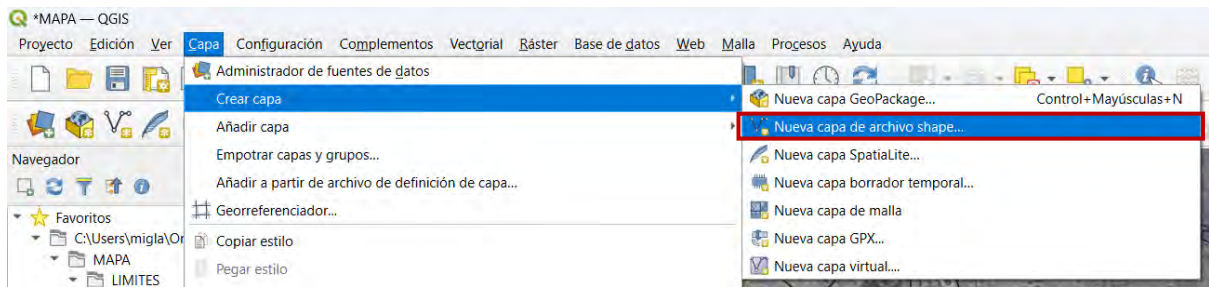


Figura 26. Creación de nueva capa de archivo shape

Elaboración propia

Dentro de la ventana “Nueva capa de archivo shape” configuramos la ruta donde se guardará con el nombre del archivo (de preferencia no colocar tildes en los nombres de archivos y campos para evitar errores por incompatibilidad de las funciones), Codificación de archivo, Tipo de geometría, el Target CRS y los campos que tendrá.

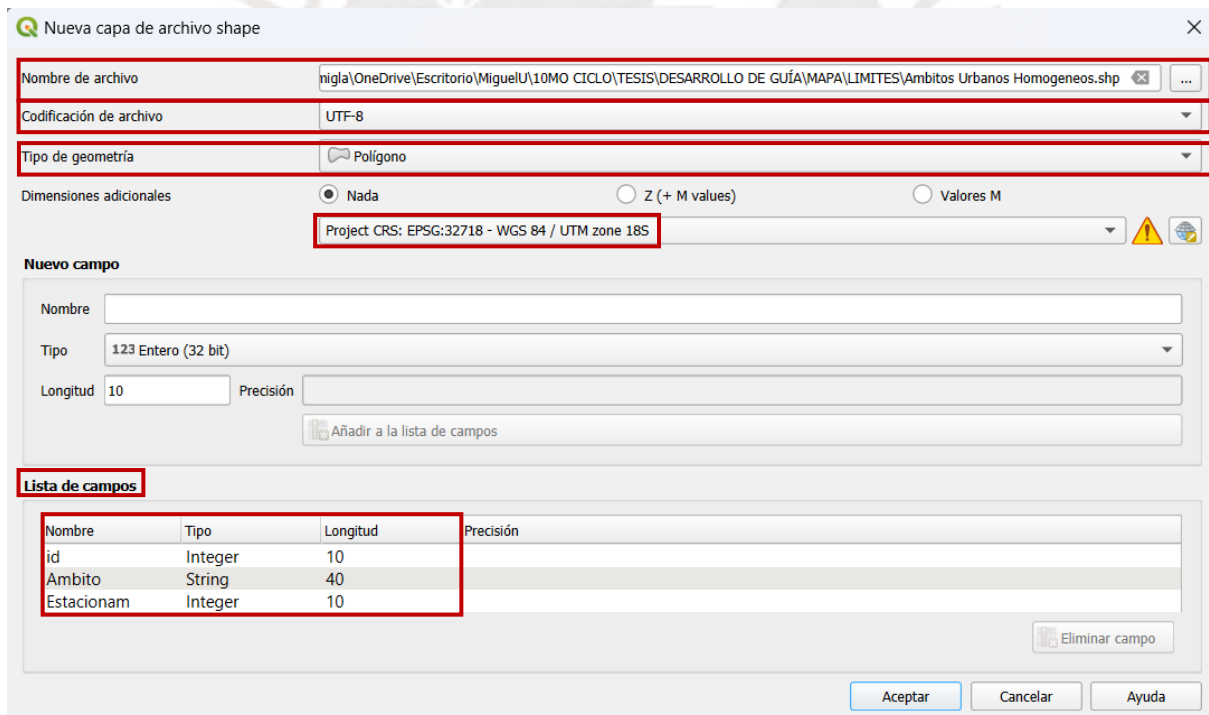


Figura 27. Crear nueva capa shape

Elaboración propia

Una vez configurada la nueva capa, procedemos a dibujar los polígonos. Para esto primero seleccionamos la herramienta “Conmutar edición” para que se habilite la edición, y después clic a la herramienta “Añadir polígono”:

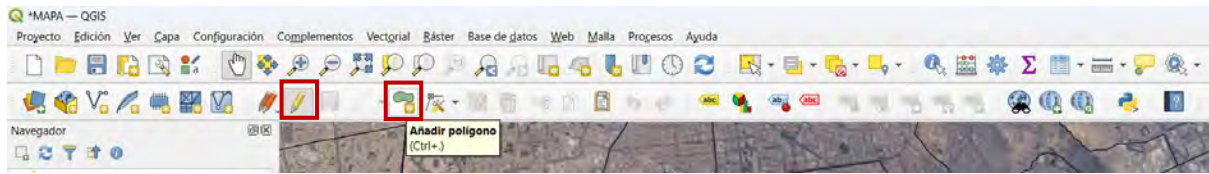


Figura 28. Herramientas “Conmutar edición” y “Añadir polígono”

Elaboración propia

Se procede a encerrar en polígonos cada zona y a designarle el correspondiente ámbito:

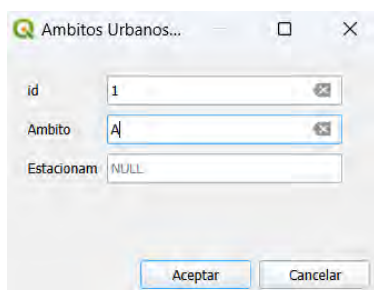


Figura 29. creación de polígono

Elaboración propia

Una vez creados todos los polígonos, se presiona sobre el botón “Conmutar edición” nuevamente para cerrar la edición de la capa. Podemos personalizar el color de acuerdo con cada ámbito y la opacidad de la capa en propiedades de la capa:

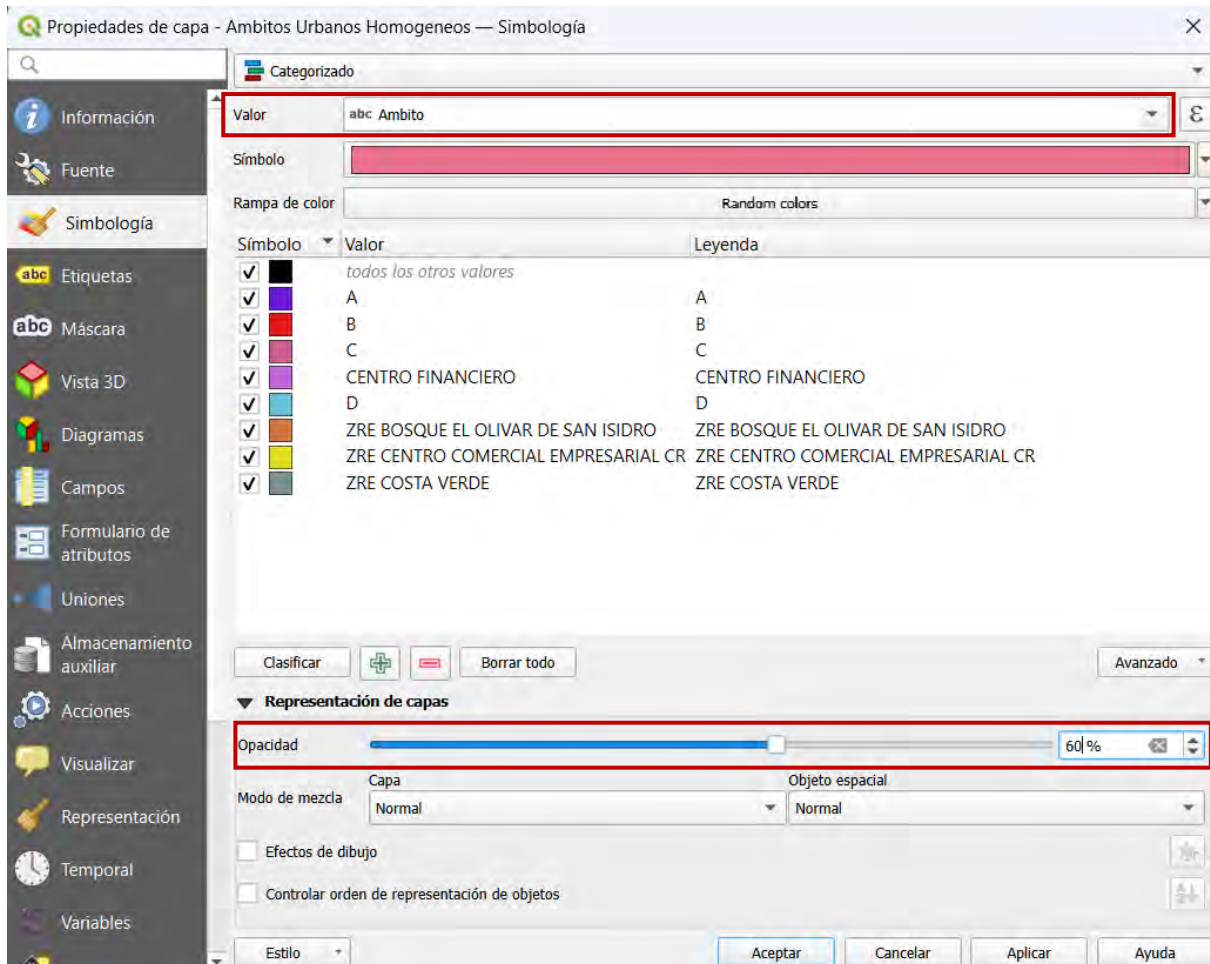


Figura 30. Personalización de simbología de capa

Elaboración propia

Como último paso designamos los números de estacionamiento mínimos a cada sector según la Tabla 1. Para ello le damos clic derecho a la capa e ingresamos a la opción “Abrir tabla de atributos”

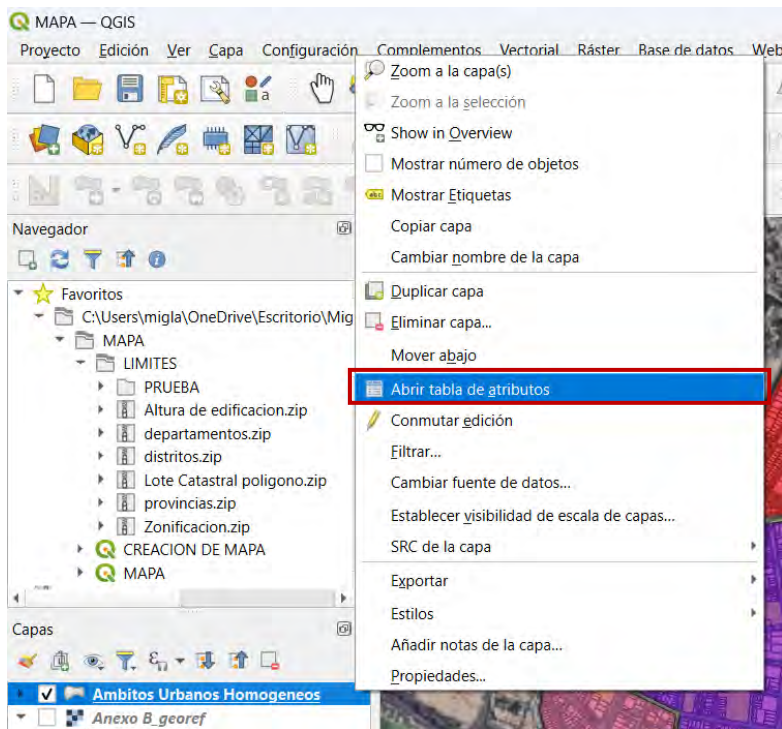


Figura 31. Opción “Abrir tabla de atributos”

Elaboración propia

En la tabla de atributos, presionamos en “Conmutar el modo de edición” y después en “Abrir calculadora de campos”

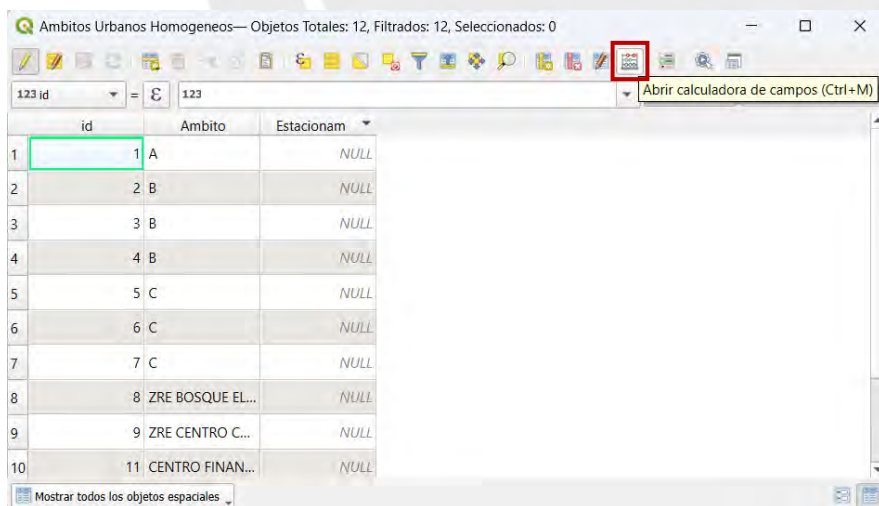


Figura 32. Opción “Abrir calculadora de campos”

Elaboración propia

Dentro de la calculadora seleccionamos la opción “actualizar campo existente” y seleccionamos el campo creado “Estacionam”. Dentro de expresión digitamos los números de estacionamientos mínimos según la Tabla 1.

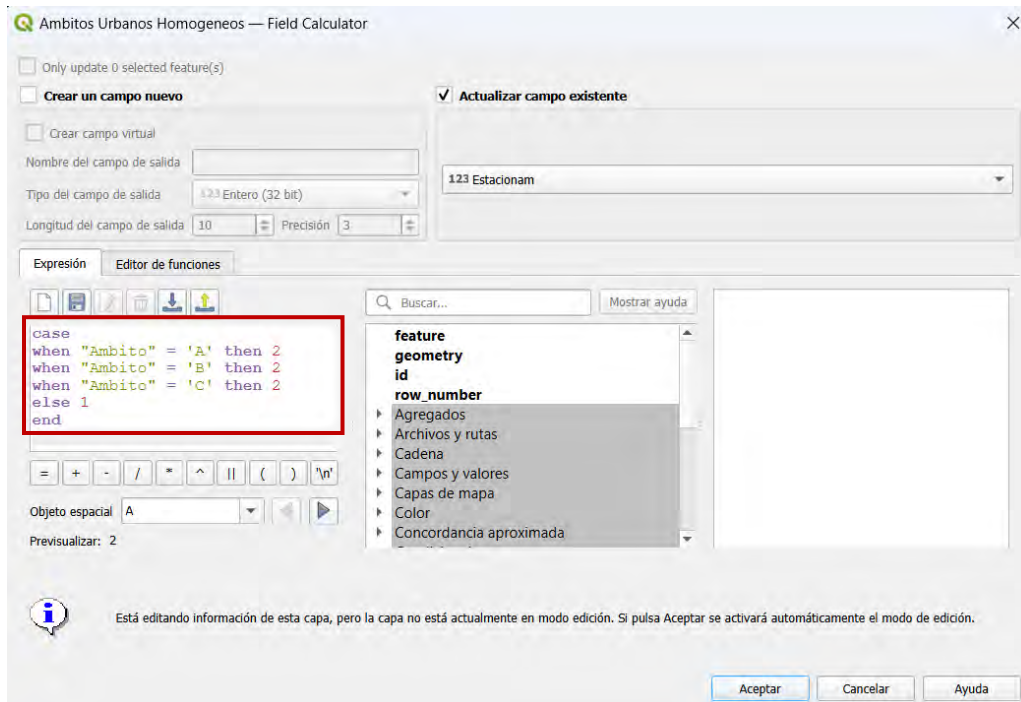


Figura 33. Ventana Calculadora de campos

Elaboración propia

Verificamos en la tabla de atributos que cada zona tenga los estacionamiento mínimos correctos:

id	Ambito	Estacionam
1	A	2
2	B	2
3	B	2
4	B	2
5	C	2
6	C	2
7	C	2
8	ZRE BOSQUE EL...	1
9	ZRE CENTRO C...	1
10	CENTRO FINAN...	1
11	D	1
12	ZRE COSTA VER...	1

Figura 34. Campo creado “Estacionam”

Elaboración propia

De forma similar, se agregarán los campos para definir las áreas mínimas de vivienda según tabla 4. Además, se puede actualizar el nombre de cualquier campo desde la ruta: “Propiedades”, “Campos” y habilitando la opción “Conmutar edición”:

Id	Nombre	Alias	Tipo	Nombre del tipo	Longitud	Precisión	Comentario	Configuración
123 0	id		Entero (64 bit)	Integer64	10	0		
abc 1	Ambito		Texto (cadena)	String	40	0		
123 2	Est_min/vi		Entero (64 bit)	Integer64	10	0		

Figura 35. Campo “Estacionam” actualizado

Elaboración propia

Finalmente, visualmente obtenemos:

