



**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO**  
EXPANSIÓN URBANA Y TRANSFORMACIÓN EN LOS CAMBIOS DE USO DE  
SUELO EN EL ÁREA URBANA DEL DISTRITO LURIN ENTRE 1984 - 2024

**Línea de investigación:**  
**Procesamiento digital de imágenes y señales**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniera Ambiental

**Autora**

Reyes Monrroy, Marjorie Lizeth

**Asesor**

Sanchez Carrera, Dante Pedro

ORCID: 0000-0002-1241-0483

**Jurado**

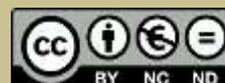
Rojas León, Gladys

Vasquez Aranda, Ahuber Omar

Legua Terry, Alberto Israel

**Lima - Perú**

**2025**



# EXPANSIÓN URBANA Y TRANSFORMACION CON CAMBIOS DE USO DE SUELO EN AREA URBANA DEL DISTRITO LURIN 1984 - 2024

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%	15%	4%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="https://repositorio.untels.edu.pe">repositorio.untels.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="https://worldwidescience.org">worldwidescience.org</a> Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
9	<a href="https://repositorio.uigv.edu.pe">repositorio.uigv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
10	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Trabajo del estudiante	<1%
11	<a href="https://observacionyentr.blogspot.com">observacionyentr.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1%



**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO**

EXPANSIÓN URBANA Y TRANSFORMACIÓN EN LOS CAMBIOS DE USO DE  
SUELO EN EL ÁREA URBANA DEL DISTRITO LURIN ENTRE 1984 - 2024

Línea de investigación:  
Procesamiento digital de imágenes y señales

Tesis para optar título profesional de Ingeniera Ambiental

**Autora**

Reyes Monrroy, Marjorie Lizeth

**Asesor**

Sanchez Carrera, Dante Pedro  
ORCID: 0000-0002-1241-0483

**Jurado**

Rojas León, Gladys

Vasquez Aranda, Ahuber Omar

Legua Terry, Alberto Israel

Lima – Perú

2025

### **Dedicatoria**

A mis padres, cuya guía y apoyo incondicionales me han acompañado en cada paso de este viaje académico. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Esta tesis es tanto su logro como mío.

### **Agradecimiento**

Extiendo mi más profundo agradecimiento a mi tutor, Ing. DANTE PEDRO SANCHEZ CARRERA, por su orientación y dedicación inquebrantable durante el desarrollo de esta tesis. Su experiencia y consejos no solo han enriquecido este trabajo, sino que también me han brindado herramientas invaluable para mi desarrollo profesional y personal.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	VI
ABSTRACT.....	VII
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Descripción y formulación del problema .....	3
1.2. Antecedentes .....	8
1.3. Objetivos .....	11
1.4. Justificación.....	11
1.5. Hipótesis.....	14
II. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Bases teóricas .....	15
III. MÉTODO.....	37
3.1 Tipo de investigación .....	37
3.2 Ámbito temporal y espacial .....	38
3.3 Variables .....	39
3.4 Población y muestra .....	42
3.5 Instrumentos.....	42
3.6 Procedimiento .....	46
3.7 Análisis de datos .....	50
3.8 Consideraciones éticas .....	51
IV. RESULTADOS.....	52
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	89
VI. CONCLUSIONES .....	97
VII. RECOMENDACIONES .....	98
VIII. REFERENCIAS.....	99
IX. ANEXOS .....	106

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tipos de escenarios .....	25
Tabla 2	Tipos de expansión urbana .....	27
Tabla 3	Causas y consecuencias del uso del suelo urbano .....	28
Tabla 4	Tipos de urbanizaciones.....	29
Tabla 5	Estrategias de gestión sostenible.....	32
Tabla 6	Operacionalización de la variable Expansión Urbana $V(x)$ .....	40
Tabla 7	Operacionalización de la variable Uso de Suelo $V(y)$ .....	41
Tabla 8	Límites distritales del área de estudio.....	55
Tabla 9	Población de Lurín según los Censos Nacionales .....	56
Tabla 10	Descripción de las imágenes satelitales obtenidas.....	57
Tabla 11	Evolución del uso del suelo de Lurín 1984 - 2024 .....	59
Tabla 12	Cambios de uso del suelo por tipo de áreas .....	60
Tabla 13	Tasas de incremento del área urbana (km <sup>2</sup> ) en % por años.....	70
Tabla 14	Tasas de pérdidas (km <sup>2</sup> ) en % por años .....	72
Tabla 15	Tasas de crecimiento de Lurín 1980 – 2020 .....	75
Tabla 16	Proyecciones del crecimiento urbano de Lurín a 2024.....	76
Tabla 17	Cambios en el uso del suelo 1980-2020 .....	77
Tabla 18	Escenarios futuros del crecimiento urbano de Lurín .....	79
Tabla 19	Proyección del área urbana para el escenario tendencial.....	80
Tabla 20	Proyección del área urbana para 2034 en el escenario óptimo .....	81
Tabla 21	Proyección del área urbana para 2034 en el escenario crítico .....	83
Tabla 22	Resumen de los escenarios .....	84
Tabla 23	Propuesta de estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano.....	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Plano urbano de la expansión urbana .....	16
Figura 2 La expansión urbana.....	20
Figura 3 Crecimiento del área urbana .....	21
Figura 4 Escenarios urbanos .....	23
Figura 5 Zonificación urbana.....	30
Figura 6 Flujograma de la metodología de trabajo .....	52
Figura 7 Cambios de uso del suelo en Lurín 1980-2020 .....	59
Figura 8 Cambios de uso del suelo por tipo de áreas.....	60
Figura 9 Clasificación de los componentes de las imágenes 1984 .....	63
Figura 10 Clasificación de los componentes de las imágenes 1994 .....	64
Figura 11 Clasificación de los componentes de las imágenes 2004 .....	66
Figura 12 Clasificación de los componentes de las imágenes 2014 .....	68
Figura 13 Clasificación de los componentes de las imágenes 2024 .....	69
Figura 14 Tendencia del crecimiento urbano de Lurín 1980-2020.....	71
Figura 15 Tasas de pérdidas (km <sup>2</sup> ) en % por años .....	73
Figura 16 Tasas de crecimiento de Lurín 1980 – 2020.....	75
Figura 17 Cambios en el uso del suelo 1980-2020 .....	78
Figura 18 Proyección del área urbana para el escenario tendencial .....	80
Figura 19 Proyección del área urbana para 2034 en el escenario óptimo.....	82
Figura 20 Proyección del área urbana para 2034 en el escenario crítico .....	83
Figura 21 Resumen de los escenarios .....	84

## RESUMEN

Esta investigación examina la influencia del proceso de expansión urbana y la transformación del uso del suelo en el distrito de Lurín entre 1980 y 2020. Se analizan las etapas y características del crecimiento urbano, identificando áreas con cambios significativos en el uso del suelo, elaborando pronósticos de escenarios futuros y proponiendo estrategias sostenibles de gestión territorial. La metodología aplicada fue de tipo no experimental, de corte transversal y enfoque mixto, utilizando técnicas documentales y observacionales. La población y muestra estuvieron representadas por información cartográfica y documental del distrito durante el período analizado. Los resultados muestran que Lurín ha experimentado un acelerado y desordenado crecimiento urbano, especialmente entre 2004 y 2014, con la conversión de suelos agrícolas en áreas urbanas e industriales. Este proceso ha favorecido el desarrollo económico, pero ha generado impactos negativos como la reducción de áreas agrícolas, la pérdida de biodiversidad y un uso insostenible del territorio. Los pronósticos sugieren que el crecimiento urbano continuará a un ritmo moderado, con riesgos significativos de mayor afectación a zonas naturales si no se implementan medidas adecuadas. Para promover un desarrollo sostenible, se proponen estrategias como la creación de cinturones verdes, el uso mixto del suelo, la implementación de regulaciones específicas y la participación activa de la ciudadanía. Estas medidas buscan equilibrar el crecimiento urbano con la protección de los recursos naturales, asegurando un manejo responsable y equilibrado del territorio de Lurín.

*Palabras clave.* expansión urbana, uso del suelo, área urbana, escenarios, estrategia, gestión sostenible.

## ABSTRACT

This research examines the influence of the urban expansion process and land-use transformation in the district of Lurín between 1980 and 2024. It analyzes the stages and characteristics of urban growth, identifying areas with significant land-use changes, developing forecasts of future scenarios, and proposing sustainable land-use management strategies. The applied methodology was non-experimental, cross-sectional, and mixed-methods, utilizing documentary and observational techniques. The population and sample were represented by cartographic and documentary information of the district during the analyzed period. The results reveal that Lurín has experienced rapid and unplanned urban growth, particularly between 2004 and 2014, with the conversion of agricultural land into urban and industrial areas. This process has driven economic development but has also generated negative impacts such as the reduction of agricultural areas, loss of biodiversity, and unsustainable land use. Forecasts indicate that urban growth will continue at a moderate pace, with significant risks of further damage to natural areas if appropriate measures are not implemented. To promote sustainable development, strategies such as the creation of green belts, mixed land-use policies, specific regulations, and active citizen participation are proposed. These measures aim to balance urban growth with the protection of natural resources, ensuring responsible and equitable land management in Lurín.

*Keywords.* urban expansion, land use, urban area, scenarios, strategy, sustainable management.

## I. INTRODUCCIÓN

La expansión urbana se define como el proceso de crecimiento de las áreas urbanas, caracterizado por la ocupación de terrenos previamente rurales o naturales para el desarrollo de infraestructura residencial, comercial e industrial, impulsado por el aumento poblacional y las demandas económicas. Este fenómeno suele estar acompañado por cambios significativos en el uso del suelo y puede generar desafíos relacionados con la sostenibilidad y la planificación urbana adecuada. La expansión urbana no controlada puede conllevar problemas ambientales y sociales, destacando la importancia de estrategias de planificación que equilibren el desarrollo y la conservación (Jiménez y Torres, 2021).

Los cambios de uso del suelo se refieren a la transformación de la función o cobertura de una superficie terrestre, como el paso de terrenos agrícolas a áreas urbanizadas o industriales, impulsados por factores económicos, sociales y políticos. Este proceso implica modificaciones en la estructura y función del paisaje, afectando el ecosistema y sostenibilidad de los recursos naturales. De acuerdo con los cambios en el uso del suelo pueden tener repercusiones significativas en la biodiversidad y la calidad de los servicios ecosistémicos, subrayando la importancia de políticas de manejo territorial adecuadas (Pérez y Gómez, 2022).

Según López y Martínez (2023) la relación entre la expansión urbana y los cambios de uso del suelo es estrecha, ya que el crecimiento de las ciudades suele ser el principal motor de la conversión de áreas rurales, agrícolas o naturales en espacios urbanos. Este proceso transforma la cobertura del suelo y modifica su función, afectando la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. La expansión urbana descontrolada impulsa la pérdida de tierras agrícolas y ecosistemas naturales, lo que genera retos ambientales significativos y requiere enfoques de planificación que minimicen el impacto negativo en el entorno natural.

La expansión urbana en las ciudades peruanas ha crecido a un ritmo superior al promedio latinoamericano, con un aumento del 47% en el suelo urbano entre 2000 y 2018, lo que ha implicado la incorporación de 68.000 h para alojar a 3.5 millones de personas. Este crecimiento ha sido informal, afectando la productividad agrícola y promoviendo la pérdida de cobertura forestal. El crecimiento urbano de Lurín, han transformado áreas agrícolas en zonas urbanas, sin una planificación adecuada, generado impactos negativos en la biodiversidad y ecosistemas. En 1980, la expansión fue impulsada por asentamientos informales y la infraestructura vial, y se prevé que continúe hacia áreas rurales, lo que requiere una gestión sostenible que proteja los recursos naturales y promueva el desarrollo urbano.

El propósito de la investigación es analizar la influencia del proceso de expansión urbana y la transformación en los cambios de uso del suelo en el distrito Lurín 1984 - 2024; determinando las etapas y características de la expansión, identificando áreas de cambios significativos en el uso del suelo y evaluando sus impactos sociales, económicos y ambientales. Además, busca pronosticar posibles escenarios futuros de expansión urbana y transformación en el uso del suelo, basados en las tendencias observadas, y proponer estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano, fundamentadas en los hallazgos del análisis, para garantizar un desarrollo equilibrado y sostenible en el distrito de Lurín en los próximos años.

Este estudio se basa en teorías de urbanización y planificación urbana, destacando la urbanización dispersa, que señala que el crecimiento descontrolado puede fragmentar el paisaje y degradar recursos naturales. Utiliza un análisis para evaluar cómo los cambios en el uso del suelo han impactado a Lurín durante 40 años, con el objetivo de identificar áreas afectadas y proponer estrategias de desarrollo sostenible. La investigación es relevante para la planificación urbana, ya que ofrece una base para la toma de decisiones y el diseño de políticas públicas, abordando también los efectos sociales y económicos de la expansión urbana, como la pérdida de tierras agrícolas y la contaminación.

La investigación se divide en 9 capítulos; el primero aborda la introducción

El segundo capítulo desarrolla el marco teórico

El tercer capítulo desarrolla el método

El cuarto capítulo desarrolla los resultados

El quinto capítulo desarrolla la discusión de resultados

El sexto capítulo desarrolla las conclusiones

El séptimo capítulo desarrolla las recomendaciones

El octavo capítulo desarrolla las referencias bibliográficas,

El noveno capítulo desarrolla los anexos

## **1.1. Descripción y formulación del problema**

### **Descripción del problema**

La expansión urbana, también conocida como expansión suburbana o invasión urbana, es el crecimiento irrestricto en áreas urbanas de viviendas, desarrollo comercial y carreteras en grandes extensiones de tierra, con poca preocupación por la planificación urbana. Describe una forma particular de urbanización, y el término también se relaciona con las consecuencias sociales y ambientales asociadas con este desarrollo; estas incluyen la pérdida de terrenos agrícolas y espacios naturales, el aumento de la dependencia del automóvil, la fragmentación del paisaje, y la creación de comunidades con menor cohesión social (Fouberg, 2012).

El cambio de uso de suelo es un proceso mediante el cual se produce un cambio en las características territoriales propias de un determinado espacio, es decir que se da un cambio en las actividades que se realizaban originalmente en un área determinada. Es un tema preocupante en la actualidad, pues tiene consecuencias e impactos ambientales y sociales. Entre estos impactos son la reducción de la cantidad de tierras agrícolas y la cobertura con cemento o urbanizaciones de lo que antes eran tierras productivas de alimentos para consumo local.

Además, se generan impactos sociales, pues se genera un cambio en el modo de vida de la población actual, la cual produce impactos en el desarrollo socioeconómico (Bravo, 2015).

En el Mundo el crecimiento ha sido exponencial y la expansión urbana, han afectado la superficie del suelo poniendo en riesgo la fertilidad de éstos y el almacenamiento de aguas subterráneas para las generaciones futuras (European Comission, 2011). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) la masa de la Tierra estaba ocupada en 0.6 % por superficies artificiales debido a la población en expansión que al 2014 representaban un 54 % viviendo en centros urbanos y es 66 % en 2050 (FAO y ITPS, 2015). El incremento de 200,000 personas cada día, suma 70 millones de habitantes en los centros urbanos originando un cambio de uso de suelo de manera significativa (Gardi, 2017),

En Latinoamérica, las ciudades han crecido territorial y demográficamente como consecuencia de las migraciones campo-ciudad y de ciudad a ciudad, atraídos por el empleo; así, las expansiones y crecimientos demográficos son natural vegetativo debido a la demanda de vivienda, trabajo y servicios sociales. El crecimiento urbano no planificado, ha llevado a la expansión horizontal de las ciudades, incluso hacia zonas periféricas. Más del 80% de la población de América Latina y el Caribe vive en áreas urbanas, siendo una de las regiones más urbanizadas del mundo (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2020).

Esta expansión ha consumido grandes extensiones de suelo urbano y rural, que se ha utilizado para estos fines y que no han dado resultados eficientes debido a los altos costos que genera mantenerla (Aching, 2021). En ciudades como Lima, por ejemplo, la expansión urbana ha crecido un 50% en las últimas dos décadas, lo que ha resultado en un aumento significativo de la necesidad de infraestructuras y servicios básicos, a menudo superando la capacidad de planificación y recursos de los gobiernos locales.

En el Perú, según el Ministerio de vivienda, más de 10 millones de personas habitan asentamientos urbanos marginales, ocupados de manera informal; y, estos, no tienen una trama

urbana adecuada y en muchos casos carecen de espacios públicos, servicios básicos y equipamiento urbano, del mismo modo Espinoza y Ford (2019) mencionan que el suelo urbano creado entre el 2001 y el 2008, están distribuidas por el 47% de ocupaciones ilegales, 46% lotizaciones informales, 6% urbanizaciones formales y 1% proyectos de vivienda social.

Esta situación se debe a que hubo un crecimiento poblacional de aproximadamente 548% desde inicios del siglo XX a inicios del siglo XXI (Calderón, 2003) y trajo como consecuencia las invasiones de tierras, que fueron tolerados por las autoridades debido a que el Estado y el mercado inmobiliario formal, no tenían alternativas que ofrecer para solucionar la gran demanda de vivienda, producida por el crecimiento acelerado de la ciudad y los bajos recursos de la población (Clichevsky, citado por Huamán y Manrique, 2021).

La expansión urbana de las ciudades del Perú sigue un ritmo bastante más elevado que el promedio de 30% registrado en las ciudades de otros países latinoamericanos; entre los años 2001 y 2018 las 43 ciudades más grandes del país añadieron 68.000 hectáreas de nuevo suelo urbano, donde habitan 3.5 millones de personas en 940.000 viviendas. Este es un aumento del 47% sobre el suelo urbano existente en el año 2000. En las últimas dos décadas, las ciudades del Perú se han expandido en cerca del 50%.

Más del 90% de esta expansión urbana es informal; estas representan el 2% del PBI nacional. Las ciudades que más crecieron en términos relativos entre 2000 y 2018 fueron Tacna (111%), Yurimaguas (103%), Arequipa (102%), Puerto Maldonado (94%) e Ica (90%). En términos absolutos, sin embargo, Lima es la ciudad que más suelo urbano generó en el período (25.000 has), seguida de Arequipa (9.000 has) y Tacna (3.800 has) (Espinoza y Fort, s.f).

Los procesos responsables son el cambio de uso del suelo, los modelos de crecimiento poblacional, que es responsable del incremento de la superficie cultivada o destinada al ganado, puesto que, alimentar a cada vez más población se da la pérdida de cobertura forestal. La superficie agropecuaria creció más lento que la población, debido a la producción que es más

eficiente. Los efectos son negativos cuando se da un crecimiento de la frontera agropecuaria, sobre los procesos de cambio de uso del suelo. Y, este crecimiento modifica la urbe (Oliva, s.f)

En Lurín, el acelerado crecimiento del distrito, está referido en el aumento de población y su expansión física, que la hace necesario conocer cuáles son los cambios de ocupación y usos del suelo urbano; así como, las condiciones sociales que se han presentado de este proceso, una de las condiciones que enmarcan su desarrollo urbano lo conforman aspectos económicos. Esta creciente expansión urbana del Valle de Lurín, se ha dado en gran porcentaje de manera informal, afectando su vocación productiva, que con una buena gestión urbana podría convertirse en una ciudad auto sostenible en el área sur de Lima Metropolitana.

Lurín es uno de los pocos distritos que conserva la Zonificación Casa-Huerta, ubicada en la zona “C” y colinda con el Río Lurín, las grandes áreas verdes contribuyen a la disminución del CO<sub>2</sub> de la ciudad. Adyacente a esta zona existen clubes campestres que brindan servicios de recreación y permiten disfrutar de la gastronomía del distrito. Bajo este escenario descrito, respecto con la expansión y los cambios de usos del suelo, se requiere la aplicación de medidas que contrarreste este problema enmarcado en un nuevo ordenamiento de su territorio; y, en consecuencia, se formulan las siguientes preguntas de investigación.

El proceso acelerado de expansión urbana del distrito desde 1980 hasta 2020, ha influido en los cambios de uso del suelo. El análisis evidencia que áreas previamente destinadas a actividades agrícolas y terrenos naturales han sido transformadas en zonas residenciales, comerciales e industriales. Esta expansión ha sido impulsada por el crecimiento demográfico y la migración, atrayendo desarrollos sin una planificación integral que considere el impacto ambiental y la sostenibilidad a largo plazo. Como resultado, se ha observado una disminución en la superficie agrícola y un aumento en la fragmentación de los ecosistemas locales, afectando la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del área.

Se ha caracterizado inicialmente por asentamientos informales en la década de 1980, seguidas por un crecimiento más estructurado y promovido por el desarrollo de infraestructura vial en las décadas posteriores. Las áreas que han experimentado los cambios más significativos incluyen las zonas aledañas a las principales vías de comunicación y aquellas cercanas al centro de la ciudad. Basado en las tendencias observadas, los escenarios futuros de expansión indican una posible continuidad del crecimiento hacia las áreas rurales, exacerbando los problemas de ordenamiento territorial y poniendo en riesgo la viabilidad de los recursos naturales. Ante esto, se requieren estrategias de ordenamiento territorial sostenible que prioricen la gestión responsable del suelo, la protección de áreas agrícolas y la integración de principios de desarrollo urbano sustentable.

### **Formulación del problema**

#### **Problema general.**

¿Cómo se puede determinar el proceso de expansión urbana y los cambios de uso de suelo, mediante el análisis multitemporal en el distrito Lurín durante el periodo 1984 - 2024?

#### **Problemas específicos.**

- a) ¿Cuáles han sido las etapas y características del proceso de expansión urbana, en el distrito de Lurín entre 1984 - 2024?
- b) ¿Qué áreas han experimentado cambios significativos en el uso del suelo, en el distrito de Lurín entre 1984 - 2024?
- c) ¿Cuáles son los posibles escenarios futuros de expansión urbana y cambio de uso del suelo, basados en las tendencias observadas en el distrito de Lurín entre 1984 - 2024?
- d) ¿Qué estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano se pueden proponer, basadas en los hallazgos del análisis, en el distrito de Lurín entre 1984 - 2024?

## 1.2. Antecedentes

### Antecedentes internacionales

Carbajal (2022), a través de su análisis del crecimiento urbano en Ambato, Ecuador, utilizando imágenes Landsat 7, evidencia la necesidad de una planificación urbana más efectiva. La expansión descontrolada hacia áreas vulnerables a movimientos en masa y otros peligros naturales subraya la importancia de considerar factores ambientales y sociales en la toma de decisiones. Los resultados de este estudio pueden servir como base para desarrollar estrategias de ordenamiento territorial que promuevan un crecimiento urbano más sostenible y resiliente, mejorando así la calidad de vida de los habitantes y fortaleciendo la economía local a largo plazo.

Frick (2017) analizó los impactos ambientales de la expansión urbana en las comunas de Maipú y Pudahuel, Santiago de Chile, entre [años]. Utilizando imágenes Landsat, el estudio reveló una pérdida irreversible de suelos agrícolas debido a la urbanización, así como impactos diferenciados en las funciones ambientales del suelo según el tipo de desarrollo urbano. El autor enfatiza la necesidad de regulaciones y planificaciones urbanas que consideren y evalúen los elementos del territorio susceptibles de degradación.

Perdomo (2017) desarrolló un análisis del comportamiento en el desarrollo urbanístico de la localidad de Suba, en la ciudad de Bogotá entre los años 1998-2014, y señaló que, las consecuencias que conllevaron el crecimiento urbano en la alteración de patrones y procesos en los ecosistemas por la conversión y fragmentación de paisajes naturales y rurales, han generado además desafíos en la provisión de servicios ecosistémicos y han impactado negativamente en la calidad de vida de los habitantes.

Benítez (2016) analizó los impactos de la expansión urbana en Xalapa, México, sobre la vegetación y los agro sistemas. Utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG), el estudio reveló que el crecimiento poblacional y la expansión urbana descontrolada amenazan

gravemente los ecosistemas locales. La demanda de vivienda y la falta de planificación urbana son los principales factores que impulsan esta situación, poniendo en riesgo la conservación de la vegetación y la viabilidad de las áreas agrícolas en un plazo de 20 años.

Estarrón (2015) analizó el proceso de expansión urbana y sus efectos en el cambio de uso de suelo y vegetación del Municipio de Juárez, ente 1970 a 2014; abordó el crecimiento acelerado de Ciudad Juárez y se definió la dinámica de cambio en los usos de suelo y vegetación, en forma espacial y temporal. Se concluye que, el crecimiento obedeció al crecimiento económico, donde el paisaje y la configuración urbana actual, muestra mellas cuyo origen ha sido la mala praxis de la planeación urbana. La ciudad es poco densa y con pocas señales de que el urbanismo se haya ocupado espacios y formas de interpenetración urbana.

### **Antecedentes nacionales**

Borsdorf y Hidalgo (2022) desarrolló un estudio que tuvo como objetivo explorar modelos internacionales para gestionar la expansión urbana y su impacto en el uso del suelo. A través de un enfoque comparativo, examinó casos exitosos en diversas ciudades. Los resultados indican que las ciudades que implementan estrategias integradas de planificación territorial logran mitigar los efectos negativos asociados a la expansión descontrolada. Se destaca que es fundamental adoptar prácticas sostenibles que promuevan un desarrollo urbano equilibrado y respeten tanto las necesidades humanas como las limitaciones ambientales.

Agencia Europea de Medio Ambiente (2023) desarrolló el estudio sobre la Expansión Urbana Descontrolada en Europa, tuvo como objetivo evaluar los efectos de la expansión urbana descontrolada en Europa. Utilizando un enfoque analítico basado en datos demográficos y ambientales, se evidencia que más del 25% del territorio europeo está urbanizado, lo que contribuye a problemas ambientales significativos como el cambio climático y la contaminación del aire. Los resultados muestran que esta expansión no solo está relacionada con el aumento poblacional sino también con cambios en los estilos de vida y patrones de

consumo. Las conclusiones abogan por una mayor coordinación en las políticas comunitarias para abordar estos desafíos.

Calvet et al. (2023) en el artículo científico denominado urbanización difusa y sus implicaciones ambientales se investiga el fenómeno de la urbanización difusa y su impacto en el uso del suelo rural. El objetivo es entender cómo este tipo de expansión afecta los ecosistemas y las comunidades rurales adyacentes a las ciudades. Mediante un análisis cuantitativo de datos sobre ocupación del suelo, se concluye que la urbanización difusa ha acelerado el consumo del suelo rural, generando externalidades negativas como contaminación y pérdida de biodiversidad. Las conclusiones sugieren que es imperativo desarrollar políticas que regulen el crecimiento urbano para proteger los espacios rurales

Torres et al. (2023) en el estudio denominado el crecimiento urbano de las ciudades: enfoques desarrollista, autoritario y sustentable, tuvo como objetivo examinar cómo diferentes modelos de crecimiento urbano afectan la sostenibilidad en diversas metrópolis, incluyendo Pekín, São Paulo y Ciudad de México. Utilizando un enfoque metodológico cualitativo, se analizan casos específicos para identificar patrones comunes y divergentes en la expansión urbana. Los hallazgos revelan que las políticas urbanas autoritarias y desarrollistas han llevado a un uso ineficiente del suelo, resultando en áreas urbanas fragmentadas y problemas sociales significativos. Las conclusiones enfatizan la necesidad de adoptar enfoques más integrados y participativos en la planificación urbana para promover ciudades más sostenibles.

García et al. (2022) en su estudio análisis de la expansión urbana en el contexto global; analizó el fenómeno de la expansión urbana a nivel mundial, destacando cómo la economía internacional ha influido en el crecimiento de las ciudades. A través de un enfoque comparativo, se utilizan datos históricos y estadísticas recientes para evaluar la relación entre el crecimiento demográfico y la urbanización. Los resultados indican que, en las últimas décadas, más del 25% del territorio de la Unión Europea ha sido urbanizado, con una tendencia

alarmante hacia la duplicación de esta superficie en el próximo siglo. Las conclusiones sugieren que es crucial implementar políticas urbanas más sostenibles para mitigar los efectos negativos del crecimiento descontrolado sobre el medio ambiente y la calidad de vida urbana.

### **1.3. Objetivos**

#### **Objetivo general**

Determinar el proceso de la expansión urbana y los cambios de uso de suelo, mediante el análisis multitemporal, en el distrito Lurín durante el periodo 1984 - 2024.

#### **Objetivos específicos**

- a) Determinar las etapas y características del proceso de expansión urbana, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.
- b) Identificar las áreas que han experimentado cambios significativos en el uso del suelo, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.
- c) Realizar un pronóstico de posibles escenarios futuros de expansión urbana y cambio de uso del suelo, basados en las tendencias observadas, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.
- d) Proponer estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano, basadas en los hallazgos del análisis, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.

### **1.4. Justificación**

#### **Teórica**

La justificación teórica de este estudio se basa en el análisis de las teorías de urbanización y planificación urbana, que explican los procesos y dinámicas de la expansión de las ciudades. Entre estas, se destaca la teoría de la urbanización dispersa, que señala que el crecimiento urbano sin un adecuado control y planificación puede llevar a la fragmentación del paisaje y a una degradación de los recursos naturales. Además, se integran principios de la teoría de la transición del uso del suelo, la cual describe cómo los cambios en la utilización de

la tierra son impulsados por presiones socioeconómicas y políticas, como el aumento de la demanda de viviendas y la expansión de infraestructura. La inclusión de un enfoque de análisis de los cambios de uso del suelo urbano permitirá evaluar cómo estos procesos han impactado en la estructura y funcionalidad del suelo en Lurín durante un extenso período, lo que proporciona una base sólida para comprender la interacción entre urbanización, políticas de uso del suelo y sostenibilidad.