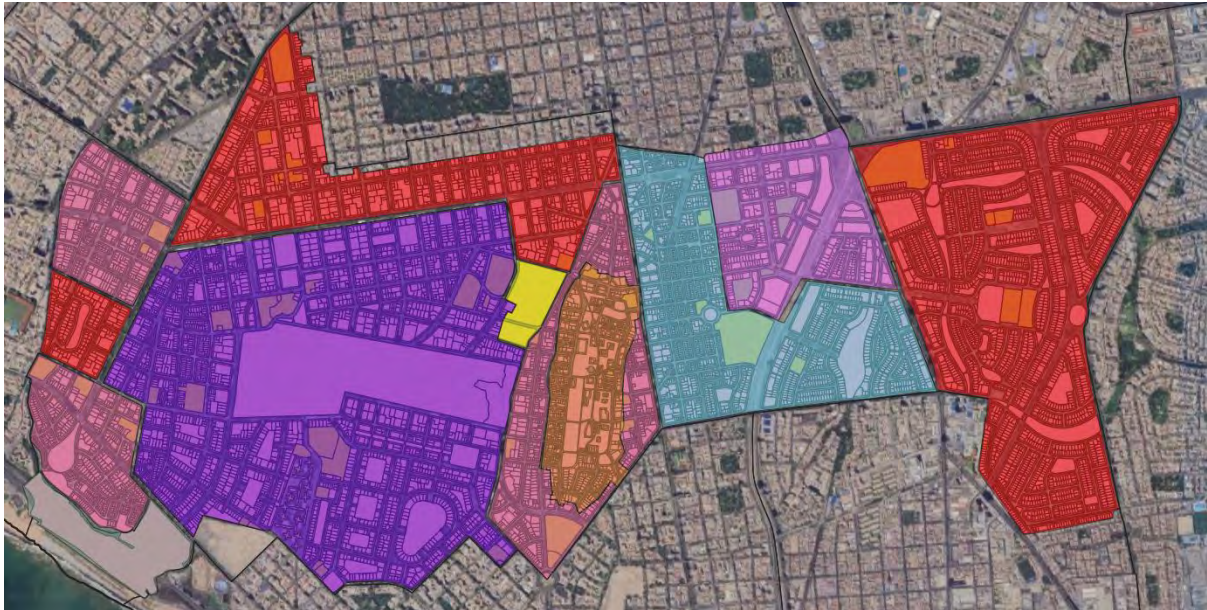


Figura 36. Visualización final de capa creada

Elaboración propia

#### 4.1.4 Unión de parámetros

Para unir determinados campos de cada shapefile, primero se debe definir el archivo base que tendrá dentro todos los parámetros. En este caso, se decidió que el archivo base sea el que contiene los lotes catastrales, ya que este contiene las mínimas áreas con parámetros iguales.

Para empezar, se decidió eliminar los campos que no aportan información relevante en el archivo base. Para ello seguimos la ruta: “Propiedades”, “Campos”, “Conmutar edición”, seleccionamos los campos que queremos eliminar y presionamos en el botón “Eliminar campo”.

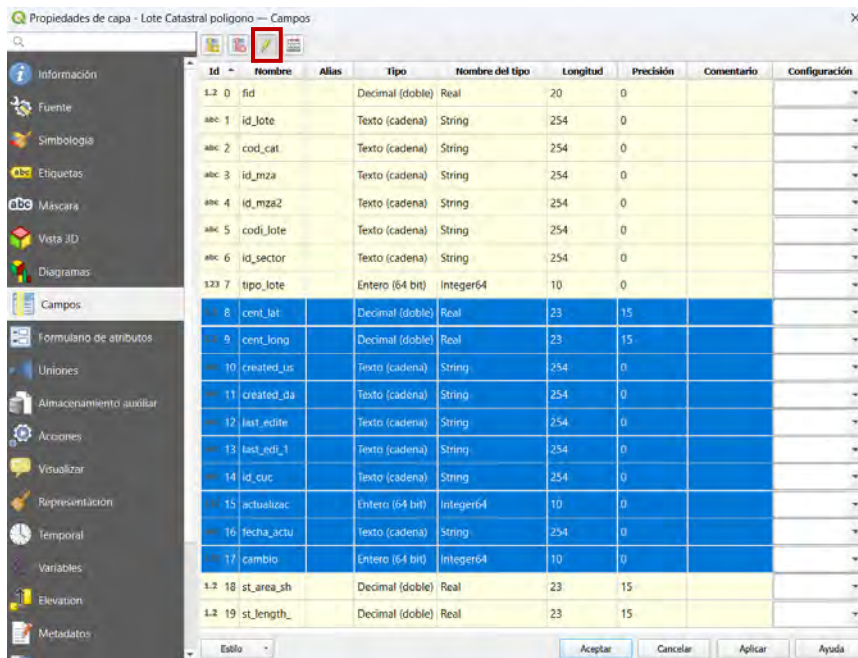


Figura 37. Eliminar campos

Elaboración propia

Para empezar a unir los parámetros, nos dirigimos a la ruta: “Vectorial”, “Herramientas de gestión de datos”, “Unir atributos por localización”:

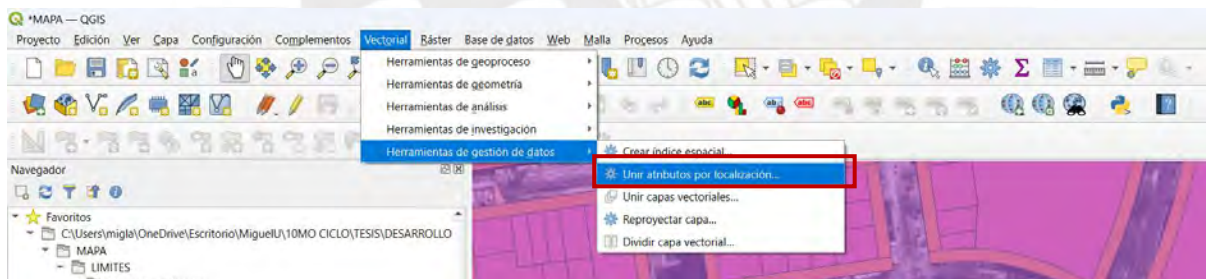


Figura 38. Herramienta para unir atributos

Elaboración propia

Después elegiremos el archivo al que se le unirán los parámetros, el tipo de relación entre la geometría y el archivo de donde queremos extraer los parámetros. Para este caso en específico, se seleccionó que el archivo al que se le unirán los otros parámetros sea el de “Lote Catastral polígono”; la relación entre geometría sea “Solapan” y “están dentro” por tratarse de polígonos; y el archivo de extracción sea el de “Ámbitos Urbanos Homogéneos”:

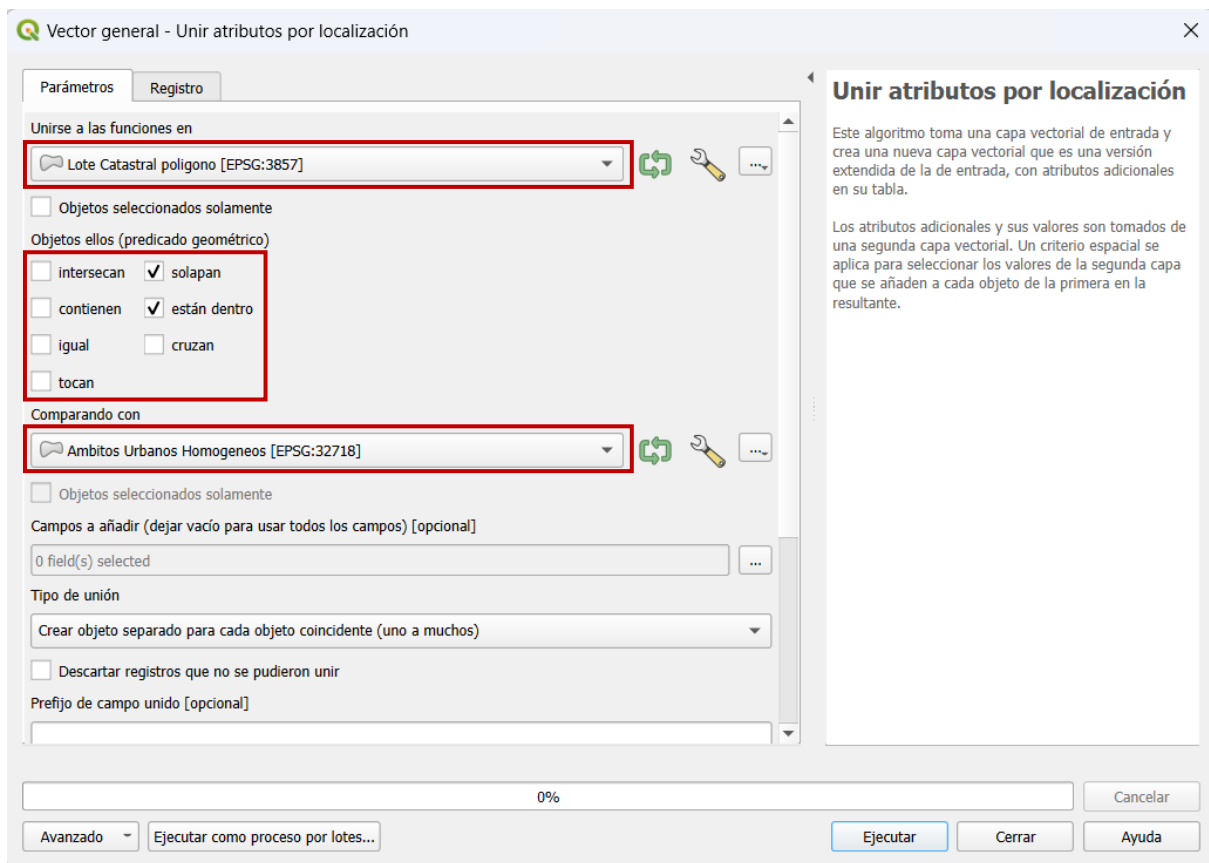


Figura 39. Ventana emergente de herramienta para unir atributos

Elaboración propia

Seguidamente, configuramos los campos que queremos que se unan al archivo base; para ello seleccionamos el botón de 3 puntos que se encuentra a la derecha de la opción “Campos a añadir”:

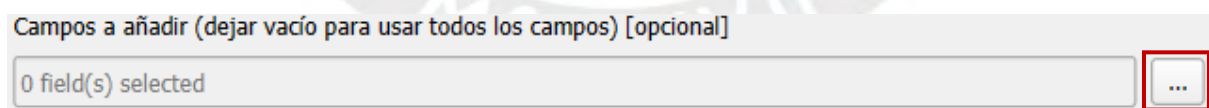


Figura 40. Opción “Campos a añadir”

Elaboración propia

Dentro de la ventana que se abra, seleccionamos los campos que deseamos unir. En este caso se unió los campos “Ambito” y “Est\_min/vi”

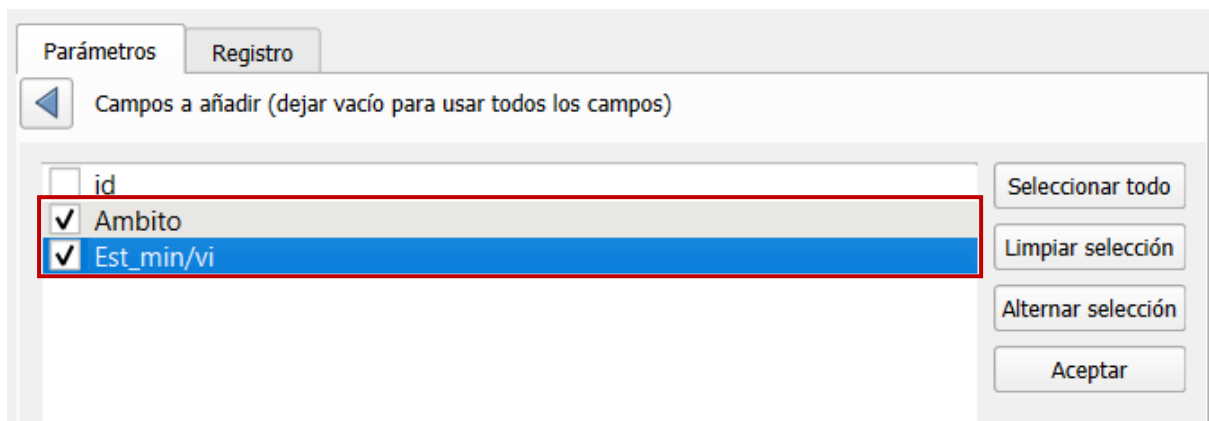


Figura 41. Selección de campos a unir

Elaboración propia

Finalmente le damos al botón “Ejecutar” y se nos habrá creado una capa temporal que contiene como base la geometría y los atributos del archivo base que creamos, más los atributos que seleccionamos para agregar:

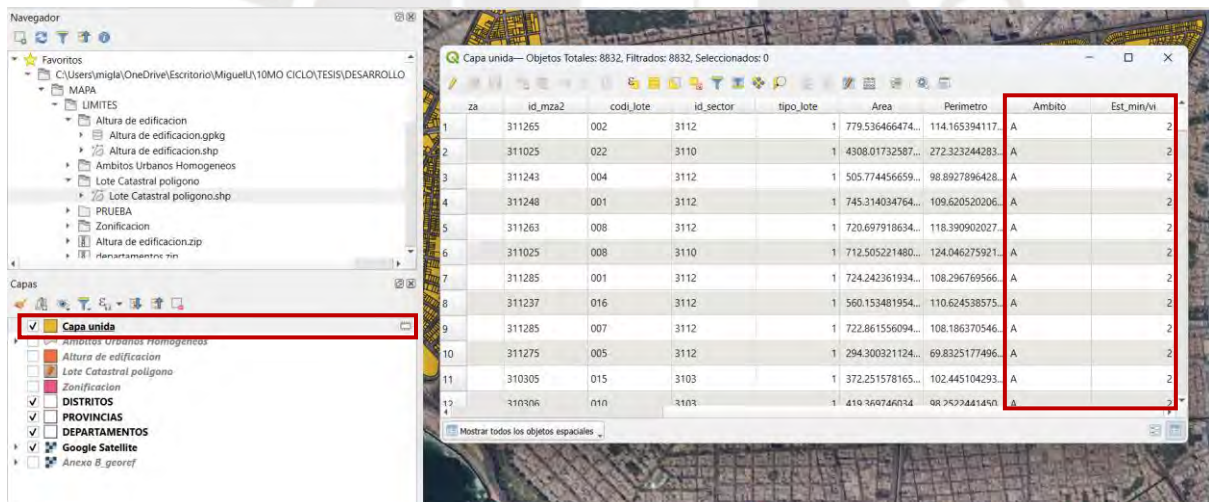


Figura 42. Campos unidos

Elaboración propia

Se debe realizar este proceso con la capa creada y los siguientes parámetros a agregar de manera iterativa hasta que el archivo final contenga todos los parámetros deseados. En cada iteración se debe revisar que la cantidad de datos sea la misma, o muy cercana, de lo contrario

se estarían duplicando polígonos con la misma data. En dicho caso se debe revisar la opción escogida en “Tipo de unión” en la ventana “Unir atributos por localización”.