### **Práctica**

En términos prácticos, esta investigación es relevante para los responsables de la planificación urbana y las políticas públicas, ya que sus resultados pueden influir en la toma de decisiones de gestión del suelo.

Identifica las etapas y características de la expansión urbana y las áreas más afectadas por el cambio de uso del suelo en Lurín, permitiría a los planificadores y administradores urbanos desarrollar estrategias y acciones informadas que respondan a las necesidades de la comunidad. Este conocimiento práctico también se puede aplicar en el diseño de políticas preventivas para mitigar los efectos negativos de la expansión urbana, tales como la pérdida de tierras agrícolas, el aumento de la contaminación y la falta de acceso a espacios verdes. De este modo, la investigación contribuye al fortalecimiento de un desarrollo urbano más equilibrado y adaptable a las demandas futuras de la población.

### **Social**

El estudio también tiene una dimensión social importante, ya que la expansión urbana descontrolada puede afectar la calidad de vida de la población en múltiples aspectos, desde la accesibilidad a servicios y recursos básicos hasta la convivencia en comunidades planificadas. Comprender cómo se ha transformado el uso del suelo en Lurín permite evaluar los impactos de estos cambios en la disponibilidad de espacios públicos, la seguridad alimentaria y la preservación de áreas naturales esenciales para la recreación y el bienestar de los habitantes.

Al proporcionar un análisis que vincula la expansión urbana con las condiciones de vida y la cohesión social, el estudio busca fomentar un desarrollo que priorice no solo el crecimiento económico, sino también la equidad y sostenibilidad social, promoviendo ciudades más inclusivas y mejor preparadas para enfrentar desafíos futuros.

### **Económica**

Desde la perspectiva económica, la expansión urbana no planificada puede representar costos significativos para las administraciones locales y la economía general de un distrito. Este estudio permite identificar los impactos económicos asociados a la conversión de suelos agrícolas y naturales en áreas urbanas, como la inversión en infraestructura adicional, los costos de mantenimiento y el desarrollo de servicios esenciales.

Asimismo, la pérdida de terrenos productivos afecta la capacidad de producción agrícola y puede influir en el encarecimiento de alimentos y recursos. Al analizar escenarios futuros de expansión y proponer estrategias de gestión sostenible, la investigación busca aportar soluciones que optimicen el uso de recursos y minimicen los costos económicos, promoviendo un crecimiento que sea económicamente viable a largo plazo y que beneficie tanto a los actores públicos como privados.

### **Metodológica**

La metodología empleada en este estudio es un enfoque de análisis de los cambios de uso del suelo urbano, el cual es crucial para observar cómo ha cambiado el paisaje urbano en el distrito durante 40 años. El método identifica patrones y tendencias en la expansión urbana en el tiempo, ofreciendo una visión clara y detallada de las transformaciones espaciales y su impacto en el territorio. La combinación de herramientas de análisis geoespacial, datos históricos y técnicas de pronóstico refuerza la capacidad del estudio para anticipar posibles escenarios futuros y formular estrategias de ordenamiento. Este enfoque metodológico no solo es relevante para el caso de Lurín, sino que también sienta un precedente para estudios similares

en otras regiones que enfrentan desafíos de urbanización, consolidando una base sólida para investigaciones futuras y el diseño de políticas urbanísticas basadas en evidencia científica.

## **1.5. Hipótesis**

### **Hipótesis general**

El proceso de cambio de expansión urbana y los cambios de uso de suelo, ha conllevando a conflictos ambientales, por la ocupación de áreas con vocación diferente a la urbana, en el distrito Lurín entre, entre 1984 - 2024.

### **Hipótesis específicas**

- a) Las etapas de expansión urbana se caracterizan por un crecimiento acelerado y no planificado, principalmente impulsado por la demanda de vivienda y desarrollo industrial, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.
- b) Las áreas del distrito de Lurín que han experimentado cambios significativos en el uso del suelo y son predominantemente las zonas periféricas que han pasado de ser terrenos agrícolas a áreas urbanas e industriales, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.
- c) Basado en las tendencias observadas, se espera que la expansión urbana continúe hacia las zonas rurales, resultando en una reducción significativa de las áreas verdes y agrícolas, en el distrito Lurín para el año 2040.
- d) La implementación de estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano basadas en los hallazgos del análisis, contribuirá a mitigar los impactos negativos de la expansión urbana, promoviendo un desarrollo urbano más equilibrado y sostenible, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas

#### **Bases teóricas de expansión urbana**

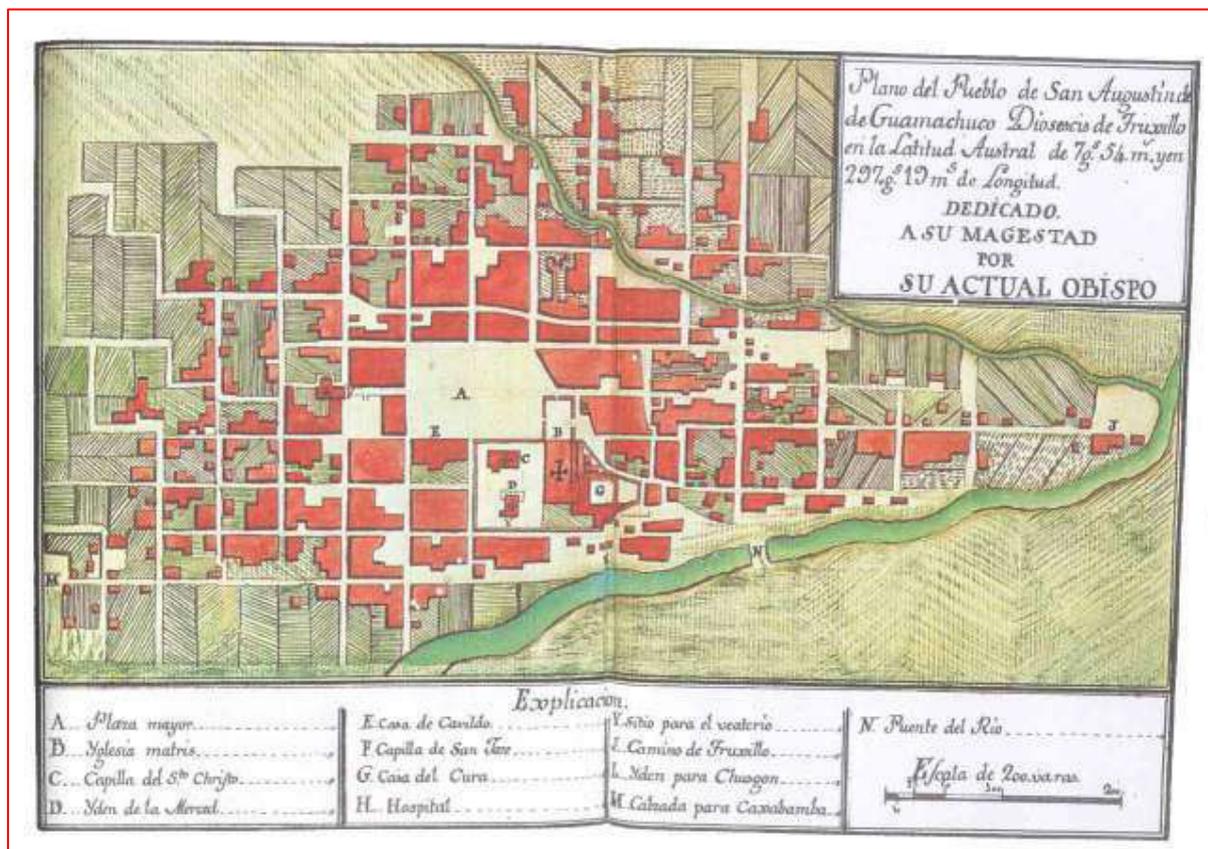
Historia del proceso de la expansión urbana. El fenómeno de expansión urbana se sitúa históricamente en dos etapas. La primera ocurre a mediados del siglo XVIII, momento en el que inicia la Revolución Industrial hasta principios del siglo XIX. En este proceso existe un cambio en la transferencia o movilidad de la población urbana hacia los centros, debido a la aceleración de la industrialización y expansión económica, aumentando la población y, por ende, aumentando también el tamaño de las localidades urbanas. Este proceso de migración de la población hacia los polos de urbanización por el aumento de las industrias y la concentración de servicios, se vio facilitada por el transporte, el cual tuvo un rol fundamental en este proceso.

La segunda etapa corresponde a la expansión urbana que comenzó con mayor fuerza en la segunda mitad del siglo XX. En la Revolución Industrial, se produce un alto desplazamiento de población rural hacia las áreas urbanas, aumentando varias veces más la población urbana, y, por lo tanto, proporcional a esto, también crecen las necesidades, sin embargo, el nivel de industrialización y desarrollo de estos centros urbanos son insuficientes y no logran cubrir la demanda en su totalidad. Esta incapacidad para entregar soluciones a las demandas, se traduce en carencias económicas y sociales para la población (Delgado, 2017).

Lo urbano, entendido como una forma específica de organización socio-territorial, adquiere en la sociedad contemporánea una especial relevancia en tanto, a inicios del presente siglo, más de la mitad de la población mundial habita en las ciudades (Abramo, 2009). En las últimas décadas, se experimenta una creciente urbanización a nivel mundial: según las Naciones Unidas, la población que vive en ciudades aumentó de un 28% en 1950, a un 58% en 2014 (Figura 1).

## Figura 1

### Plano urbano de la expansión urbana



Nota. <https://cronicascartograficas.wordpress.com/2009/01/14/curso-historia-urbana-y-cartografia-en-el-peru-virreinal-siglos-xvi-xix/>

En América Latina, esta tendencia se verifica, con un predominio de la población urbana sobre la rural y un incremento generalizado del número de ciudades: la población urbana al año 2010 alcanzaba el 79%. La urbanización en América Latina ha estado históricamente asociada a condiciones estructurales de pobreza y de dificultad en cuanto a la provisión de viviendas adecuadas<sup>5</sup>. En el caso de la República Argentina, el porcentaje de urbanización ascendió del 74% en 1960 al 92% en 2015<sup>6</sup>. Esto genera un fenómeno de transformación de ciudades, a partir de la perspectiva de las nuevas formas de crecimiento urbano (Cortizo, 2018).

En muchas de estas ciudades se conjugan simultáneamente procesos de densificación, completamiento y expansión. El modelo de ciudad compacto y monocéntrico -con el tradicional gradiente de periferización- coexiste con procesos de expansión urbana de la ciudad

dispersa emergente, determinando un nuevo rol para las periferias urbanas (Rocca, Ríos, 2012), dándose a su vez procesos de fragmentación socioeconómica y grandes desigualdades sociales.

Estos procesos de expansión urbana configuran un escenario en donde el desgaste de las infraestructuras, la pérdida de calidad de vida urbana, la fragmentación y las desigualdades sociales ubican en el centro del debate la forma con que se produce ciudad (Cortizo, 2018). En este sentido, la discusión está centrada en cómo hacer que estos procesos sean sostenibles, y a cargo de quién se encuentra la regulación de los mismos: el Estado o el mercado. Asimismo, es importante destacar que la problemática de la expansión urbana se da en las periferias y está directamente vinculada a la propiedad de la tierra, los actores intervinientes y la gestión del suelo (Cortizo, 2018).

En este sentido, si el manejo de la tierra es el factor crítico para conducir el desarrollo urbano, la intervención del Estado debería incidir directamente en el mercado de tierras, generando apropiación de la renta urbana. Su accionar debe buscar el equilibrio entre las fuerzas del mercado, los actores intervinientes y el proyecto de ciudad, orientado a promover un crecimiento armónico en términos de estructura y funcionalidad (Urriza y Garriz, 2014).

Proceso de urbanización. La urbanización implica ocupación de un área geográfica, es un proceso social de profundos cambios del suelo, económicos, culturales, políticos y sociales formando nuevas unidades espaciales denominadas "Ciudades". Maldonado (citado por Becerra, 2018) puntualiza que dichos cambios se expresan, por un lado, en la formación de nuevas ciudades y por otro, en la expansión de las áreas urbanas (ciudades) existentes.

Kosinski, citado por Becerra (2018) urbanización implica un proceso dinámico y de desarrollo urbano; ambos procesos se explican a través del índice de población urbana que nos da el nivel de urbanización; es decir, el crecimiento poblacional de las ciudades en sus diversas etapas. La ciudad y el campo son unidades espaciales contrarias, que al ocupar paulatinamente el suelo expande sus límites hacia la periferia; además, socialmente se presenta como un foco

de atracción impulsando las migraciones que buscan mejores condiciones de vida generando nuevos y complejos (Maldonado, citado por Becerra, 2018).

Para Singer (citado por Becerra, 2018) la ciudad refleja una ideología y un sistema, en ese sentido no es neutra, como tampoco lo son las alternativas a su crisis, que algunos conciben como tarea puramente técnica como tarea exclusiva de urbanistas. La ciudad –como todo tipo de agrupación urbana- expresa un determinado sistema social, y en cuanto todo sistema es la concreción de una ideología. El castillo feudal, la ciudad palmera, urbanizaciones residenciales (símbolos de una jerarquía social) en contraste con las barriadas pobres (villas miseria, favelas, callampas, asentamientos humanos, etc.) son símbolos de fácil comprensión que la ciudad es la concreción de una ideología y de un sistema generadora de una cultura determinada.

La incorporación de la cuestión del medio ambiente urbano es un eje fundamental siempre que se comprenda que urbanización y crecimiento urbano no son negativos en sí mismos sino según las modalidades que adquieren la transformación del medio físico (que la construcción de las ciudades implica) no puede asimilarse mecánicamente a proceso de degradación ambiental urbana – como suele considerarse en el caso de la pobreza como causa del deterioro ambiental-. En conclusión, urbanización se refiere: Al proceso por el cual una determinada área y su población se tornan urbanas; y, al estado alcanzado por el proceso mismo en un momento dado (Becerra, 2018).

Definición de expansión. El incremento poblacional genera crecimiento físico que consume y anexa las áreas próximas a la ciudad convirtiéndolas en urbanas, por ello estos conceptos se usan de manera intercambiable; sin embargo, no debe confundirse con la urbanización, ya que como proceso involucra otros cambios complejos de carácter socioeconómico (Becerra, 2018).

La expansión urbana, como expansión física del área urbanizada incluye al área edificada y dedicada a las actividades económicas (economía urbana), así como los servicios urbanos y al equipamiento urbano en general (Becerra, 2018).

Según Maldonado (citado por Becerra, 2018) la expansión urbana significa aumento de la infraestructura urbana y formación de zonas residenciales urbanas por ello guarda relación con la industria de la construcción.

Para Chaves (citado por Becerra, 2018) la expansión urbana, es el cambio cuantitativo de la población que determina cuánto crece la ciudad en el tiempo, pero advierte, que, se tome en cuenta el crecimiento vertical de viviendas y la propia economía urbana; Azocar (citado por Rodríguez y Sánchez 2003) coinciden con los autores antes citados, en el sentido que el concepto implica extensión física de la ciudad. Por su parte, Bazant (citado por Becerra, 2018) incorpora otra forma de expansión urbana "incontrolada" y dispersa alrededor de la ciudad, en la periferia que luego se anexa al área principal formando una sola ciudad.

Este proceso que el mismo autor define como "consolidación urbana", explica el progresivo proceso de expansión y densidad poblacional. Aguilar, citado por Maldonado (citado por Becerra, 2018) considera cuatro fases que explica la expansión urbana desde el centro hacia la periferia. La primera etapa corresponde a la (formación del área metropolitana) o "núcleo principal de la ciudad", o centro tugurizado económicamente y poblacionalmente. La segunda etapa corresponde a la "suburbanización", la ciudad se expande a la periferia. La tercera etapa, es "área metropolitana extendida", que es el crecimiento acelerado de la periferia; y, la cuarta etapa, "región metropolitana", que corresponde a la consolidación de polos de crecimiento en zonas periféricas conformando unas zonas urbanas multinucleares.

Área de expansión urbana. En diversas instancias del trabajo profesional interdisciplinario, el uso del término espacio es de uso cotidiano, en donde cada quien sabe lo que quiere decir con ello de acuerdo a su experiencia de vida práctica profesional. Sin embargo,

existen muchas definiciones de espacio, que van desde la perspectiva geográfica, histórica, filosófica, política, hasta la concepción de generación de espacios de sentido en el discurso artístico y el ciberespacio (Córdova, citado por Becerra, 2018) (Figura 2).

## Figura 2

### *La expansión urbana*



Nota. Córdova, citado por Becerra (2018)

En las propuestas conceptuales sobre espacio, éste aparece como un conjunto de planos verticales y horizontales con escalas geográficas medibles matemáticamente, ya sea en términos de espacio geográfico o en espacio subjetivo sobre un territorio, pero también se encuentra el espacio mental, intelectual, usado para decir algo. Tal es el caso del espacio cibernético, en donde las ideas se mueven, circulan alrededor del mundo, pero su manipulación se hace desde un mundo físico reducido, o también, el espacio temporal, como segmento de tiempo donde se ubican eventos sociales (Becerra, 2018).

Área urbana. Lugar donde se desarrollan actividades que tipifican una economía urbana, desde pequeñas actividades hasta la industrial. Contiene, calles, vías, avenidas que

sirven para la movilidad poblacional dándole a cada área una estructura bien definida; en ella, se presentan funciones administrativas, comerciales, gubernamentales, educativas, asistenciales, y distintos servicios que el funcionamiento de la urbe y su población necesita.

Además, incluye las áreas verdes y de planificación para la expansión futura de la ciudad (Becerra, 2018) (Figura 3).

### **Figura 3**

#### *Crecimiento del área urbana*



*Nota.* Centenario (2024)

La expansión urbana en el Perú. En el país, los procesos de urbanización están ocurriendo a nivel nacional, lo que resalta la urgencia de implementar una planificación territorial efectiva como estrategia para reducir las desigualdades sociales y asegurar una calidad de vida adecuada para todos los ciudadanos. Es fundamental realizar una evaluación

sistemática del estado actual de las ciudades en el país, lo que permitirá desarrollar políticas urbanas más efectivas y alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Además, esta planificación debe considerar las particularidades locales y fomentar la participación ciudadana para garantizar que las soluciones propuestas respondan a las necesidades reales de las comunidades.

Uno de los aspectos más importantes a resaltar que influyen directamente con la expansión de las ciudades y zonas urbanas, y la caracterización del territorio, es la particular geografía del país.

El Perú posee cuatro principales regiones naturales que son la Costa, la zona Andina, la Yunga y la Selva Tropical (Ministerio del Ambiente, 2019), todas con distintas características, niveles altitudinales, recursos disponibles y conectividad. Uno de los factores más importantes para el crecimiento de las ciudades y zonas urbanas es que éstas ofrecen empleos. A modo de ejemplo, uno de los principales atractivos de la costa, es que en ésta se encuentran los puertos, siendo el comercio marítimo una actividad económica importante que brinda empleo a un considerable número de personas. De esta manera, también están las fábricas para procesar alimentos, por ejemplo.

Otro factor importante y que condiciona el crecimiento de las ciudades es la disponibilidad del recurso hidrológico (Herrera et al, 1976). Según el Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), los cinco departamentos que cuentan con la mayor cantidad de habitantes son Lima con 9 485 405 habitantes, Piura con 1 856 809 habitantes, La Libertad con 1 778 080 habitantes, Arequipa con 1 382 730 habitantes y Puno con 1 172 697 habitantes. La población total del país es de 31 millones 237 mil 385 habitantes, además, entre los años 2007 y 2017, la población total aumento en 3 millones 16 mil 621 habitantes, lo que anualmente se traduce en 301 mil 662 personas por año (INEI, 2018).

En cuanto a la tasa de crecimiento poblacional anual, según datos del INEI, esta va decreciendo entre cada censo, entre los años 1981 y 1993 la tasa de crecimiento intercensal fue de 2 % lo cual equivale a 4 877 212 habitantes, entre los años 1993 y 2007, la tasa de crecimiento intercensal fue de 1,6 % lo cual equivale a 5 581 321 habitantes y entre el 2007 y el 2017 fue únicamente de 1 % lo cual equivale a un incremento de 3 016 621 habitantes.

**Definición de escenarios.** Un escenario puede estar definido literalmente como el guion de una obra, en administraciones una herramienta para ordenar las alternativas futuras a partir de las cuales las decisiones pueden ser tomadas (Chermack,2006) o bien como una descripción acerca de cómo podría resultar el futuro, básicamente están entre el mundo de los hechos y el mundo de las percepciones. Los escenarios son un camino para visualizar el futuro usando y combinando varias imágenes. (Postmaa et.al, 2013)

**Generación de los escenarios.** En la generación de posibles escenarios se crean y prueban sistemáticamente futuros alternativos que consideren el conjunto más variado de las condiciones que se pueden presentar para un territorio y por ello es necesario formular escenarios alternativos a la imagen deseada del territorio (CEPLAN, 2019). (Figura 4).

#### **Figura 4**

##### *Escenarios urbanos*



*Nota.* <https://www.mascomunidad.org.ar/inteligencia-artificial-las-ciudades-frente-a-tres-escenarios-tan-hipoteticos-como-posibles/>

Asimismo, se identifican disrupciones que podrían generar futuros diferentes, siendo las disrupciones desastres naturales, la erupción de un volcán o una crisis social - económica y por ende para cada disrupción le corresponde un escenario distinto (CEPLAN, 2019).

Gómez y Gómez (2018) establecen que los escenarios son el diseño de un modelo territorial deseable a medio o largo plazo, basado en una visión compartida del futuro donde se identifican las medidas para avanzar hacia el escenario propuesto. Los posibles escenarios contribuyen en las decisiones; ya que, el diseño de políticas y la elaboración de planes que impulsen mejoras en la calidad de vida de las personas debe considerar la realidad del país (es decir la situación actual y comportamiento histórico de las variables) (CEPLAN, 2020).

EL análisis de escenarios es una herramienta para decidir asertivamente en la elaboración de planes estratégicos y ofrece información para el desarrollo de escenarios (lógico, consistente y creíble), relevantes, divergentes y desafiantes (CEPLAN, 2020). Los escenarios como instrumento de planificación se justifican por que identifican el futuro deseable y para elaborar un escenario, el planificador enfoca su atención en la dinámica y en las interacciones entre sectores y espacios Gómez y Gómez (2018).

Por otro lado, Grigorescu et al. (2019) nos menciona que actualmente se han desarrollado modelamientos y herramientas complementarios a la generación de escenarios posibles a diferentes escalas capaces de reproducir la generación de patrones complejos mediante reglas simples y con las herramientas asociadas a técnicas de inteligencia artificial como: análisis de regresión logística, análisis multicriterio, índices de expansión urbana, modelos multinivel (CLUE-S) de simulación relacionado con la base de datos CLC.

Asimismo, Hendawy et al. (2019) hace referencia a métodos de clasificación como: máquinas de vectores de apoyo (SVMs), redes neuronales (NNs), máxima verosimilitud (ML) y modelos autómatas celulares (CA) – Markov capaces de distinguir cambios heterogéneos del uso del suelo y áreas urbanas.

Tipos de escenarios. Se tienen los siguientes (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Tipos de escenarios*

Escenarios	Descripción
<b>Concertado</b>	Se describen los procesos participativos desarrollados con todos los actores sociales presentes en el área para alcanzar este escenario.
<b>Tendencial</b>	A partir de los procesos y eventos históricos, los componentes y factores de la realidad social y territorial, se establecen proyecciones del comportamiento, las tendencias y riesgos ambientales en el tiempo. Este tipo de escenario indica cual va a ser el comportamiento de cada variable sin proyecto, presenta indicadores de las condiciones futuras en cada uno de los componentes ambientales analizados, especialmente de aquellas que generan conflictos que se deben solucionar a través del ordenamiento territorial ambiental y la planeación.
<b>Deseado</b>	Un escenario deseable es una situación ideal la cual se quiere llevar la empresa para que logre sus metas y objetivos, en otras palabras, mejores resultados de la gestión.
<b>Alternativo</b>	Se constituyen visiones alternativas del futuro en procura de mejorar la realidad física, biótica y social en conjunto y sus factores individualmente considerados, es decir contemplando diversas posibilidades de desarrollo ambiental territorial. Este escenario se obtiene a partir de situaciones ideales, de aspiraciones, que cada grupo o actor social pretende o desea, para un tiempo determinado (corto, mediano y largo plazo).

*Nota.* Hendawy et al. (2019)

Temporalidad del crecimiento urbano. La temporalidad del crecimiento urbano se refiere a las diferentes etapas y ritmos en los que las ciudades se expanden y transforman a lo largo del tiempo. Este concepto implica un análisis de cómo la urbanización no es un proceso uniforme, sino que varía en función de factores como la demografía, la economía, la política y la planificación territorial. A medida que las ciudades crecen, experimentan fases de expansión rápida seguidas de períodos de estabilización o contracción, lo que puede influir en el uso del suelo y en la calidad de vida de sus habitantes. La comprensión de esta temporalidad es crucial para desarrollar políticas urbanas efectivas que respondan a las necesidades cambiantes de la población y promuevan un desarrollo sostenible (Bravo, 2015).

Importancia de la temporalidad. El crecimiento urbano.

Adaptación al cambio: Las ciudades son sistemas dinámicos que están en constante evolución.

Al analizar la temporalidad, podemos identificar tendencias, ciclos y cambios abruptos en el crecimiento urbano, lo que nos permite anticiparnos a futuros desafíos y adaptar las políticas y estrategias de desarrollo urbano en consecuencia.

**Evaluación de políticas:** Evalúa la efectividad de las políticas urbanas implementadas en el pasado. Al comparar el estado actual de la ciudad con situaciones anteriores, podemos identificar qué políticas han tenido un mayor impacto y cuáles requieren ajustes.

**Identificación de riesgos:** Al analizar la evolución histórica de una ciudad, podemos identificar áreas propensas a desastres naturales, como inundaciones o deslizamientos de tierra, y tomar medidas preventivas para reducir los riesgos.

**Planificación a largo plazo:** La temporalidad nos ayuda a desarrollar planes de desarrollo urbano a largo plazo, considerando las tendencias demográficas, económicas y sociales que pueden influir en el crecimiento de la ciudad en el futuro.

**Conservación del patrimonio:** Al comprender la evolución histórica de una ciudad, podemos identificar y proteger el patrimonio cultural y natural, asegurando que las futuras generaciones puedan disfrutar de él.

Dimensiones de la temporalidad en el crecimiento urbano. Son las siguientes.

**Escalas temporales:** La temporalidad puede analizarse a diferentes escalas, desde el corto plazo (años) hasta el largo plazo (décadas o siglos).

**Ritmos de crecimiento:** El crecimiento urbano puede ser rápido, lento o incluso negativo, dependiendo de factores económicos, sociales y políticos.

**Patrones de expansión:** Las ciudades pueden expandirse de manera radial, lineal o saltar, lo que influye en la configuración espacial y en la accesibilidad a servicios.

**Cambios en el uso del suelo:** La temporalidad nos permite analizar cómo cambian los usos del suelo a lo largo del tiempo, por ejemplo, la conversión de áreas agrícolas en zonas urbanas.

Tipos de expansión urbana. La expansión urbana, como proceso dinámico y complejo, se manifiesta de diversas formas, cada una con sus propias características y consecuencias. A continuación, se presentan algunos de los tipos más comunes de expansión urbana (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Tipos de expansión urbana*

Tipo	Características	Consecuencias	Ejemplo
Radial	Crecimiento de la ciudad a partir de un centro urbano hacia la periferia, siguiendo patrones radiales.	Fragmentación del territorio, aumento de la distancia entre los centros de actividad y dependencia del transporte individual.	Muchas ciudades latinoamericanas presentan este patrón de crecimiento, con barrios residenciales y comerciales extendiéndose a lo largo de las principales vías de comunicación.
Lineal	Crecimiento de la ciudad a lo largo de ejes lineales, como vías de comunicación o corredores industriales.	Generación de cinturones urbanos densamente poblados a lo largo de estos ejes, y una menor densidad en las áreas intermedias.	Ciudades costeras que se expanden a lo largo de la línea de costa.
Saltatoria	Crecimiento de la ciudad a través de la formación de nuevos núcleos urbanos desconectados del centro original.	Fragmentación del territorio, dificultad en la prestación de servicios públicos y mayor consumo de suelo.	Ciudades con múltiples centros urbanos, como resultado de procesos de urbanización espontánea o de políticas de descentralización.
Vertical	Crecimiento de la ciudad en altura, a través de la construcción de edificios altos.	Mayor densidad poblacional, menor consumo de suelo y mayor presión sobre los servicios urbanos.	Ciudades asiáticas como Hong Kong y Singapur, donde la escasez de suelo ha impulsado el crecimiento vertical.
Informal	Crecimiento urbano espontáneo, sin planificación ni regulación, en áreas periféricas o marginales.	Asentamientos precarios, falta de servicios básicos, y mayor vulnerabilidad ante riesgos naturales.	Asentamientos informales en las periferias de las grandes ciudades, como favelas en Brasil o asentamientos humanos en Perú.

Nota. Huamán y Manrique (2021)

**Factores que Influyen en los Tipos de Expansión:**

- Políticas urbanas: Las políticas de suelo, vivienda y transporte influyen en la forma en que las ciudades crecen.
- Condiciones económicas: El nivel de desarrollo económico y la distribución de la riqueza determinan las posibilidades de expansión urbana.
- Características físicas del territorio: La topografía, la hidrografía y la calidad del suelo

influyen en los patrones de crecimiento.

- Factores culturales y sociales: Las preferencias de los habitantes, las tradiciones y las costumbres también influyen en la forma en que se desarrolla la ciudad.
- Es importante destacar que la expansión urbana es un proceso dinámico y complejo, y que en muchas ciudades se combinan diferentes tipos de expansión.

### **Bases teóricas de uso del suelo**

Definición de suelo. El suelo es el espacio físico en donde se producen las actividades que la ciudadanía lleva a cabo, en búsqueda de su desarrollo integral sostenible y en el que se materializan las decisiones y estrategias territoriales, de acuerdo con las dimensiones social, económica, cultural y ambiental (numeral 32.1, art.32° de la Ley N°31313).

Uso del suelo. El uso es el destino asignado al suelo, conforme a su clasificación y la zonificación que la regula. Los usos serán precisados en el Índice de Usos para la Ubicación de Actividades Urbanas, aprobado por las Municipalidades Provinciales en los Instrumentos de Planificación Urbana que correspondan, el mismo que debe interpretarse de manera extensiva, fomentando áreas de usos mixtos y en función a la heterogeneidad de actividades que se dan en las ciudades y centros poblados (art.38° de la Ley N°31313).

Causas y efectos del uso del suelo urbano. El uso del suelo urbano está influenciado por diversas causas y tiene múltiples efectos que impactan tanto el ambiente como la calidad de vida de los habitantes. El uso del suelo urbano es un fenómeno complejo influenciado por múltiples factores que generan efectos significativos en el medio ambiente y en la calidad de vida urbana. La implementación de políticas adecuadas y una planificación sostenible son esenciales para mitigar estos impactos negativos. A continuación, se detallan las principales causas y efectos asociados al uso del suelo urbano (Tabla 3).

### **Tabla 3**

### *Causas y consecuencias del uso del suelo urbano*

	<b>Causas</b>		<b>Efectos</b>
<b>Crecimiento Demográfico</b>	El aumento de la población urbana, que se espera que alcance casi el 70% para 2050, genera una demanda creciente de vivienda, infraestructura y servicios básicos.	<b>Degradación Ambiental</b>	La conversión de suelos naturales y agrícolas en áreas urbanas contribuye a la pérdida de biodiversidad, deforestación y degradación de ecosistemas, afectando los servicios ambientales esenciales
<b>Urbanización Acelerada</b>	La rápida expansión de áreas urbanas, a menudo sin una planificación adecuada, lleva a la transformación de suelos agrícolas y naturales en zonas urbanas, lo que provoca un uso ineficiente del territorio	<b>Contaminación</b>	El aumento de actividades industriales y vehiculares en áreas urbanas genera contaminación del aire, agua y suelo, lo que repercute negativamente en la salud pública
<b>Factores Económicos</b>	La búsqueda de oportunidades económicas y la industrialización impulsan la expansión urbana, ya que las personas migran hacia las ciudades en busca de empleo y mejores condiciones de vida	<b>Congestión Urbana</b>	La expansión desmedida sin una adecuada planificación puede llevar a la congestión del tráfico, aumentando los tiempos de desplazamiento y reduciendo la calidad de vida
<b>Políticas de Zonificación</b>	Las políticas que promueven el uso monofuncional del suelo (separación de áreas residenciales, comerciales e industriales) pueden inducir a patrones de desarrollo que fragmentan la cohesión social y aumentan la dependencia del transporte privado.	<b>Desigualdad Social</b>	La fragmentación social resultante de políticas de zonificación puede crear barrios segregados, donde el acceso a servicios básicos es desigual, afectando especialmente a las comunidades más vulnerables
<b>Falta de Regulación</b>	La ausencia de normativas efectivas para el uso del suelo puede resultar en un desarrollo descontrolado, donde los intereses económicos prevalecen sobre consideraciones ambientales	<b>Impacto en la Calidad de Vida</b>	Los cambios en el uso del suelo pueden alterar las condiciones habitacionales y ambientales, afectando aspectos como el acceso a espacios verdes, servicios públicos y oportunidades económicas

*Nota.* Noriega (2022)

La urbanización. La urbanización es un proceso dinámico que transforma las áreas rurales en urbanas, caracterizado por el crecimiento poblacional en las ciudades y la expansión de infraestructuras. Este fenómeno, impulsado por factores como la búsqueda de oportunidades y el desarrollo económico, conlleva cambios significativos en el uso del suelo y en los patrones de asentamiento. Sin embargo, este crecimiento acelerado puede generar desafíos como la congestión, la contaminación, la pérdida de biodiversidad y la desigualdad social, si no se gestiona de manera adecuada. La planificación urbana sostenible es fundamental para mitigar estos impactos y garantizar el desarrollo de ciudades más equitativas y resilientes (Verde, 2023) (Tabla 4).

Tipos de urbanización. Se tiene los siguientes (Tabla 4).

#### **Tabla 4**

### *Tipos de urbanizaciones*

Tipo	Características físico-legales	Sub tipo	Promotor típico	%
Informal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin servicios ni infraestructura</li> <li>• Calles estrechas</li> <li>• Trazado irregular</li> <li>• Lotes no alineados</li> <li>• Sin derechos de propiedad</li> </ul>	1.1: Baja densidad	Tráfico de tierras	10%
		1.2: Alta densidad	Dirigente (invasión)	36%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin servicios ni infraestructura (o parcial)</li> <li>• Trazado regular</li> <li>• Lotes alineados</li> <li>• Derechos de propiedad parciales</li> </ul>	2.1: Sin infraestructura	Propietarios inmov. informales	41%
		2.2: Infraestructura parcial	Inmobiliarias informales	5%
Formal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con servicios e infraestructura completos</li> <li>• Con áreas verdes</li> <li>• Trazado regular, con parámetros</li> <li>• Derechos de propiedad completos</li> </ul>	No aplica	Inmobiliarias formales	6%
		No aplica	Inmobiliarias formales	1%

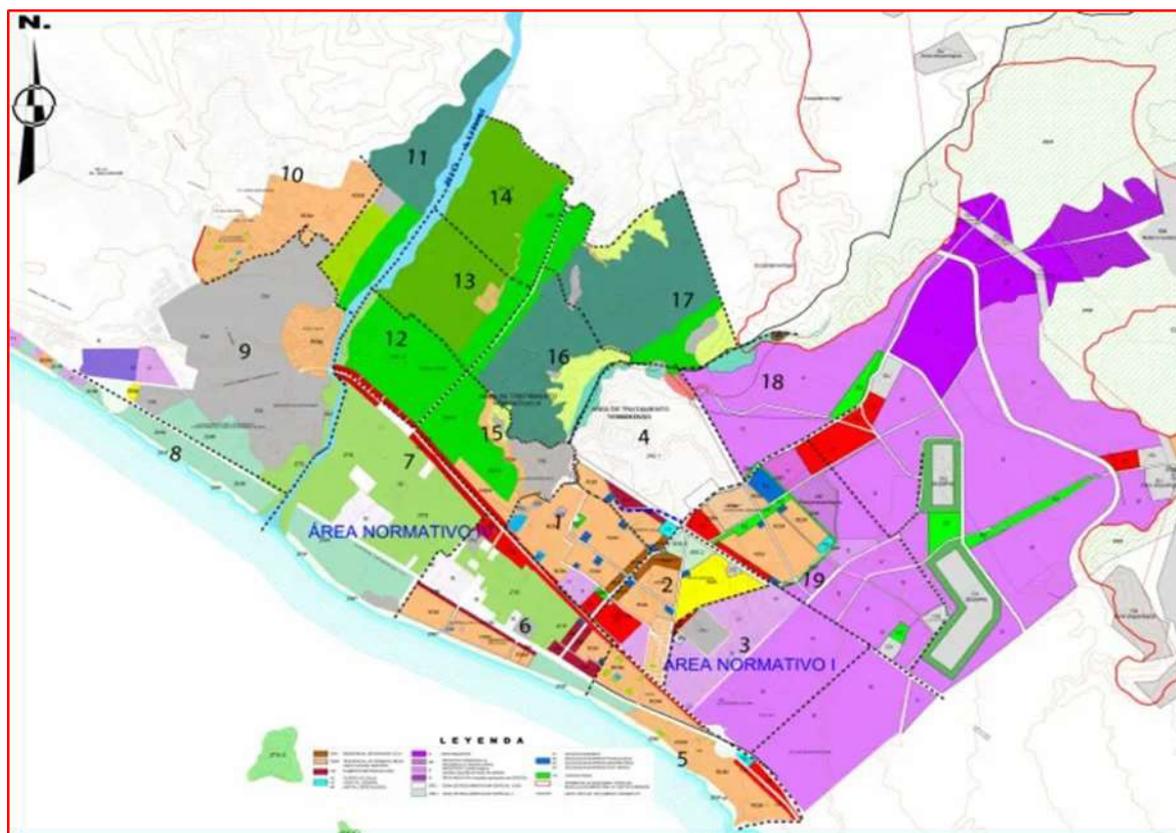
Nota. Espinoza y Fort (2018)

Espinoza y Fort (2018), señalaron que, las nuevas urbanizaciones se clasifican de acuerdo a criterios por Tipo 1 y 2, que son de carácter informal y han sido ocupadas antes de contar con habilitación completa (servicios básicos, infraestructura y títulos de propiedad saneados). Las urbanizaciones de Tipo 3 y 4, son de carácter formal, en la medida que cuentan con habilitación completa desde el inicio de su ocupación.

Zonificación. Es un instrumento técnico de gestión urbana que contiene normas técnicas urbanísticas para la regulación del uso y la ocupación del suelo, en función a los objetivos de desarrollo sostenible y a la capacidad de soporte del suelo, para localizar actividades con fines sociales y económicos, como vivienda, recreación, protección y equipamiento; así como la producción industrial, comercio, transportes y comunicaciones (Figura 5).

### **Figura 5**

#### *Zonificación urbana*



*Nota.* Sociedad Peruana de Bienes Raíces, 2024

La zonificación regula el ejercicio del derecho de propiedad predial respecto del uso y ocupación que se le puede dar al mismo. Se concreta en planos de Zonificación Urbana, Reglamento de Zonificación (parámetros urbanísticos y arquitectónicos para cada zona; y el Índice de Usos para la Ubicación de Actividades Urbanas. De acuerdo con las características determinadas en los estudios correspondientes se consignarán las siguientes zonas de uso del suelo (Sociedad Peruana de Bienes Raíces, 2022).

Vivienda-talles. Son áreas urbanas destinadas predominantemente al uso de vivienda de uso mixto (vivienda e industria elemental y complementarias); así como servicios públicos complementarios y comercio local.

Las actividades económicas que se desarrollen tendrán niveles de operación permisibles con el uso residencial (Sociedad Peruana de Bienes Raíces, 2022).

Industrial. Son las áreas urbanas destinadas predominantemente a la ubicación y funcionamiento de establecimientos de transformación de productos (Sociedad Peruana de Bienes Raíces, 2022).

Comercial. Son las áreas urbanas destinadas fundamentalmente a la ubicación y funcionamiento de establecimientos de compra-venta de productos y servicios. Los planos de zonificación consignan: Zona de Comercio Especializado (CE), Zona de Comercio Metropolitano (CM), Zona de Comercio Zonal (CZ), Zona de Comercio Vecinal (CV). El comercio local no se señala en los planos de zonificación, su localización es definida en los procesos de habilitación urbana (Sociedad Peruana de Bienes Raíces, 2022).

Pre-urbana. Son las zonas o extensiones inmediatas al área urbana; en donde, pueden ser habilitadas para granjas o huertas. Corresponden a las áreas de expansión urbana inmediata (Sociedad Peruana de Bienes Raíces, 2022).

Zona agrícola. Constituida por las áreas rurales. 32.2 En las Áreas de Expansión Urbana de Reserva no se aplica la zonificación hasta que no sean clasificadas como Áreas de Expansión Urbana Inmediata (Sociedad Peruana de Bienes Raíces, 2022).

Estrategias de gestión sostenible. La gestión sostenible es un enfoque integral que busca equilibrar el desarrollo económico, social y ambiental, garantizando que las necesidades del presente se satisfagan sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas. Este enfoque reconoce la interconexión entre los sistemas económicos, sociales y ecológicos, y promueve prácticas que fomentan la equidad, la eficiencia y la sostenibilidad a largo plazo (Tabla 5).

## **Tabla 5**

### *Estrategias de gestión sostenible*

Estrategia	Descripción
------------	-------------

<b>Infraestructura Verde</b>	Integrar espacios verdes en entornos urbanos mejora la calidad del aire y la biodiversidad, además de ofrecer áreas recreativas. La planificación de parques y jardines urbanos es crucial para la salud ambiental y el bienestar de los ciudadanos
<b>Movilidad Sostenible</b>	Fomentar el uso de transporte público, bicicletas y caminar reduce la dependencia de vehículos privados, disminuyendo la congestión y las emisiones. Implementar ciclovías y mejorar la infraestructura peatonal son pasos importantes
<b>Zonificación de Uso Mixto</b>	Promover el desarrollo de áreas que combinan residencias, comercios y servicios facilita el acceso a recursos y reduce la necesidad de desplazamientos largos, contribuyendo a comunidades más cohesivas y sostenibles
<b>Eficiencia Energética:</b>	Adoptar tecnologías que optimicen el consumo energético en edificios e infraestructuras es fundamental. Esto incluye el uso de energías renovables y sistemas de gestión energética que reduzcan el impacto ambiental
<b>Participación Comunitaria</b>	Involucrar a los ciudadanos en la toma de decisiones asegura que las políticas reflejen sus necesidades y prioridades. La retroalimentación comunitaria es esencial para el éxito de cualquier iniciativa sostenible
<b>Planificación a Largo Plazo</b>	Establecer objetivos claros de sostenibilidad a largo plazo permite a las ciudades adaptarse a cambios demográficos y ambientales, asegurando un desarrollo resiliente
<b>Tecnología e Innovación</b>	Implementar soluciones tecnológicas avanzadas, como sistemas de transporte inteligente y plataformas digitales para la gestión de recursos, puede mejorar significativamente la eficiencia operativa y reducir los impactos negativos
<b>Educación y Concienciación</b>	Promover programas educativos sobre sostenibilidad ayuda a crear conciencia en la comunidad sobre la importancia de prácticas responsables y el uso eficiente de recursos
<b>Gestión Sostenible del Agua</b>	Implementar sistemas para la recolección y reutilización del agua, así como tecnologías para reducir el consumo, es crucial en áreas urbanas donde este recurso es limitado
<b>Economía Circular</b>	Fomentar modelos económicos que prioricen la reutilización y reciclaje de materiales contribuye a reducir residuos y maximizar el uso de recursos existentes

*Nota.* Verde (2023)

**Gestión del Crecimiento Urbano.** Compactación urbana: Fomento de la densificación en áreas ya urbanizadas para reducir la expansión urbana y preservar las áreas naturales.

**Desarrollo urbano mixto:** Creación de barrios que combinen usos residenciales, comerciales y de servicios, promoviendo la movilidad a pie y en transporte público. Limitar la expansión urbana: Establecimiento de límites claros para el crecimiento urbano y protección de áreas naturales y agrícolas. La implementación de estas estrategias requiere una visión a largo plazo, una fuerte voluntad política y la colaboración de todos los actores involucrados, incluyendo gobiernos, sector privado y sociedad civil.

### **Marco legal**

- La Constitución Política del Perú, además hace referencia a otros aspectos que deben ser considerados en la formulación del Plan de Desarrollo Urbano: El Estado tiene el deber de proteger a la población de las amenazas contra su seguridad (Art. 44°). El Estado atiende la promoción de empleo, salud, educación, seguridad, servicios

públicos e infraestructura (Art. 58°). Los recursos naturales son patrimonio de la Nación. Las Municipalidades tienen competencia para planificar el desarrollo urbano y rural de sus circunscripciones y ejecutar los planes y programas correspondientes.

- Ley de Desarrollo Urbano Sostenible, aprobada por Ley N°31313; establece principios, lineamientos, instrumentos y normas que regulan el acondicionamiento territorial, la planificación urbana, el uso y la gestión del suelo, para el desarrollo urbano sostenible y aprovechamiento del suelo.
- Ley Orgánica de Municipalidades aprobada por Ley N°27972, establece Promueve desarrollo sostenible de circunscripciones, para viabilizar crecimiento económico, justicia social y sostenibilidad ambiental.
- Decreto Supremo N°022-2016-VIVIENDA - Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, establece proceso de transformación política y técnica de centros poblados urbanos, rurales y áreas de influencia, son para: Brindar ambiente saludable a habitantes, ser atractivos cultural y físicamente, con actividades económicas eficientes, ser gobernables y competitivos, aplicando gestión de riesgo de desastres y con pleno respeto al medio ambiente y cultura, sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer necesidades.
- Ley N°28687. Regula el proceso de formalización de propiedad estatal. El peruano (2006) promulga: “Ley de Desarrollo y Complementaria de la Formalización de la Propiedad Informal, Acceso al suelo y dotación de servicios básicos”.
- Decreto supremo N°020-2015-VIVIENDA de fecha 31/12/2015. Decreto supremo que modifica el artículo 18 del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI aprobado por el Decreto Supremo N°013-99-MTC, modificado por el Decreto Supremo N°028-2006-VIVIENDA de la Ley N°28687.

- Ley N°28294, publicado el 21/07/2004. Ley que Crea el Sistema Nacional Integrado de Catastro y su Vinculación con el Registro de Predios: “(...) con la finalidad de regular la integración y unificación de los estándares, nomenclatura y procesos técnicos de las diferentes entidades generadoras de catastro en el país”.

### **Definición de términos**

Cambios de uso del suelo urbano. Los cambios en el uso del suelo urbano son impulsados por múltiples factores interrelacionados que generan efectos significativos sobre el medio ambiente y las comunidades urbanas. Para mitigar estos impactos, es esencial adoptar enfoques sostenibles en la planificación urbana que consideren tanto las necesidades económicas como los imperativos ambientales y sociales. Esto incluye implementar políticas que promuevan un desarrollo equilibrado y respetuoso con los ecosistemas locales, así como fomentar la participación comunitaria en los procesos de toma de decisiones sobre el uso del suelo (Belén, 2020).

Crecimiento urbano. Aumento de población e infraestructura de los centros urbanos que se va expandiendo cada vez más. El ritmo de crecimiento de la población urbana depende del aumento natural de la población urbana ya sea por la migración de personas desde las áreas rurales a la ciudad o por la reclasificación de áreas rurales en áreas urbanas (Arkiplus, 2022).

Expansión urbana. La expansión urbana (también conocida como expansión suburbana o invasión urbana, es el crecimiento irrestricto en muchas áreas urbanas de viviendas, desarrollo comercial y carreteras en grandes extensiones de tierra, con poca preocupación por la planificación urbana. Además de describir una forma particular de urbanización, el término también se relaciona con las consecuencias sociales y ambientales asociadas con este desarrollo (Fouberg, 2012).

Escenarios. Un escenario puede estar definido literalmente como el guion de una obra, en administraciones una herramienta para ordenar las alternativas futuras a partir de las cuales

las decisiones pueden ser tomadas o bien como una descripción acerca de cómo podría resultar el futuro, básicamente están entre el mundo de los hechos y el mundo de las percepciones. Los escenarios son un camino para visualizar el futuro usando y combinando varias imágenes (Postmaa et.al, 2013).

#### Estrategia.

Gestión del suelo. Son las actuaciones que se llevan a cabo en relación al suelo para el cumplimiento de los Instrumentos de Planificación Urbana y los objetivos del desarrollo urbano, orientando el mejor aprovechamiento y optimización de la rentabilidad del suelo urbano a través de instrumentos técnicos y jurídicos que permiten fomentar un acceso equitativo y eficiente a este, contribuyendo a los principios establecidos en la presente Ley (Artículo 41° de la Ley N 31313).

Gestión sostenible del uso del suelo. La gestión sostenible del uso del suelo es un enfoque fundamental para garantizar que los recursos del suelo se utilicen de manera eficiente y responsable, promoviendo el desarrollo económico, la equidad social y la protección ambiental (FAO, 2023).

### III. MÉTODO

#### 3.1 Tipo de investigación

El presente trabajo fue clasificado como una investigación aplicada, no experimental, analítica y de enfoque mixto. Las actividades se centraron en los análisis de la influencia del proceso de expansión urbana y la transformación en los cambios de uso del suelo en el área urbana del distrito Lurín entre 1980 y 2020. Este enfoque permite determinar las etapas y características del proceso de expansión urbana, un objetivo específico de la investigación que se buscó fue analizar los patrones de crecimiento y sus implicancias sobre el uso del suelo.

La investigación se basó en la recolección de datos relacionados con la expansión urbana y los cambios en el uso del suelo, permitiendo identificar las áreas que experimentaron transformaciones significativas a lo largo del tiempo. Al mismo tiempo, se realizó un pronóstico de posibles escenarios futuros de expansión urbana y cambio de uso del suelo, basándose en las tendencias observadas durante el periodo de estudio. Esto permitió identificar las proyecciones para el futuro del distrito de Lurín y evaluar las consecuencias que el proceso de expansión podría tener en la estructura urbana y el medio ambiente.

Según Hernández (2014), una característica fundamental de este tipo de investigación es que el investigador no tiene control sobre la asignación de los sujetos al factor en estudio, lo que implica que no puede determinar quiénes estarán expuestos a determinadas condiciones. En este sentido, las variables se presentaron como independientes de la intervención del investigador. Dado que el estudio fue observacional, los datos fueron recolectados en su contexto natural, sin alteraciones previas. Así, los datos relacionados con la expansión urbana y los cambios en el uso del suelo fueron documentados tal como se encontraban en el momento de la observación, lo que permitió identificar las áreas de mayor transformación en el uso del suelo.

En cuanto a su carácter explicativo, Hernández (2014) indicó que este enfoque se utiliza comúnmente para estudiar fenómenos y determinar sus causas y efectos. En este caso, la investigación se centró en entender cómo la expansión urbana en el distrito de Lurín afectó los cambios en el uso del suelo entre 1980 y 2020. Este análisis contribuyó a alcanzar el objetivo de proponer estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano, que se basaron en los hallazgos obtenidos durante el estudio y que, de acuerdo con los resultados, se propusieron para mejorar la planificación territorial y minimizar los efectos negativos de la expansión urbana.

A partir de esta información, se proyectaron posibles escenarios futuros, los cuales sirvieron para formular medidas de ordenamiento territorial sostenible. Esta fase de la investigación también fue clave para proponer recomendaciones que pudieran ayudar a gestionar el crecimiento urbano de manera responsable y acorde con las necesidades del distrito. A través de estos esfuerzos, la investigación no solo se dedicó a analizar los fenómenos ocurridos, sino que también intentó ofrecer soluciones prácticas que contribuyeran a la mejora del ordenamiento territorial y la gestión del uso del suelo en el futuro.

### **3.2    Ámbito temporal y espacial**

#### **Ámbito temporal**

El periodo fue de 40 años, entre 1984 - 2024.

#### **Ámbito espacial**

Fue el distrito Lurín, ubicado entre el km 32 y 42 de la carretera Panamericana Sur, colindado con el distrito Villa El Salvador y Villa María del Triunfo, al noreste con Pachacamac, al sur con Punta Hermosa y al suroeste con el océano Pacífico. Este distrito, de notable relevancia geográfica, se caracteriza por su diversidad paisajística, que abarca desde áreas urbanas densamente pobladas hasta zonas rurales y costeras, lo que lo convierte en un área de gran interés para el estudio de la expansión urbana y los cambios en el uso del suelo.

### 3.3 Variables

#### **Variable independiente V(x)**

Vara (2012) señaló que, "es la que cambia o es controlada para ver sus efectos en la variable dependiente V(y)".

$$V(x) = \text{Expansión urbana (1)}$$

Definición conceptual. Proceso de cambio cuantitativo de la población y que permite determinar cuánto crece la ciudad poblacionalmente en el tiempo, pero advierte, que, se tome en cuenta el crecimiento vertical de viviendas y la propia economía urbana Azocar; en este sentido el concepto implica extensión física de la ciudad (Becerra, 2018).

#### **Variable dependiente (y)**

Vara (2012) señaló que, "es la que es afectada por la variable independiente V(x), se trata del efecto, de lo que se mide".

$$y = \text{Uso de suelo..... (2)}$$

Definición conceptual. Es el destino asignado al suelo, conforme a su clasificación y la zonificación que la regula. Son precisados en el Índice de Usos para la Ubicación de Actividades Urbanas, aprobado por las Municipalidades en los instrumentos, el mismo que se interpreta extensivamente, fomentando áreas de usos mixtos y en función a la heterogeneidad de actividades que se dan en las ciudades y centros poblados (art.38° de la Ley N°31313).

#### **Operacionalización de variables**

Es un proceso que descompone las variables que forman parte del problema de investigación, que va desde lo general a lo específico; es decir, que las variables se dividen (si son complejas) en dimensiones, áreas, aspectos, indicadores, índices, subíndices, ítems; mientras si son concretas en indicadores, índices e ítems (Moreno, 2013). En este sentido se operacionalizan las variables expansión urbana y uso de suelo (Tablas 6 y 7).

**Tabla 6***Operacionalización de la variable Expansión Urbana V(x)*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
<b>V(X): EXPANSIÓN URBANA</b>	La expansión urbana son un proceso del cambio cuantitativo de la población (dinámica poblacional) y que permite determinar cuánto crece la ciudad poblacionalmente en el tiempo, pero advierte, que, se tome en cuenta el crecimiento vertical de viviendas y la propia economía urbana Azocar; en este sentido el concepto implica extensión física de la ciudad (Becerra, 2018).	Se medirá mediante la identificación, procesamiento, selección de bandas y análisis de las imágenes satélites Landsat, para calcular las áreas de cambios de uso del suelo, que se han dado en el distrito Lurín entre 1980 – 2020.	Crecimiento de asentamientos	1. Urbanización 2. Suburbanización 3. Desurbanización 4. Reurbanización
			Escenarios	5. Concertado 6. Tendencial 7. Deseado 8. Alternativo
			Temporalidad del crecimiento	9. En el largo plazo 10. En el mediano plazo 11. En el corto Plazo
			Tipos de expansión	12. Malla urbana (ha -%) 13. Área industrial (ha -%) 14. Área comercial (ha -%) 15. Áreas de cultivos (ha -%)

*Nota.* Elaboración sobre la base del problema y objetivos

**Tabla 7***Operacionalización de la variable Uso de Suelo V(y)*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
<b>V(y): USO DE SUELO</b>	El uso es el destino asignado al suelo, conforme a su clasificación y la zonificación que la regula. Los usos serán precisados en el Índice de Usos para la Ubicación de Actividades Urbanas, aprobado por las Municipalidades Provinciales en los Instrumentos de Planificación Urbana que correspondan, el mismo que debe interpretarse de manera extensiva, fomentando áreas de usos mixtos y en función a la heterogeneidad de actividades que se dan en las ciudades y centros poblados (art.38° de la Ley N°31313).	Se medirá la variable mediante la clasificación descriptiva basada en observaciones directas. Las categorías incluyen áreas urbanas formales, lotizaciones informales, zonas industriales-comerciales, viviendas-talleres, áreas periurbanas, y zonas agrícolas. Los indicadores, como la falta de planificación urbana, aumento del crecimiento poblacional, y los impactos sociales y ambientales, permiten describir las características de cada área. Las medidas preventivas, correctivas, de control, y compensatorias se utilizarán para evaluar las acciones tomadas para gestionar estos usos del suelo. Este enfoque cualitativo facilita la identificación de patrones y tendencias en el uso del suelo y proporciona una base para el desarrollo de estrategias de ordenamiento territorial sostenible.	Causas y efectos	1. Falta de planificación urbana
				2. Aumento del crecimiento poblacional
				3. Aumento de servicios públicos
				4. Impactos sociales y ambientales
			Tipos de urbanización	5. Invasión
				6. Lotización informal sin infraestructura
				7. Lotización informal con infraestructura parcial
				8. Formal
			Zonificación	9. Vivienda-talles
				10. Industrial-Comercial
				11. Pre urbana
				12. Zona agrícola
			Estrategias de gestión sostenible	13. Preventivas
				14. Correctivas
				15. De control
				16. Compensatorias

*Nota.* Elaboración sobre la base del problema y objetivos

### **3.4 Población y muestra**

#### **Población**

La población objeto de esta investigación incluye la totalidad del área geográfica del distrito de Lurín, ubicado en la provincia de Lima, Perú. Según datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2024), la extensión territorial del distrito es de 181,12 km<sup>2</sup>. Esta superficie abarca sectores urbanos, suburbanos, rurales, industriales, agrícolas y áreas naturales que conforman el territorio distrital. La población de estudio abarca toda la unidad espacial del distrito durante el período 1984-2024, lo que permite realizar un análisis exhaustivo de los procesos de expansión urbana y de los cambios en el uso del suelo en un contexto distrital, desde una perspectiva integral y georreferenciada (INEI, 2024).

#### **Muestra**

La muestra seleccionada consiste en un conjunto de datos cartográficos, geoespaciales y documentales que abarca la totalidad del área del distrito de Lurín (181,12 km<sup>2</sup>) para los años considerados en el análisis multitemporal: 1984, 1994, 2004, 2014 y 2024 (INEI, 2024). Para llevar a cabo un estudio integral y confiable, se utilizaron principalmente imágenes satelitales de la serie Landsat, ortofotos y mapas oficiales de uso del suelo, dando prioridad a la resolución espacial y la continuidad temporal. La delimitación de la muestra se restringe estrictamente a los límites geográficos oficiales del distrito, asegurando así la exhaustividad y representatividad de los datos, lo que facilita la identificación y caracterización de los cambios en la ocupación y transformación del territorio de Lurín a lo largo del periodo analizado (INEI, 2024).