Como resultado obtenemos la capa con todos los parámetros unidos “LOTE/AMBITO/ZONIFICACION”. No se unió la capa de alturas máximas de edificación debido a su geometría: en un solo lote puede haber diferentes límites de altura por lado, por lo que, al agregarlas al lote, se perdería la información de en qué lado se encuentra cada altura máxima. A continuación, se muestra la simbología escogida para la capa “Altura de edificación”:

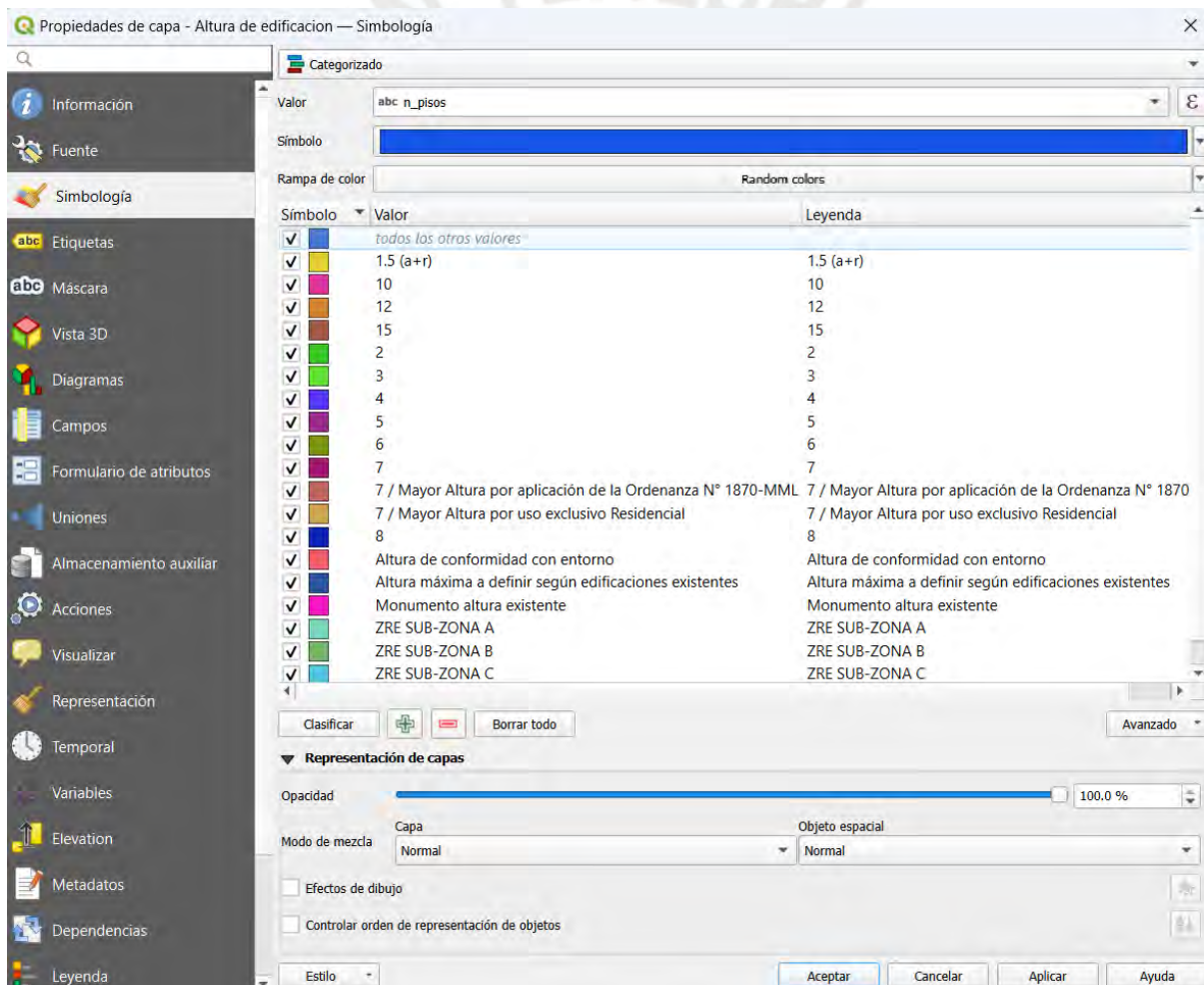


Figura 43. Simbología de capa “Altura de edificación”

Elaboración propia

Finalmente, las capas de trabajo se verían así:

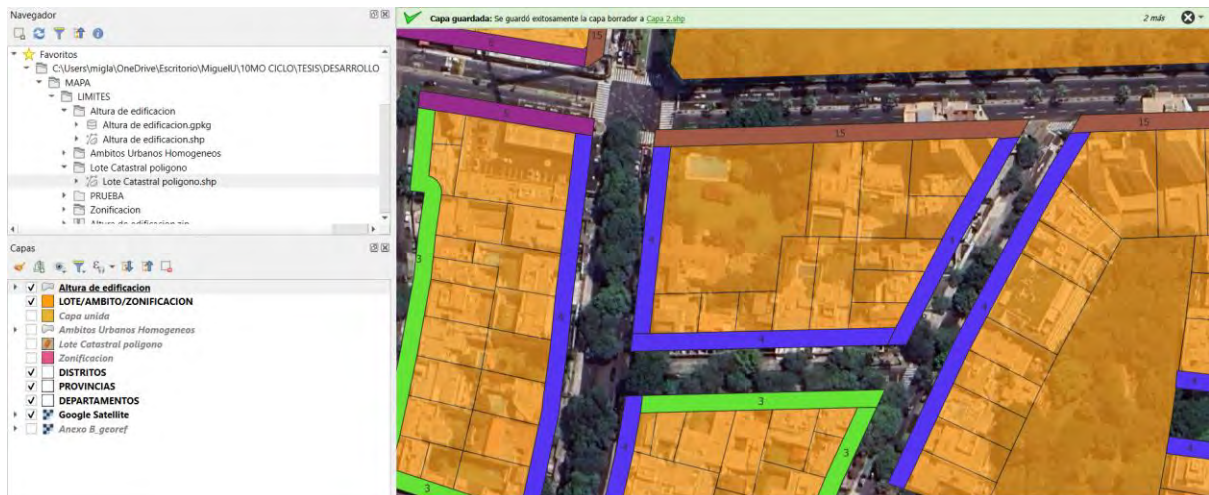


Figura 44. Visualización de las últimas capas en trabajo

Elaboración propia

#### 4.1.5 Creación de campo sobre áreas mínimas

Para poder asignar los valores de las áreas mínimas a cada lote, se debe tener en consideración los valores normativos de la Tabla 2. Estos valores dependen de la zonificación y el área mínima del lote.

El primer paso, es agregar un campo que contenga el valor de las áreas mínimas, esto lo haremos usando la herramienta “Calculadora de campos” ya explicada anteriormente. Dentro de esta herramienta usaremos un código para agilizar el proceso de asignación de valores, el código utilizado para este campo en específico se encuentra en el Anexo H.

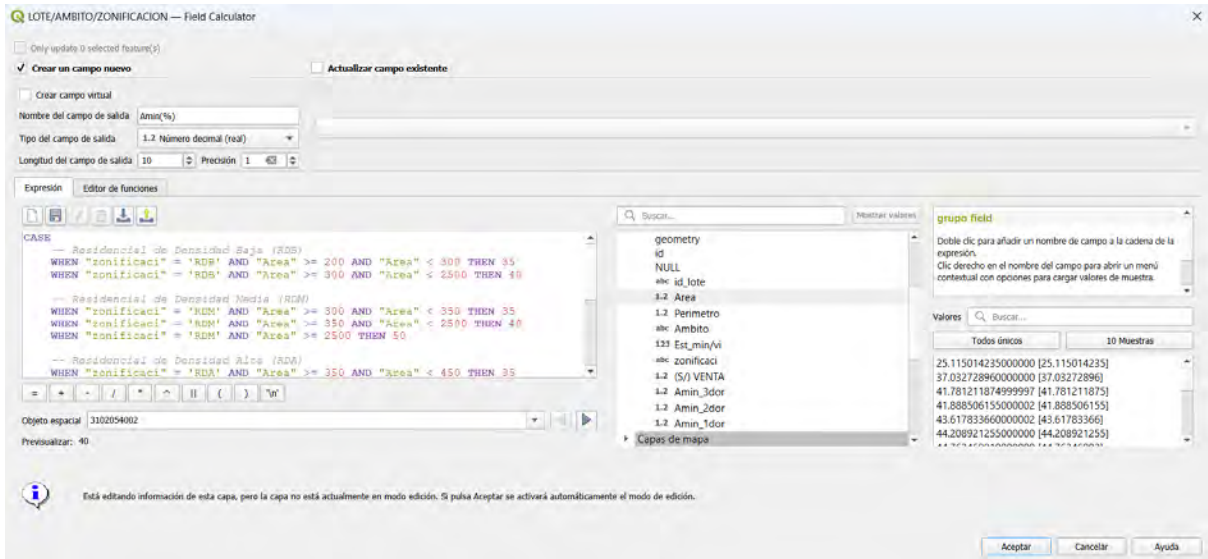


Figura 45. Creación de campo Amin(%)

Elaboración propia

Una vez creado el campo, podremos visualizar que fueron asignados a cada uno de los lotes correspondientes:

	Area	Perimetro	Ambito	Est_min/vi	(S/) VENTA	Amin_3dor	Amin_2dor	Amin_1dor	Amin(%)
1	779.536466474...	114.165394117...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	40.0
2	4308.01732587...	272.323244283...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	NULL
3	505.774456659...	98.8927896428...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	40.0
4	745.314034764...	109.620520206...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	40.0
5	720.697918634...	118.390902027...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	40.0
6	712.505221480...	124.046275921...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	40.0
7	724.242361934...	108.296769566...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	40.0
8	560.153481954...	110.624538575...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	40.0
9	722.861556094...	108.186370546...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	40.0
10	294.300321124...	69.8325177496...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	35.0
11	372.251578165...	102.445104293...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	40.0
12	419.369746034...	98.2522441450...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	40.0
13	318.557406715...	73.7587738390...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	40.0
14	358.968771375...	83.8062533825...	A	2	NULL	200.0	150.0	100.0	40.0

Figura 46. Visualización de campo Amin(%)

Elaboración propia

#### 4.1.6 Creación de campo de retiros en capa de líneas

Para el parámetro de retiros municipales, agregaremos data al archivo de calles. Para empezar, se procede a eliminar los campos que no sean necesarios de la misma forma en la que se hizo anteriormente. Después, escogemos solo las filas correspondientes al distrito de San Isidro. Para ello seguimos la siguiente ruta: “Propiedades”, “Fuente” y “Constructor de consultas”

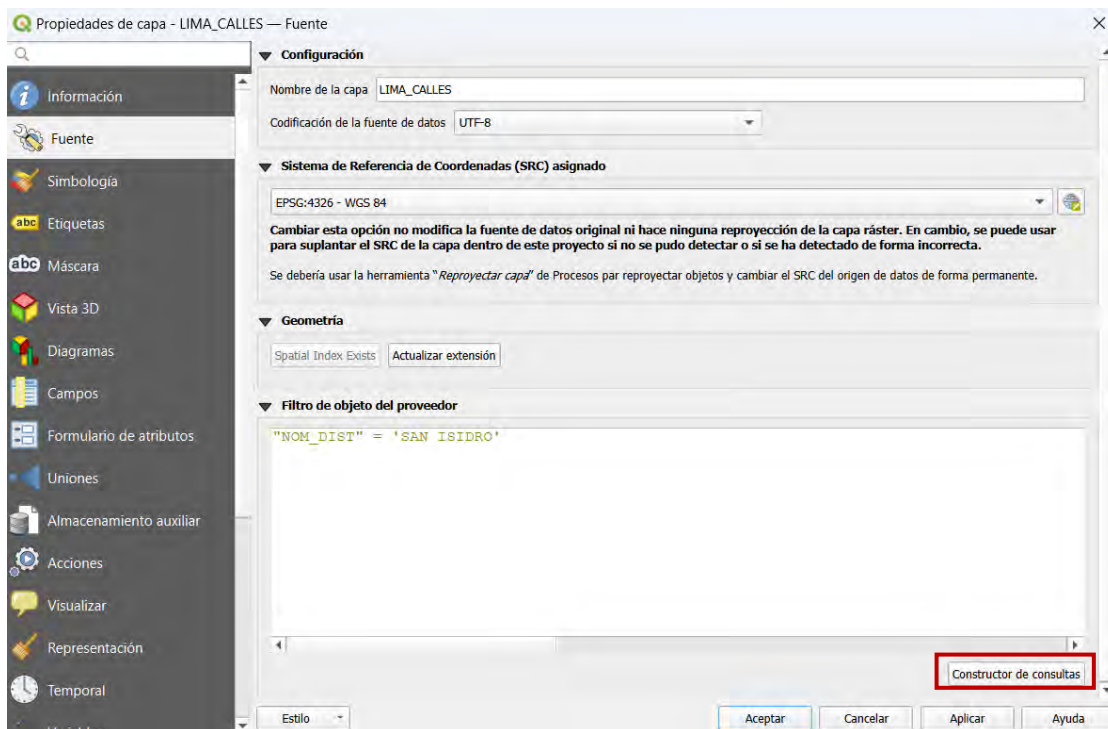


Figura 47. Opción Constructor de consultas

Elaboración propia

Dentro de la ventana emergente, seleccionamos el campo a filtrar y ponemos la condición de búsqueda.

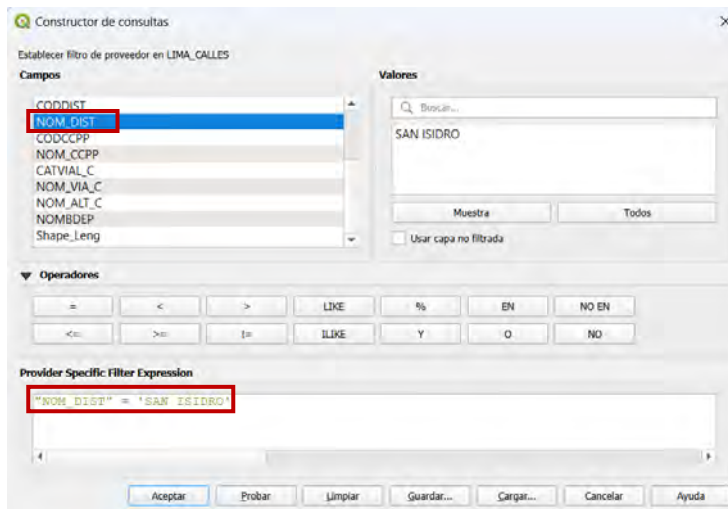


Figura 48. Herramienta Constructor de consultas

Elaboración propia

Ahora se procede a guardar el archivo con el filtro aplicado para tener un archivo solo con las calles de San Isidro. Para ello seguimos la ruta “Exportar”, “Guardar objetos como” y guardamos en la carpeta de elección.

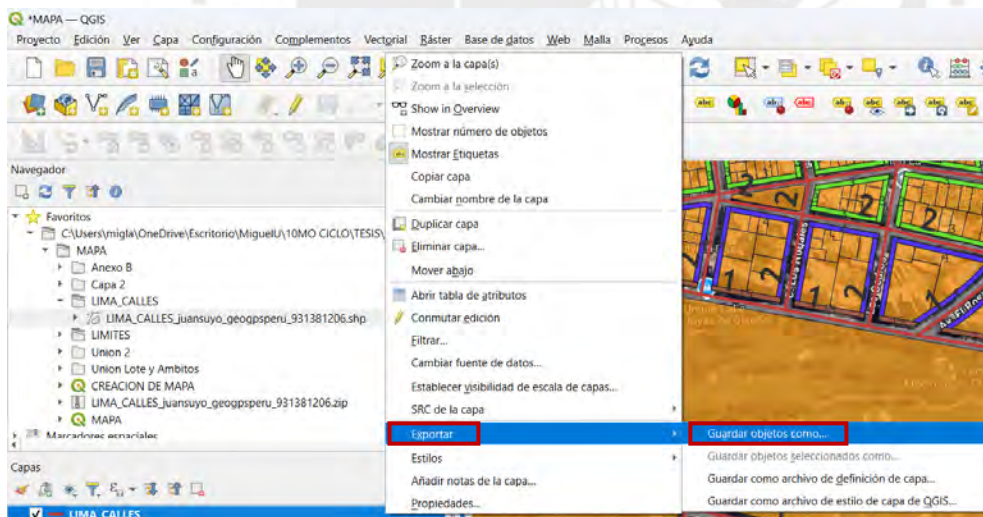


Figura 49. Guardar archivo filtrado

Elaboración propia

Ahora procederemos a agregar los valores de retiro a cada calle correspondiente. Para ello, usaremos los valores indicados en el Anexo E y en el artículo 8 de la Norma SI-01 del RIN de San Isidro. El primer paso, es agregar un campo que contenga el valor de los retiros

usando la herramienta “Calculadora de campos”. Dentro de esta herramienta usaremos un código para agilizar el proceso de asignación de valores, el código utilizado para este campo en específico se encuentra en el Anexo I.

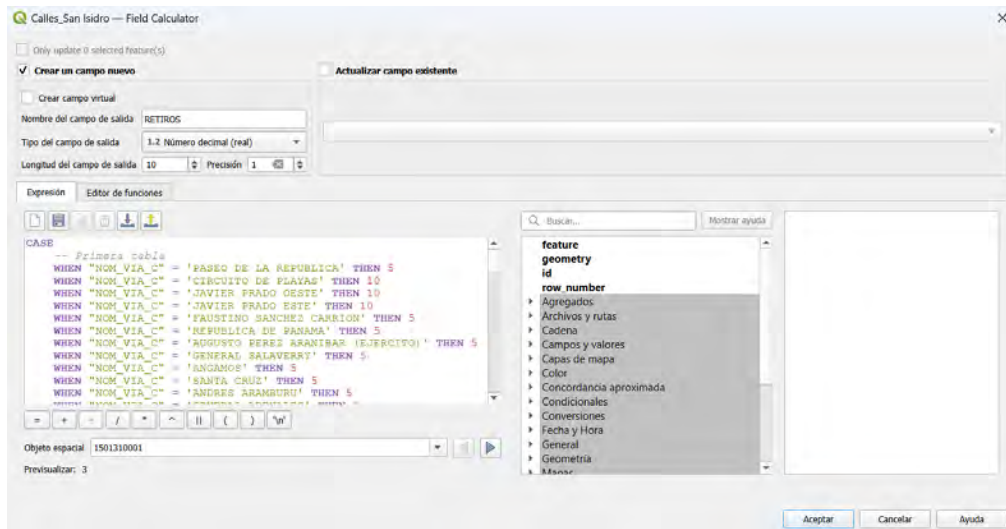


Figura 50. Creación de campo RETIROS

Elaboración propia

En dicho código no se asigna el valor de retiro a vías con diferente valor de retiro por rango de cuadras; por ello, es necesario corregirlas manualmente. Para esto, seleccionamos la opción “Mostrar objetos espaciales seleccionados” en la tabla.

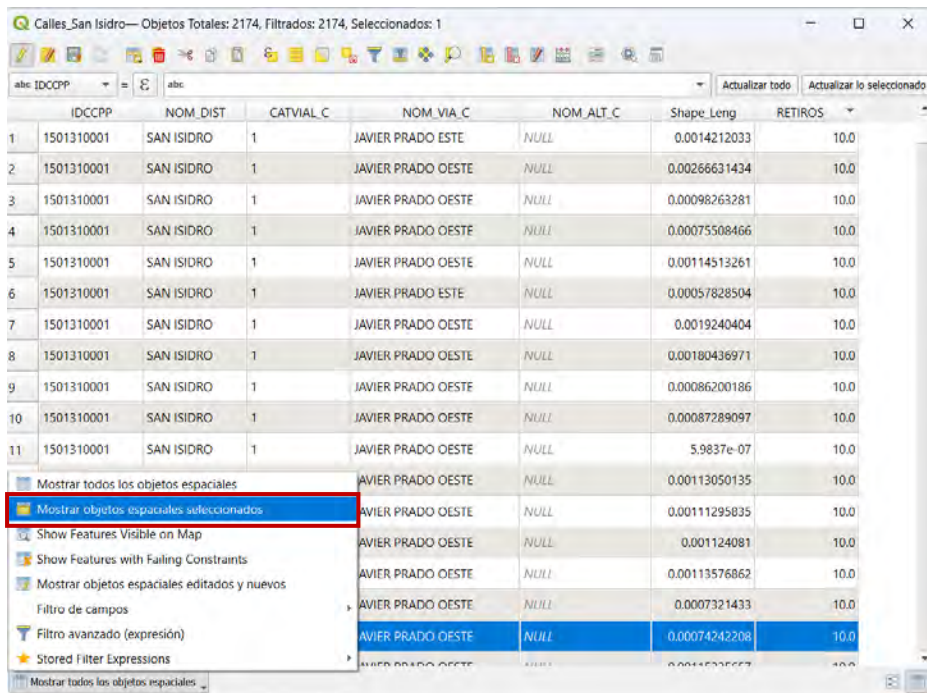


Figura 51. Opción “Mostrar objetos espaciales seleccionados”

Elaboración propia

Sin cerrar la tabla de atributos, habilitamos la herramienta “Seleccionar objetos”.

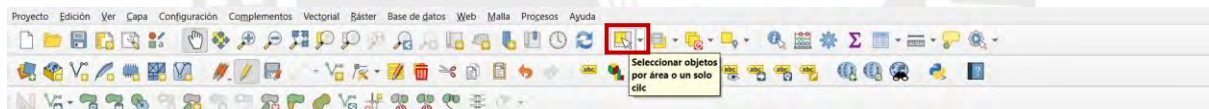


Figura 52. Herramienta “Seleccionar objetos”

Elaboración propia

Para editar los valores de una determinada línea, primero seleccionamos una línea y en la tabla de atributos aparecerán los parámetros de dicha línea. La opción “Conmutar edición” debe estar activada poder editar los campos.

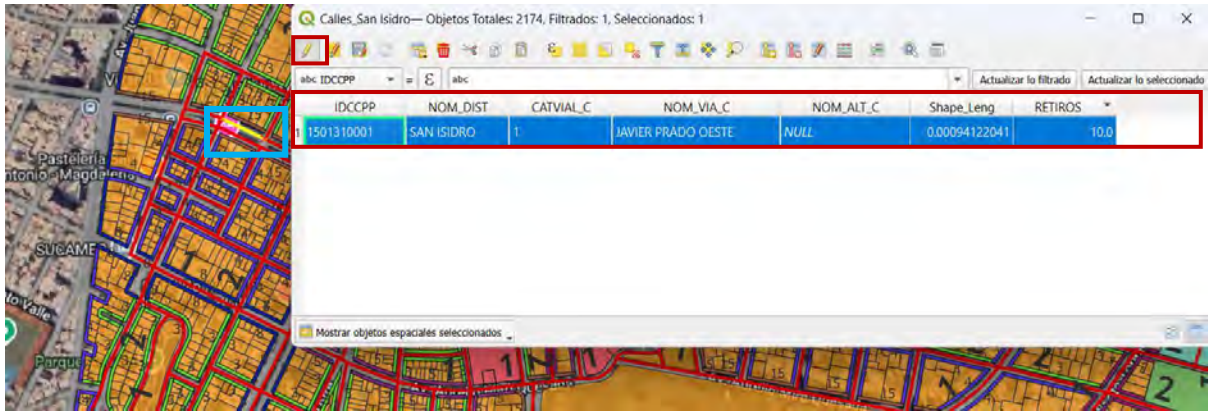


Figura 53. Herramienta Selección de parámetros de una determinada línea

Elaboración propia

#### 4.1.7 Creación de campo para información adicional

Para el caso en que se requiera modificar algún parámetro de alguna capa, ya sea por corrección o por alguna ordenanza modificatoria, se creará dos campos adicionales para introducir la fecha y motivo de cambio. Estos campos se añadirán a cada capa que tengamos. En este caso se añadirán a las 3 capas trabajadas en la guía.

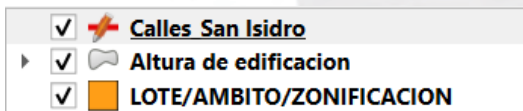


Figura 54. Capas por modificar

Elaboración propia

Para ello usaremos la herramienta “Campo nuevo”. Los nombres de los campos serán “FECHA MOD.” y “MODIF.”. La tabla de atributos quedaría de esta forma:

	DCCPP	NOM_DIST	CATVIAL_C	NOM_VIA_C	NOM_ALT_C	Shape_Leng	.ETIRO	FECHA MOD.	MODIF.
1	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO OESTE	NULL	0.00075508466	10.0	20/10/24	RES MIN. N° 10...
2	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO OESTE	NULL	0.00114513261	10.0	NULL	NULL
3	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO ESTE	NULL	0.00057828504	10.0	NULL	NULL
4	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO OESTE	NULL	0.00086200186	10.0	NULL	NULL
5	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO OESTE	NULL	0.00087289097	10.0	NULL	NULL
6	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO OESTE	NULL	5.9837e-07	10.0	NULL	NULL
7	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO OESTE	NULL	0.00111295835	10.0	NULL	NULL
8	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO OESTE	NULL	0.001124081	10.0	NULL	NULL
9	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO OESTE	NULL	0.00113576862	10.0	NULL	NULL
10	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO OESTE	NULL	0.00115225657	10.0	NULL	NULL
11	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO OESTE	NULL	0.0008709223	10.0	NULL	NULL
12	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO OESTE	NULL	0.00087689494	10.0	NULL	NULL
13	10001	SAN ISIDRO	1	JAVIER PRADO OESTE	NULL	0.00013048946	10.0	NULL	NULL

Figura 55. Creación de campos “FECHA MOD.” y “MODIF.”.

Elaboración propia

De la misma forma, se creó una campo extra a la capa “LOTE/AMBITO/ZONIFICACION” para agregar los precios disponibles de los lotes de alguna base de datos en el caso que se disponga de esta.

	id_mza2	codi_lote	id_sector	zonificaci
1	NULL	001	3109	2 ZRP
2	311265	002	3112	2 RDM
3	311025	022	3110	2 OU
4	311243	004	3112	2 RDB
5	311248	001	3112	2 RDB
6	311263	008	3112	2 RDB
7	311025	008	3110	2 RDB
8	311285	001	3112	2 RDB
9	311237	016	3112	2 RDB
10	311285	007	3112	2 RDM
11	311275	005	3112	2 RDB
12	310305	015	3103	2 RDM
13	310306	010	3103	2 RDB

Figura 56. Creación de campo “(S/) VENTA”

Elaboración propia

#### 4.1.8 Creación de interfaz de visualización

Para una mejor visualización de las capas creadas se recomienda personalizar cada capa ya sea con colores, transparencia o etiquetas desde propiedades, así como eliminar los campos que no se deseen mostrar. Para crear una manera de visualizar las capas creadas y sus parámetros desde cualquier dispositivo, se usará el complemento Qgis Cloud. Este complemento se instala de la misma forma como se hizo en el punto 4.1.2.

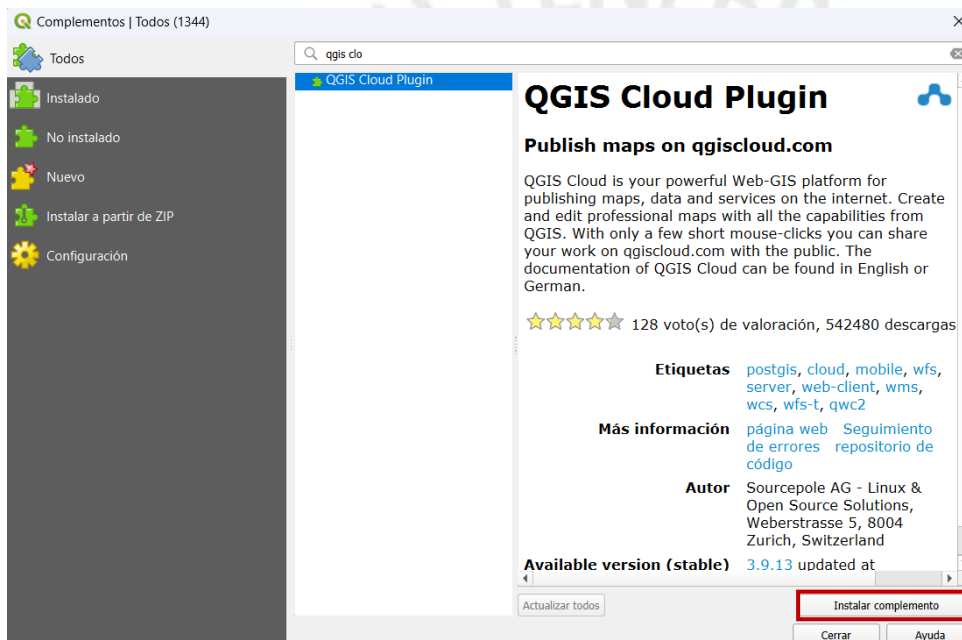


Figura 57. Instalación de complemento “Qgis Cloud”

Elaboración propia

Una vez instalado el complemento, se abrirá una pestaña en la que debemos registrarnos para poder hacer uso del complemento.

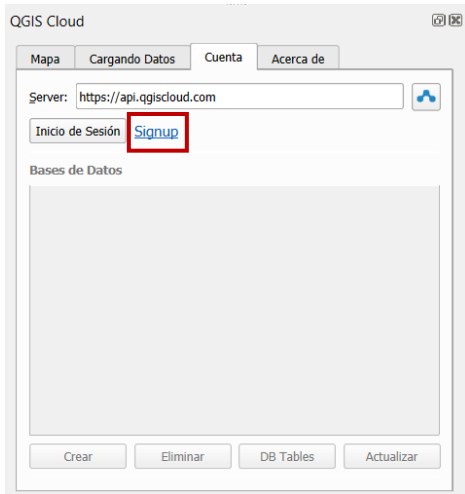


Figura 58. Pestaña QGIS Cloud

Elaboración propia

Después de presionar el botón “Signup”, se abrirá una ventana de navegador en la que nos podremos registrar de manera gratuita.

Figura 59. Formulario de registro de cuenta

Elaboración propia

Una vez registrados volvemos al Qgis e ingresemos nuestros datos en la pestaña de Qgis Cloud. Después debemos crear una base de datos con el botón “Crear”.

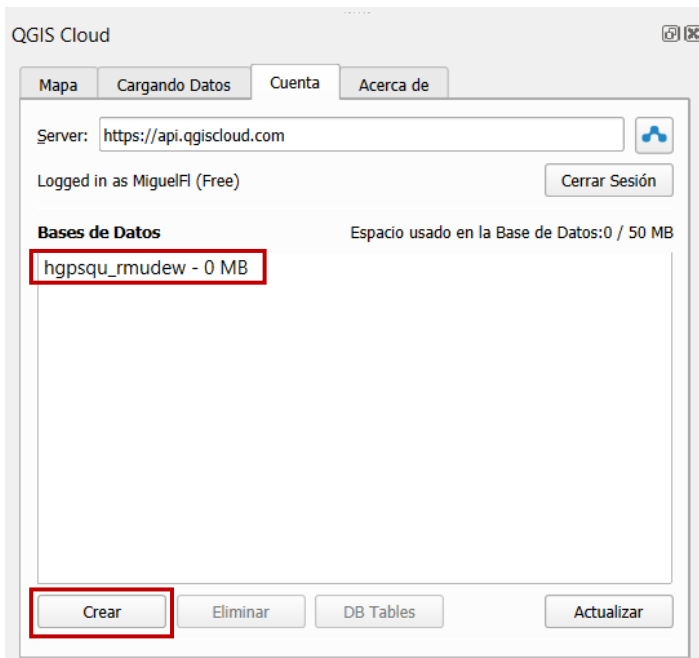


Figura 60. Base de datos creada

Elaboración propia

Después, nos dirigimos a la pestaña “Cargando Datos”, en la que aparecerán todas las capas que están presentes en el proyecto. Estas capas son las que se cargaran al geovisor. Para aceptar presionamos en el botón “Cargando datos”.

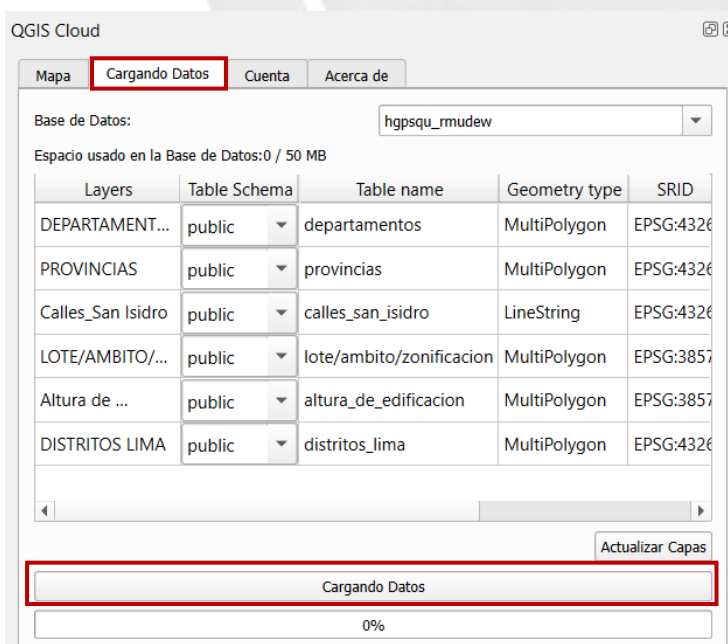


Figura 61. Subida de capas

Elaboración propia

Una vez termine de cargar, se abrirá una ventana para guardar el proyecto que será subido a la nube. Después nos dirigimos a la pestaña “Mapa” y presionamos el botón “Publicar Mapa”. Opcionalmente se puede agregar una capa de fondo diferente a la del proyecto con el fin de que el funcionamiento del geovisor sea más fluido



Figura 62. Opción “Publicar Mapa”

Elaboración propia

Una vez publicado, aparecerá el enlace del “webmap” el cual es de acceso público.



Figura 63. Enlace de webmap creado

Elaboración propia

El enlace nos dirigirá a una página web que contiene un geovisor con nuestras capas creadas y personalizadas. Al darle clic a un determinado lote, nos aparecerá la información que haya en ese punto; además, al darle clic en el nombre de alguna capa, nos aparecerán los valores de los campos correspondientes a dicho lote. Adicionalmente podremos ver los valores de retiros si presionamos sobre la línea de alguna vía, ya que en estas se guardaron los valores de los retiros.

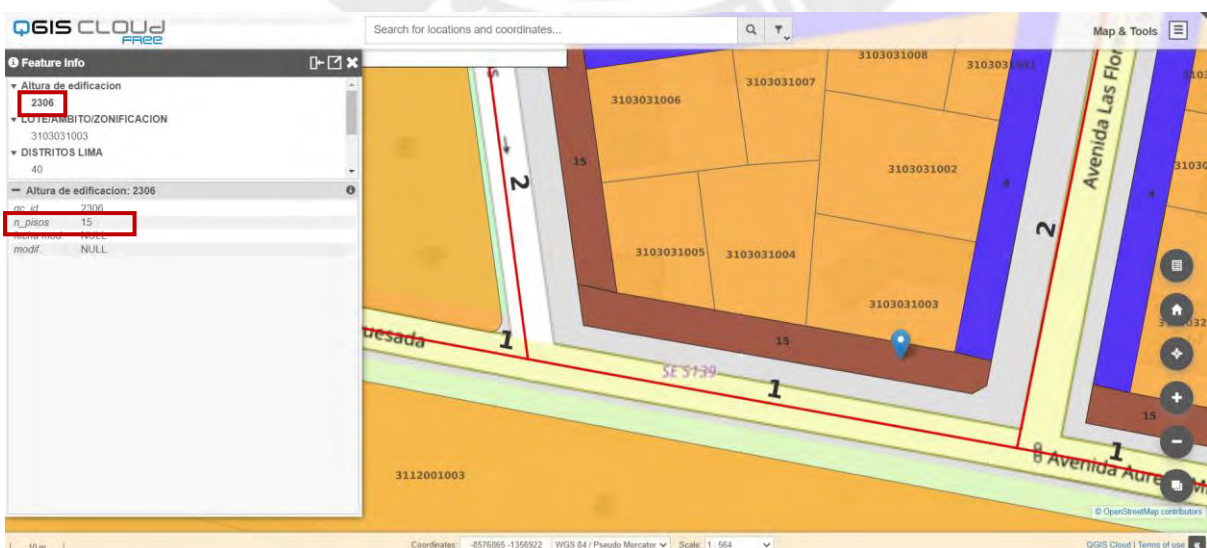


Figura 64. Visualización de campo “n\_pisos”