### **3.5 Instrumentos**

#### **Técnica**

Observación. Castillo (2020), señaló que, “consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis”. Es un

elemento fundamental de todo proceso de investigación; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos.

Se utilizó esta técnica insitu, donde se observó el fenómeno cambios de uso de suelo y expansión urbana en el distrito Lurín; así como, las unidades de análisis que fue información registrada en cartografía histórica y actual, en estadísticas y documentos durante 4 tiempos que fue desde 1984 - 2024, datos referidos al comportamiento del emplazamiento al interior del distrito Lurín.

Documental. Castillo (2020) señaló que, “es un conjunto de operaciones encaminadas a representar un documento y su contenido bajo una forma diferente de su forma original, con la finalidad posibilitar su recuperación posterior e identificarlo”.

La investigación utilizó esta técnica, para recopilar información de las variables, expansión urbana y cambios de uso de suelo, de las diferentes instituciones como la Municipalidad I distrito Lurín, Municipalidad de la Provincia de Lima Metropolitana, Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI, Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento-MVCS, Universidad Nacional Federico Villarreal -UNFV; que estuvieron vinculados a la unidad de estudio (Distrito Lurín), identificados en libros, revistas, separatas, informes, estudios, planes que facilitaron los análisis del tema.

### **Instrumentos**

Guía de observación. Hernández (2014), señaló que, “permite al observador situarse en aquello que realmente es objeto de estudio para la investigación; también es el medio que conduce la recolección y obtención de datos e información de un hecho o fenómeno” (p.15).

Con esta guía de observación, se consignaron los datos que se recogieron durante las visitas a las instituciones relacionadas con la expansión urbana y los cambios en el uso del suelo. Durante estas visitas, se llevó a cabo un proceso sistemático de recopilación de

información que abarcó diferentes tipos de datos, incluyendo documentos, estadísticas y mapas.

En las visitas a instituciones como el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), se revisaron documentos clave que proporcionaron un contexto sobre las políticas de desarrollo urbano. Se analizaron informes sobre planes de desarrollo urbano del país que detallaban las estrategias implementadas en diferentes regiones del país. Estos documentos incluyeron estudios de caso que mostraron cómo se abordaron problemas específicos de urbanización en ciudades como Lima y Arequipa.

Fichas de notas documentales. La información que se registra automáticamente en la libreta: los objetivos del caso, los posibles implicados, las nuevas pistas y los nuevos lugares. Toda la información que descubra y que sea relevante para el caso se registra automáticamente en el cuaderno (Supo y Cavero, 2014).

En relación a las fichas de notas documentales, Supo y Cavero (2014), señalaron que, es un instrumento auxiliar de toda la demás empleada en investigación científica; consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados fichas, las cuales, debidamente elaboradas y ordenadas contienen la mayor parte de la información que se recopila en una investigación por lo cual constituye un valioso auxiliar en esa tarea, al ahorra mucho tiempo, espacio y dinero.

Las fichas documentales se estructuraron de manera que cada una incluyera información crítica como el autor, el título del documento, la fecha de publicación y un resumen o comentario sobre el contenido. Esta sistematización no solo ayudaba a mantener un registro organizado, sino que también facilitaba la elaboración del marco teórico y la fundamentación de las hipótesis planteadas en la investigación. En investigaciones previas, se observó que los investigadores que emplearon este sistema lograron una mejor retención de información y un análisis más profundo de los temas tratados.

Para la investigación se utilizó este tipo de fichas cuyo uso en el proyecto permitió identificar las políticas públicas sobre vivienda en áreas urbanas, el emplazamiento y la migración de campo ciudad. Se recopiló información de diversas fuentes, como informes gubernamentales y estudios académicos, organizando cada dato relevante en fichas específicas. Esto les permitió identificar patrones y correlaciones entre las políticas implementadas y los cambios observados en el uso del suelo, lo que resultó en conclusiones más sólidas y fundamentadas.

Cámara fotográfica. Canon.es (2019) señaló que, es un dispositivo para capturar imágenes o fotografías y proyectar imágenes, actualmente se combinan con películas o sensores al espectro visible o a otras porciones del espectro electromagnético, y su uso principal es capturar la imagen que se encuentra en el campo visual.

Con este dispositivo se capturó imágenes del distrito Lurín y los eventos que se dieron insitu, como la contrastación de la muestra con el uso de los GIS, etc. Las imágenes fueron adquiridas mediante la revisión cartográfica de planos, mapas y fotos aéreas facilitando la obtención de datos visuales detallados del área. Este enfoque no solo mejoró la calidad de la información recopilada, sino que también permitió observar cambios en el uso del suelo y la expansión urbana en Lurín a lo largo del tiempo. Se identificaron áreas donde se habían producido desarrollos residenciales y comerciales, así como zonas afectadas por fenómenos naturales como inundaciones.

Validez del instrumento. Se tiene lo siguiente.

Hernández et al. (2014) señalaron que, la validez predictiva, permite establecer predicciones con respecto al comportamiento, a partir de la comparación entre los valores del instrumento y el criterio. Generalmente transcurre un tiempo entre el momento de la medición y el del criterio empleado.

En este trabajo investigativo, se dio validez predictiva, considerando que se pronosticaron escenarios a partir de los análisis señalados en 4 escenarios posibles de la expansión urbana de Lurín y los cambios ocurridos en el uso del suelo entre 1984 - 2024.

### **3.6 Procedimiento**

#### **Procedimiento para determinar las etapas y características del proceso de expansión urbana, en el distrito Lurín entre 1980 – 2020**

Recolección de datos históricos y actuales: Obtener imágenes satelitales, mapas catastrales y registros oficiales de uso del suelo desde 1980 hasta 2020. Identificar cambios en las áreas urbanas, agrícolas, naturales e industriales a lo largo del tiempo.

Análisis de patrones espaciales: Usar Sistemas de Información Geográfica (SIG) para analizar la distribución espacial del crecimiento urbano. Detectar áreas específicas donde se haya concentrado o iniciado la expansión.

Identificación de hitos históricos: Revisar políticas urbanísticas, construcción de infraestructuras clave (carreteras, zonas industriales), y migraciones que hayan influido en el crecimiento. Identificar periodos de aceleración o desaceleración en la urbanización.

Clasificación de las etapas de expansión: Dividir el periodo en intervalos (1980-1994, 1994-2004, etc.) para observar tendencias y características específicas. Determinar las etapas según criterios como densidad urbana, pérdida de áreas naturales y diversificación de usos del suelo.

Caracterización de cada etapa: Describir el tipo de crecimiento (horizontal, vertical, planificado o espontáneo). Analizar los factores sociales, económicos y ambientales que definieron cada etapa, incluyendo los impactos en la calidad de vida y los ecosistemas locales.

#### **Procedimiento para identificar las áreas que han experimentado cambios significativos en el uso del suelo, en el distrito Lurín entre 1980 – 2020**

Recolección de información histórica y cartográfica. Obtener datos históricos sobre la expansión urbana. Recopilar mapas y fotografías satelitales de Lurín en distintos años (1980, 1994, 2004, 2014 y 2024).

Revisar registros de uso de suelo, censos de población y estadísticas municipales. Investigar planes urbanos o proyectos de desarrollo aplicados durante este período.

Análisis de cambios espaciales y temporales. Identificar áreas de crecimiento urbano y patrones de expansión. Superponer mapas y fotografías satelitales de diferentes años para identificar cambios.

Analizar patrones de urbanización: crecimiento centrípeto, lineal o disperso. Dividir el período en etapas clave de crecimiento con base en eventos históricos, económicos o políticos que hayan influido en el desarrollo.

Identificación de factores de expansión urbana. comprender las causas y motores del crecimiento. Investigar factores como migración interna, expansión industrial, construcción de infraestructura (carreteras, zonas industriales, etc.) y políticas públicas. Analizar la influencia de dinámicas sociales, como aumento poblacional o cambios en la ocupación del suelo. Evaluar el impacto de normativas urbanísticas y de la planificación territorial. Caracterización de las etapas de crecimiento urbano. Definir las etapas del proceso de expansión y sus características. Clasificar las etapas en función de los hallazgos (e.g., etapa inicial, de consolidación, de industrialización, etc.). Describir cada etapa en términos de densidad urbana, usos del suelo, infraestructura desarrollada y áreas naturales afectadas. Analizar la presencia de asentamientos informales y su impacto en la expansión.

Evaluación del impacto y proyección futura. Evaluar los efectos de la expansión urbana y proyectar tendencias. Evaluar los impactos sociales, económicos y ambientales, como pérdida de áreas agrícolas, presión sobre recursos hídricos y generación de desechos. Proyectar escenarios de crecimiento para años futuros con base en tendencias observadas. Sugerir

estrategias de planificación para un desarrollo sostenible, considerando zonas verdes, transporte y servicios básicos.

**Procedimiento para realizar un pronóstico de posibles escenarios futuros de expansión urbana y cambio de uso del suelo, basados en las tendencias observadas, en el distrito Lurín entre 1980 – 2020**

- Con el uso de los GIS se graficó la información de las áreas identificadas en mapas temáticos con sus cálculos de las áreas y densidad por habitantes.
- En este punto se hizo los pronósticos con los mapas de las características físicas y sociales del área urbana de Lurín, para predecir, de manera automática, distintos escenarios de crecimiento de las características urbanísticas en el futuro.
- Se identificaron los escenarios tendenciales, basado en la continuidad de las tendencias actuales. Los escenarios óptimos, que considera intervenciones planificadas que fomenten un crecimiento sostenible y el escenario crítico, que contempla un crecimiento descontrolado con impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida.

Se realizó las comparaciones de los escenarios, analizando los resultados obtenidos a partir de las simulaciones, comparando los diferentes escenarios para identificar potenciales impactos y oportunidades.

**Procedimiento para proponer estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano, basadas en los hallazgos del análisis, en el distrito Lurín entre 1980 – 2020**

Análisis de los hallazgos y diagnóstico del uso del suelo

Objetivo: Identificar problemas, tendencias y oportunidades.

Acciones:

Sistematizar los resultados del análisis previo, destacando los patrones de crecimiento, impactos ambientales y áreas críticas.

Identificar conflictos de uso del suelo (e.g., urbanización sobre áreas agrícolas, vulnerabilidad a inundaciones o invasión de zonas protegidas).

Determinar fortalezas del territorio, como espacios para la reforestación, conectividad y potencial para desarrollo sostenible.

Delimitación de zonas funcionales y prioritarias

Objetivo: Establecer áreas específicas para intervenciones estratégicas.

Acciones:

Clasificar el territorio en zonas según su función actual y potencial (residencial, industrial, agrícola, áreas naturales protegidas, etc.).

Identificar zonas prioritarias para conservación, regeneración o desarrollo.

Establecer áreas de amortiguamiento en sectores de alto impacto ambiental o social.

Diseño de estrategias sostenibles basadas en hallazgos

Objetivo: Proponer estrategias que respondan a los desafíos identificados.

Acciones:

Preservación ambiental: Crear corredores ecológicos y promover la reforestación en áreas degradadas.

Uso racional del suelo: Promover la densificación urbana en lugar de la expansión horizontal, respetando áreas agrícolas y naturales.

Gestión de riesgos: Implementar restricciones de uso en zonas vulnerables a inundaciones, deslizamientos u otros riesgos.

Infraestructura sostenible: Fomentar sistemas de transporte público y movilidad no motorizada para reducir la huella ambiental.

Generación de políticas y normativas de gestión del suelo

Objetivo: Establecer un marco normativo que respalde las estrategias propuestas.

Acciones:

Proponer actualizaciones a planes de ordenamiento territorial, ajustándolos a los nuevos hallazgos.

Incluir regulaciones específicas sobre límites de expansión urbana y conservación de áreas estratégicas.

Diseñar incentivos para el uso sostenible del suelo, como beneficios fiscales para desarrollos ecológicos.

Implementación y monitoreo de las estrategias

Objetivo: Asegurar la aplicación y efectividad de las estrategias.

Acciones:

Crear un plan de acción con plazos, responsables y recursos necesarios.

Desarrollar mecanismos de participación ciudadana para garantizar la inclusión de comunidades en la toma de decisiones.

Establecer indicadores de sostenibilidad y sistemas de monitoreo continuo para evaluar el progreso e impacto de las estrategias.

Realizar ajustes periódicos basados en resultados y cambios en el contexto urbano.

### **3.7 Análisis de datos**

La técnica de recolección de datos tuvo como propósito organizar los procesos investigativos, permitiendo lograr nuevos conocimientos (Espinoza, 2010). En este contexto, acorde al método desarrollado y el tipo de investigación, las técnicas aplicadas a la investigación fueron la documental y la observación directa en campo.

El análisis de datos se llevó a cabo mediante la recopilación y comparación de información cartográfica y documental histórica y reciente (1980-2020), incluyendo mapas, fotografías satelitales y registros municipales. Para el primer objetivo, se utilizaron técnicas de superposición de mapas y análisis temporal para identificar las etapas de expansión urbana, considerando patrones espaciales, densidad poblacional y cambios infraestructurales.

Asimismo, se caracterizaron los factores clave, como políticas públicas, migración o desarrollo industrial, que impulsaron el crecimiento en cada periodo. Esto permitió clasificar el proceso en etapas específicas y definir sus características principales.

Para el segundo y tercer objetivo, se empleó un análisis geoespacial que identificó áreas con cambios significativos en el uso del suelo, como la transformación de zonas agrícolas en urbanas o la pérdida de áreas naturales. Este análisis incluyó herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica) para cuantificar y mapear los cambios, así como modelado predictivo basado en tendencias observadas para generar escenarios futuros de expansión y uso del suelo. Finalmente, los hallazgos se integraron para desarrollar estrategias sostenibles, priorizando la conservación ambiental, la planificación del crecimiento urbano y la mitigación de impactos negativos, en base a las proyecciones y necesidades locales identificadas.

### **3.8 Consideraciones éticas**

La recolección de información y argumentos respetan la intelectualidad de cada autor, cuyas ideas son citadas; y, su veracidad del contenido es respaldado por dichas citas expuestas. Por otro lado, en la elaboración del proyecto de tesis, se dará cumplimiento a la Ética Profesional, desde su punto de vista especulativo con los principios fundamentales de la moral individual y social; y el punto de vista práctico a través de normas y reglas de conducta para satisfacer el bien común, con juicio de valor que se atribuye a las cosas por su fin existencial y a las personas por su naturaleza racional, enmarcadas en las normas de grados y títulos de la Universidad Nacional Federico Villarreal, dando observancia obligatoria a los principios de integridad, objetividad, competencia profesional y el cuidado de la confidencialidad, comportamiento profesional en general, el desarrollo se llevará a cabo prevaleciendo los valores éticos, como proceso integral, organizado, coherente, secuencial, y racional en la búsqueda de nuevos conocimientos con el propósito de encontrar la verdad o falsedad de conjeturas y coadyuvar al desarrollo de la ciencias ambientales.

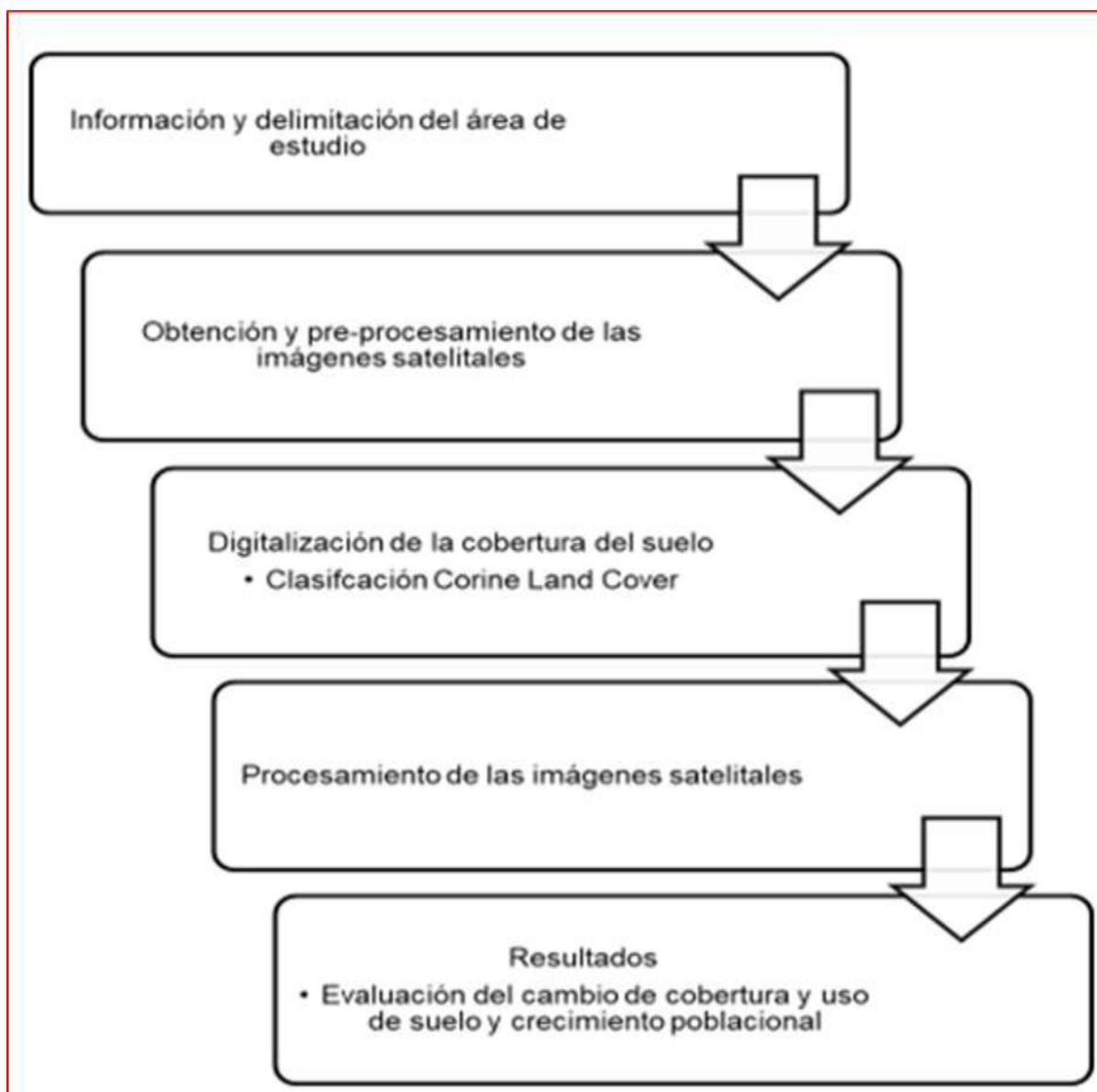
#### IV. RESULTADOS

##### Resultados de las etapas y características del proceso de la expansión urbana, en el distrito Lurín entre 1980 -2024

Para la elaboración de este trabajo de investigación, se siguió el siguiente proceso metodológico (Figura 6).

##### Figura 6

*Flujograma de la metodología de trabajo*



Nota. Elaboración propia

El crecimiento urbano en Lima. Uno de los aspectos más importantes a resaltar que influyen directamente con la expansión de las ciudades y zonas urbanas, y la caracterización del territorio, es la particular geografía del país. El Perú posee cuatro principales regiones naturales que son la Costa, la zona Andina, la Yunga y la Selva Tropical (Ministerio del Ambiente, 2019), todas con distintas características, niveles altitudinales, recursos disponibles y conectividad. Uno de los factores más importantes para el crecimiento de las ciudades y zonas urbanas es que éstas ofrecen empleos.

A modo de ejemplo, uno de los principales atractivos de la costa, es que en ésta se encuentran los puertos, siendo el comercio marítimo una actividad económica importante que brinda empleo a un considerable número de personas. De esta manera, también están las fábricas para procesar alimentos, por ejemplo. Otro factor importante y que condiciona el crecimiento de las ciudades es la disponibilidad del recurso hidrológico (Herrera, Pecht, y Olivares, 1976). Según el Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), los cinco departamentos que cuentan con la mayor cantidad de habitantes son Lima con 9 485 405 habitantes, Piura con 1 856 809 habitantes, La Libertad con 1 778 080 habitantes, Arequipa con 1 382 730 habitantes y Puno con 1 172 697 habitantes.

La población total del país es de 31 millones 237 mil 385 habitantes, además, entre los años 2007 y 2017, la población total aumento en 3 millones 16 mil 621 habitantes, lo que anualmente se traduce en 301 mil 662 personas por año (INEI, 2018). En cuanto a la tasa de crecimiento poblacional anual, según datos del INEI, esta va decreciendo entre cada censo, entre los años 1981 y 1993 la tasa de crecimiento intercensal fue de 2 % lo cual equivale a 4 877 212 habitantes, entre los años 1993 y 2007, la tasa de crecimiento intercensal fue de 1,6 % lo cual equivale a 5 581 321 habitantes y entre el 2007 y el 2017 fue únicamente de 1 % lo cual equivale a un incremento de 3 016 621 habitantes.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática tiene criterios para identificar y diferenciar los espacios rurales de los urbanos, el principal criterio para identificar un área urbana es que es un área conformada por centros poblados que tengan como mínimo 100 viviendas agrupadas contiguamente, los que no cumplan con este criterio son rurales. Otro criterio sería que el área urbana de un distrito, está conformado por uno o más centros poblados con 2 000 y más habitantes formando así una continuidad de calles y manzanas (INEI, 2018).

De esta manera se obtiene que la población urbana, según el censo 2017 del INEI asciende a 23 311 893 habitantes, mientras que la población rural cuenta con 6 069 991 habitantes. Según la tasa de crecimiento promedio anual, las zonas rurales han disminuido en 2,1 % con respecto a censo del 2007, es decir ha perdido 1 464 813 habitantes, mientras que la población urbana tiene una tasa de crecimiento de 1,6 % lo cual significa una adición de 3 434 540 habitantes (INEI, 2018).

Información y delimitación del área de estudio. El distrito de Lurín se sitúa al sur de la capital del país, abarcando los kilómetros 32 a 42 de la carretera Panamericana Sur, con coordenadas UTM 18L297174 sur y 8642641 este. En la actualidad, se divide en cinco áreas:

Zona A: Nuevo Lurín

Zona B: Cercado

Zona C: Huerto de Villena y Huerto de Lurín

Zona D: Julio C. Tello

Zona E: Villa Alejandro

Estas zonas suman una extensión total de 20,044.33 hectáreas, que se extienden desde el Océano Pacífico hasta las montañas que limitan con los Andes. Según los informes del Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Lurín, el área urbana existente abarca 4,538 hectáreas, mientras que 3,878 hectáreas tienen potencial para urbanización y 11,667 hectáreas son consideradas no urbanizables.

Los distritos colindantes con Lurín se detallan en la Tabla 8.

**Tabla 8**

*Límites distritales del área de estudio*

<b>Cardinal</b>	<b>Distrito</b>
Noroeste	Villa el Salvador
Norte	Villa María del Triunfo
Noreste	Pachacamac
Este SuresteSur	Punta Hermosa
Suroeste	Océano Pacífico
Oeste	

Fuente. Municipalidad de Lurín

El mapa de uso de suelos de Lurín del año 2017 muestra una distribución heterogénea, con la zona A dedicada predominantemente a la industria, las zonas B y D ocupadas por centros poblados y asentamientos, y la zona C utilizada principalmente para actividades agrícolas.

**Delimitación del área de estudio**

En el presente estudio, se ha decidido evaluar las zonas de expansión de Lurín, porque ha experimentado un proceso de urbanización acelerado por la lotización, el desarrollo inmobiliario y la ocupación irregular. Esta área ha sufrido significativas alteraciones en su cobertura y uso del suelo en los últimos años

**Dinámica poblacional.** Para determinar la dinámica poblacional del distrito de Lurín, se utilizaron datos históricos de los Censos de Población, Vivienda y Comunidades Indígenas realizados por el INEI entre los años 1940 y 2017. Esta fuente de información permitió analizar la dinámica poblacional y el ritmo de crecimiento en las últimas décadas. La tabla 2 muestra la población estimada para cada año censal en el distrito de Lurín. Además, se incluye el

incremento absoluto de habitantes por cada periodo censal y la tasa de crecimiento promedio anual (%) que representa cada incremento absoluto (Tabla 9).

**Tabla 9**

*Población de Lurín según los Censos Nacionales*

Año Censal	Población (Hab)	Densidad Poblacional (Hab/km <sup>2</sup> )	Incremento Poblacional	
			Incremento Absoluto	Tasa de crecimiento Anual (%)
1940	3 716	20.5		
			2 284	2.3
1961	6 000	33.1		
			6 789	7.1
1972	12 789	70.6		
			3 377	2.6
1981	16 166	89.3		
			18 102	6.5
1993	34 268	189.2		
			28 672	4.3
2007	62 940	347.5		
			26 476	3.6
2017	89 416	493.7		
			8 484	4.6
*2019	97 900	540.5		

Fuente. INEI (2023)

Para nuestro análisis, utilizaremos datos sobre la población, el número de habitantes y la densidad poblacional correspondientes a los años 2017 y 2019. La información de 2019 ha sido proyectada en función de la tasa de crecimiento promedio observada en el distrito.

Obtención y pre procesamiento de mapas. Los mapas graficados se determinaron en base a las imágenes satelitales fueron obtenidas a través del servidor Earth Explorer, disponible en internet y administrado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS). Estas imágenes sirvieron como base para analizar las variaciones en la cobertura y los cambios en el uso del suelo dentro del área de estudio.

A continuación, se presentan las especificaciones del sensor y las fechas de captura de las imágenes satelitales utilizadas en el análisis (Tabla 10).

**Tabla 10***Descripción de las imágenes satelitales obtenidas*

<b>Descripción</b>	<b>Año</b>	<b>Fecha</b>	<b>Bandas</b>	<b>Sensor</b>
Landsat 7	2007	17/02/2007	7/04/2002	TM
Landsat 8	2019	25/03/2019	7/06/2004	OLI
Google Earth	2007	Feb-07		GeoEye-1
	2019	Mar-19		

Fuente. Elaboración propia

Corrección atmosférica. La corrección atmosférica tiene como objetivo eliminar los efectos de dispersión y absorción que pueden ocurrir en la atmósfera. Entre los factores que contribuyen a estas distorsiones en las imágenes satelitales se incluyen fallos en los sensores, alteraciones en el movimiento del instrumento a bordo del satélite, así como la interferencia causada por gases y aerosoles presentes en la atmósfera. Gracias a este proceso de corrección, se logra una mejora en la calidad visual de las imágenes satelitales, lo que permite una mejor observación de las características de la superficie.

Para llevar a cabo la corrección atmosférica, se utilizó el software libre QGIS 3.10, descargado de la web, junto con su complemento Semi-Automatic Classification.

Composición de bandas. La combinación de diferentes bandas en las imágenes satelitales permite analizar elementos específicos presentes en la superficie terrestre, basándose en el espectro de emisión característico de cada tipo de cobertura.

Dependiendo de las bandas multispectrales disponibles en los satélites, es posible interpretar características particulares como vegetación, suelos desnudos o masas de agua. La combinación máxima de bandas que se puede utilizar es de tres, y esto dependerá del enfoque específico del estudio. En el Anexo 3 se muestra una tabla con las principales aplicaciones de la composición de bandas.

Para el presente estudio, se utilizó la composición de bandas 7-4-2 para imágenes Landsat 7 y la composición 7-6-4 para imágenes Landsat 8.

Recorte digital del área de estudio. Para delimitar el área de estudio, se utilizaron archivos de referencia en formato shapefile (.shp) que contenían los límites distritales del Perú. Estos archivos fueron obtenidos de la municipalidad distrital de Lurín.

Las imágenes satelitales correspondientes a los años 1993 y 2019 fueron recortadas utilizando la delimitación del distrito de Lurín como referencia. Para llevar a cabo este proceso, se empleó el software QGis 10.3 y el shapefile del área de estudio. La herramienta utilizada para realizar el recorte fue "Cortar ráster por capa de máscara".

Digitalización de la cobertura del suelo. Con el objetivo de evaluar la variación en la cobertura del suelo y determinar los usos del mismo, se llevó a cabo la digitalización de imágenes satelitales utilizando el software Google Earth Pro, que se puede descargar desde la plataforma de Google. Se empleó la herramienta "Timeline" para obtener mapas satelitales históricos correspondientes a los años de estudio, 2007 y 2019.

La digitalización se realizó mediante la creación de polígonos que delimitan y clasifican las áreas de interés, de acuerdo con la leyenda de clasificación de cobertura del suelo Corine Land Cover, adaptada para Perú, la cual se presenta en el Anexo 1. Se tomaron como referencia las descripciones de cada unidad de cobertura definidas en la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, elaborada por el IDEAM de Colombia en 2010.

Los datos de cobertura y uso del suelo fueron almacenados en formato .kml, generándose un archivo para el año 2007 y otro para 2019, los cuales fueron utilizados posteriormente en el software QGis 10.3 para su análisis.

**Resultados de la identificación de las áreas que han experimentado cambios significativos en el uso del suelo, en el distrito Lurín entre 1980 y 2020**

## Resultados de la evolución de cambios del uso del suelo del distrito de Lurín 1980

-2020

A continuación, en la tabla y figura 1 se describe lo siguiente (Tabla 11 Figura 8).