Elaboración propia

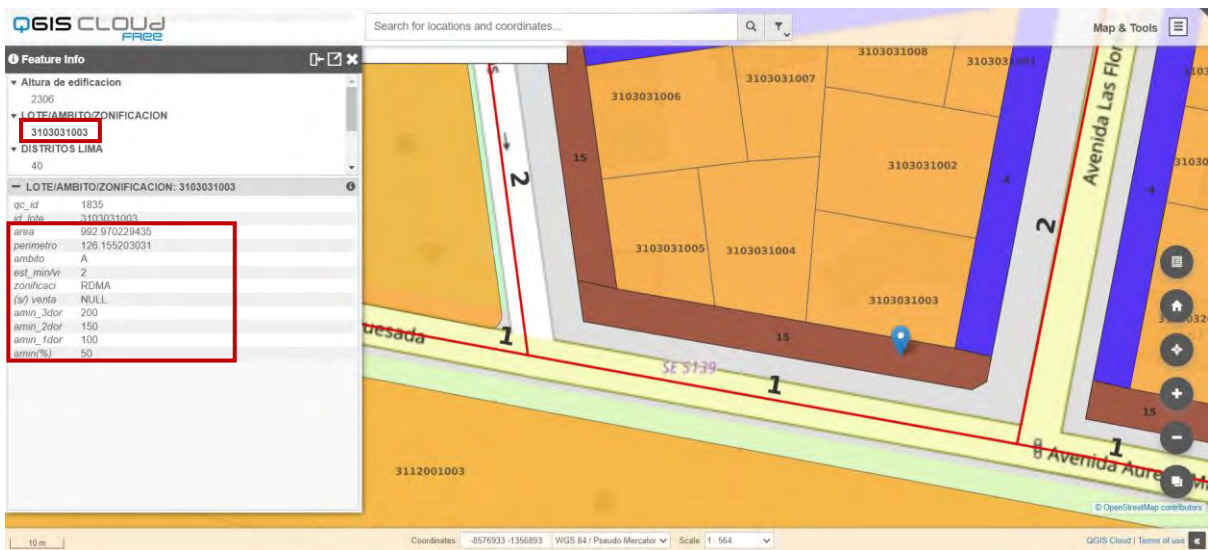


Figura 65. Visualización de campos del lote

Elaboración propia

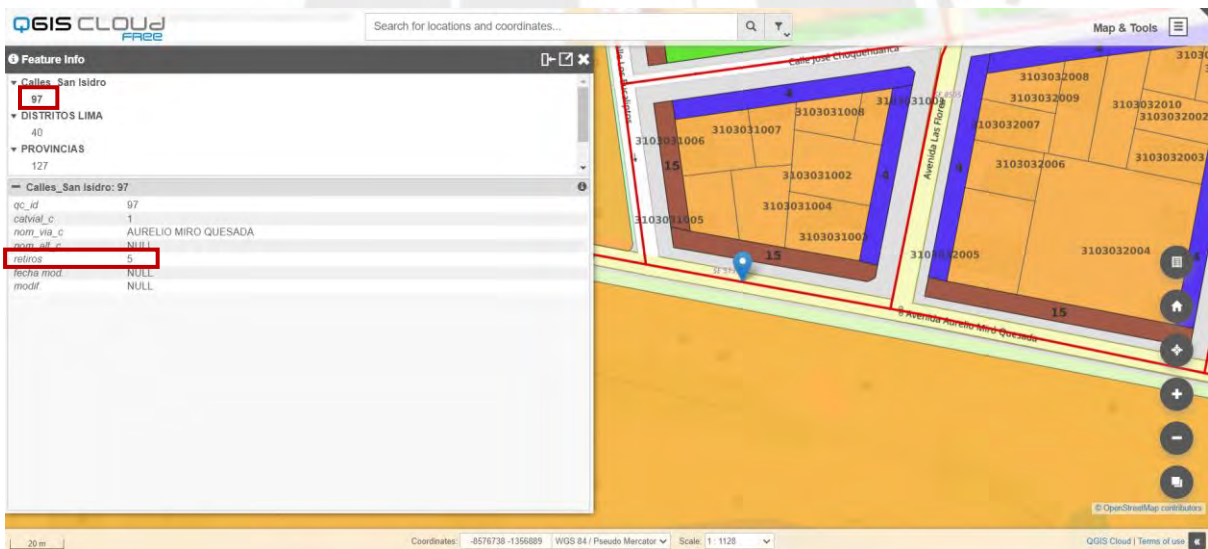


Figura 66. Visualización de campo “retiros”

Elaboración propia

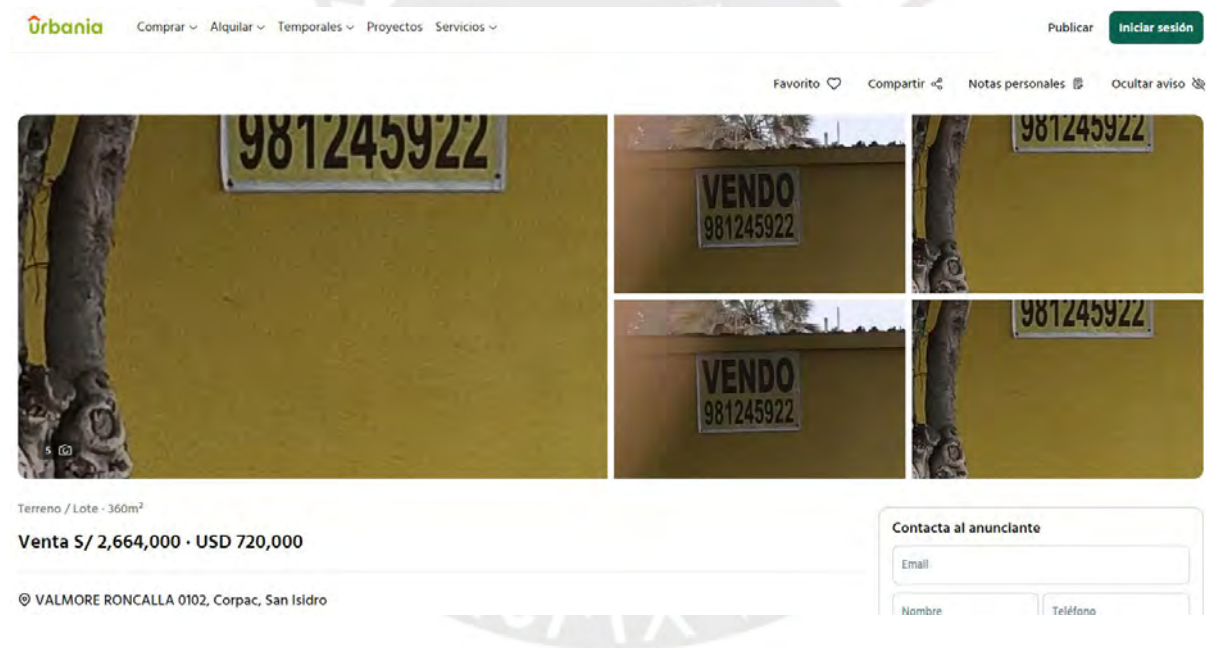
Finalmente, es importante mencionar que si se requiere modificar algún valor específico de algún lote o de retiro, se debe hacer desde el archivo del proyecto y volver a crear el geovisor.

Esto se debe a las limitaciones de la herramienta para editar en la nube. Cabe resaltar que esto si es posible en otros geovisores, pero requieren una licencia de paga.

## 4.2 Aplicación de la guía

La aplicación de la guía se hará en dos terrenos de análisis. El primero (terreno 1) es el lote 3109018002 ubicado en la calle Doctor Cayetano Valmore Roncalla N° 0102 en la zona residencial Corpac en San Isidro. En el caso del segundo (terreno 2) es el lote 3109027017 ubicado en Av. José Gálvez Barrenechea N° 367, también en la zona residencial Corpac del distrito de San Isidro.

Estos terrenos fueron publicados en venta en la página web de Urbania.



Urbania Comprar Alquilar Temporales Proyectos Servicios Publicar Iniciar sesión

Favorito Compartir Notas personales Ocultar aviso

981245922

VENDO 981245922

981245922

981245922

Terreno / Lote - 360m<sup>2</sup>

Venta S/ 2,664,000 · USD 720,000

© VALMORE RONCALLA 0102, Corpac, San Isidro

Contacta al anunciante

Email

Nombre Teléfono

Figura 67. Publicación de venta de terreno 1

Elaboración propia



Figura 68. Publicación de venta de terreno 2

Elaboración propia

Para obtener sus parámetros, primero ubicamos el lote en el geovisor, para ello podemos hacer uso de la barra de búsquedas del geovisor o podemos desplazarnos por el mapa. A continuación, se muestra el procedimiento para el terreno 1.

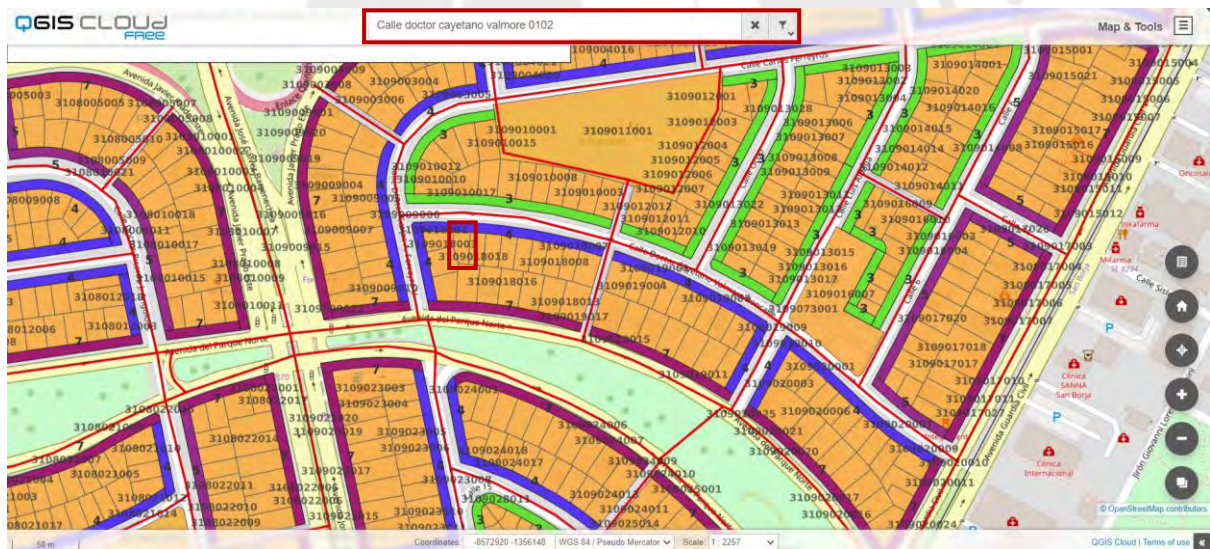


Figura 69. Ubicación del terreno 1 de análisis

Elaboración propia

Los parámetros asociados a dicho lote son los siguientes:

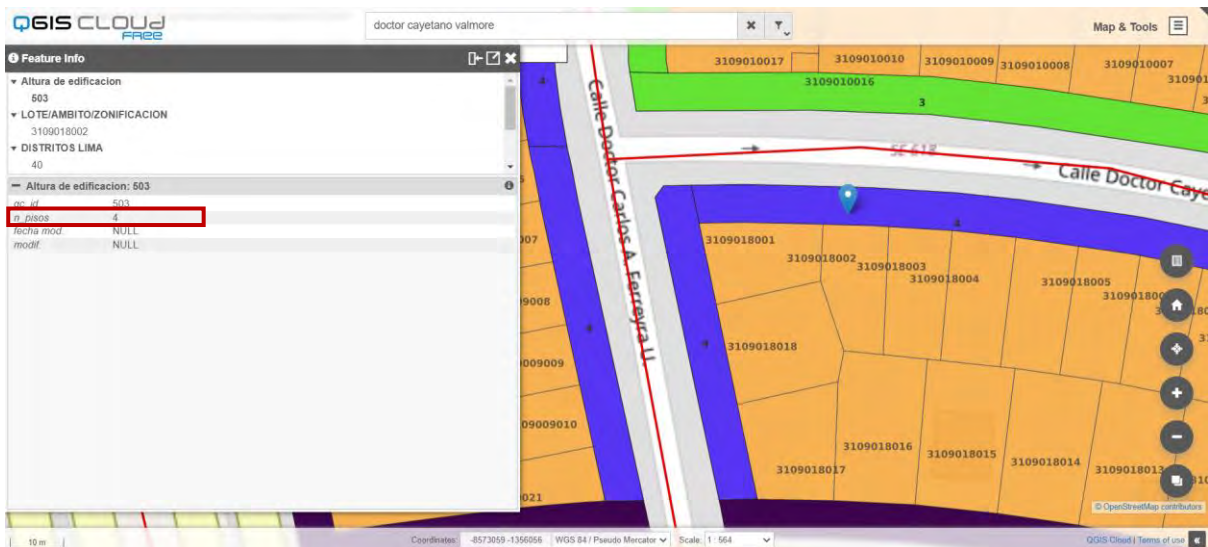


Figura 70. Parámetros de altura máxima del terreno 1

Elaboración propia

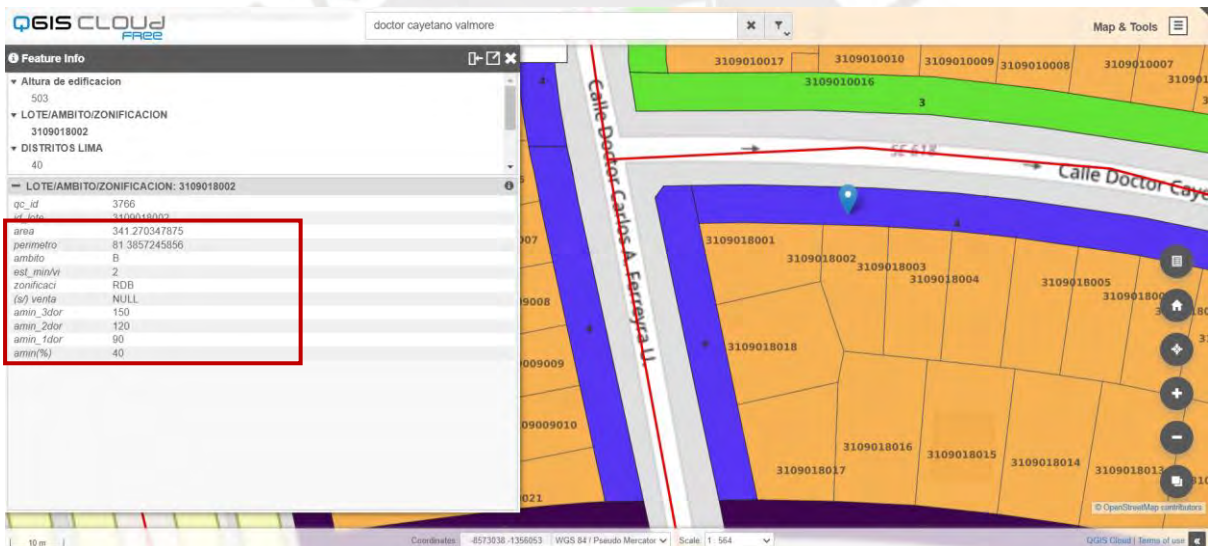


Figura 71. Parámetros asociados al terreno 1

Elaboración propia

Para el parámetro sobre retiros municipales, le damos clic a la vía adyacente.



Figura 72. Parámetro de retiro municipal del terreno 1

Elaboración propia

En resumen, en relación con los parámetros urbanísticos definidos para el análisis económico en el capítulo anterior, pudimos obtener los siguientes parámetros del terreno 1 de análisis:

- Número de pisos: 4
- Área:  $341.3 \text{ m}^2$
- Estacionamientos mínimos por vivienda: 2
- Zonificación: RDB
- Amin para 3 dormitorios: 150
- Amin para 2 dormitorios: 120
- Amin para 1 dormitorios: 90
- Retiro: 3m
- Amin: 40%

Para el terreno 2 se obtuvieron los siguientes parámetros:

- Número de pisos: 7
- Área: 610 m<sup>2</sup>
- Estacionamientos mínimos por vivienda: 2
- Zonificación: RDM
- Amin para 3 dormitorios: 150
- Amin para 2 dormitorios: 120
- Amin para 1 dormitorios: 90
- Retiro: 5m
- Amin: 40%



## **5. Capítulo 5: Evaluación económica del terreno de estudio**

Este capítulo describirá cómo realizar una evaluación económica para un terreno con fines inmobiliarios. Dicha evaluación económica tiene como objetivo dar una visión general a grandes rasgos de si la compra del terreno es viable o no usando los parámetros que se obtuvieron con la herramienta SIG. Para esto, usaremos los terrenos que se analizaron el capítulo anterior.

### **5.1 Ficha económica**

La evaluación económica se basará en una ficha económica en formato .xlsx, la cual fue obtenida del curso “Gestión de empresas inmobiliarias” de la universidad. Esta será usada para evaluar los parámetros y datos del terreno. Cabe mencionar que en esta ficha se usan algunos ratios y costos aproximados en base a proyectos realizados con anterioridad. A continuación, se explicará sus partes y su aplicación en los terrenos.

#### **5.1.1 Pestaña de datos**

Esta pestaña contiene celdas para ingresar parámetros urbanísticos y del terreno (celdas amarillas) con los que se determinaran el área libre, área a construir y el área vendible. Además, se podrá determinar si los departamentos cumplen con las áreas mínimas normativas.

### TERRENO

Área del terreno	610 m <sup>2</sup>
(Ratio) Área común /circulación	12%

### CERTIFICADO DE PARÁMETROS

Área libre	40%
Retiro frontal	5 ml
Altura de edificación	7 pisos
Estacionamientos	2 @dpto
Amin para 3 dormitorios	150 m <sup>2</sup>
Amin para 2 dormitorios	120 m <sup>2</sup>
Amin para 1 dormitorios	90 m <sup>2</sup>

### CÁLCULO

Área libre	244 m <sup>2</sup>
área a construir (planta)	366 m <sup>2</sup>
(Ratio) Área común /circulación	43.92 m <sup>2</sup>
área vendible	322.08 m <sup>2</sup>
<b>Opciones:</b>	
#departamentos x planta	2 3
área departamento m <sup>2</sup>	161.0 107.4
	hasta 3 dorm solo 1 dorm
# departamentos	14
# Estacionamientos	28

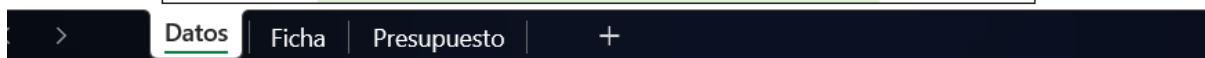


Figura 73. Pestaña Datos

Elaboración propia

Como se puede observar, una vez determinada el área vendible, se puede calcular cuantos departamentos se puede construir en cada planta y si el área de cada de uno de estos departamentos cumplen los mínimos requeridos por la norma. Para este terreno se observa que, si se quisiera construir hasta 3 departamentos por planta, el área de estos solo cumpliría para departamentos de hasta 1 dormitorio, lo cual no es muy comercial en la zona. Por ello, se optó por dos departamentos por planta de 3 dormitorios de 161 m<sup>2</sup> cada uno.

#### 5.1.2 Pestaña de ficha

En esta pestaña se introduce la ubicación, tipo de cambio, precio de venta de departamentos por m<sup>2</sup> en la zona, y el precio de venta por cada estacionamiento. Para precio

por  $m^2$  de cada departamento se usó el valor referencial de CAPECO que se mencionó en el capítulo 2; mientras que, para el valor de cada estacionamiento, se tomó como referencia el siguiente estacionamiento en venta.



Figura 74. Estacionamiento en venta en San Isidro

Elaboración propia

Ingresados estos datos, y considerando una única torre, la ficha calculará el número total de unidades inmobiliarias a vender y las áreas vendibles por departamento y a construir.

FICHA ECONOMICA PRELIMINAR (S/.)		FECHA :	06-Nov-24	
PROYECTO A				
<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO</b>				
Edificio ubicado en el distrito de:	San Isidro - Zona Residencial Corpac		610	
Área del terreno (m2)				
Tipo de cambio:	3.79	Precio de venta Soles x m2		8.874
		Precio de venta estacionamiento (Soles)		51.000
<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>				
# de Edificios			1	
# de Pisos por Edificio			7	
# Departamentos por Piso			2	
# Total de Departamentos			14	
# Total de Estacionamientos			= 28	
<b>Numero Total de Unidades Inmobiliarias</b>	<b># Total de Departamentos+# Total de Estacionamientos</b>		<b>= 42.00</b>	
<b>EDIFICACIONES</b>				
Area a construir edificio (m2)			<b>Total m²</b> 2562	
Area a construir sótanos (m2)			896	
Areas Comunes y circulación (m2)			307.44	
Area vendible de los departamentos total (m2)			2254.56	
<b>Area a construir total (m2)</b>			<b>3458</b>	

Figura 75. Pestaña Ficha: introducción de datos

Elaboración propia

Además, se calculan los ingresos productos de la venta de departamentos y estacionamientos, así como los egresos por la obra. Seguidamente se determinan los gastos asociados al terreno, desarrollo de especialidades, costos de licencias, GGNN y GGRR

INGRESOS - VENTAS					TOTAL S/.
UNIDAD INMOBILIARIA	Area Prom (m2)	Cantidad	Precio de venta S/. x m2	Precio x Unidad	
Departamentos	161.0	14.00	8,874.00	1,429,069	20,006,965
Estacionamientos		28.00	4080.00	51,000	1,428,000
<b>Total Ventas (Soles)</b>					<b>21,434,965</b>

EGRESOS				
COSTO DE OBRA	Soles x m2	Area (m2)	Sub total (S/.)	9,570,896
Demolición			120,000	
Costo Edificio	S/ 3,016 /m2	2,562.00	7,726,992	
Costo Sótanos	S/ 1,924 /m2	896	1,723,904	

TERRENO	Soles x m2	Area (m2)	Sub total (S/.)	4,926,659
Precio de terreno	S/ 8,076 /m2	610.00	4,926,659	

DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES	Soles x m2	Area total construida (m2)	Sub total (S/.)	155,610
	S/ 45.00 /m2	3,458.00	155,610	

COSTOS DE LICENCIAS, GGNN y GGRR				288,075
Imp. Alcabala		(PVT-10 UIT)*3%	=	146,255
Redención de Aportes	0.00%			
Predial y Arbitrios	0.5 % Costo de obra		=	47,854
Habilitación Urbana	S/ 0.00 /m2			

Figura 76. Pestaña Ficha: ingresos y egresos

Elaboración propia

También se calculan los gastos de ventas y marketing, administración de proyecto, post venta y otros, y posibles intereses de préstamos necesarios en la construcción.

<b>GASTOS DE VENTAS Y MARKETING</b>		4% Venta	=	857.399	857.399
<b>ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO</b>					
Gerencia de proyecto		3% Venta	=	643.049	827.249
Supervisión independización y asesoría legal		S/. 1.600 x Und Inmobiliaria	=	67.200	
Supervisión del banco		S/. 3500 x mes	=	42.000	
Supervisión externa		S/. 6.250 x mes	=	75.000	
<b>POST VENTA &amp; OTROS</b>					
Imprevistos		0.50 % Venta total	=	107.175	166.229
Implementación de Post Venta		S/. 800 x departamento	=	11.200	
Atención Post venta		0.5% Costo de obra	=	47.854	
<b>INTERESES DEL PRESTAMO</b>		1.5% Venta Total	=	321.524	321.524
Ingresos S/.					21.434.965
Egresos S/.					17.113.641
Utilidad S/.					4.321.325
Margen % (de la venta total)					20.2%

Figura 77. Pestaña Ficha: gastos

Elaboración propia

Finalmente, se muestran, a manera de resumen, los ingresos y egresos totales, así como los márgenes del costo total y de la venta total.

<b>POST VENTA &amp; OTROS</b>					166.229
Imprevistos		0.50 % Venta total	=	107.175	
Implementación de Post Venta		S/. 800 x departamento	=	11.200	
Atención Post venta		0.5% Costo de obra	=	47.854	
<b>INTERESES DEL PRESTAMO</b>		1.5% Venta Total	=	321.524	321.524
Ingresos S/.					21.434.965
Egresos S/.					17.113.641
Utilidad S/.					4.321.325
<b>Margen % (del Costo Total)</b>					25.3%
<b>Margen % (de la venta total)</b>					20.2%

<	>	Datos	<b>Ficha</b>	Presupuesto	+	⋮
---	---	-------	--------------	-------------	---	---

Figura 78. Pestaña Ficha: resultados

Elaboración propia

### 5.1.3 Pestaña de presupuesto

Esta pestaña resume toda la información calculada en las dos primeras pestañas y muestra la utilidad y márgenes antes de impuestos en soles y dólares.

Presupuesto		PROYECTO A		Área de Terreno 610.00 m2		Área Vendible 2,254.56 m2		INCIDENCIA %	
INGRESOS (S/.)	und	S/ x m2	S/. 21,434,965	\$ 5,655,664					
Departamentos	Cantidad	8,874	20,006,965	5,278,882.70					
Estacionamientos	Área	4,080	1,428,000	376,781.00					
<b>EGRESOS (S/.)</b>			<b>S/. 17,113,641</b>	<b>\$ 4,515,473</b>					
<b>OBRA</b>			<b>9,570,896</b>	<b>2,525,302.37</b>				56%	
Demolición			120,000	31,662					
Costo Edificio			7,726,992	2,038,784					
Costo Sótanos			1,723,904	454,856					
<b>TERRENO</b>			<b>4,926,659</b>	<b>1,299,910</b>				29%	
Precio de terreno			4,926,659	1,299,910					
<b>PROYECTO</b>			<b>155,610</b>	<b>41,058</b>				1%	
Desarrollo de especialidades			155,610	41,058					
<b>LICENCIAS, GGNN Y GGRR</b>			<b>288,075</b>	<b>76,009</b>				2%	
Imp. Alcabala			146,255	38,590					
Redención de Aportes			-	-					
Predial y Arbitrios			47,854	12,627					
Habilitación Urbana			-	-					
Anteproyecto en consulta			9,571	2,525					
Licencia de Obra			47,854	12,627					
<b>SERPAR</b>			<b>-</b>	<b>-</b>					
Numeración			8,400	2,216					
Gastos Notariales			14,700	3,879					
Gastos Registrales			13,440	3,546					
<b>MARKETING Y VENTAS</b>			<b>857,399</b>	<b>226,227</b>				5%	
Marketing y Ventas			857,399	226,227					
<b>ADMINISTRACION DE PROYECTO</b>			<b>827,249</b>	<b>218,271</b>				5%	
Gerencia de proyecto			643,049	169,670					
Supervisión independización y asesoría legal			67,200	17,731					
Supervisión del banco			42,000	11,082					
Supervisión externa			75,000	19,789					
<b>BANCARIOS, POST VENTA Y OTROS</b>			<b>166,229</b>	<b>43,860</b>				1%	
Imprevistos			107,175	28,278					
Implementación de Post Venta			11,200	2,955					
Atención Post venta			47,854	12,627					
<b>INTERESES DEL PRESTAMO</b>			<b>321,524</b>	<b>84,835</b>				2%	
Intereses			321,524	84,835					
Pago de IGTV (débito-crédito)			-	-					
<b>UTILIDAD DEL PROYECTO (Antes de impuestos)</b>			<b>S/. 4,321,325</b>	<b>\$ 1,140,191</b>					
<b>MARGEN (sobre el costo -Antes de impuestos)</b>			<b>25.25%</b>	<b>25.25%</b>					
<b>MARGEN (sobre la venta -Antes de impuestos)</b>			<b>20.16%</b>	<b>20.16%</b>					



Figura 79. Pestaña Presupuesto

Elaboración propia

## 5.2 Resultados de la evaluación

Se puede apreciar que el valor terreno representa hasta un 29% del costo total del proyecto, lo cual demuestra su importancia. Además, el mayor gasto es en la construcción de la obra: 56%.

Para analizar la viabilidad del proyecto, evaluaremos los resultados obtenidos sobre la utilidad y los márgenes, tal como se mencionó en el capítulo 2.

- Se puede observar que la utilidad asciende a S/ 4,321,325 (alrededor de \$1,140,191) antes de impuestos. Esto representa el beneficio que se espera obtener después de cubrir todos los egresos.

- El margen sobre el costo es de 25.25%, lo que indica que la utilidad antes de impuestos es un 25.25% de los costos totales de egresos. Esto es un indicador positivo, ya que muestra que los ingresos generados son significativamente mayores a los costos involucrados en el proyecto.

- El margen sobre la venta es de 20.16%, lo que significa que la utilidad antes de impuestos representa un 20.16% de los ingresos generados. Este margen es ligeramente menor que el margen sobre el costo, lo cual es típico, ya que los ingresos tienden a ser mayores que los costos.

## **6. Capítulo 6: Resultados**

### **6.1 Eficiencia del uso de herramienta SIG**

El uso de SIG como herramienta de análisis permitió no solo una evaluación precisa de los parámetros urbanísticos relevantes, sino también una mayor eficiencia operativa en el análisis económico. El SIG facilitó la obtención de datos críticos como zonificación, número de pisos permitidos y área mínima por unidad de vivienda, alineándose con el objetivo de desarrollar una guía para el uso de tecnología en el análisis inmobiliario. Esta tecnología demostró ser fundamental para reducir el tiempo de procesamiento de la información y optimizar la toma de decisiones, lo cual es clave para las futuras aplicaciones de proyectos en contextos similares. Además, el uso de la herramienta permite actualizar parámetros urbanísticos de los predios o añadirlos, lo cual facilita la actualización o modificación libre de los parámetros ante alguna modificación de norma o aplicación de reglamentos especial.

### **6.2 Impacto de los parámetros urbanísticos**

Los parámetros urbanísticos desempeñaron un papel central en la viabilidad económica del proyecto. Factores como el área, zonificación, altura máxima permitida, y las áreas libres normativas influyen de manera directa en la rentabilidad del proyecto, afectando la cantidad de unidades que se pueden construir y, por ende, el retorno de la inversión. La integración de estos parámetros en el SIG permitió visualizar con claridad las limitaciones y oportunidades del terreno. Este resultado respalda la importancia de incluir los parámetros de uso de suelo y restricciones urbanísticas desde las etapas iniciales del diseño y la planificación del proyecto.

### **6.3 Viabilidad económica y márgenes de rentabilidad del proyecto**

A través del análisis económico realizado demostró que un proyecto inmobiliario en el terreno de análisis es económicamente viable, cumpliendo con los requisitos de rentabilidad. La utilidad proyectada antes de impuestos asciende a S/ 4,321,325 (\$1,140,191), cifra que

refleja una rentabilidad suficiente para atraer inversionistas, conforme al objetivo de validar la viabilidad económica del terreno. Además, el margen sobre el costo es del 25.25% y el margen sobre las ventas es 20.16%, porcentajes favorables que aseguran la capacidad del proyecto para generar beneficios sostenibles en el tiempo.



## **7. Conclusiones**

En este capítulo se presentan las conclusiones alcanzadas tras la aplicación de la guía de uso de la herramienta SIG y el análisis económico del terreno de estudio en el distrito de San Isidro, en función de los objetivos planteados.

### **7.1 Conclusiones por objetivos específicos**

#### **7.1.1 Respecto a la identificación y selección de los parámetros determinantes en los análisis económicos y financieros de proyectos inmobiliarios**

- La encuesta realizada a profesionales del sector permitió identificar los parámetros más determinantes en la rentabilidad de un proyecto: altura, área mínima por unidad, zonificación y estacionamientos.

- Estos parámetros no solo definen la edificabilidad del terreno, sino que determinan de manera directa la densidad habitacional máxima, el tipo de unidades que pueden desarrollarse y la escala del proyecto, lo cual incide directamente en los costos de construcción, en el valor de venta de las unidades, y en consecuencia, en la rentabilidad total del proyecto inmobiliario.

#### **7.1.2 Respecto al desarrollo de una guía para la aplicación de herramientas tecnológicas usando los parámetros seleccionados**

- La guía desarrollada permitió integrar de manera estructurada los parámetros determinantes (zonificación, número de pisos, área mínima por unidad, retiros, estacionamientos, entre otros) en un entorno SIG, facilitando la visualización espacial y la interrelación entre ellos. Esta integración permitió reducir significativamente la dispersión de la información normativa, generando una herramienta de consulta técnica más eficiente y accesible para los usuarios del rubro inmobiliario.

- Asimismo, la guía demostró ser funcional tanto en la construcción de capas desde fuentes diversas como en la consolidación de una base de datos que puede ser actualizada y

reutilizada en distintos escenarios. Esta característica permite a las empresas inmobiliarias realizar simulaciones de viabilidad de forma rápida, con parámetros personalizables, lo que representa un avance importante frente a metodologías tradicionales más estáticas y manuales.

### **7.1.3 Respecto a la validación de la efectividad operativa de la guía mediante la aplicación práctica en un caso de estudio real de adquisición de terrenos para desarrollo inmobiliario**

- La aplicación práctica de la guía en dos terrenos reales del distrito de San Isidro permitió validar su efectividad operativa, demostrando que los parámetros urbanísticos y edificatorios pueden ser integrados, gestionados y actualizados con facilidad mediante herramientas SIG. La interfaz desarrollada en QGIS y publicada mediante QGIS Cloud facilitó una visualización clara y dinámica de los parámetros de cada lote, lo que optimiza significativamente el proceso de consulta y análisis, incluso para usuarios sin experiencia avanzada en SIG.

- Asimismo, la posibilidad de cruzar automáticamente múltiples capas geoespaciales (como zonificación, alturas máximas, retiros, áreas mínimas y estacionamientos) permitió traducir restricciones normativas en condiciones reales de diseño. Esta visualización integrada facilitó el desarrollo de simulaciones económicas más realistas y ágiles, demostrando que la guía no solo es funcional, sino también una herramienta efectiva para reducir la incertidumbre en decisiones de compra de terrenos.

## **7.2 Conclusión por objetivo general**

La propuesta de una guía basada en el uso de herramientas SIG constituye una alternativa de gestión eficaz para la adquisición de terrenos con fines de desarrollo inmobiliario, al integrar y analizar de forma georreferenciada los parámetros urbanísticos que condicionan la viabilidad del proyecto. Su aplicación permitió validar que el uso de tecnología SIG facilita la recopilación, procesamiento y visualización de datos clave, mejorando sustancialmente la calidad del análisis económico. Esta metodología no solo agiliza la toma de decisiones, sino

que reduce la incertidumbre en las inversiones, favoreciendo la identificación de oportunidades más rentables, tal como se planteó en la hipótesis general.



## **8. Recomendaciones**

Tomando como base las conclusiones, se proponen las siguientes recomendaciones para mejorar los procesos de evaluación económica y optimizar el análisis inmobiliario en proyectos futuros.

### **8.1 Ampliación de uso de funcionalidades en SIG**

Se recomienda integrar herramientas adicionales al SIG, como la visualización de escenarios económicos y un módulo de análisis de riesgos, para mejorar la precisión y eficiencia del análisis. Dichas herramientas se pueden encontrar en herramientas SIG de paga como ArcGIS. Incorporar estas funcionalidades permitirá a los inversionistas evaluar múltiples escenarios en función de variables económicas cambiantes, asegurando una planificación más robusta y adaptable a condiciones del mercado.

### **8.2 Validación de capas shp**

Es fundamental validar continuamente las capas shp utilizadas en las herramienta SIG, ya que se observaron discrepancias entre el área de algunos lotes registrada en estas capas y las dimensiones ofertadas en plataformas inmobiliarias en línea. Estas diferencias pueden deberse a la falta de actualización de las capas geoespaciales o a variaciones en las mediciones según la fuente, lo cual puede afectar la precisión del análisis. Además, los lotes en zonas urbanas suelen cambiar con el tiempo debido a subdivisiones, fusiones o modificaciones de zonificación, lo que resalta la importancia de contar con datos actualizados y precisos. Por ello, se recomienda comparar periódicamente las capas SHP con fuentes confiables del mercado, para mantener la exactitud de la información.