**Tabla 11**

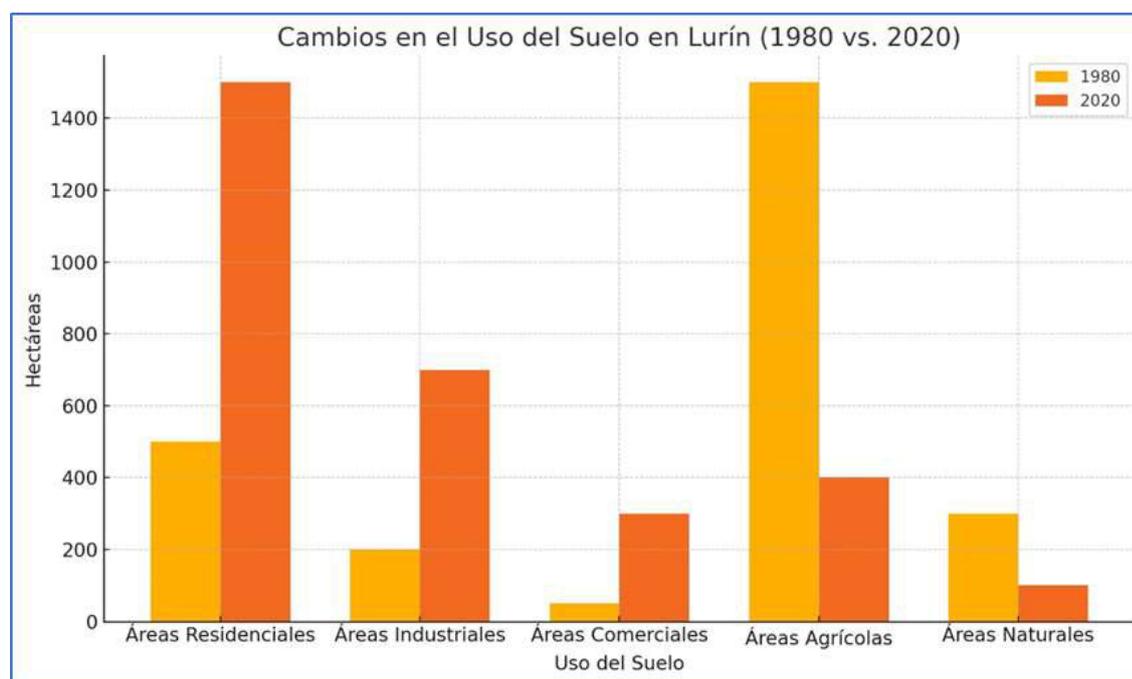
*Evolución del uso del suelo de Lurín 1984 - 2024*

Década	Descripción
1980	Lurín era predominantemente rural, con tierras agrícolas que ocupaban la mayor parte del territorio. Existían zonas naturales no intervenidas, principalmente en la costa, y un núcleo urbano reducido en el centro del distrito.
1990-2000	Décadas de 1990 y 2000: La presión demográfica y la expansión de la ciudad de Lima llevaron a una rápida urbanización. Se instalaron industrias y complejos logísticos a lo largo de la Panamericana Sur, generando la conversión de tierras agrícolas en terrenos industriales. Paralelamente, comenzaron a emerger áreas residenciales nuevas, impulsadas por el crecimiento de la clase media y la mejora en la conectividad vial.
2010-2020	Se consolidaron grandes parques industriales y se desarrollaron nuevos proyectos habitacionales. Esto, junto con el crecimiento del sector turístico en la costa (como en la zona de playas), modificó el paisaje urbano significativamente. Las áreas agrícolas disminuyeron drásticamente debido a la conversión a usos más rentables, como la construcción de viviendas y comercios.

*Nota.* Información recopilada de la MDL (2024)

**Figura 7**

*Cambios de uso del suelo en Lurín 1980-2020*

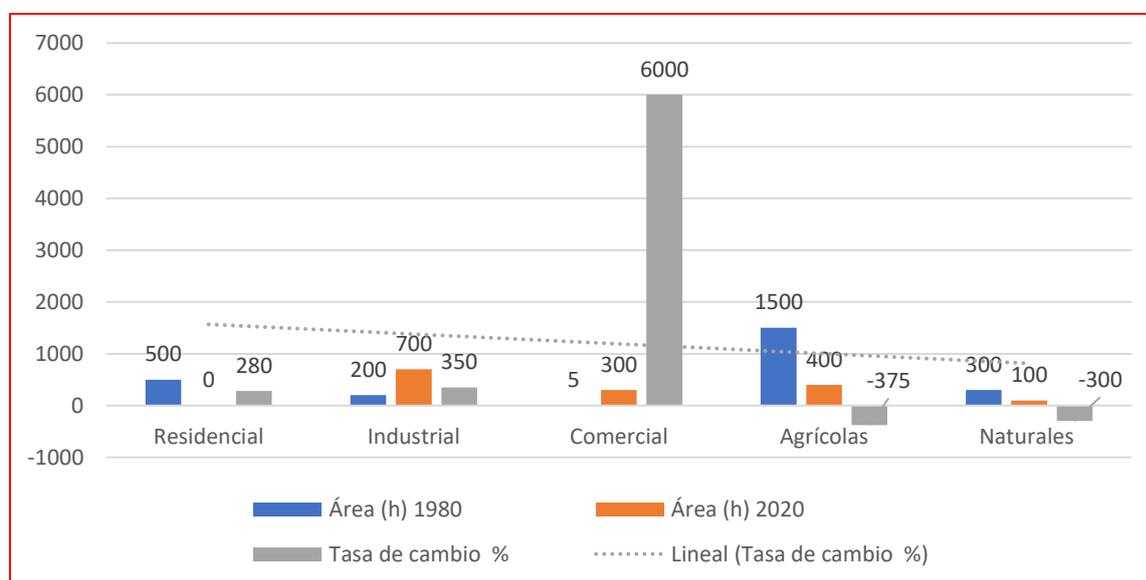


*Nota.* Información recopilada de la MDL (2024)

**Tabla 12***Cambios de uso del suelo por tipo de áreas*

Tipo de área	Área (h)		Tasa de cambio %	Descripción
	1980	2020	%	
<b>Residencial</b>	500	1 400	+280.0	En 1980, las áreas residenciales ocupaban una extensión de aproximadamente 500 hectáreas. Para 2020, esta superficie aumentó a más de 1,400 hectáreas, lo que representa un crecimiento del 280%. Este incremento se debe principalmente a la expansión urbana y la construcción de nuevos proyectos habitacionales en respuesta al crecimiento poblacional y a la migración desde otras partes de Lima.
<b>Industrial</b>	200	700	+350	Las áreas industriales experimentaron un crecimiento, pasando de 200 hectáreas en 1980 a cerca de 700 hectáreas en 2020. Este aumento del 350% refleja la consolidación de Lurín como un
<b>Comercial</b>	5	300	+6000	Las áreas comerciales crecieron de manera sustancial, aunque partiendo de una base muy pequeña. En 1980, estas zonas ocupaban solo 50 hectáreas, pero para 2020 la extensión aumentó a 300 hectáreas, representando un crecimiento del
<b>Agrícolas</b>	1500	400	-375.00	Las áreas agrícolas muestran una disminución significativa, pasando de 1,500 hectáreas en 1980 a solo 400 hectáreas en 2020. Esta reducción del -375.00% es consecuencia directa de
<b>Naturales</b>	300	100	-300.00	Las áreas naturales también experimentaron una disminución, pasando de 300 hectáreas en 1980 a solo 100 hectáreas en 2020, lo que implica una reducción del 66.67%. Esta disminución es

*Nota.* Extraída de los análisis con el GIS

**Figura 8***Cambios de uso del suelo por tipo de áreas*

Determinación de las tendencias de los usos de suelo por tipo 1980 – 2020. Entre 1980 y 2020, el distrito de Lurín ha experimentado cambios notables en el uso del suelo, con un marcado crecimiento en las áreas residencial, industrial y comercial. La superficie destinada a uso residencial se ha incrementado de 500 hectáreas a 1,400 hectáreas, reflejando un aumento

del 280%. Este crecimiento puede atribuirse a la expansión urbana y la creciente demanda de vivienda en la región, impulsada por la migración y el desarrollo de infraestructura. El sector industrial también ha mostrado un notable aumento, pasando de 200 a 700 hectáreas, lo que sugiere un crecimiento en la actividad económica y la inversión en la zona.

Por otro lado, el uso del suelo agrícola ha disminuido drásticamente, con una reducción del -375.00%, pasando de 1,500 hectáreas a 400 hectáreas. Esta transformación puede estar relacionada con la urbanización y la conversión de tierras agrícolas en áreas residenciales e industriales, lo que podría generar preocupaciones sobre la seguridad alimentaria y la sostenibilidad agrícola a largo plazo. Además, la reducción en las áreas naturales, que disminuyeron de 300 a 100 hectáreas (-300.00%), indica un impacto significativo en el medio ambiente, sugiriendo que la expansión urbana ha comprometido los ecosistemas locales y la biodiversidad.

Finalmente, el notable crecimiento en el área comercial, que aumentó de 5 hectáreas a 300 hectáreas (+6000%), indica un cambio en los patrones de consumo y la demanda de servicios comerciales en Lurín. Este aumento podría estar relacionado con el crecimiento poblacional y la mejora en la infraestructura vial, lo que facilita el acceso a estos servicios. En conjunto, estos datos reflejan una transformación significativa en la estructura del uso del suelo en Lurín, resaltando la necesidad de una planificación urbana equilibrada que considere tanto el desarrollo económico como la preservación ambiental.

### **Análisis de lo componente principales**

Mediante la aplicación del análisis de componentes principales a las bandas de imágenes satelitales correspondientes a los años 1980, 1994, 2004, 2014 y 2024, se identificaron cuatro componentes significativos, los cuales fueron representados a través de un total de ocho imágenes. De estos componentes, se determinó que el primer componente retiene la mayor cantidad de información espectral de todas las bandas analizadas. Esta característica

resalta su relevancia, lo que llevó a que el presente estudio se centrara en los resultados derivados de este componente para cada uno de los años estudiados.

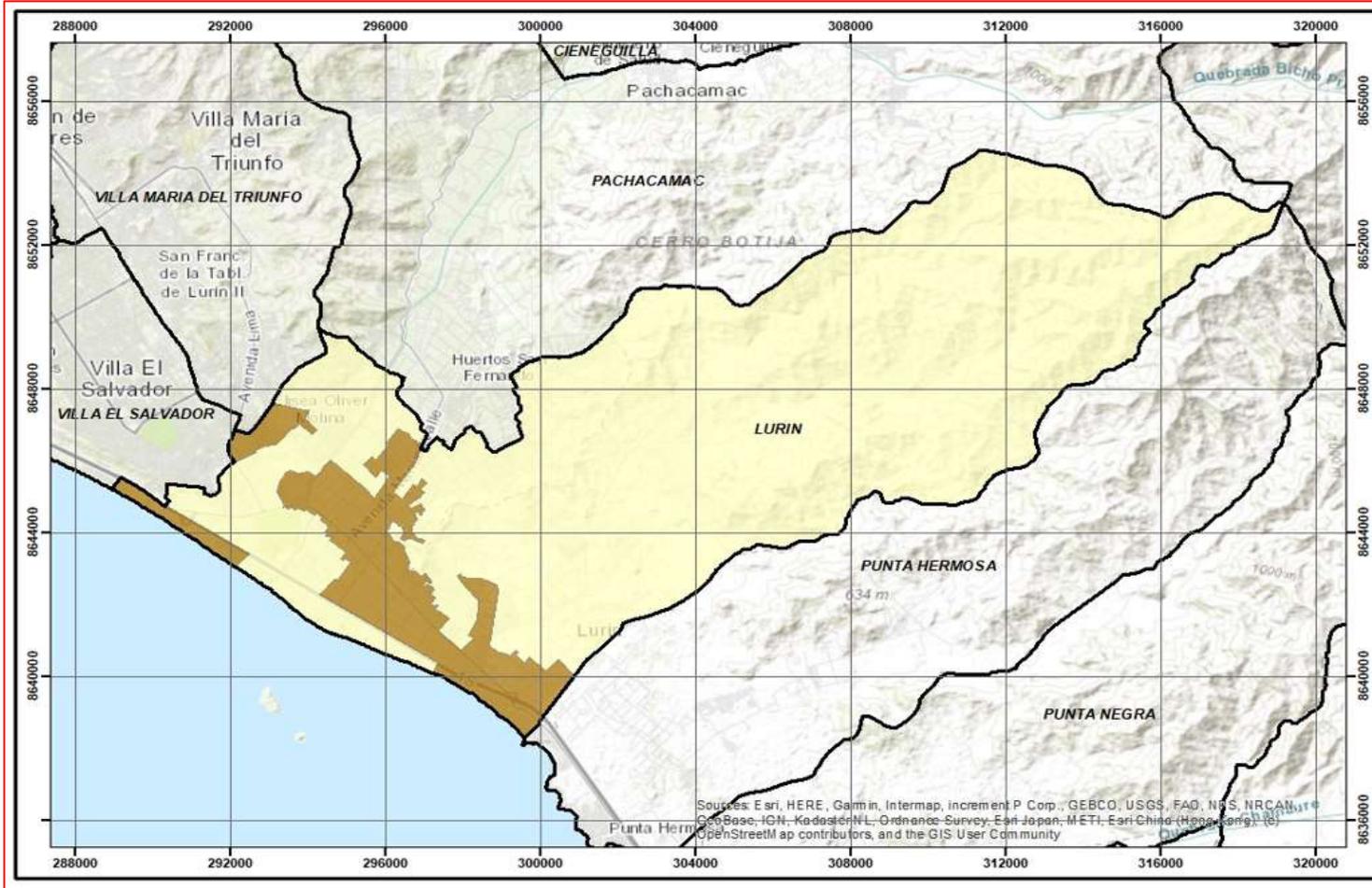
El análisis que se presenta en las imágenes proporciona una visión integral de las características espectrales que son comunes a todas las bandas, lo cual es fundamental para la investigación. Gracias a esta metodología, es posible lograr una discriminación efectiva entre las diferentes coberturas de uso del suelo. Esta capacidad de diferenciación es crucial para entender los cambios en el uso del suelo a lo largo del tiempo, lo que, a su vez, puede informar políticas de planificación urbana y gestión ambiental. En resumen, el estudio no solo permite visualizar las transformaciones en el paisaje, sino que también ofrece herramientas analíticas valiosas para la toma de decisiones en el ámbito de la gestión territorial.

El proceso permitió obtener las imágenes temáticas, la cual muestra la clasificación generada a partir del enmascaramiento para cada periodo, mostrando dos clases, la zona urbana en color marrón fucsia y lo que no es urbano en color crema.

A continuación, se realiza el análisis de cada uno de los mapas cuyo componente urbano se ha determinado mediante un polígono cuyas áreas varían en función del tiempo; el análisis corresponde entre los periodos de 1980-1994; 1994-2004; 2004-2014; 2014-2024 que es el último año en la cual se consignaron información de la zona urbana de distrito de Lurín; fue de mucha ayuda los planes urbanos del distrito que proporciono información.

Figura 9

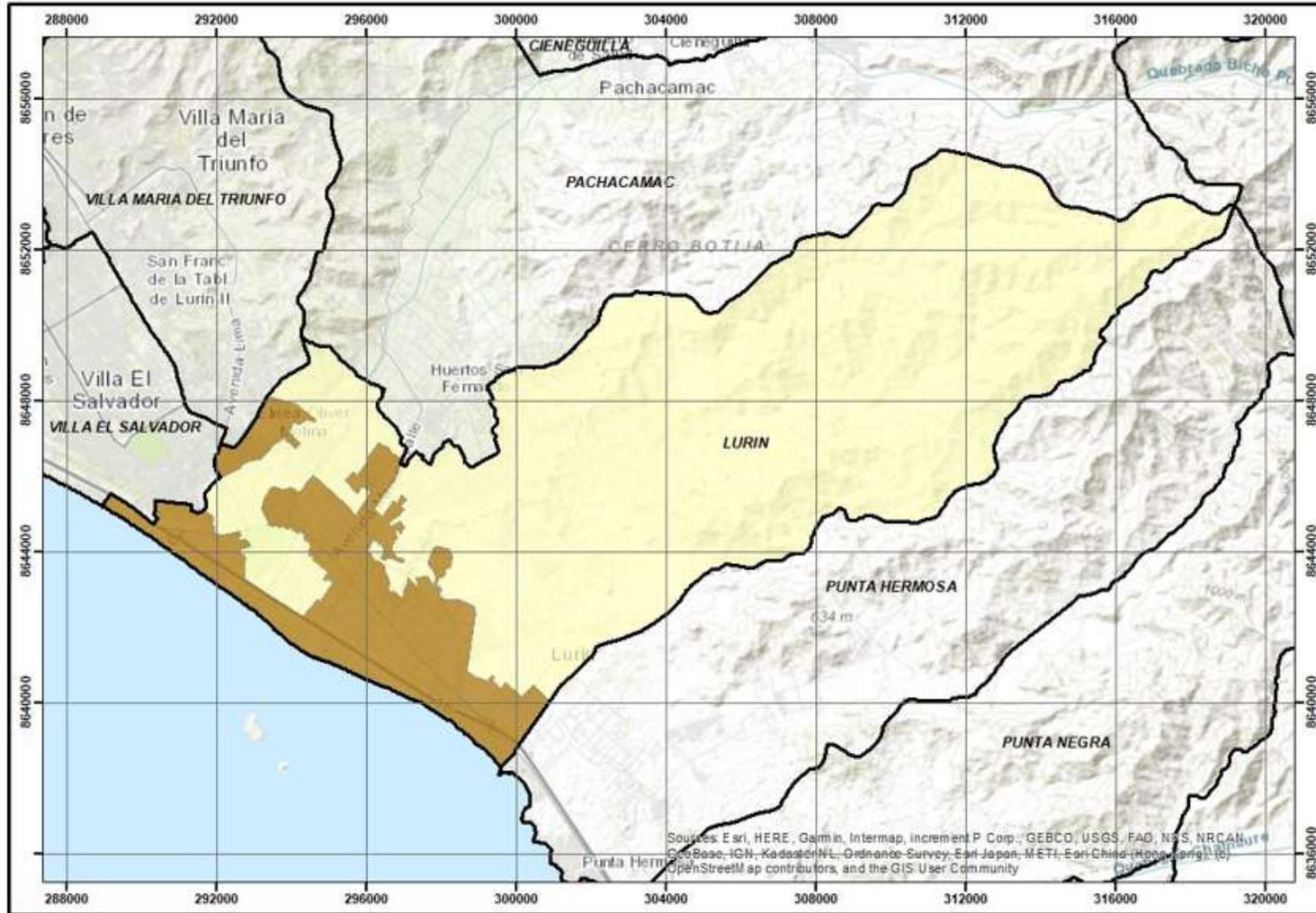
Clasificación de los componentes de las imágenes 1984



C1. Componente del mapa 1984  
Valor del área: 21.22 km<sup>2</sup>

Figura 10

Clasificación de los componentes de las imágenes 1994



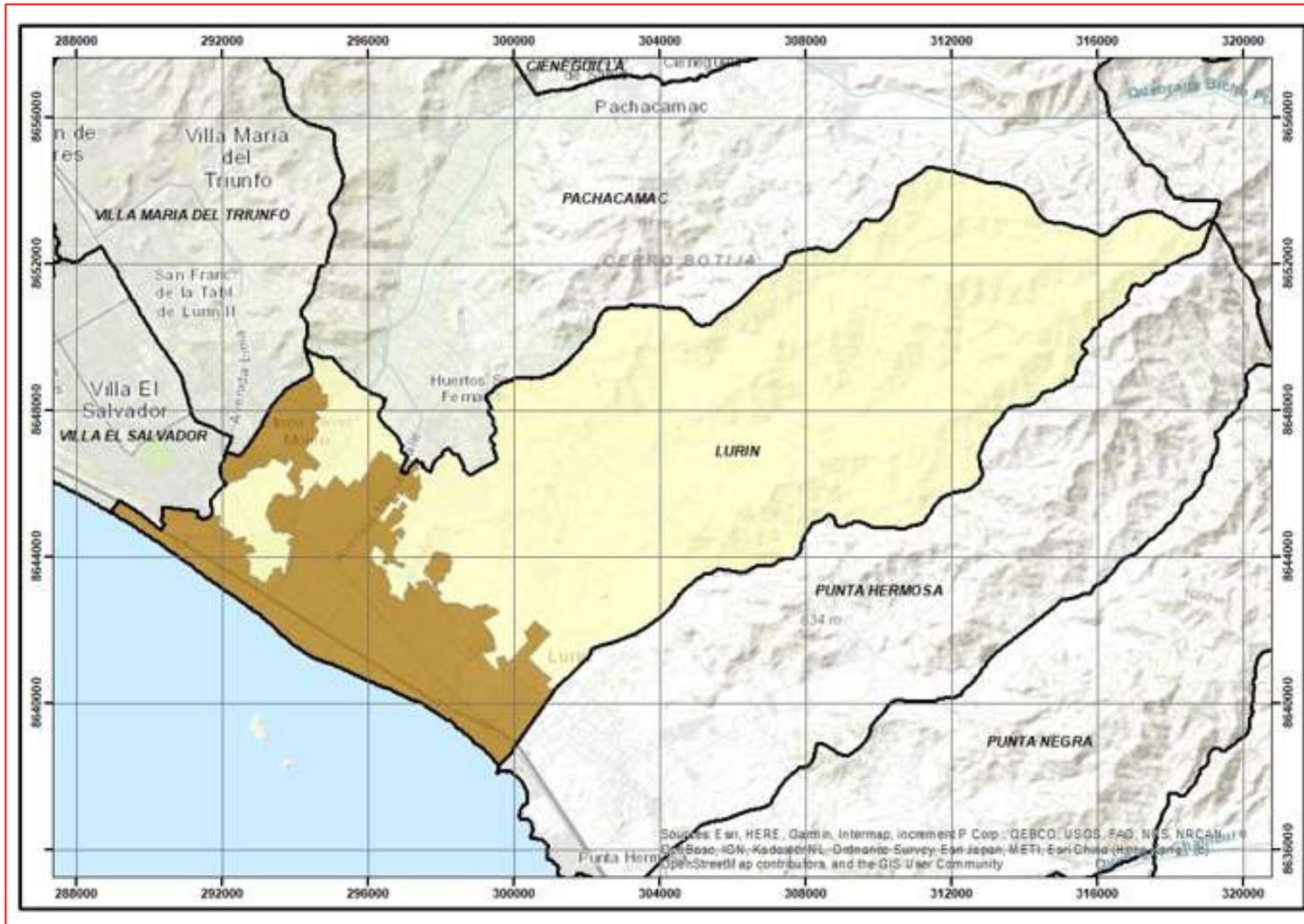
**Interpretación.** El análisis del crecimiento urbano del distrito de Lurín entre 1980 y 1994 revela un incremento del área urbana de 44.3%, pasando de 21.22 km<sup>2</sup> a 30.62 km<sup>2</sup>. Este crecimiento refleja un proceso acelerado de urbanización, probablemente impulsado por el aumento poblacional, la necesidad de infraestructura habitacional y el desarrollo económico. Sin embargo, este incremento plantea preguntas sobre la transformación de otros usos del suelo, especialmente en áreas agrícolas o naturales que pudieron haber sido absorbidas por la expansión urbana. Los cambios más significativos podrían incluir la reducción de espacios agrícolas, esenciales para la producción local, y la presión sobre ecosistemas naturales, lo que afecta la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Desde una perspectiva crítica, la rápida expansión urbana de Lurín parece haberse realizado sin una adecuada planificación territorial, lo que podría resultar en problemas como la ocupación de áreas vulnerables a inundaciones, deficiencias en servicios básicos y una mayor fragmentación del paisaje natural.

Para enfrentar estos desafíos, se requiere una estrategia que combine el ordenamiento territorial sostenible con la conservación de recursos naturales. Propuestas como la densificación controlada, la protección de áreas agrícolas clave y el establecimiento de límites de expansión urbana serían esenciales para equilibrar las necesidades de desarrollo con la preservación ambiental y la seguridad alimentaria a largo plazo.

Figura 11

Clasificación de los componentes de las imágenes 2004



C3. Componente del mapa 2004  
Valor del área: 38.60 km<sup>2</sup>

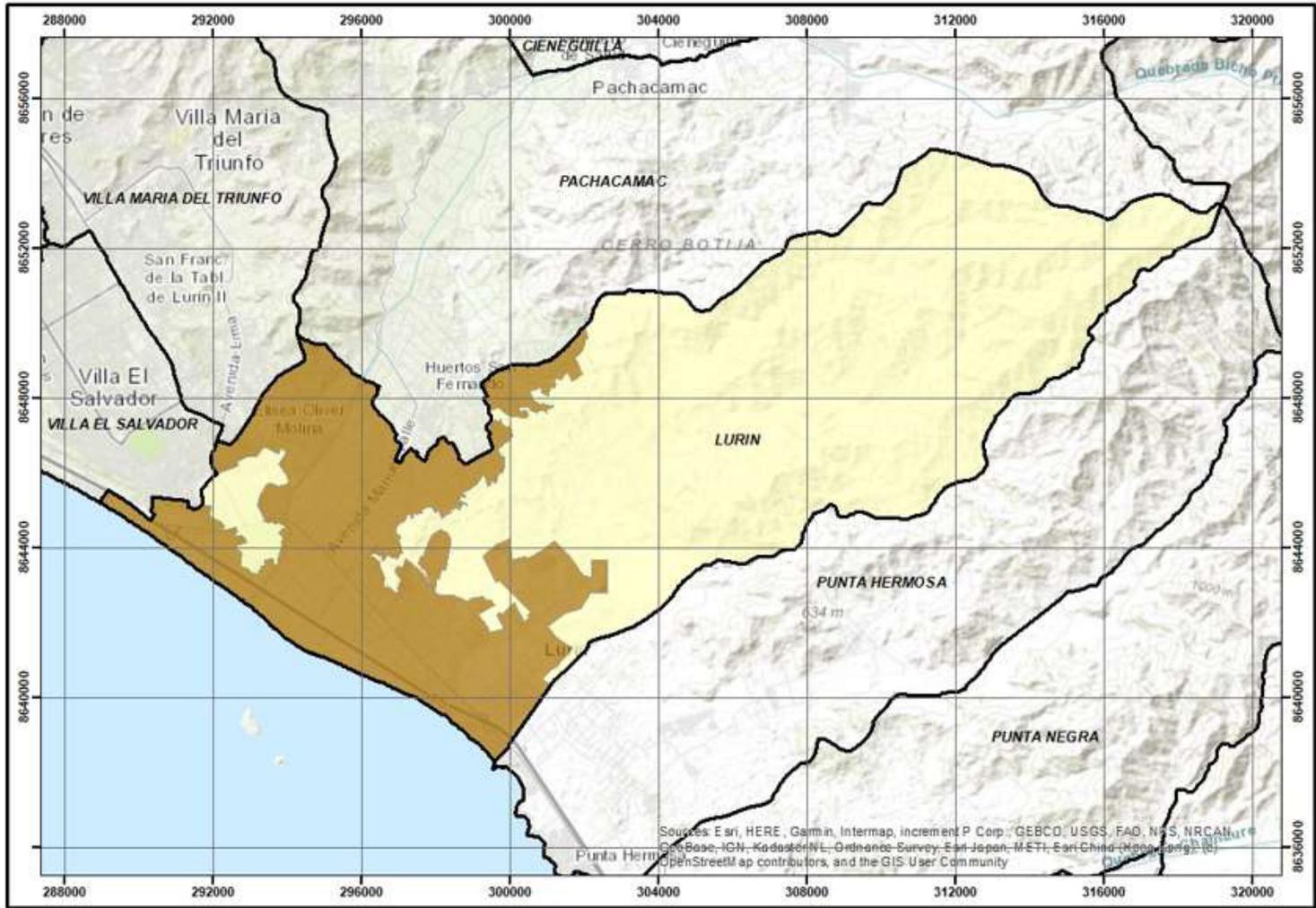
**Interpretación.** El área urbana del distrito de Lurín experimentó un incremento del 26.1% entre 1994 y 2004, pasando de 30.62 km<sup>2</sup> a 38.60 km<sup>2</sup>. Este crecimiento refleja una tendencia sostenida de expansión urbana, probablemente vinculada al aumento de la demanda de vivienda, la industrialización y la urbanización de zonas periféricas. Los cambios significativos en el uso del suelo incluyen la posible conversión de áreas agrícolas en suelo urbano y la ocupación de zonas anteriormente naturales. Este proceso pudo haber implicado una fragmentación del territorio, afectando la conectividad ecológica y limitando los espacios destinados a la conservación ambiental y la agricultura local.

Desde un análisis crítico, esta expansión parece reflejar una falta de planificación territorial adecuada, lo que ha derivado en problemas como la pérdida de tierras productivas y la presión sobre recursos naturales esenciales. Además, la urbanización descontrolada podría estar generando asentamientos en zonas de alto riesgo, como áreas propensas a inundaciones o deslizamientos. Para abordar este problema, es fundamental implementar estrategias sostenibles como el ordenamiento del crecimiento urbano, fomentando la densificación en zonas ya urbanizadas y preservando áreas agrícolas y naturales clave.

Asimismo, la participación comunitaria y el desarrollo de infraestructura sostenible deben ser parte de un plan integral para garantizar un equilibrio entre el crecimiento urbano y la protección ambiental.

Figura 12

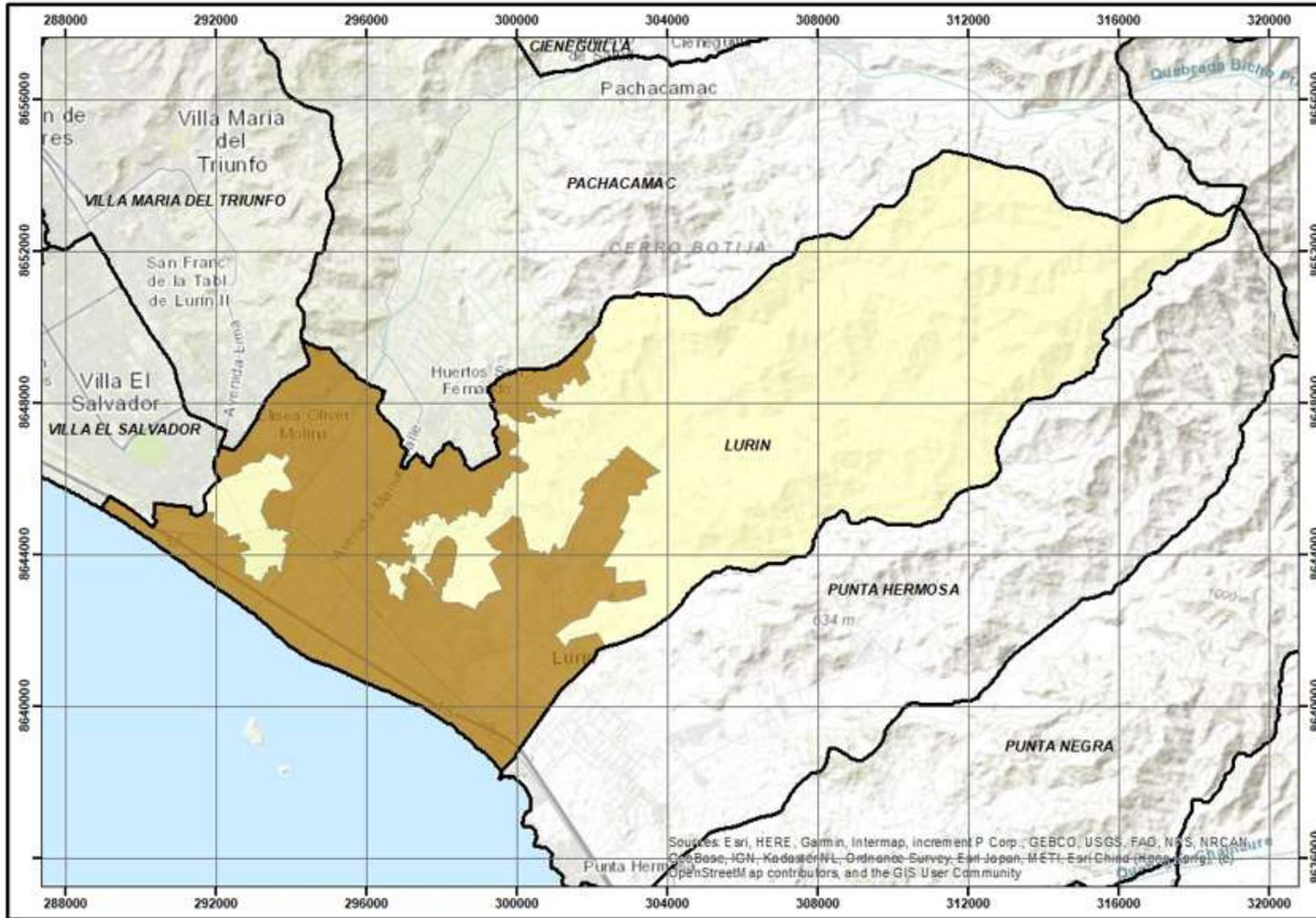
Clasificación de los componentes de las imágenes 2014



C4. Componente del mapa 2014  
Valor del área: 57.63 km<sup>2</sup>

Figura 13

Clasificación de los componentes de las imágenes 2024



Interpretación. El área urbana del distrito de Lurín experimentó un incremento del 16.6% entre 2014 y 2024, pasando de 57.63 km<sup>2</sup> a 67.20 km<sup>2</sup>. Este crecimiento refleja una acelerada expansión urbana, que responde a un aumento poblacional significativo y una mayor urbanización de terrenos anteriormente rurales.

Los cambios más notables en el uso del suelo incluyen la conversión de áreas agrícolas y naturales en zonas residenciales, comerciales e industriales. Esta expansión está asociada a la ampliación de la frontera urbana hacia zonas periféricas, aumentando la demanda de viviendas, servicios y infraestructura.

Desde una perspectiva crítica, este proceso de expansión sin una planificación adecuada podría haber dado lugar a varios problemas, como la pérdida de tierras agrícolas productivas y la presión sobre los recursos naturales del distrito. Además, el rápido crecimiento urbano puede haber generado una falta de infraestructura básica en áreas recién urbanizadas, aumentando la vulnerabilidad de los habitantes a problemas como la congestión, la contaminación y el riesgo ambiental. Para mitigar estos impactos, es necesario implementar políticas de planificación urbana más eficientes, que incluyan la preservación de áreas agrícolas y naturales, la mejora de la infraestructura en zonas en expansión, y el fomento de un desarrollo urbano sostenible que minimice los efectos negativos en el medio ambiente.

### **Calculo de la tasa de expansión y crecimiento urbano**

En la siguiente tabla se tienen definidos las áreas urbanas en km<sup>2</sup> cuyos cálculos del crecimiento se han venido dando a un ritmo del 44.3%, 26.1%, 49.3% y en los 10 últimos años de 13.1%. Se evidencia las tasas de los cambios ocurridos en los años antes analizados.

**Tabla 13**

*Tasas de incremento del área urbana (km<sup>2</sup>) en % por años*

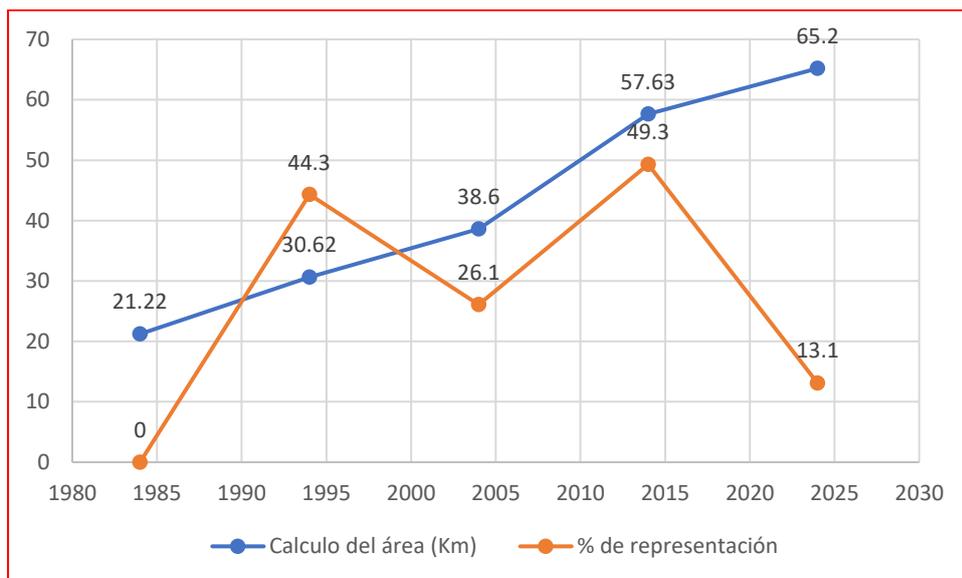
<b>Año</b>	<b>Calculo del área (Km)</b>	<b>% de representación</b>
1984	21.22	-
1994	30.62	44.3

2004	38.60	26.1
2014	57.63	49.3
2024	65.20	13.1

Nota. cálculos sobre la base de las áreas en Km<sup>2</sup>.

## Figura 14

### Tendencia del crecimiento urbano de Lurín 1980-2020



Nota. Datos de cálculo de las áreas por año de estudio

Análisis e interpretación. La tabla muestra un patrón de crecimiento urbano en el distrito de Lurín con variaciones notables en las tasas de incremento porcentual. Entre 1984 y 1994, se observó un incremento del 44.3%, lo que refleja una expansión significativa del área urbana, impulsada probablemente por el aumento de la demanda de vivienda y la expansión de la infraestructura urbana. En los siguientes 10 años, hasta 2004, la tasa de incremento disminuyó a 26.1%, lo que podría indicar que la urbanización comenzó a estabilizarse o que los terrenos más fácilmente urbanizables ya habían sido ocupados.

Sin embargo, entre 2004 y 2014, el crecimiento se aceleró de nuevo, con un impresionante aumento del 49.3%, sugiriendo un período de rápida urbanización y expansión del distrito hacia nuevas áreas, probablemente debido al crecimiento poblacional y la expansión de actividades económicas.

Entre 2014 y 2024, la tasa de incremento del área urbana disminuyó significativamente a un 13.1%, la más baja de todas las etapas. Este descenso podría estar relacionado con varios factores, como la saturación de áreas urbanizables disponibles o la aplicación de políticas de control más estrictas para limitar la expansión descontrolada. Además, podría reflejar un cambio hacia una urbanización más densa en lugar de una expansión horizontal. A pesar de este leve enfriamiento del crecimiento, Lurín sigue experimentando una expansión continua, lo que implica una mayor presión sobre los recursos naturales, la infraestructura y los servicios públicos. Este patrón sugiere la necesidad de implementar políticas urbanísticas más sostenibles que equilibren el crecimiento con la preservación de las áreas agrícolas y naturales, así como la mejora de la infraestructura para enfrentar los desafíos de la urbanización.

#### **Cálculo de la tasa de expansión y crecimiento urbano por tipo de zona**

A partir de las imágenes se determinaron los cálculos de las pérdidas del uso de suelo urbano, cuyas áreas ocupadas fueron definidas en hectáreas (h). Con sus porcentajes y los años desde 1984 hasta el 2020. A continuación, se determinó las tasas de pérdidas del suelo urbano en el distrito de Lurín. Para calcular las tasas de expansión y crecimiento urbano, se tuvo como base las áreas por año del distrito, se determinó el cálculo de los porcentajes (%), tomando como base el año 1980 representando el 100% y a partir de esta cifra se hicieron los cálculos regresivos de pérdidas de áreas mediante: % de pérdida= (año 2\*100) / año 1 (Tabla 14).

**Tabla 14**

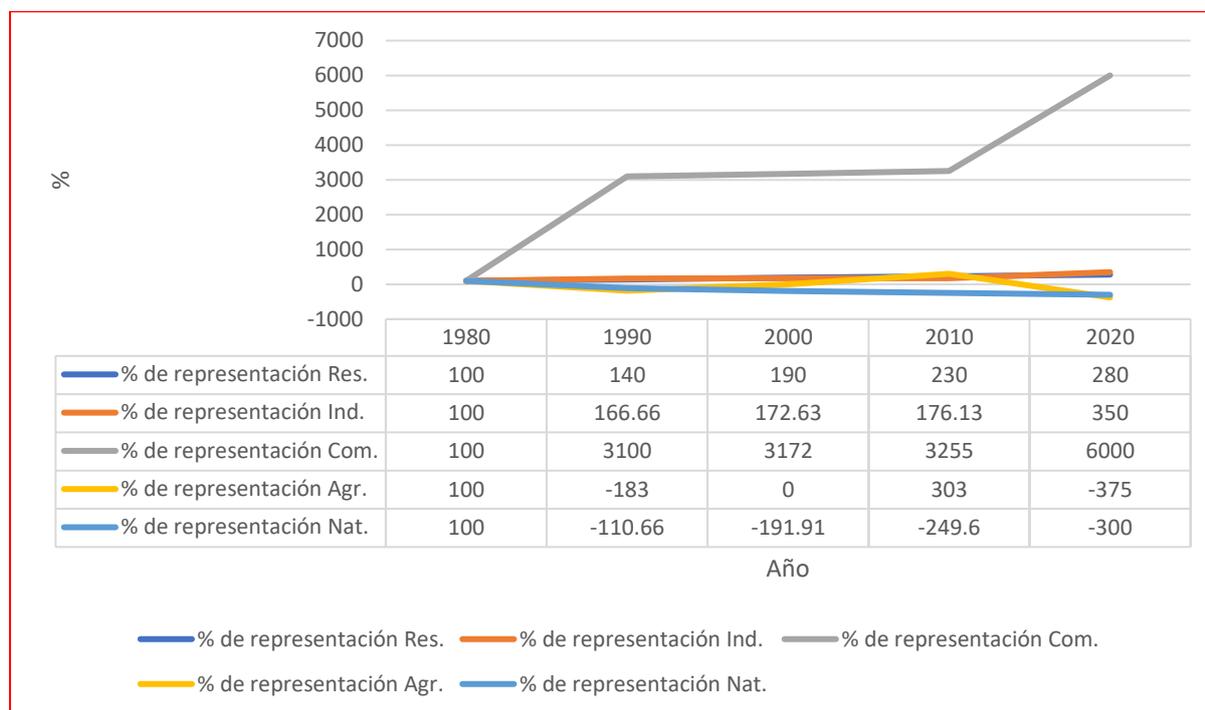
*Tasas de pérdidas (km<sup>2</sup>) en % por años*

Año	Tipo de área (h)					% de representación				
	Res.	Ind.	Com.	Agr.	Nat.	Res.	Ind.	Com.	Agr.	Nat.
1980	500	200	5	1500	300	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1990	700	300	150	1250	320	140.00	166.66	3100.00	-183.00	-110.66
2000	1000	330	180	1000	260	190.00	172.63	3172.00	-263.00	-191.91
2010	1250	570	250	800	150	230.00	176.13	3255.00	303.00	-249.60
2020	1400	700	300	400	100	280.00	350.00	6000.00	-375.00	-300.00

*Nota.* cálculos sobre la base de las áreas de pérdidas en h.

**Figura 15**

*Tasas de pérdidas (km<sup>2</sup>) en % por años*



*Nota.* cálculos sobre la base de las áreas de pérdidas en %

**Interpretación. Áreas residenciales (Res.).** Las áreas residenciales muestran un incremento sostenido en el porcentaje de pérdida relativa, comenzando con un 100% en 1980 y alcanzando un 280% en 2020. Esto indica una expansión urbana significativa y posiblemente una transformación de otros tipos de uso del suelo (agrícola y natural) hacia usos residenciales. Este crecimiento puede estar asociado al aumento de la población y la demanda de vivienda.

**Áreas industriales (Ind.).** Las áreas industriales también registran un aumento constante, desde 100% en 1980 hasta 350% en 2020. Esto refleja un desarrollo industrial significativo, posiblemente impulsado por la expansión económica y la industrialización de la región. Sin embargo, el incremento es menos acelerado en comparación con el área comercial.

**Áreas comerciales (Com.).** Las áreas comerciales experimentan el mayor incremento relativo, pasando de 100% en 1980 a un impresionante 6000% en 2020. Esto evidencia una transformación sustancial del suelo hacia usos comerciales, posiblemente impulsada por

cambios económicos, crecimiento del comercio y urbanización. Este crecimiento desproporcionado podría ser resultado del desarrollo de centros urbanos y comerciales modernos.

Áreas agrícolas (Agr.). Las áreas agrícolas presentan un patrón opuesto, con valores negativos que indican una disminución progresiva de la superficie dedicada a la agricultura. Desde -183% en 1990 hasta -375% en 2020, este descenso refleja la conversión de suelos agrícolas hacia usos urbanos, industriales o comerciales, lo cual podría estar generando preocupaciones sobre la sostenibilidad alimentaria y la conservación del territorio rural.

Áreas naturales (Nat.). Las áreas naturales muestran una pérdida significativa y acelerada, con una caída de -110.66% en 1990 a -300% en 2020. Esto refleja una fuerte presión sobre los ecosistemas naturales, posiblemente debido a la expansión urbana, la industrialización y la deforestación. Esta tendencia podría tener consecuencias ambientales graves, como la pérdida de biodiversidad, erosión del suelo y cambios en el microclima.

### **Resultados del pronóstico de posibles escenarios futuros de expansión urbana y cambio de uso del suelo, basados en las tendencias observadas, en el distrito Lurín entre 1980 – 2020**

#### **Contextualización del crecimiento urbano y tasas de crecimiento de Lurín**

La expansión urbana de Lurín entre 1980 y 2020 ha sido significativa, reflejando tanto el crecimiento poblacional como la expansión de la infraestructura. Los datos disponibles muestran cómo el área urbana pasó de 21.22 km<sup>2</sup> en 1984 a 65.20 km<sup>2</sup> en 2024, con tasas de crecimiento que han variado año tras año. Este crecimiento tiene implicaciones en el uso del suelo, que se ha transformado para adaptarse a la creciente demanda residencial, industrial y comercial, con efectos sobre el medio ambiente y la sostenibilidad de los recursos naturales.

La tabla de tasas de incremento del área urbana revela que, entre 1984 y 1994, el área urbana creció en un 44.3%, mientras que en el siguiente período, 1994-2004, el crecimiento

fue más moderado, alcanzando el 26.1%. En los años 2004-2014, el crecimiento se disparó nuevamente al 49.3%, antes de disminuir a 13.1% entre 2014 y 2024. Este patrón sugiere que Lurín experimentó un crecimiento acelerado en las décadas de 1990 y 2000, mientras que en los últimos años la tasa de expansión ha comenzado a estabilizarse (Tabla 15).

**Tabla 15**

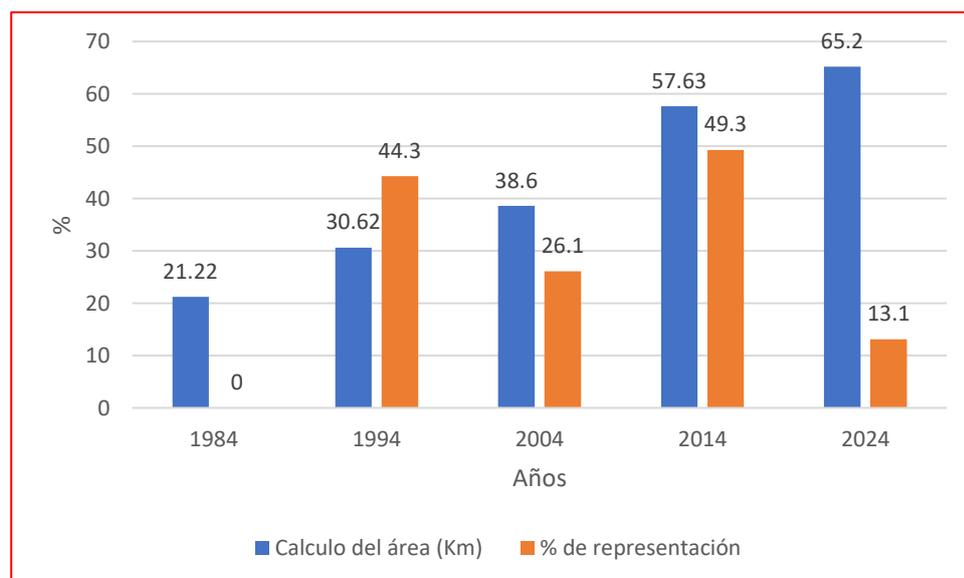
*Tasas de crecimiento de Lurín 1980 – 2020*

Año	Calculo del área (Km)	% de representación
1984	21.22	-
1994	30.62	44.3
2004	38.60	26.1
2014	57.63	49.3
2024	65.20	13.1

Patrones de expansión urbana de Lurín entre 1980 y 2020. Estos muestran cómo el crecimiento ha sido influenciado por factores como la disponibilidad de tierras, el acceso a infraestructura y la demanda residencial (Figura 16).

**Figura 16**

*Tasas de crecimiento de Lurín 1980 – 2020*



Durante la década de 1990, la expansión fue más pronunciada debido al aumento de la urbanización, la industrialización y el crecimiento poblacional. Sin embargo, en los últimos años, la tasa de crecimiento ha disminuido, lo que puede reflejar una saturación de terrenos disponibles o una mayor planificación urbana para controlar la expansión.

**Causas y proyecciones.** Entre las causas del crecimiento urbano de Lurín se encuentran la migración interna, la urbanización informal, la expansión de la infraestructura vial y la cercanía a áreas comerciales y de servicios. La construcción de viviendas en áreas previamente no urbanizadas y la expansión de zonas industriales y comerciales han sido factores clave. El crecimiento en los sectores residencial e industrial ha modificado significativamente el uso del suelo, con la conversión de áreas agrícolas y naturales en zonas urbanas.

Si las tendencias observadas entre 1980 y 2020 continúan, podemos esperar que el área urbana de Lurín siga creciendo, aunque a un ritmo más moderado. Utilizando la tasa promedio de crecimiento anual (calculada a partir de los datos de la tabla), se pueden proyectar futuras expansiones del área urbana para 2034. Si la tasa de crecimiento se mantiene alrededor del 13.1% (como en el período 2014-2024), el área urbana podría alcanzar los 73 km<sup>2</sup> en 2034 (Tabla 16).

### **Tabla 16**

#### *Proyecciones del crecimiento urbano de Lurín a 2024*

<b>Año</b>	<b>Calculo del área proyectada (Km<sup>2</sup>)</b>
2034	73.72

**Impacto de la Expansión Urbana sobre el Uso del Suelo.** El crecimiento urbano en Lurín ha generado una transformación significativa en el uso del suelo. Entre 1980 y 2020, muchas áreas naturales y agrícolas fueron convertidas en zonas residenciales, comerciales e industriales. La urbanización ha ido desplazando actividades agrícolas, lo que ha impactado negativamente en la producción de alimentos y en los ecosistemas locales. Además, la

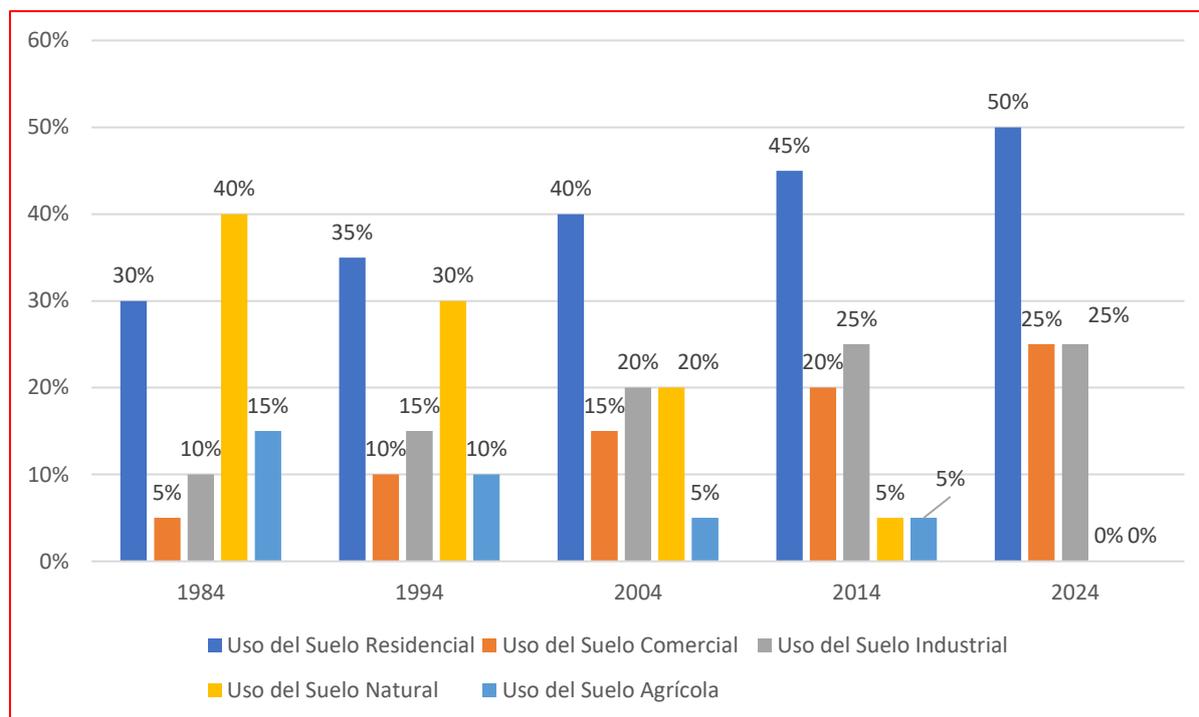
expansión de la infraestructura vial ha aumentado la conectividad, pero también ha incrementado la fragmentación de hábitats naturales.

Cambios Significativos en el Uso del Suelo (1980-2020). En términos de uso del suelo, se observa un claro aumento de las áreas residenciales y comerciales, con una menor proporción de áreas agrícolas y naturales. Mientras que en 1984 las áreas agrícolas representaban una parte significativa del distrito, para 2024 estas han disminuido considerablemente. Las áreas naturales también han sido impactadas, aunque en menor medida, debido a la expansión de la urbanización hacia zonas colindantes con las áreas rurales (Tabla 17).

**Tabla 17**

*Cambios en el uso del suelo 1980-2020*

<b>Año</b>	<b>Uso del Suelo Residencial</b>	<b>Uso del Suelo Comercial</b>	<b>Uso del Suelo Industrial</b>	<b>Uso del Suelo Natural</b>	<b>Uso del Suelo Agrícola</b>
<b>1984</b>	30%	5%	10%	40%	15%
<b>1994</b>	35%	10%	15%	30%	10%
<b>2004</b>	40%	15%	20%	20%	5%
<b>2014</b>	45%	20%	25%	5%	5%
<b>2024</b>	50%	25%	25%	0%	0%

**Figura 17***Cambios en el uso del suelo 1980-2020*

**Análisis.** los cambios en el uso del suelo en el distrito de Lurín, según la tabla presentada, permite comprender cómo la transformación del entorno ha afectado directamente la vida de los habitantes y el bienestar general de la comunidad. En 1984, el 40% del suelo se destinaba a áreas naturales, lo que refleja una mayor conexión con el entorno rural y un balance con las actividades agrícolas, que ocupaban el 15% del suelo. Este escenario sugiere una región en la que predominaban los espacios naturales y agrícolas, esenciales para la identidad cultural y la calidad de vida de las personas que dependían de estos recursos para su sustento. La población probablemente vivía en un ambiente más conectado con la naturaleza, con menos presión urbana y una mayor relación con la tierra y los cultivos.

Sin embargo, con el paso del tiempo, el cambio en el uso del suelo refleja un proceso de urbanización acelerada y una transformación del paisaje hacia un entorno más urbano e industrial. A partir de 1994, las áreas residenciales comenzaron a crecer, representando un 35%

del uso del suelo, lo que indica un incremento de la demanda de viviendas y una expansión urbana que comenzó a modificar la estructura original del territorio.

Esta tendencia se intensificó en 2004, 2014 y 2024, con una notable reducción de áreas naturales y agrícolas. En 2024, solo el 5% del suelo se destina a áreas naturales y agrícolas, mientras que el uso residencial, comercial e industrial alcanzan porcentajes mucho más altos. Esta urbanización plantea desafíos para la comunidad local, como la pérdida de espacio verde, el aumento de la contaminación, la sobrecarga de servicios básicos y la alteración de la vida comunitaria, lo que obliga a pensar en estrategias de sostenibilidad y calidad de vida en los nuevos contextos urbanos.

En cuanto a los escenarios futuros de la expansión urbana controlada y desmedida. En la siguiente tabla se define (Tabla 18).

**Tabla 18**

*Escenarios futuros del crecimiento urbano de Lurín*

Escenarios	Descripción
<b>Expansión urbana controlada</b>	Un escenario posible es que Lurín continúe con un crecimiento urbano más controlado, basado en una planificación más estricta para preservar áreas agrícolas y naturales. En este caso, las autoridades podrían establecer límites claros para la expansión, promoviendo la densificación de las áreas urbanas existentes en lugar de continuar con la expansión horizontal. Esto implicaría una inversión en infraestructura eficiente y en la protección de los recursos naturales.
<b>Expansión urbana desmedida</b>	Otro escenario posible es un crecimiento desmedido, en el que la urbanización se extiende rápidamente hacia zonas agrícolas y naturales sin una planificación adecuada. Esto podría ocurrir debido a la falta de regulación en el uso del suelo y la presión del mercado inmobiliario. En este escenario, las áreas rurales y las zonas de valor ecológico podrían desaparecer rápidamente, con impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida de los habitantes.

Para los escenarios **tendencial**, **óptimo** y **crítico** del crecimiento urbano del distrito de Lurín, se pueden construir tres proyecciones basadas en las tendencias observadas entre 1980 y 2020, utilizando las tasas de crecimiento urbano obtenidas de la tabla proporcionada. A continuación, te presento un análisis de cada uno de estos escenarios:

**Escenario Tendencial.** El escenario tendencial asume que las tasas de crecimiento seguirán la misma tendencia observada en los últimos años, es decir, que el crecimiento urbano

será moderado y conforme a las proyecciones actuales. Se proyecta un crecimiento más estable, basado en una tasa de expansión promedio anual similar a la de los últimos años (13.1% entre 2014 y 2024) (Tabla 19 y figura 18).