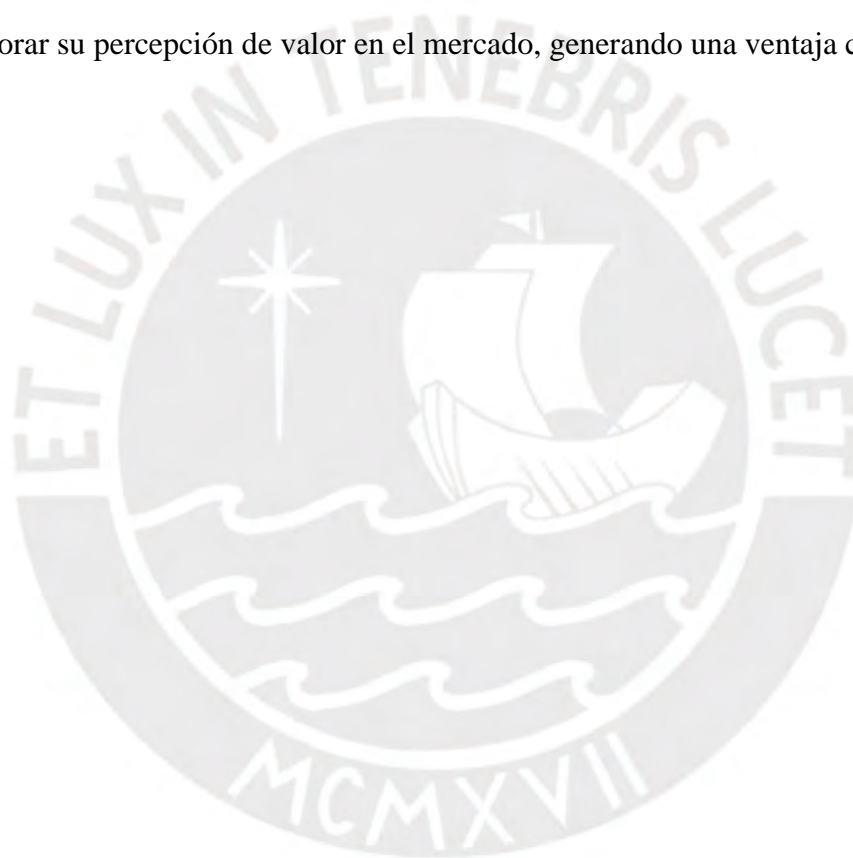
### **8.3 Aplicación de la metodología en nuevos proyectos**

Dado el éxito en la validación de la metodología en el distrito de San Isidro, sería beneficioso aplicar este enfoque en otros distritos de Lima Metropolitana con regulaciones

urbanísticas similares. Adaptar la metodología según las normativas locales permitirá expandir las oportunidades de inversión y explorar terrenos con potencial para desarrollo inmobiliario, siguiendo los mismos parámetros urbanísticos utilizados en este proyecto.

#### **8.4 Consideración de incentivos urbanísticos y sostenibilidad**

Para futuros proyectos, se recomienda evaluar la inclusión de incentivos urbanísticos, como normativas que promuevan la construcción sostenible. Implementar estos elementos podría brindar beneficios fiscales, aumentar el atractivo del proyecto para un público más amplio y mejorar su percepción de valor en el mercado, generando una ventaja competitiva.



## 9. Bibliografía

- Castañeda, A., Pamazunta, P. (2024). *Estudio de factibilidad para el diseño de proyectos inmobiliarios en el sector El Bosque, Quito, 2024*. Dspace Universidad Indoamérica.  
<https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/6477>
- Añaños, M., Ventroni, N. (2017). *Gentrificación y generación de información catastral con herramientas GIS: aplicación al caso del barrio Refinería, Rosario* [Infografía].  
<https://rephip.unr.edu.ar/items/447fcdff-8202-4156-867b-4af6780cb617>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2023). *Índice de precios hedónicos de inmuebles* (Serie de estadísticas N° 4).  
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/resultados/PD37940PQ/html>
- Bernal, S. (2015). *Administración de ofertas inmobiliarias mediante la implementación de herramientas SIG*. Repositorio Institucional UMNG.  
<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/7719>
- Burrough, P., McDonnell, R., Lloyd, C. (2015). *Geographical information systems*. Oxford University Press.  
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=kvoJCAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=principles+of+GIS&ots=aMB84nw2Gz&sig=AVcz6jwMUGKKUdjNFFhwXnJ5ODs#v=onepage&q&f=false>
- Cabrera León, J., Lino Antúnez, K., Mautino Gonzales, J., & Vera Flores, D. (2018). *Modelo de valorización de terrenos residenciales en 11 distritos de Lima*. [Tesis de maestría, Universidad ESAN]. Repositorio Institucional ESAN.  
<https://repositorio.esan.edu.pe/items/9789a69e-e5f9-4c4d-8a59-2c3e827c9b76>

Cámara Peruana de la Construcción. (2023). *25° Estudio del Mercado de Edificaciones Urbanas en Lima Metropolitana* (Informe N° 1).

Cámara Peruana de la Construcción. (2020). *25° Plataforma del Mercado de Edificaciones de Lima Metropolitana*.

Droj, G., Kwartnik-Pruc, A., Droj, L. (2024). A Comprehensive regarding the impact of GIS on Property Valuation [Una descripción general completa del impacto de los SIG en la valoración de propiedades]. *International Journal of Geo-Information*, 13(1).  
<https://www.mdpi.com/2803794>

Espinoza, J. y Miranda, F. (2022). *Evaluación De Inversión Inmobiliaria De Un Edificio Sostenible En Miraflores*. [Tesis de postgrado, Centrum PUCP]. Repositorio de Tesis PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/22549>

Grimaldi, G. (2015). *Desarrollo de una plataforma SIG para el sector inmobiliaria*. [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional UNIVERSIDAD RICARDO PALMA URP. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/2258>

Instituto Nacional de Estadística e Información (2021). *Déficit Habitacional*  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1855/cap13.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1855/cap13.pdf)

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). *Texto Único Ordenado de la Ley N° 29090, Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones*. Diario oficial El Peruano. <https://img.lpderecho.pe/wp-content/uploads/2020/07/tuo-ley-29090-ley-de-regulacion-de-habilitaciones-urbanas-y-edificaciones-006-2017-vivienda-LP.pdf>

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2006). *Ordenanza N° 950: Aprueban Reajuste Integral de Zonificación de Usos del Suelo del distrito de San Isidro y un sector del distrito de*

*Magdalena del Mar, que son parte del Área de Tratamiento Normativo III de Lima Metropolitana*". Diario oficial El Peruano.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5468767/4879571-ordenanza-950-mml-17-06-06.pdf?v=1700696076>

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2016). Ordenanza N° 1946: "*Ordenanza que modifica parte de la Ordenanza N°1328-MML*". Diario oficial El Peruano.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5468800/4879571-ordenanza-n-1946-mml-13-04-2016.pdf?v=1700696401>

Municipalidad de San Isidro. (2020). *Ordenanza N° 523-MSI: Reglamento Integrado Normativo Distrito de San Isidro (RIN)*. Diario oficial El Peruano.

<https://msi.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2021/03/ORD-2020-523-1.pdf>

Plataforma digital única del Estado Peruano. (2023, 18 de junio). *Plano de zonificación de San Isidro*. <https://www.gob.pe/institucion/munisanisidro-lima/informes-publicaciones/4329655-plano-de-zonificacion-de-san-isidro>

Pérez, J. (2019). *Análisis de la rentabilidad económico-financiera de la construcción y alquiler de una promoción inmobiliaria*. [Trabajo de fin de carrera, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio UPV. <https://riunet.upv.es/handle/10251/134129>

Tomateo, V., Zavala, J. (2023). *Análisis de factibilidad comercial del proyecto multifamiliar con enfoque de sostenibilidad en el distrito de San Juan de Lurigancho*. [Tesis de maestría, Centrum PUCP]. Repositorio de Tesis PUCP.

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/27337>

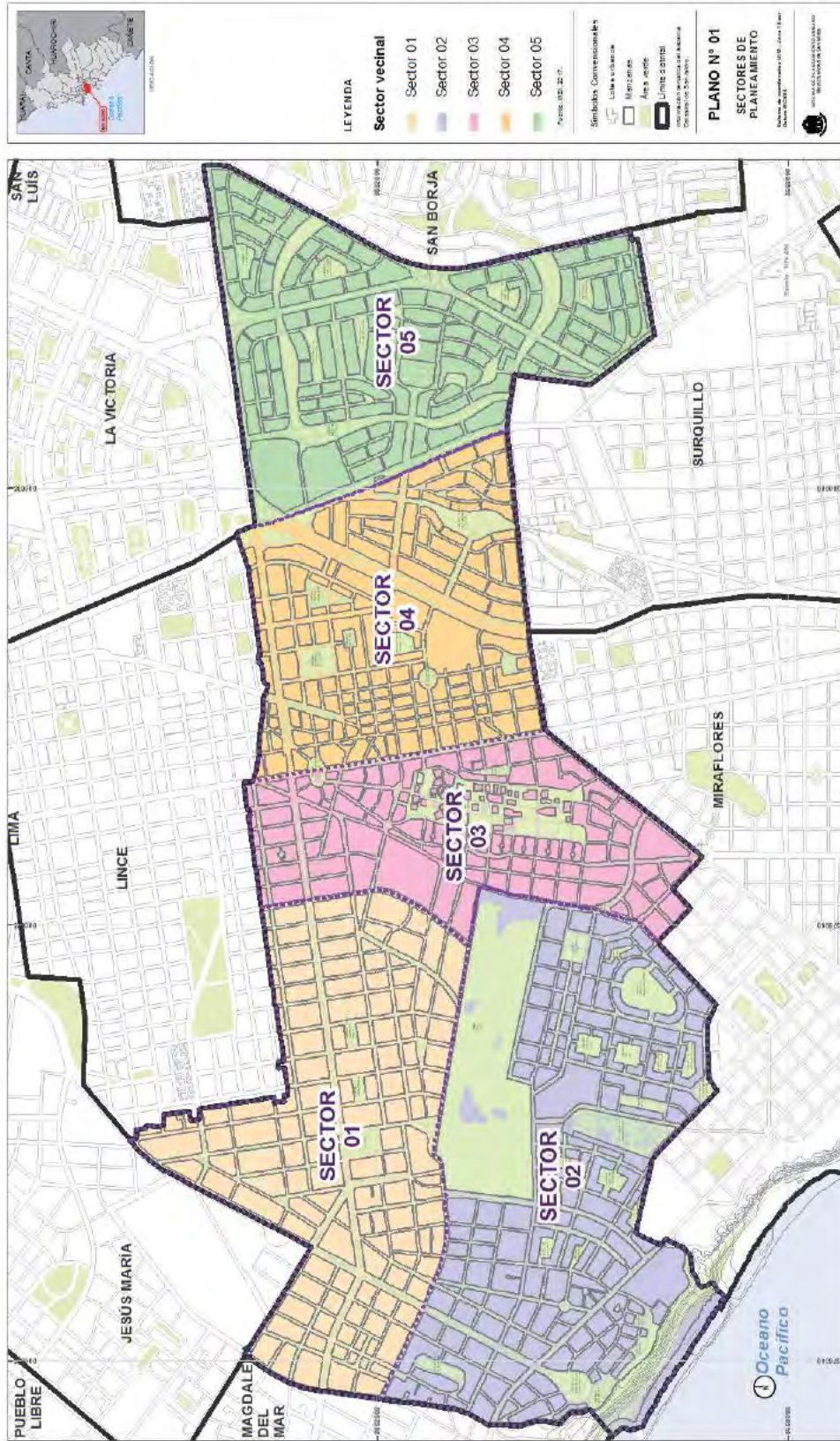
Urbania Index (2024). *Informe de mercado Lima mayo 2024*. <https://urbania.pe/blog/urbania-index-lima/venta/>



# 10. Anexos

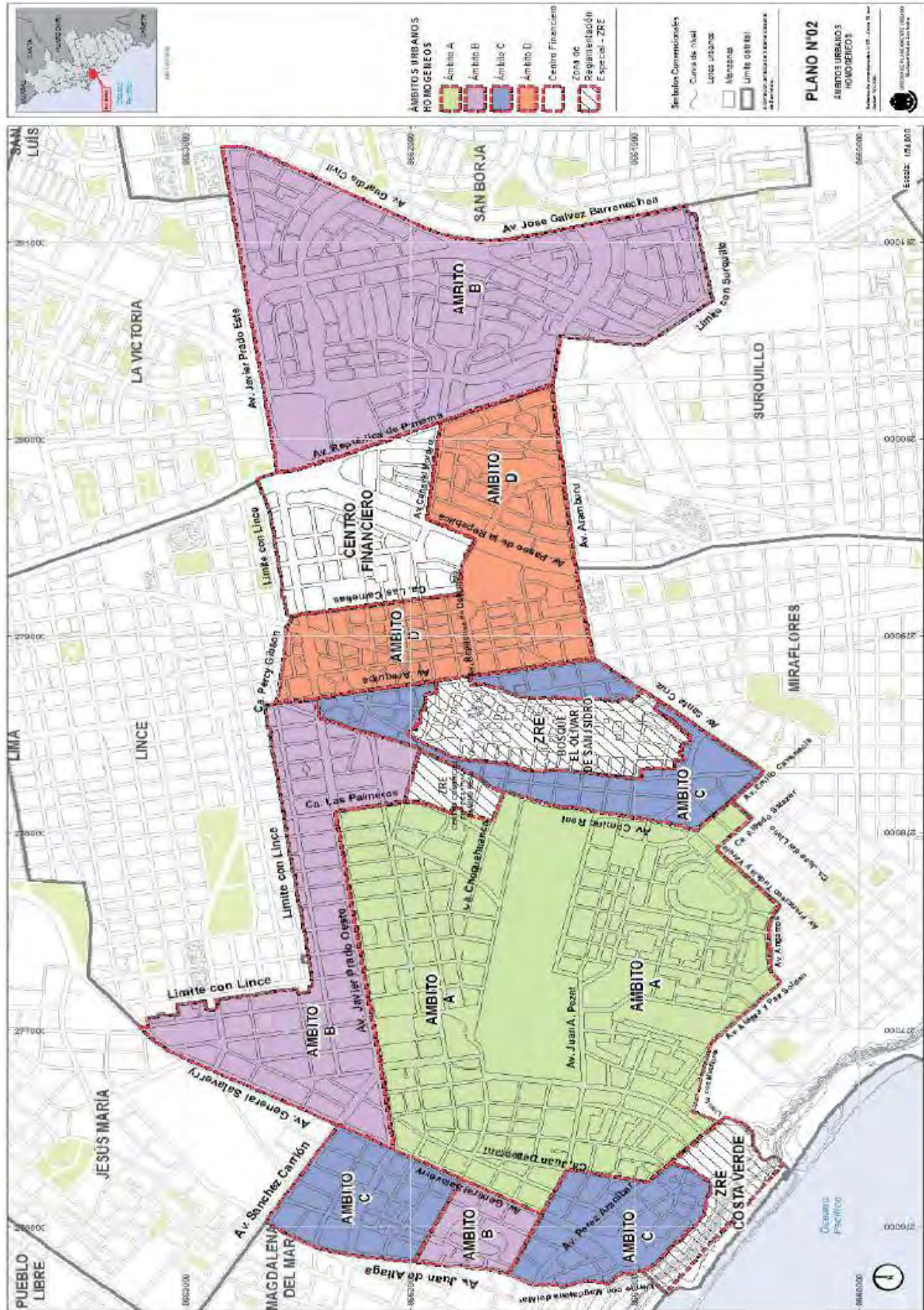
## Anexo A: Sectores de Planeamiento de la Norma SI-00