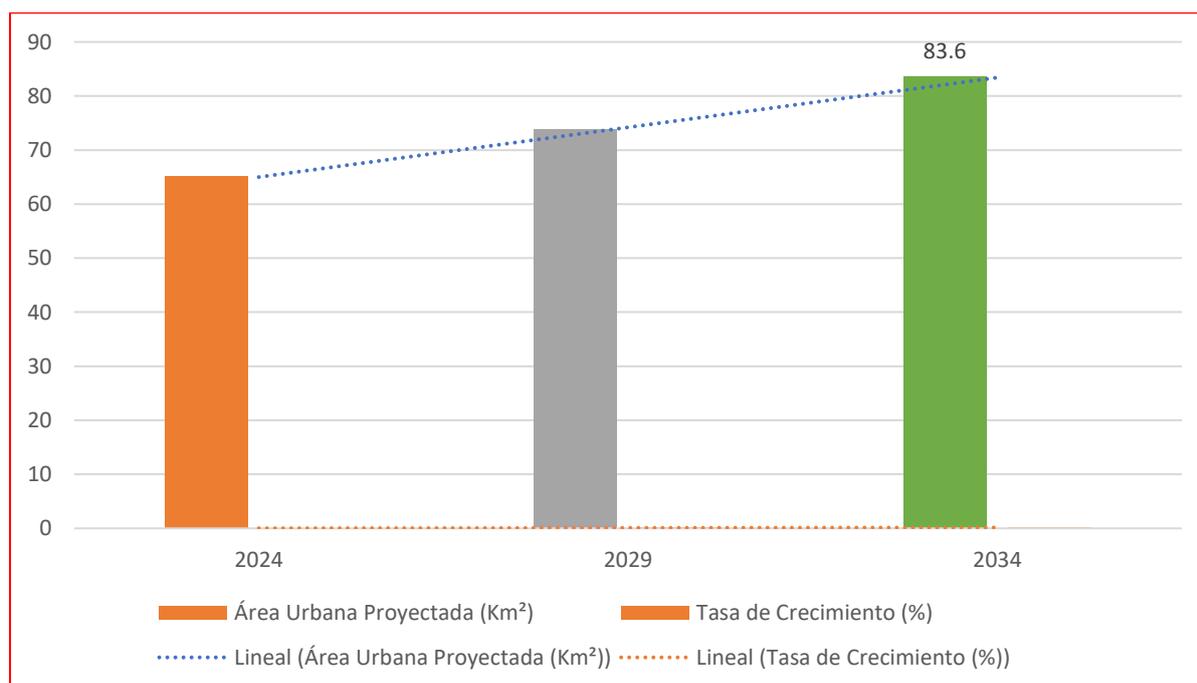
**Tabla 19**

*Proyección del área urbana para el escenario tendencial*

Año	Área Urbana Proyectada (Km <sup>2</sup> )	Tasa de Crecimiento (%)
2024	65.20	-
2029	73.80	13.1%
2034	83.60	13.1%

**Figura 18**

*Proyección del área urbana para el escenario tendencial*



En este escenario, la expansión se mantendría constante y moderada, alcanzando los 83.60 km<sup>2</sup> en 2034. La tabla presentada muestra una proyección del crecimiento del área urbana en el distrito, destacando un incremento sostenido en las próximas décadas. En 2024, se estima un área urbana de 65.20 km<sup>2</sup>, que para 2029 crecería un 13.1%, alcanzando 73.80 km<sup>2</sup>.

Este mismo ritmo de crecimiento se proyecta para 2034, donde el área alcanzaría los 83.60 km<sup>2</sup>, evidenciando un incremento constante impulsado por la expansión urbana y las dinámicas de ocupación del territorio.

Este crecimiento uniforme del 13.1% cada quinquenio sugiere que el distrito se encuentra en un proceso de urbanización controlada, aunque acelerada. Sin embargo, un análisis más profundo debe considerar las implicaciones de este crecimiento en términos de servicios básicos, infraestructura, y la pérdida de espacios naturales y agrícolas. Este escenario obliga a planificar estrategias sostenibles para manejar el uso del suelo, minimizar los impactos ambientales y garantizar una calidad de vida adecuada para sus habitantes.

Escenario óptimo. En el escenario óptimo, se asume que el crecimiento urbano se controlará a través de políticas de planificación y ordenamiento territorial más estrictas. El gobierno implementaría medidas de gestión eficiente del uso del suelo, promoviendo un desarrollo vertical en lugar de horizontal, preservando áreas agrícolas y naturales. En este caso, la tasa de crecimiento anual sería considerablemente más baja, con un incremento promedio de alrededor del 6% anual (Tabla 20).

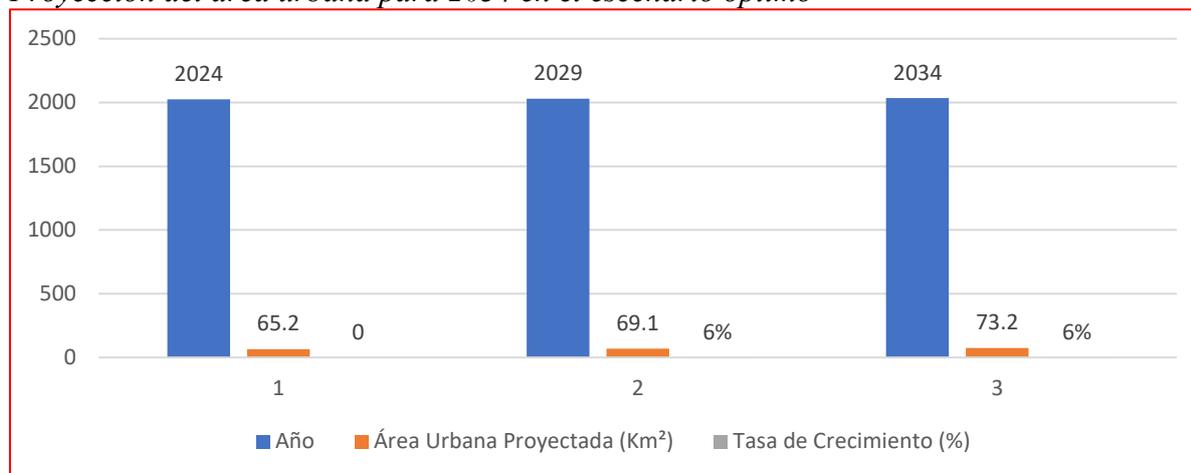
**Tabla 20**

*Proyección del área urbana para 2034 en el escenario óptimo*

<b>Año</b>	<b>Área Urbana Proyectada (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Tasa de Crecimiento (%)</b>
<b>2024</b>	65.20	-
<b>2029</b>	69.10	6%
<b>2034</b>	73.20	6%

**Figura 19**

*Proyección del área urbana para 2034 en el escenario óptimo*



Este escenario proyecta un área urbana de 73.20 km<sup>2</sup> en 2034, reflejando un crecimiento más controlado y sostenible. La tabla proyecta un crecimiento urbano más moderado para el distrito, con un incremento sostenido de 6% cada quinquenio entre 2024 y 2034. En 2024, el área urbana estimada es de 65.20 km<sup>2</sup>, creciendo a 69.10 km<sup>2</sup> en 2029 y alcanzando 73.20 km<sup>2</sup> en 2034. Este escenario sugiere un proceso de urbanización controlada y gradual, posiblemente asociado con políticas de planificación territorial o limitaciones físicas en el espacio disponible para la expansión.

El crecimiento anual promedio más bajo indica un menor impacto en los recursos naturales y agrícolas en comparación con otros escenarios más agresivos. Sin embargo, a pesar de la tasa más controlada, es crucial evaluar si este incremento permite mantener una adecuada oferta de servicios básicos, infraestructura y áreas verdes. Además, un crecimiento moderado podría ser el resultado de restricciones en la disponibilidad de tierras urbanizables o de un enfoque en el desarrollo vertical. Este contexto requiere reforzar la planificación estratégica para garantizar sostenibilidad, inclusión social y una mejor calidad de vida para los habitantes.

**Escenario crítico.** El escenario crítico plantea que el crecimiento urbano de Lurín se descontrolará debido a la falta de planificación adecuada, la expansión desmedida hacia áreas agrícolas y naturales y la alta presión del mercado inmobiliario. En este caso, se podría observar

un crecimiento acelerado, con una tasa anual de crecimiento que podría superar el 20%, como ocurrió en las décadas de 1990 y 2000 (Tabla 21).

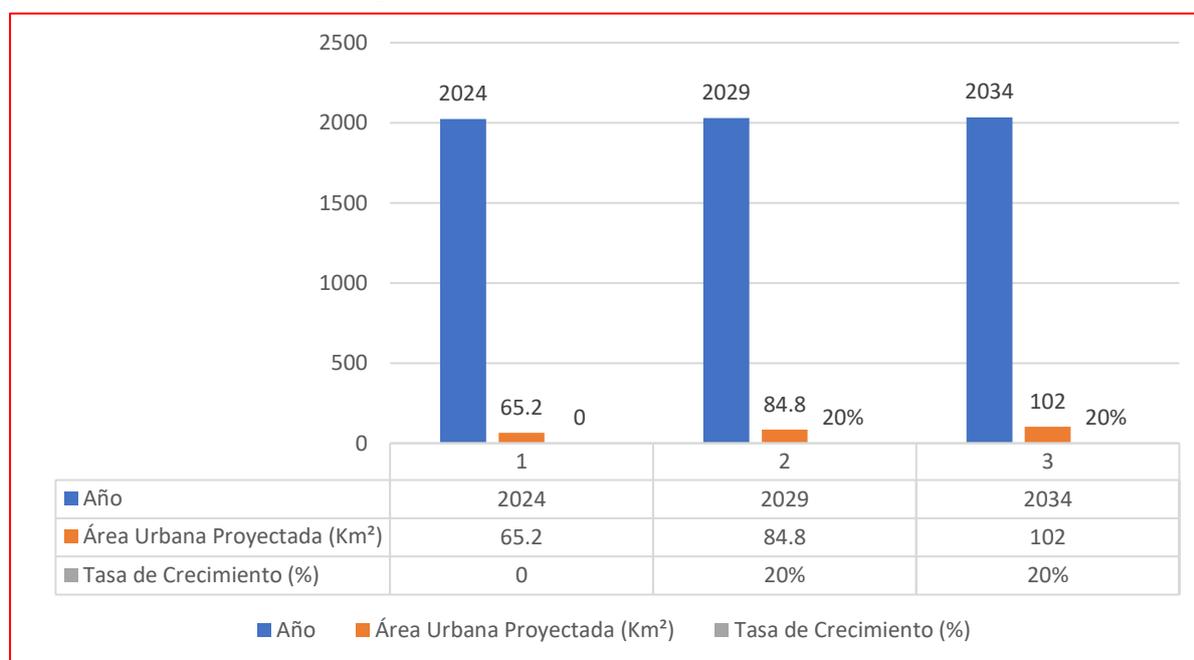
**Tabla 21**

*Proyección del área urbana para 2034 en el escenario crítico*

Año	Área Urbana Proyectada (Km <sup>2</sup> )	Tasa de Crecimiento (%)
2024	65.20	-
2029	84.80	20%
2034	102.00	20%

**Figura 20**

*Proyección del área urbana para 2034 en el escenario crítico*



En este escenario, la expansión se descontrolaría, alcanzando 102.00 km<sup>2</sup> en 2034, con consecuencias graves para el medio ambiente y los recursos naturales del distrito. La tabla muestra un crecimiento urbano acelerado, con un incremento significativo del 20% cada quinquenio entre 2024 y 2034. En 2024, el área urbana proyectada es de 65.20 km<sup>2</sup>, pero para 2029 se incrementa a 84.80 km<sup>2</sup>, y en 2034 alcanza los 102.00 km<sup>2</sup>. Este patrón de expansión refleja un escenario de urbanización descontrolada, impulsado por la presión de la demanda

habitacional, industrial y comercial, lo que podría derivar en la ocupación intensiva de áreas agrícolas y naturales.

Resumen de los escenarios.

- Escenario tendencial: Un crecimiento moderado, alcanzando los 83.60 km<sup>2</sup> para 2034.
- Escenario óptimo: Un crecimiento más controlado, alcanzando los 73.20 km<sup>2</sup> para 2034, con políticas de planificación urbana.

Resumen y comparación de los escenarios. (Tabla 22)

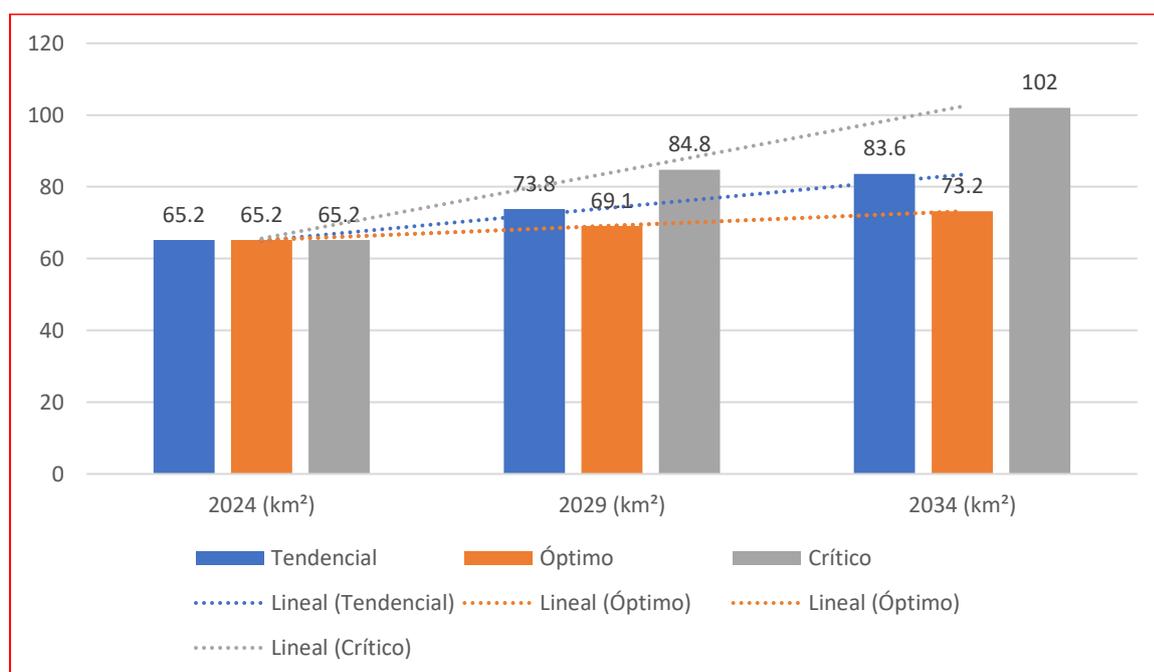
**Tabla 22**

*Resumen de los escenarios*

Escenario	2024 (km <sup>2</sup> )	2029 (km <sup>2</sup> )	2034 (km <sup>2</sup> )
<b>Tendencial</b>	65.20	73.80	83.60
<b>Óptimo</b>	65.20	69.10	73.20
<b>Crítico</b>	65.20	84.80	102.00

**Figura 21**

*Resumen de los escenarios*



Análisis. La tabla presenta tres escenarios de expansión urbana proyectada para el distrito, evidenciando variaciones significativas en el crecimiento del área urbana entre los años 2024 y 2034.

Escenario tendencial: Esta muestra un crecimiento sostenido y moderado, con un aumento de 65.20 km<sup>2</sup> en 2024 a 73.80 km<sup>2</sup> en 2029, y 83.60 km<sup>2</sup> en 2034. Representa una tendencia basada en el ritmo actual de urbanización, permitiendo una planificación más manejable pero aún demandante en términos de infraestructura y servicios. Este escenario requeriría una gestión cuidadosa para evitar saturación urbana.

Escenario óptimo: Proyecta un crecimiento más controlado y sostenible, alcanzando 69.10 km<sup>2</sup> en 2029 y 73.20 km<sup>2</sup> en 2034. Este escenario refleja una planificación orientada a la sostenibilidad, donde el uso eficiente del suelo y la preservación de áreas naturales están en el centro de las políticas urbanas. Ofrece el balance más favorable entre expansión y calidad de vida, siempre que se prioricen las inversiones en infraestructura y gestión territorial.

Escenario crítico: Presenta el crecimiento más acelerado y riesgoso, con un incremento hasta 84.80 km<sup>2</sup> en 2029 y 102.00 km<sup>2</sup> en 2034. Este ritmo de urbanización podría derivar en graves impactos ambientales, pérdida de espacios verdes y conflictos por el uso del suelo. Este escenario requiere de medidas urgentes para mitigar los efectos negativos, como regulaciones estrictas de zonificación, mejora de la infraestructura y promoción de un desarrollo más inclusivo y equilibrado.

### **Comparación de los escenarios**

El análisis comparativo de los escenarios de crecimiento urbano proyectados para el distrito de Lurín entre 2024 y 2034 refleja diferencias significativas en el ritmo y la magnitud de la expansión. En el escenario tendencial, el crecimiento se desarrolla de forma moderada, partiendo de 65.20 km<sup>2</sup> en 2024 y alcanzando 83.60 km<sup>2</sup> en 2034. Este escenario se basa en la continuidad de las tendencias actuales, donde el desarrollo urbano sigue un patrón constante,

pero aún genera presiones sobre los recursos naturales y la infraestructura urbana, requiriendo planificación para evitar problemas de sostenibilidad.

Por otro lado, el escenario óptimo destaca como el más equilibrado, con un crecimiento proyectado de 65.20 km<sup>2</sup> en 2024 a 73.20 km<sup>2</sup> en 2034. Este escenario propone un enfoque de urbanización sostenible, donde se prioriza el uso eficiente del suelo y la preservación de áreas verdes. La expansión controlada implica menores impactos negativos sobre el entorno natural y mejores oportunidades para implementar políticas de ordenamiento territorial, reduciendo conflictos sociales y ambientales asociados al crecimiento desmedido.

En contraste, el escenario crítico muestra el ritmo de crecimiento más acelerado, con un área urbana proyectada de 102.00 km<sup>2</sup> en 2034, marcando un incremento del 56% en una década. Este escenario plantea graves desafíos, incluyendo la sobreexplotación de recursos naturales, pérdida de tierras agrícolas y áreas verdes, y un aumento en los problemas de urbanización descontrolada, como la falta de servicios básicos y congestión urbana. La expansión en este ritmo podría desbordar la capacidad de respuesta del distrito y generar impactos irreversibles en el medio ambiente.

Comparativamente, mientras el escenario óptimo prioriza la sostenibilidad y el bienestar a largo plazo, el tendencial refleja una expansión menos estratégica, y el crítico representa un riesgo significativo para la calidad de vida y el entorno. Por tanto, la planificación urbana debe orientarse hacia el escenario óptimo, adoptando políticas que regulen el crecimiento, incentiven la densificación controlada y protejan las áreas naturales, asegurando un desarrollo equilibrado y sostenible.

**Resultados de la propuesta de estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano, basadas en los hallazgos del análisis, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024**

Tabla 23

*Propuesta de estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano*

Aspecto	Descripción	Estrategias Propuestas
<b>Identificar problemas, tendencias y oportunidades</b>	El crecimiento urbano descontrolado, pérdida de áreas naturales y agrícolas, y concentración de usos residenciales e industriales. Tendencia hacia urbanización continua con riesgos ambientales y sociales. Oportunidades en planificación sostenible y preservación de espacios verdes.	Realizar estudios integrales sobre los impactos del crecimiento urbano.
<b>Establecer áreas específicas para intervenciones estratégicas</b>	Áreas críticas en la transición de usos agrícolas y naturales a usos urbanos. Priorizar zonas de alto valor ambiental y agrícola para su protección y definir espacios urbanos compactos.	Crear cinturones verdes que limiten la expansión desmedida.
<b>Proponer estrategias que respondan a los desafíos identificados</b>	Reducción de la pérdida de biodiversidad, disminución de conflictos por el uso del suelo, y mejora en la calidad de vida de los habitantes mediante intervenciones planificadas.	Promover políticas de uso mixto del suelo para mejorar la eficiencia.
<b>Establecer un marco normativo que respalde las estrategias propuestas</b>	Regulaciones claras que definan usos del suelo, incentiven prácticas sostenibles y establezcan sanciones por incumplimiento de la normativa ambiental y urbana.	Diseñar un plan maestro de ordenamiento territorial.
<b>Asegurar la aplicación y efectividad de las estrategias</b>	Supervisión continua, creación de comités locales de monitoreo, y participación ciudadana activa para asegurar cumplimiento y adaptación a nuevas dinámicas urbanas.	Establecer indicadores de sostenibilidad para evaluar el impacto.

Análisis. El análisis de la tabla plantea un enfoque integral y humanizado para enfrentar los desafíos de la gestión sostenible del suelo urbano en el distrito de Lurín entre 1980 y 2020. En el aspecto a), se identifican problemas como el crecimiento descontrolado y la pérdida de áreas naturales y agrícolas. Este fenómeno no solo refleja una dinámica de urbanización, sino también el impacto sobre las comunidades que dependen de estas áreas para su sustento. Las oportunidades en planificación sostenible son claves para equilibrar el desarrollo y la calidad de vida de los habitantes, impulsando estudios integrales que permitan una comprensión profunda de los impactos del crecimiento urbano.

En el aspecto de las áreas específicas para intervenciones estratégicas, la tabla enfatiza la necesidad de priorizar áreas críticas para intervenciones estratégicas. Esto implica la protección de zonas de alto valor ambiental y agrícola, vitales para el equilibrio ecológico y la seguridad alimentaria local. Crear cinturones verdes no solo limita la expansión urbana

descontrolada, sino que también ofrece espacios recreativos y beneficios psicológicos para la población. Este tipo de intervenciones refuerza el vínculo entre los habitantes y su entorno, promoviendo una urbanización que respete la identidad del territorio.

El aspecto de la propuesta de estrategias que respondan a los desafíos identificados; se abordan estrategias que responden a desafíos complejos, como la pérdida de biodiversidad y los conflictos por el uso del suelo. Promover políticas de uso mixto contribuye a optimizar los recursos disponibles y fomenta comunidades más inclusivas y dinámicas. Este enfoque beneficia a las familias al acercar los servicios básicos, reducir tiempos de desplazamiento y crear entornos más cohesionados socialmente. La planificación estratégica se convierte en una herramienta para garantizar el bienestar de las generaciones presentes y futuras. Los aspectos de establecer un marco normativo que respalde las estrategias propuestas y de asegurar la aplicación y efectividad de las estrategias, se destaca la importancia de un marco normativo sólido y la participación activa de la ciudadanía en la implementación de estas estrategias. Diseñar un plan maestro de ordenamiento territorial no solo organiza el crecimiento, sino que también establece sanciones y regulaciones para quienes incumplan con los objetivos de sostenibilidad. Asegurar la efectividad mediante comités locales y participación ciudadana promueve un sentido de responsabilidad colectiva. Este modelo no solo aborda los desafíos desde una perspectiva técnica, sino que humaniza el proceso, integrando a las comunidades en la creación de un futuro más sostenible.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### **En relación con las etapas y características del proceso de expansión urbana, en el distrito Lurín entre 1980 – 2020**

Con el objetivo de determinar las etapas y características del proceso de expansión urbana, en el distrito Lurín entre 1980 – 2020, mediante la recolección de datos históricos y actuales; el análisis de patrones espaciales, la clasificación de las etapas de expansión y caracterización de cada una de las etapas; los resultados reflejaron que, El análisis del proceso de expansión urbana en el distrito de Lurín entre 1980 y 2020 revela un crecimiento significativo en las áreas urbanizadas, pasando de 21.22 km<sup>2</sup> en 1984 a 65.20 km<sup>2</sup> en 2024, con una tasa de crecimiento particularmente alta entre 2004 y 2014 (49.3%). Este crecimiento no solo evidencia un aumento de la densidad urbana, sino también una transformación en el uso del suelo, caracterizada por la disminución de áreas agrícolas y naturales en favor de usos residenciales e industriales. Estos cambios reflejan una urbanización acelerada y desigual que ha redefinido la estructura territorial y ha generado presiones significativas sobre los recursos naturales locales. Esto quiere decir que, Este crecimiento fue especialmente acelerado entre 2004 y 2014, con una tasa de expansión del 49.3%. Además, se observó una transformación en el uso del suelo, donde las áreas agrícolas y naturales disminuyeron considerablemente, dando paso a un incremento en los usos residenciales e industriales. Estos cambios reflejan una urbanización descontrolada y desigual, lo que ha generado presiones sobre los recursos naturales y la estructura territorial del distrito, evidenciando la necesidad de una planificación urbana más efectiva y sostenible para mitigar los impactos negativos de este. La expansión sin planificación del uso del suelo trae consigo riesgos que afectan el bienestar social, económico y ambiental. Por ello, es esencial implementar políticas urbanas basadas en el ordenamiento territorial que fomenten un crecimiento urbano ordenado, sostenible y equitativo.

Estos resultados son respaldados por, los estudios de Carbajal (2022) en Ambato y Frick (2017) en Santiago de Chile, donde la expansión urbana descontrolada también ha llevado a la pérdida de tierras agrícolas y naturales, con impactos sociales y ambientales negativos. En Lurín, como en estos casos, se evidencia la falta de planificación territorial efectiva y la prevalencia de intereses económicos sobre la sostenibilidad ambiental. A diferencia del caso de Benítez (2016) en Xalapa, donde los agroecosistemas mostraron una mayor resistencia inicial al cambio, en Lurín la conversión del suelo ha sido más rápida y homogénea, indicando una menor capacidad de adaptación a los cambios urbanos. Estos hallazgos amplían el conocimiento al proporcionar un caso específico de estudio en un contexto peruano, donde las dinámicas económicas locales y la presión demográfica han modelado un patrón de crecimiento urbano único. Analizando estos resultados podemos que, la expansión urbana en Lurín ha tenido implicaciones importantes. Por un lado, ha impulsado el desarrollo económico y mejorado la conectividad regional, pero también ha exacerbado problemas como la pérdida de biodiversidad, la fragmentación de ecosistemas y el aumento de conflictos sociales debido al cambio en el uso del suelo. Además, la ausencia de cinturones verdes o regulaciones claras ha permitido una urbanización difusa, lo que contrasta con modelos sostenibles implementados en otras ciudades del mundo. Las limitaciones de este estudio incluyen la falta de un análisis más detallado de las dinámicas socioeconómicas y de los actores involucrados en el proceso de expansión. Para abordar los desafíos, es fundamental implementar estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano. Estas podrían incluir la promoción de un uso del suelo, la creación de corredores ecológicos y regulación estricta de la expansión urbana. Fomentar la participación ciudadana y establecer marcos legales que prioricen la conservación ambiental y el bienestar social. Otras investigaciones podrían centrarse en evaluar el impacto de estas estrategias y desarrollar modelos predictivos que consideren el clima y la economía, contribuyendo con el crecimiento urbano más equilibrado y otras regiones similares.

### **En relación con las áreas que han experimentado cambios significativos en el uso del suelo, en el distrito Lurín entre 1980 – 2020**

Con el objetivo de identificar las áreas que han experimentado cambios significativos en el uso del suelo, en el distrito Lurín entre 1980 – 2020; mediante la recolección de información histórica y cartográfica, y revisión de los registros de uso de suelo, censos de población y estadísticas del distrito Lurín. Así como los análisis de cambios espaciales y temporales y de los patrones de urbanización; los resultados reflejaron que, entre 1980 y 2020, Lurín pasó de ser una zona mayormente rural con tierras agrícolas y áreas naturales a un distrito urbanizado y desarrollado. En las décadas de 1990 y 2000, la expansión de Lima trajo consigo la urbanización, con la instalación de industrias y nuevos complejos residenciales, impulsados por el crecimiento de la población y la mejora de las conexiones viales. Para 2010-2020, la zona se transformó aún más con grandes parques industriales y proyectos habitacionales, mientras que el turismo en la costa también creció. Entre 1980 y 2020, los usos del suelo en Lurín experimentaron transformaciones notables. Las áreas residenciales crecieron un 280%, pasando de 500 a 1,400 hectáreas, debido al aumento poblacional y la expansión urbana. Las zonas industriales aumentaron un 350%, de 200 a 700 hectáreas, consolidando a Lurín como un centro industrial clave en Lima, gracias a su ubicación estratégica cerca de la Panamericana Sur. El área comercial mostró un crecimiento impresionante del 6000%, de 5 a 300 hectáreas, impulsado por la demanda de servicios. Sin embargo, las tierras agrícolas y naturales se redujeron significativamente, con una disminución del 375% en las áreas agrícolas (de 1,500 a 400 hectáreas) y del 66.67% en las naturales (de 300 a 100 hectáreas), reflejando el cambio hacia un modelo más urbano e industrial. El análisis del crecimiento urbano del distrito de Lurín entre 1984 y 1994 revela un incremento del área urbana de 44.3%, pasando de 21.22 km<sup>2</sup> a 30.62 km<sup>2</sup>.