PLANO N° 01: SECTORES DE PLANEAMIENTO

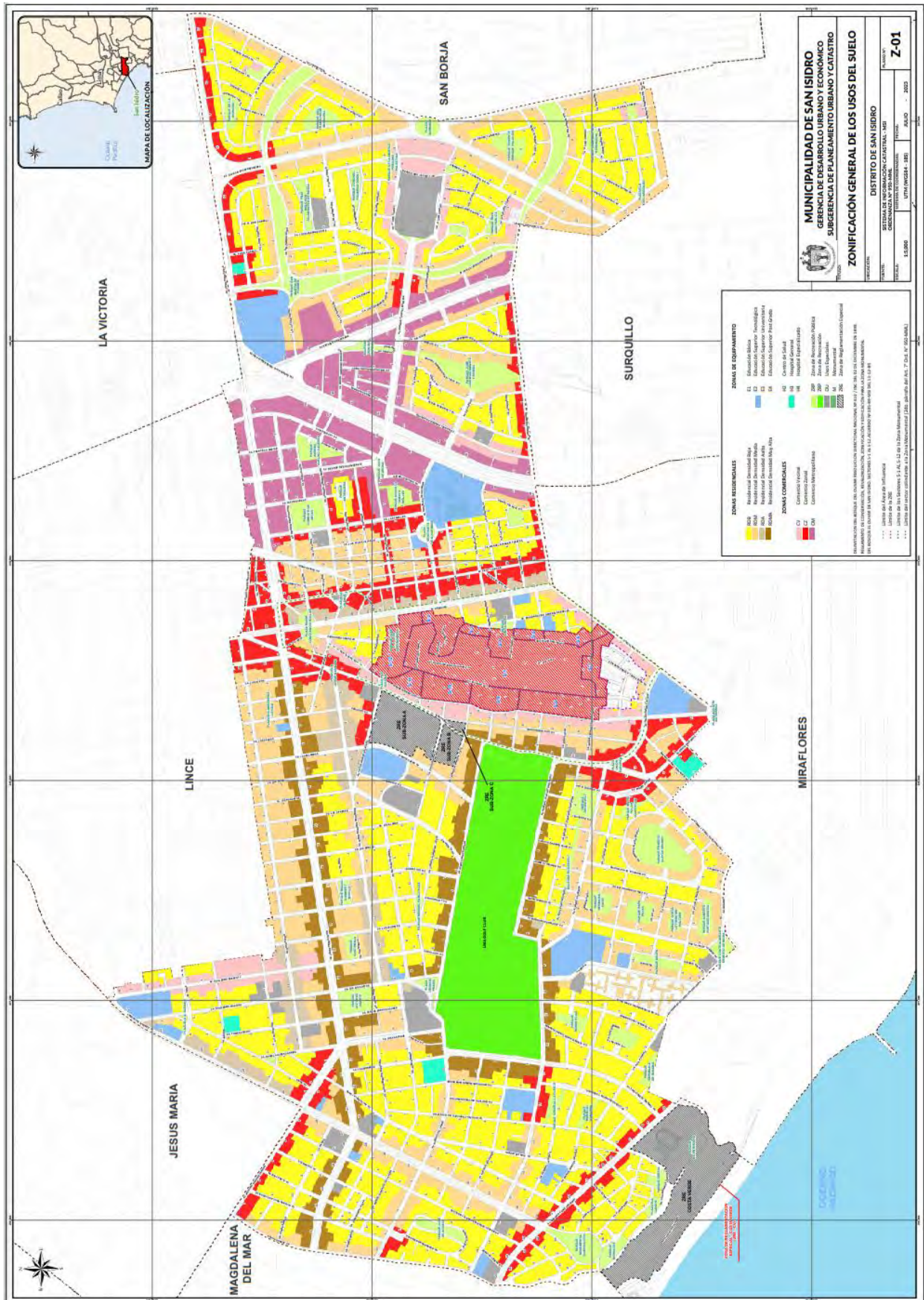


## Anexo B: Ámbitos Urbanos Homogéneos

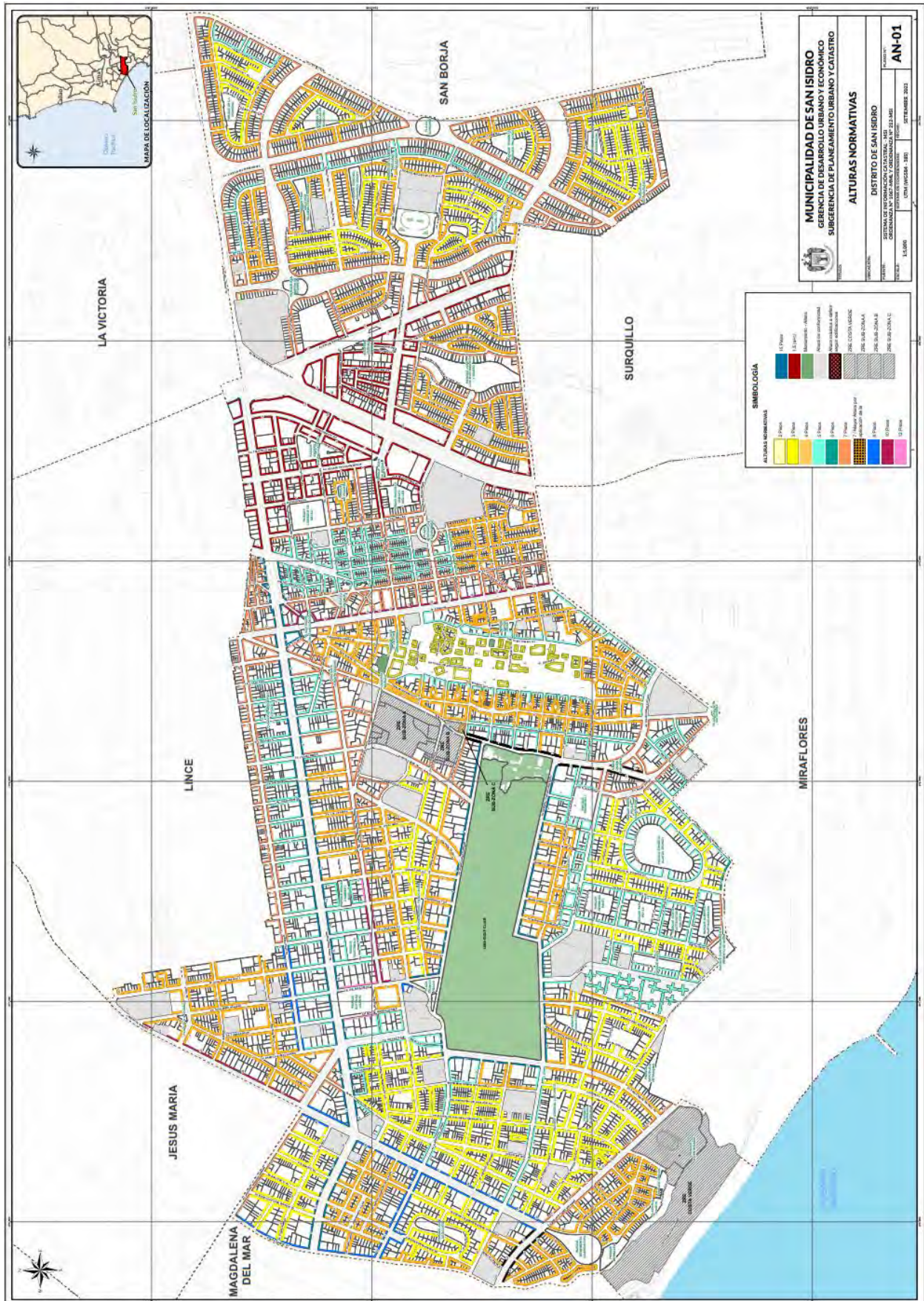
PLANO N° 02: ÁMBITOS URBANOS HOMOGÉNEOS



## Anexo C: Plano de Zonificación de los Usos del Suelo



## Anexo D: Planos de Alturas de Edificación



## Anexo E: Retiros municipales

Categoría	Avenida	Retiro Frontal (m)
Pasajes	Pasaje Alberto Lynch	3
	Pasaje Atenas	3
	Pasaje Country	3
	Pasaje El Aromito	3
	Pasaje Huaura	3
	Pasaje La Florida	3
	Pasaje La Palmira	3
	Pasaje San Alejandro	3
Vías Locales	Pasaje San Alejandro	3
	Av. Guillermo Prescott	5
	Av. Gral. Juan Antonio Pezet	5
	Av. Los Conquistadores	3
	Av. Enrique Canaval Moreyra	5
	Av. Pablo Carriquiry Maurer	5
	Av. Felipe Pardo y Aliaga	5
	Av. Coronel Pedro Portillo	5
	Av. Aurelio Miró Quesada	5
	Av. Belén	5
	Av. Dos de Mayo	5
	Av. Juan de Arona	5
	Av. Del Parque	5
	Av. República de Colombia (ex - Central)	5
	Av. Francisco Alayza y Paz Soldán	5
	Av. Alvarez Calderón	5
	Av. Victor Andrés Belaúnde	5
	Av. Cádiz	5
	Av. Miguel Dasso	5
	Av. Nicolás de Ribera	5
	Av. Dionisio Derteano	5
	Av. El Rosano	5
	Av. Octavio Espinosa	5
	Av. Daniel Hernández	5
	Av. General Jacinto Lara	5
	Av. José Leal	5
	Av. Paseo Parodi	5
	Av. Guardia Civil	5
	Av. Ricardo Rivera Navarrete	5
	Av. Santo Toribio	5
	Av. Francisco Tudela y Varela	5
	Calle Las Begonias	5
	Calle Las Camelias	3

Categoría	Avenida	Retiro Frontal (m)
Vías Expresas	Av. Paseo de la República	5
	Circuito de Playas	10
	Av. Javier Prado Oeste (cuadras 1 a 18)	10
	Av. Javier Prado Este (cuadras 1 a 9)	10
	Av. Javier Prado Este (cuadras 10 a 17)	5
Vías Arteriales	Av. Faustino Sánchez Carrión	5
	Av. República de Panamá	5
	Av. Augusto Pérez Arambur (ex Av. Del Ejército)	5
Vías Colectoras	Av. General Salaverry	5
	Av. Angamos	5
	Av. Javier Prado Oeste (cuadras 19 a 26)	5
	Av. Santa Cruz	5
	Av. Andrés Aramburú	5
	Av. General Arenales	5
	Av. Arequipa	5
	Av. José Gálvez Barrenechea	5
	Av. Del Parque Norte	5
	Av. Del Parque Sur	5
	Av. Guardia Civil	5
	Av. Petit Thouars	5
	Av. Jorge Basadre Grohmann	5
	Av. Camino Real	5
	Av. Emilio Cavenecia	5
	Av. Alberto Del Campo	5
Av. Gral. Canevaro	5	
Av. Juan de Aliaga	5	





## Anexo G: Certificados internacionales

### CERTIFICACIONES INTERNACIONALES

Para efectos de lo establecido en las condiciones de carácter ambiental para una edificación sostenible, establecidos en el Título I y IV, de la presente Norma SI-04, los propietarios o titulares de la edificación podrán certificar los proyectos mediante alguna de las siguientes certificaciones de carácter internacional:

#### 1. Certificado BREEAM

Es el método de evaluación y certificación de la sostenibilidad de la construcción más utilizado en el mundo. El método BREEAM® se corresponde con un conjunto de herramientas avanzadas y procedimientos encaminados a medir, evaluar y ponderar los niveles de sostenibilidad de una edificación, tanto en fase de diseño como en las fases de ejecución y mantenimiento. Contempla las particularidades propias de cada una de las principales tipologías de edificaciones existentes (residencial, oficinas, centros de salud, escuelas, etc.) y de los proyectos urbanísticos.

BREEAM® evalúa impactos en distintas categorías, 10 en el caso de edificios (Gestión, Salud y bienestar, Energía, Transporte, Agua, Materiales, Residuos, Uso del suelo y ecología, Contaminación e Innovación) y 8 para proyectos urbanísticos (Clima y Energía, Comunidad, Diseño del Lugar, Ecología, Transporte, Recursos, Economía y Edificios). Por tanto, el método BREEAM® permite la certificación de un edificio o proyecto urbanístico conforme a distintos niveles de sostenibilidad, sirviendo a la vez de referencia y guía técnica para una construcción más sostenible.

Durante el proceso de Certificación se obtienen los siguientes documentos:

Etapas de Diseño: Certificado provisional.

Etapas de Finalización: Certificado Final.

#### 2. Certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design)

LEED (acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design) es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council). Fue inicialmente implantado en el año 1998, utilizándose en varios países desde entonces.

Se compone de un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Se basa en la incorporación en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de los espacios libres de la parcela y la selección de materiales. Existen cuatro niveles de certificación: certificado (LEED Certificate), plata (LEED Silver), oro (LEED Gold) y platino (LEED Platinum). La certificación, de uso voluntario, tiene como objetivo avanzar en la utilización de estrategias que permitan una mejora global en el impacto medioambiental de la industria de la construcción.

Durante el proceso de Certificación se obtienen los siguientes documentos:

Etapas de Diseño: Informe de aprobación de la fase de design review.

Etapas de Finalización: Certificación definitiva emitida por el GBCI.

#### 3. Certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies)

La certificación EDGE es un estándar global de construcción verde. Usando el software gratuito on line, los equipos de diseño y los propietarios del proyecto pueden evaluar de forma rápida y comparar los costos estimados para el diseño de estrategias dirigidas a la reducción del consumo de energía, uso del agua y la energía incorporada en los materiales.

Es un programa de certificación aplicable sólo para los países con mercados emergentes. Proporciona una guía de diseño en varias medidas técnicas y sirve también como una herramienta de planificación de inversión para los propietarios de edificios y desarrolladores. No considera la certificación de estacionamientos.

EDGE se aplica a la nueva construcción de 5 tipos de edificios: Viviendas, Locales Comerciales, Hoteles, Oficinas y Hospitales.

Durante el proceso de Certificación se obtienen los siguientes documentos:

Etapas de Diseño: Certificado Preliminar EDGE

Etapas de Finalización: Certificado EDGE (Final)



## Anexo H: Código para creación de campo de área mínima

CASE

-- Residencial de Densidad Baja (RDB)

WHEN "zonificaci" = 'RDB' AND "Area" >= 200 AND "Area" < 300 THEN 35

WHEN "zonificaci" = 'RDB' AND "Area" >= 300 AND "Area" < 2500 THEN 40

-- Residencial de Densidad Media (RDM)

WHEN "zonificaci" = 'RDM' AND "Area" >= 300 AND "Area" < 350 THEN 35

WHEN "zonificaci" = 'RDM' AND "Area" >= 350 AND "Area" < 2500 THEN 40

WHEN "zonificaci" = 'RDM' AND "Area" >= 2500 THEN 50

-- Residencial de Densidad Alta (RDA)

WHEN "zonificaci" = 'RDA' AND "Area" >= 350 AND "Area" < 450 THEN 35

WHEN "zonificaci" = 'RDA' AND "Area" >= 450 AND "Area" < 600 THEN 40

WHEN "zonificaci" = 'RDA' AND "Area" >= 600 AND "Area" < 2500 THEN 40

WHEN "zonificaci" = 'RDA' AND "Area" >= 2500 THEN 50

-- Residencial de Densidad Muy Alta (RDMA)

WHEN "zonificaci" = 'RDMA' AND "Area" >= 800 AND "Area" < 1000 THEN 50

WHEN "zonificaci" = 'RDMA' AND "Area" >= 1000 AND "Area" < 2500 THEN 50

WHEN "zonificaci" = 'RDMA' AND "Area" >= 2500 THEN 60

ELSE NULL

END

## Anexo I: Código para creación de campo de retiros

CASE

-- Primera tabla

```
WHEN "NOM_VIA_C" = 'PASEO DE LA REPUBLICA' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'CIRCUITO DE PLAYAS' THEN 10
WHEN "NOM_VIA_C" = 'JAVIER PRADO OESTE' THEN 10
WHEN "NOM_VIA_C" = 'JAVIER PRADO ESTE' THEN 10
WHEN "NOM_VIA_C" = 'FAUSTINO SANCHEZ CARRION' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'REPUBLICA DE PANAMA' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'AUGUSTO PEREZ ARANIBAR (EJERCITO)' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'GENERAL SALA VERRY' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'ANGAMOS' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'SANTA CRUZ' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'ANDRES ARAMBURU' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'GENERAL ARENALES' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'AREQUIPA' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'JOSE GALVEZ BARRENECHEA' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'DEL PARQUE NORTE' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'DEL PARQUE SUR' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'GUARDIA CIVIL' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'PETIT THOUARS' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'JORGE BASADRE GROHMANN' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'CAMINO REAL' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'EMILIO CAVENECIA' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'ALBERTO DEL CAMPO' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'GRAL CANEVARO' THEN 5
WHEN "NOM_VIA_C" = 'JUAN DE ALIAGA' THEN 5
```

-- Segunda tabla

```
WHEN "NOM_VIA_C" = 'ALBERTO LINCH' THEN 3
WHEN "NOM_VIA_C" = 'ATENAS' THEN 3
WHEN "NOM_VIA_C" = 'COUNTRY' THEN 3
WHEN "NOM_VIA_C" = 'EL AROMITO' THEN 3
WHEN "NOM_VIA_C" = 'HUAURA' THEN 3
WHEN "NOM_VIA_C" = 'LA FLORIDA' THEN 3
WHEN "NOM_VIA_C" = 'LA PALMIRA' THEN 3
WHEN "NOM_VIA_C" = 'SAN ALEJANDRO' THEN 3
```

WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'GUILLERMO PRESCOTT' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'GENERAL JUAN ANTONIO PEZET' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'LOS CONQUISTADORES' THEN 3  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'ENRIQUE CANAVAL MOREYRA' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'PABLO CARRIQUIRRY MAURER' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'FELIPE PARDO Y ALIAGA' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'CORONEL PEDRO PORTILLO' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'AURELIO MIRO QUESADA' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'BELEN' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'DOS DE MAYO' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'JUAN DE ARONA' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'DEL PARQUE' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'REPUBLICA DE COLOMBIA' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'FRANCISCO ALAYZA Y PAZ SOLDAN' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'ALVAREZ CALDERON' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'VICTOR ANDRES BELAUNDE' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'CADIZ' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'MIGUEL DASSO' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'NICOLAS DE RIBERA' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'DIONISIO DERTEANO' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'EL ROSARIO' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'OCTAVIO ESPINOSA' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'DANIEL HERNANDEZ' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'GENERAL JACINTO LARA' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'JOSE LEAL' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'PASEO PARODI' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'GUARDIA CIVIL' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'RICARDO RIVERA NAVARRETE' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'SANTO TORIBIO' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'FRANCISCO TUDELA Y VARELA' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'LAS BEGONIAS' THEN 5  
 WHEN "NOM\_VIA\_C" = 'LAS CAMELIAS' THEN 3

-- Reglas para calles no mencionadas en los cuadros

WHEN "CATVIAL\_C" = '4' THEN 1.5 -- Pasaje peatonal

WHEN "CATVIAL\_C" = '1' THEN 5 -- Frente a avenida

WHEN "NOM\_VIA\_C" LIKE 'MELECON%' THEN 5 -- Frente a malecón

WHEN "CATVIAL\_C" = '2' THEN 3 -- Frente a calle o jirón

ELSE NULL -- Valor nulo para las vías no mencionadas

END