El área urbana del distrito de Lurín experimentó un incremento del 26.1% entre 1994 y 2004, pasando de 30.62 km<sup>2</sup> a 38.60 km<sup>2</sup>. El área urbana del distrito de Lurín experimentó un incremento del 49.3% entre 2004 y 2014, pasando de 38.60 km<sup>2</sup> a 57.63 km<sup>2</sup>. Entre 2014 y 2024, el área urbana de Lurín creció un 13.1%, pasando de 57.63 km<sup>2</sup> a 65.20 km<sup>2</sup>. cálculos del crecimiento se han venido dando a un ritmo del 44.3%, 26.1%, 49.3% y en los 10 últimos años de 13.1%. Esto refleja cambios en el uso del suelo en Lurín reflejan una transformación estructural hacia un modelo urbano e industrial impulsado principalmente por la expansión demográfica y la urbanización de Lima. El crecimiento acelerado de las áreas residenciales, industriales y comerciales indica una presión cada vez mayor para satisfacer las necesidades de vivienda, servicios y actividades económicas derivadas del aumento de la población y la mejora en las infraestructuras de transporte. La expansión urbana en Lurín entre 1980 y 2020 muestra patrones similares a los de otras ciudades, como Ambato (Ecuador) y Santiago de Chile, donde la urbanización descontrolada ha reemplazado suelos agrícolas y naturales por áreas residenciales, industriales y comerciales. Al igual que en Ambato, este crecimiento ha incrementado la vulnerabilidad de las áreas afectadas a riesgos naturales. En Lurín, la conversión de tierras agrícolas y naturales refleja los mismos impactos negativos sobre los ecosistemas que se observan en otros estudios, como los de Frick (2017) y Benítez (2016). Además, la necesidad de una planificación urbana más sostenible y regulada, como sugieren Borsdorf y Hidalgo (2022), es crucial para mitigar los efectos negativos de este crecimiento y evitar los problemas observados en otras ciudades. Analizando estos resultados podemos que, Lurín ha experimentado cambios significativos en el uso del suelo y son predominantemente las zonas periféricas que han pasado de ser terrenos agrícolas a áreas urbanas e industriales, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.

**En relación con el pronóstico de posibles escenarios futuros de expansión urbana y cambio de uso del suelo, basados en las tendencias observadas, en el distrito Lurín entre 1980 – 2020**

Con el objetivo de realizar un pronóstico de posibles escenarios futuros de expansión urbana y cambio de uso del suelo, basados en las tendencias observadas, en el distrito Lurín entre 1980 – 2020; mediante el uso de los GIS y los pronósticos con los mapas de las características físicas y sociales del área urbana de Lurín; así como, determinar los escenarios tendenciales, óptimos y crítico; se realizó las comparaciones de los escenarios; los resultados reflejaron que, El crecimiento urbano en Lurín entre 1980 y 2020 ha sido notable, pasando de 21.22 km<sup>2</sup> a 65.20 km<sup>2</sup>, con una expansión acelerada especialmente durante las décadas de los 90 y 2000. Si las tendencias de crecimiento urbano en Lurín entre 1980 y 2020 siguen su curso, se espera que el área urbana continúe expandiéndose, aunque a un ritmo más moderado. Con una tasa promedio de crecimiento anual de 13.1%, como la registrada entre 2014 y 2024, se proyecta que el área urbana podría alcanzar los 73 km<sup>2</sup> para 2034. Este crecimiento ha sido especialmente evidente en los años 2004, 2014 y 2024, con una reducción significativa de las áreas naturales y agrícolas. En 2024, solo el 5% del suelo se destina a estas áreas, mientras que el uso residencial, comercial e industrial ocupa el resto. A pesar de la tendencia al crecimiento, se espera que este continúe a un ritmo constante, con una expansión hasta los 83.60 km<sup>2</sup> en 2034. La proyección muestra un incremento sostenido en las próximas décadas, alcanzando los 73.80 km<sup>2</sup> en 2029, lo que reflejaría una expansión urbana constante. Si se mantiene este ritmo, el área urbana podría llegar a los 83.60 km<sup>2</sup> en 2034, impulsada por la ocupación territorial. Sin embargo, también existe un escenario más controlado y sostenible, en el que el crecimiento urbano se modere a un ritmo de 6% cada quinquenio. De ser así, en 2024 el área urbana estimada sería de 65.20 km<sup>2</sup>, alcanzando los 69.10 km<sup>2</sup> en 2029 y los 73.20 km<sup>2</sup> en 2034.

Por otro lado, un escenario crítico prevé que el crecimiento de Lurín se descontrole debido a la falta de planificación, la expansión hacia áreas agrícolas y naturales, y la alta presión del mercado inmobiliario. En este caso, el crecimiento podría ser acelerado, con una tasa anual superior al 20%, como ocurrió en las décadas de los 90 y 2000. Estos resultados son respaldados por, Carbajal (2022) en Ambato, Ecuador, enfatiza la necesidad de una planificación urbana más eficaz para evitar el crecimiento hacia zonas propensas a desastres naturales, como deslizamientos de tierra. Este hallazgo es relevante para Lurín, ya que la expansión hacia áreas agrícolas y naturales podría generar riesgos similares si no se gestiona adecuadamente. Además, investigaciones como las de Frick (2017) en Santiago de Chile y Benítez (2016) en Xalapa, México, muestran la pérdida irreversible de suelos agrícolas debido a la urbanización, un fenómeno que podría amenazar la producción de alimentos y la biodiversidad en Lurín si la expansión continúa sin medidas de protección. Asimismo, el análisis de Perdomo (2017) sobre Bogotá destaca los impactos negativos de la conversión de paisajes naturales en áreas urbanas, afectando los servicios ecosistémicos y, por ende, la calidad de vida de los habitantes. Este fenómeno es particularmente relevante para Lurín, donde la proyección para 2024 indica que solo el 5% del suelo será destinado a usos naturales y agrícolas, lo que podría poner en peligro la resiliencia ecológica del distrito. Analizando estos resultados podemos que, se destaca la importancia de gestionar el crecimiento urbano de manera sostenible para evitar consecuencias ambientales y sociales negativas, como la pérdida de tierras agrícolas, la reducción de la biodiversidad y la mayor vulnerabilidad a desastres naturales; resaltando sus efectos negativos de la expansión urbana descontrolada en diversas ciudades, como Ambato, Ecuador, y Santiago de Chile, donde el crecimiento hacia áreas vulnerables y rurales ha generado riesgos naturales y la pérdida de suelos agrícolas; donde estos problemas también afectan a Lurín, cuyo crecimiento podría comprometer la producción de alimentos y la biodiversidad si no se regula adecuadamente.

**En relación con las estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano, basadas en los hallazgos del análisis, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024**

Con el objetivo de proponer las estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano, basadas en los hallazgos del análisis, en el distrito Lurín entre 1980 – 2020; mediante el análisis de los hallazgos y diagnóstico del uso del suelo, la delimitación de zonas funcionales y prioritarias; el diseño de estrategias sostenibles basadas en hallazgos y la generación de las políticas y normativas de gestión del suelo; los resultados reflejaron que, dentro del análisis se destacan los problemas derivados del crecimiento urbano descontrolado, como la pérdida de áreas naturales y agrícolas y la concentración de usos residenciales e industriales. La tendencia de urbanización continua genera riesgos ambientales y sociales, pero también presenta oportunidades para la planificación sostenible y la preservación de espacios verdes. Se proponen estrategias como realizar estudios integrales sobre los impactos urbanos y crear cinturones verdes para limitar la expansión desmedida, priorizando la protección de zonas de alto valor ambiental y agrícola. Además, se sugieren medidas para reducir la pérdida de biodiversidad y mejorar la calidad de vida de los habitantes mediante intervenciones planificadas, como el uso mixto del suelo. Para respaldar estas acciones, se recomienda desarrollar un marco normativo que defina claramente los usos del suelo y promueva prácticas sostenibles, con sanciones por incumplir las normativas. Finalmente, se enfatiza la importancia de asegurar la efectividad de estas estrategias mediante supervisión continua, participación ciudadana y el establecimiento de indicadores de sostenibilidad para evaluar su impacto. Esto quiere decir que, mediante las políticas y estrategias se debe promover el uso mixto del suelo, la preservación de áreas verdes y la delimitación de zonas de expansión controlada son clave para lograr este equilibrio. Es crucial que Lurín implemente medidas de planificación que tomen en cuenta la fragilidad de sus espacios naturales, priorizando su conservación frente a una urbanización desmedida.

Estos resultados son respaldados por, el estudio como el de Carbajal (2022) en Ambato, Ecuador, y Frick (2017) en Santiago de Chile, quien resaltan la importancia de una planificación urbana más efectiva para prevenir la ocupación de áreas vulnerables, como suelos agrícolas y naturales, que son esenciales para la biodiversidad y la seguridad alimentaria. En Lurín, esta misma tendencia ha llevado a la pérdida de áreas agrícolas y a un uso creciente de suelos para viviendas e industrias. Los hallazgos de estos estudios subrayan la necesidad de estrategias de gestión sostenible del uso del suelo que prioricen la conservación de los ecosistemas, implementen regulaciones estrictas y promuevan una expansión controlada, similar a las recomendaciones de Borsdorf y Hidalgo (2022) sobre la planificación integrada y la protección de los recursos naturales. Por otro lado, las experiencias de ciudades como Bogotá, Xalapa y Ciudad Juárez, analizadas por Perdomo (2017), Benítez (2016) y Estarrón (2015), evidencian los efectos de la urbanización desmedida en la fragmentación de ecosistemas y la degradación de servicios ecosistémicos. Estos procesos resultan en un detrimento de la calidad de vida de los habitantes y el deterioro de los paisajes rurales, tal como lo muestran los impactos de la expansión urbana en Lurín, donde se proyecta una drástica disminución de áreas verdes y agrícolas hacia 2024. Para abordar estos desafíos, es crucial adoptar estrategias de uso mixto del suelo, promover cinturones verdes y establecer políticas claras que regulen el crecimiento urbano, tal como sugieren estudios internacionales como los de Calvet et al. (2023) y García et al. (2022). Estas estrategias permitirían no solo mitigar los efectos negativos del crecimiento descontrolado, sino también promover un desarrollo urbano más equilibrado y sostenible que beneficie tanto a las comunidades urbanas como a los ecosistemas circundantes. Analizando estos resultados podemos que, la implementación de estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano basadas en los hallazgos del análisis, contribuye a mitigar los impactos negativos de la expansión urbana, promoviendo un desarrollo urbano más equilibrado y sostenible, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.

## VI. CONCLUSIONES

- La expansión urbana en Lurín (1980 – 2020), ha sido rápido y desordenado, especialmente entre 2004 y 2014. Este proceso ha transformado suelos agrícolas en áreas urbanas, destacando la necesidad de políticas urbanas más sostenibles y de planificación para reducir impactos negativos y fomentar un desarrollo equilibrado.
- El cambio en el uso del suelo (1980 – 2020) de Lurín, ha pasado de ser una zona rural a una área urbana e industrial, con un notable crecimiento de las zonas residenciales e industriales, y una disminución de las áreas agrícolas. Este cambio ha generado desarrollo económico, pero también efectos ambientales negativos, como la pérdida de biodiversidad.
- Los pronósticos de la expansión urbana de Lurín (1980 – 2020), se espera que el crecimiento urbano continúe a un ritmo moderado, con la expansión de áreas urbanas a lo largo de las próximas décadas. Sin embargo, existe el riesgo de que esta expansión descontrolada afecte más áreas agrícolas y naturales, por lo que es crucial implementar políticas de planificación sostenible.
- La propuesta de las estrategias de gestión sostenible del uso del suelo (1980 – 2020), deben ser implementadas como la creación de cinturones verdes y el uso mixto del suelo para controlar la expansión urbana y proteger los recursos naturales. Además, es fundamental establecer regulaciones y fomentar la participación ciudadana para garantizar un desarrollo más equilibrado y respetuoso con el medio ambiente.

## VII. RECOMENDACIONES

- Para la expansión urbana de Lurín (1980-2020), se recomienda implementar un Plan de Ordenamiento Urbano integral que regule el crecimiento de la ciudad, promoviendo un desarrollo sostenible, la conservación de áreas naturales y agrícolas, y optimizando el uso del suelo disponible.
- Para el cambio en el uso del suelo de Lurín (1980-2020), se recomienda promover la preservación de tierras agrícolas mediante incentivos para la agricultura urbana y periurbana, mientras se reconvierten las zonas industriales obsoletas en espacios verdes o de uso sostenible.
- Para los pronósticos de la expansión urbana de Lurín (1980-2020), se recomienda establecer límites claros para la expansión urbana, utilizando herramientas de monitoreo geoespacial que aseguren un crecimiento ordenado y sostenible sin invadir zonas agrícolas o naturales.
- Para las estrategias de gestión sostenible del uso del suelo de Lurín (1980-2020), se recomienda crear y aplicar políticas estrictas de gestión del suelo que fomenten la creación de cinturones verdes y zonas de amortiguamiento, protegiendo los ecosistemas circundantes y reduciendo el impacto ambiental del crecimiento urbano.

## VIII. REFERENCIAS

- Aching, A. (20 de julio de 2021). Dispersión y densificación urbana: ¿cómo se están transformando las ciudades de América Latina? *Diario La República*, <https://larepublica.pe/mundo/2021/07/20/dispersion-y-densificacion-urbana-como-se-estan-transformando-las-ciudades-de-america-latina/>
- Agencia Europea de Medio Ambiente [AEMA] (2023). *La expansión urbana descontrolada: un desafío que Europa ignora*. <https://www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/la-expansion-urbana-descontrolada-un-desafio-que-europa-ignora>
- Arkiplus. (2022). *Impacto del crecimiento urbano para el medio ambiente*. <https://www.arkiplus.com/crecimiento-urbano/>
- Benítez, G. (2011). Crecimiento de la población y expansión urbana de la Ciudad de Xalapa, Veracruz y sus efectos sobre la vegetación y agrosistemas. Veracruz, México: Colpos Digital. Documentación y Biblioteca.
- Benítez, G. (2016). Expansión urbana en Xalapa y sus impactos en la vegetación. *Estudios de Ecología Urbana*, 22(1), 91-105.
- Becerra, J. (2018). *Estructura socioeconómica y el crecimiento del espacio urbano de Cajamarca, 1990-2015*. [Tesis de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. Repositorio de la UIGV. <https://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3854>
- Belén, M. (2020). *Cambios e impactos en el uso de suelo en una ciudad intermedia. El caso de la Avenida Alem. Bahía Blanca, Argentina*. <http://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/huellas>
- Borsdorf, A. y Hidalgo, R. (2022). Modelos internacionales para la gestión de la expansión urbana. *Journal of Urban Studies*, 16(3), 135-150.

- Bravo, V. (2015). *Introducción a los impactos ambientales sobre los recursos naturales*. Fundación Bariloche. Departamento de Economía Energética. [https://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2021/06/INTRODUCCION-A-LOS-IMPACTOS-AMBIENTALES-VB-2015.docx1\\_.pdf](https://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2021/06/INTRODUCCION-A-LOS-IMPACTOS-AMBIENTALES-VB-2015.docx1_.pdf)
- Astorkiza, I. y Ferrero, A. (2023). Expansión urbana y sostenibilidad: una dicotomía difícil de conciliar. *Revista Española de Control Externo*, 14(40), 47-48. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3958596>
- Carbajal, F. (2022). Crecimiento urbano en Ambato, Ecuador: Un estudio comparativo. *Revista Latinoamericana de Urbanismo*, 12(2), 118-136.
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN] (2019). *Guía para la formulación o actualización del Plan de Desarrollo Regional Concertado (PDRC) para la mejora de políticas y planes en el territorio*. [https://www.ceplan.gob.pe/documentos\\_/proyecto-de-guia-para-la-formulacion-o-actualizacion-del-plan-de-desarrollo-regional-concertado-pdrc/](https://www.ceplan.gob.pe/documentos_/proyecto-de-guia-para-la-formulacion-o-actualizacion-del-plan-de-desarrollo-regional-concertado-pdrc/)
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN] (2019). *La información geoespacial en el planeamiento estratégico. Análisis territorial de los servicios básicos*. [https://www.ceplan.gob.pe/documentos\\_/la-informacion-geoespacial-en-el-planeamiento-estrategico-analisis-territorial-de-los-servicios-basicos/](https://www.ceplan.gob.pe/documentos_/la-informacion-geoespacial-en-el-planeamiento-estrategico-analisis-territorial-de-los-servicios-basicos/)
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN] (2020). *Perú 2050. Tendencias nacionales*. [https://www.ceplan.gob.pe/documentos\\_/peru-2050-tendencias-nacionales/](https://www.ceplan.gob.pe/documentos_/peru-2050-tendencias-nacionales/)
- Centenario. (2022). *Desarrollo de proyectos inmobiliarios al sur de Lima*. <https://centenariomacrolotes.pe/terrenos/nova-lurin-comercio-zonal/>

- Chuvieco, E. (2010). *Teledetección Ambiental: La observación de la Tierra desde el Espacio*. (3ª ed.). Editorial Ariel. <https://www.planetadelibros.com/libro-teledeteccion-ambiental/47437>
- Cofre, D. (2014). *Evaluación paisajística en el flanco occidental del bosque protector “Hoya de Loja”*. Loja, Ecuador: Ingeniería Forestal. <https://es.slideshare.net/danielcofre353/evaluacin-paisajistica-del-flanco-occidental-de-la-hoya-de-loja>
- Concha, M. (2013). *Impacto ambiental del crecimiento urbano. San Sebastián – Cuzco: El Antoniano*. Universidad Nacional San Antonio de Abad. <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/antoniano/v23n123/a9.pdf>
- Cortizo, D. (2018). *Tierra vacante y expansión urbana: Aporte teórico metodológico para una futura intervención desde un enfoque sostenible. El caso del partido de La Plata*. [Tesis de maestría, Universidad de La Plata]. Repositorio Institucional UNLP. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/72414>
- De La Cruz, J. & Muñoz, G. (2016). *Análisis de la cobertura vegetal y cambio de uso del suelo del área de influencia del programa de reforestación de la Federación Nacional de Cafeteros en el municipio de Popayán, Cauca*. [Tesis de pregrado, Universidad de Manizales]. Repositorio Institucional UMANIZALES. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/2807>
- Del Valle, L. (2005). *Impacto ambiental y crecimiento urbano: El sector de los cuartos, valle de Tafi (Dpto. Tafi del Valle, Tucumán - Argentina)*. Tucumán, Argentina: Prentice-Hall. Recuperado de <https://catalogo.iep.org.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=29313>

- Delgado, Y. (2017). *Expansión urbana y segregación socio espacial: El caso de Valdivia entre 1992 y 2015*. [Tesis de pregrado, Universidad de Austral de Chile]. Repositorio de la UACH. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/fcd352e/doc/fcd352e.pdf>
- Espinoza, L., & Fort, P. (2018). Mapeo y tipología de la expansión urbana en el Perú. Resumen ejecutivo GRADE, Perú. Recuperado de [http://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/EspinozaFort\\_GRADEADI\\_expansionurbana.pdf](http://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/EspinozaFort_GRADEADI_expansionurbana.pdf)
- Espinoza, L., & Fort, P. (2019). El impacto de la expansión urbana en Lima: Un análisis de tendencias. *Revista Peruana de Geografía y Planificación Territorial*, 34(2), 212-227.
- European Commission. (2011). *Impactos de la expansión urbana en la calidad del suelo. Informe sobre la calidad ambiental en la UE*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2023). *Protocolo para la evaluación de la Gestión Sostenible del suelo*. [https://opsaa.iica.int/resource-1246-protocolo-para-la-evaluacion-de-la-gestion-sostenible-sostenible-del-suelo-\(eng\)](https://opsaa.iica.int/resource-1246-protocolo-para-la-evaluacion-de-la-gestion-sostenible-sostenible-del-suelo-(eng))
- FAO-ITPS. (2015). *Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report*. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/c6814873-efc3-41db-b7d3-2081a10ede50/>
- Fernández, R. (2013). Metodología para la caracterización y diferenciación de las unidades de paisaje de un espacio de montaña: Las Sierras de Béjar y Candelario. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 62. Recuperado de <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/1571>
- Frick, J. (2007). Efectos ambientales en los suelos del sector poniente de Santiago como consecuencia del proceso de expansión urbana. Comunas de Maipú y Pudahuel – Chile. Santiago, Chile: Hispanoamericana Repositorio académico. Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/101012>

- Frick, J. (2017). Efectos ambientales de la expansión urbana en Santiago de Chile. *Revista Chilena de Geografía y Planificación*, 45(1), 56-72.
- Fouberg, E. (2012). Geografía humana: gente, lugar y cultura (10ª ed.). Murphy, A. B., & De Blij, H. J. (Eds.). Hoboken: Wiley.
- Gardi, C. (2017). Urban expansion and ecosystem services: A global analysis. En *Urban expansion, land cover and soil ecosystem services* (pp. 45-72). Routledge.
- García, R. (2014). *Crecimiento urbano, cambio climático y ecosistemas frágiles: El caso de las Lomas de Villa María del Triunfo en Lima Sur*. Prentice-Hall.
- García Delgado, P. H., Cedeño Villavicencio, J. A., & Palacios Paredes, E. W. (2022). Análisis de la expansión urbana. Ediciones Mawil. ISBN 978-9942-787-30-9.
- Gómez, D., & Gómez, A. (2018). *Ordenación territorial*. (3ª ed.). Mundi-Prensa.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª ed.). Editorial McGraw-Hill.
- Hernández, Fernández, & Baptista. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª ed.). McGraw-Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Human, W., & Manrique, A. (2021). Expansión urbana y urbanización informal en las periferias de la zona agropecuaria del distrito de Villa el Salvador, Lima 2021 [Tesis de la Universidad César Vallejo-UCV]. Repositorio de la UCV. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/83156>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2018). *Provincia Lima: Resultados definitivos*. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1583/15ATOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1583/15ATOMO_01.pdf)
- Jiménez, J. y Torres, A. (2021). Expansión urbana y sostenibilidad. *Revista de Urbanismo y Desarrollo Sostenible*, 45(3), 123-145.

- Ley N° 31313. Ley de desarrollo urbano sostenible. (25 de julio de 2021).  
<https://busquedas.elperuano.pe/download/url/ley-de-desarrollo-urbano-sostenible-ley-n-31313-1976352-2>
- López, K., & Torres, M. (2021). Urbanización y sostenibilidad: Desafíos de la expansión urbana en América Latina. *Revista de Desarrollo Urbano*, 15(2), 45-60.
- López, S., & Martínez, J. (2023). Transformaciones territoriales y sostenibilidad: La dinámica de la expansión urbana y los cambios de uso del suelo. *Revista de Planeación Urbana y Ambiente*, 18(1), 55-72.
- Ministerio del Ambiente (2019). *Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú: Memoria Descriptiva*.  
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/309735/Memoria\\_descriptiva\\_mapa\\_Nacional\\_de\\_Ecosistemas.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/309735/Memoria_descriptiva_mapa_Nacional_de_Ecosistemas.pdf)
- Noriega, L. (2022). *Impacto de cambios de usos de suelo en la calidad de vida urbana de la Urbanización Viña Alta, La Molina*. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo].  
 Repositorio Institucional UCV.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/91228>
- Oliva. (s.f.). *Análisis de cambio de uso de suelo mediante percepción remota en el municipio de Valle de Santiago*. Centro de Investigación en Geografía y Geomática Ing. Jorge L. Tamayo, A.C. Centro Geo.  
<https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/41/1/21-2011-Tesis-Pineda%20Pastrana%2C%20Oliva-Maestra%20en%20Geom%C3%A1tica.pdf>
- Palacios, M. (s.f.). Cambio ambiental, teledetección y sistemas de información geográfica temporal. Actas del V Coloquio de Geografía Cuantitativa. Universidad de Zaragoza, España, 291-304. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/2422/1/H0025601.pdf>

- Pérez, R., & Gómez, L. (2022). Impacto de los cambios de uso del suelo en ecosistemas urbanos. *Estudios de Gestión Ambiental*, 10(1), 32-50.  
<https://www.laamazoniaquequeremos.org/wp-content/uploads/2022/10/Chapter-23-ES-Bound-Oct-20.pdf>
- Postmaa, T. J. B. M., & Liebl, F. (2005). How to improve scenario analysis as a strategic management tool? *Technological Forecasting and Social Change*, 72(2), 161–173.  
Recuperado de <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0040162503001525>
- Sociedad Peruana de Bienes Raíces. (2022). *La zonificación y clasificación de uso del suelo*.  
<https://bienesraices.com/blogs/la-zonificacion-y-clasificacion-de-uso-del-suelo-2/>
- Supo, F., & Cavero, H. (2014). *Fundamentos teóricos y procedimentales de la investigación científica en Ciencias Sociales*. <https://www.felipesupo.com/wp-content/uploads/2020/02/Fundamentos-de-la-Investigaci%C3%B3n-Cient%C3%ADfica.pdf>
- Supo, J. (2018). *Metodología del trabajo universitario*. *Bioestadístico*.  
<https://www.bioestadistico.com>
- Soto-Cortés, J. (2015). El crecimiento urbano de las ciudades: enfoques desarrollista, autoritario y sustentable. *Paradigma económico*, 7(1), 127-149.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5926288>
- Verde, E. (2023). *Prácticas de desarrollo sostenible en planificación urbana*.  
<https://sigmaearth.com/es/sustainable-development-practices-in-urban-planning>

**IX. ANEXOS**

### Anexo A Matriz de consistencia

Problema General	Objetivos General	Hipótesis General	Indicadores	Metodología
<p>¿Cómo se puede determinar el proceso de expansión urbana y los cambios de uso de suelo, mediante el análisis multitemporal en el distrito Lurín durante el periodo 1984 - 2024?</p>	<p>Determinar el proceso de la expansión urbana y los cambios de uso de suelo, mediante el análisis multitemporal, en el distrito Lurín durante el periodo 1984 - 2024.</p>	<p>El proceso de cambio de expansión urbana y los cambios de uso de suelo, ha conllevando a conflictos ambientales, por la ocupación de áreas con vocación diferente a la urbana, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.</p>	<p><b>Variable 1. Expansión Urbana</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Urbanización</li> <li>2. Suburbanización</li> <li>3. Desurbanización</li> <li>4. Reurbanización</li> <li>5. Concertado</li> <li>6. Tendencial</li> <li>7. Deseado</li> <li>8. Alternativo</li> <li>9. En el largo plazo</li> <li>10. En el mediano plazo</li> <li>11. En el corto Plazo</li> <li>12. Malla urbana (ha -%)</li> <li>13. Área industrial (ha -%)</li> <li>14. Área comercial (ha -%)</li> <li>15. Áreas de cultivos (ha -%)</li> </ol>	<p><b>Tipo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicada</li> <li>• No experimental</li> <li>• Analítica</li> </ul> <p><b>Enfoque:</b> Mixto</p> <p><b>Técnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documental</li> <li>• Observacional</li> </ul> <p><b>Instrumentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas y formularios de notas documentales</li> <li>• Guías de observación</li> </ul> <p><b>Población y muestra</b>            Información cartográfica y documental que abarcó el área del distrito Lurín entre 1980 – 2020</p>

*Nota de Tabla:* Elaboración sintetizada sobre la base del desarrollo del plan de tesis.

Problema Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Dimensiones (Dn)	Metodología
<p>a. ¿Cuáles han sido las etapas y características del proceso de expansión urbana, en el distrito de Lurín entre 1984 - 2024?</p> <p>b. ¿Qué áreas han experimentado cambios significativos en el uso del suelo, en el distrito de Lurín entre 1984 - 2024?</p> <p>c. ¿Cuáles son los posibles escenarios futuros de expansión urbana y cambio de uso del suelo, basados en las tendencias observadas en el distrito de Lurín entre 1984 - 2024?</p> <p>d. ¿Qué estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano se pueden proponer, basadas en los hallazgos del análisis, en el distrito de Lurín entre 1984 - 2024?</p>	<p>a. Determinar las etapas y características del proceso de expansión urbana, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.</p> <p>b. Identificar las áreas que han experimentado cambios significativos en el uso del suelo, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.</p> <p>c. Realizar un pronóstico de posibles escenarios futuros de expansión urbana y cambio de uso del suelo, basados en las tendencias observadas, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.</p> <p>d. Proponer estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano, basadas en los hallazgos del análisis, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.</p>	<p>a. Las etapas de expansión urbana se caracterizan por un crecimiento acelerado y no planificado, principalmente impulsado por la demanda de vivienda y desarrollo industrial, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.</p> <p>b. Las áreas del distrito de Lurín que han experimentado cambios significativos en el uso del suelo y son predominantemente las zonas periféricas que han pasado de ser terrenos agrícolas a áreas urbanas e industriales, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.</p> <p>c. Basado en las tendencias observadas, se espera que la expansión urbana continúe hacia las zonas rurales, resultando en una reducción significativa de las áreas verdes y agrícolas, en el distrito Lurín para el año 2040.</p> <p>d. La implementación de estrategias de gestión sostenible del uso del suelo urbano basadas en los hallazgos del análisis, contribuirá a mitigar los impactos negativos de la expansión urbana, promoviendo un desarrollo urbano más equilibrado y sostenible, en el distrito Lurín entre 1984 - 2024.</p>	<p><b>Variable 2. Uso del Suelo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de planificación urbana</li> <li>2. Aumento del crecimiento poblacional</li> <li>3. Aumento de servicios públicos</li> <li>4. Impactos sociales y ambientales</li> <li>5. Invasión</li> <li>6. Lotización informal sin infraestructura</li> <li>7. Lotización informal con infraestructura parcial</li> <li>8. Formal</li> <li>9. Vivienda-talles</li> <li>10. Industrial-Comercial</li> <li>11. Pre urbana</li> <li>12. Zona agrícola</li> <li>13. Preventivas</li> <li>14. Correctivas</li> <li>15. De control</li> <li>16. Compensatorias</li> </ol>	<p><b>Tipo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicada</li> <li>• No experimental</li> <li>• Analítica</li> </ul> <p><b>Enfoque:</b> Mixto</p> <p><b>Técnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documental</li> <li>• Observacional</li> </ul> <p><b>Instrumentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas y formularios de notas documentales</li> <li>• Guías de observación</li> </ul> <p><b>Población y muestra</b> Información cartográfica y documental que abarcó el área del distrito Lurín entre 1980 – 2020</p>

Nota de Tabla: Elaboración sintetizada sobre la base del desarrollo del plan de tesis.