

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**Red de barrios sostenibles para la reactivación urbana del sector sur
del distrito de La Victoria**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

AUTOR

Luis Orlando Perales Torres

ASESOR

Raul Galvez Tirado

<https://orcid.org/0000-0003-4003-9826>

Chiclayo, 2024

**Red de barrios sostenibles para la reactivación urbana del sector
sur del distrito de La Victoria**

PRESENTADA POR
Luis Orlando Perales Torres

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

ARQUITECTO

APROBADA POR

Carlos Bauza Cortes
PRESIDENTE

Jorge Ivan Guerrero Ramirez
SECRETARIO

Raul Galvez Tirado
VOCAL

Dedicatoria

A la ciudad de Chiclayo, en la cual nací y viví gran parte de mi vida.

A mis maestros de la Escuela de Arquitectura.

Agradecimientos

A mi familia por el apoyo, respeto y valores.

En especial a mi segunda familia Perales Gamarra

Red de barrios sostenibles para la reactivación urbana del sector sur del distrito de La Victoria

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	idoc.pub Fuente de Internet	1%
2	www.vitoria-gasteiz.org Fuente de Internet	1%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	vsip.info Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Trabajo del estudiante	<1%
7	www.buenastareas.com Fuente de Internet	<1%
8	fastercapital.com Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	6
Abstract.....	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura.....	11
Materiales y métodos	19
Resultados y discusión	24
Conclusiones	33
Recomendaciones	34
Referencias.....	36
Anexos	38

Resumen

La urbanización acelerada es un fenómeno global que ha reconfigurado el entorno de numerosas ciudades, generando desafíos críticos en términos de sostenibilidad y planificación urbana. En Perú, este proceso ha sido especialmente evidente en ciudades costeras como Chiclayo, donde la migración rural y el crecimiento de asentamientos informales en áreas periféricas han transformado el tejido urbano. Este estudio se enfoca en el sector sur del distrito de La Victoria, proponiendo una red de barrios sostenibles basada en los principios del urbanismo ecosistémico de Salvador Rueda, el cual entiende la ciudad como un sistema vivo y complejo. La investigación se desarrolló en cuatro fases: primero, se evaluaron los indicadores de sostenibilidad para diagnosticar la situación actual; segundo, se plantearon estrategias urbanas alineadas con criterios de sostenibilidad; tercero, se elaboró un plan maestro para organizar las intervenciones propuestas; y, finalmente, se validó la efectividad del enfoque mediante la comparación de los indicadores antes y después de la intervención. Este estudio tiene como objetivo ofrecer soluciones sostenibles aplicables a nivel local y regional, contribuyendo a la planificación urbana en contextos similares.

Palabras clave: Ecosistema terrestre, Indicadores de desarrollo, Planificación Urbana, Desarrollo sostenible

Abstract

Accelerated urbanization is a global phenomenon that has reshaped many cities, generating critical challenges in terms of sustainability and urban planning. In Peru, this process has been particularly evident in coastal cities like Chiclayo, where rural migration and the growth of informal settlements in peripheral areas have transformed the urban fabric. This study focuses on the southern sector of the La Victoria district, proposing a network of sustainable neighborhoods based on the principles of ecosystem urbanism by Salvador Rueda, which views the city as a living and complex system. The research was conducted in four phases: first, sustainability indicators were assessed to diagnose the current situation; second, urban strategies aligned with sustainability criteria were developed; third, a master plan was designed to organize the proposed interventions; and finally, the effectiveness of the approach was validated by comparing indicators before and after implementation. This study aims to provide sustainable solutions that can be applied at both local and regional levels, contributing to urban planning in similar contexts.

Keywords: Terrestrial ecosystem, Development indicators, Urban planning, Sustainable development.

Introducción

En las últimas seis décadas, la urbanización global ha transformado significativamente el crecimiento demográfico, con un rápido incremento en la expansión de las ciudades. Según el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (UN-Habitat, 2018), en 2018, el 55% de la población mundial residía en áreas urbanas, y se proyecta que esta cifra alcanzará el 68% para 2050. Este crecimiento vertiginoso ha generado una mayor demanda de infraestructura y servicios básicos, presentando desafíos cruciales en términos de sostenibilidad y equidad (ONU-Habitat, 2016).

En América Latina, la situación es aún más crítica. Actualmente, el 80% de la población de la región vive en áreas urbanas, superando significativamente el promedio mundial del 55% (CEPAL, 2018). Sin embargo, este crecimiento no ha sido uniforme, lo que ha exacerbado la desigualdad social y la falta de acceso a servicios básicos (Portes & Roberts, 2015). La urbanización descontrolada ha llevado a una fragmentación social y espacial, con la creación de barrios marginados que carecen de infraestructura adecuada y servicios esenciales (Rodríguez & Sugranyes, 2019; UN-Habitat, 2018).

En el contexto nacional, Perú ha experimentado intensos flujos migratorios del campo a la ciudad, particularmente durante las décadas de 1980 y 1990, impulsados por factores como el conflicto armado y el terrorismo, que desplazaron a más de 600,000 personas hacia áreas urbanas en busca de seguridad (CVR, 2019). Este fenómeno, exacerbado por la crisis económica y la violencia política, contribuyó significativamente a la formación de asentamientos informales en las periferias urbanas (Fernández-Maldonado, 2020). Por ejemplo, hacia finales de la década de 1980, el 70% de la población de Lima vivía en barriadas o asentamientos informales (INEI, 2020).

Este proceso de urbanización rápida y no planificada ha intensificado problemas como la congestión vehicular, con más de 1.9 millones de vehículos registrados en Lima hasta 2019 (MTC, 2019), y ha llevado a que el 85% de la población esté expuesta a niveles de contaminación del aire que superan los estándares de la OMS (MINAM, 2018). Además, en los asentamientos informales, aproximadamente el 60% de los residentes carecen de acceso a agua potable y alcantarillado (INEI, 2017)

El distrito de La Victoria, en la ciudad de Chiclayo, es un claro reflejo de estas problemáticas. A pesar de su consolidación, el sector sur ha experimentado una expansión urbana desordenada y fragmentada. Áreas que anteriormente eran agrícolas, como el ex fundo "El Palmo", han sido transformadas en urbanizaciones sin la infraestructura adecuada, con solo el 30% de las vías planificadas en el Plan de Desarrollo Urbano 2015-2025 ejecutadas, lo que ha generado una desconexión vial significativa y ha dificultado el acceso a servicios básicos esenciales (Municipalidad de Chiclayo, 2021).

La escasez de áreas verdes es otro problema crítico en esta zona, con solo 1.2 m² de áreas verdes por habitante, muy por debajo del estándar mínimo de 9 m² recomendado por la Organización Mundial de la Salud (MINAM, 2021). De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2021), más del 40% de la población en el sector vive en condiciones de pobreza urbana, caracterizada por el acceso limitado a servicios básicos como agua potable, saneamiento y áreas verdes.

El 40% de las áreas verdes planificadas han sido ocupadas irregularmente por asentamientos informales (Municipalidad de Chiclayo, 2021). Estos indicadores reflejan la falta de infraestructura adecuada, que agrava la desigualdad socioeconómica y reduce la capacidad de las comunidades para mejorar su calidad de vida (MINAM, 2020). El rápido crecimiento urbano no planificado también ha provocado una significativa degradación ambiental en el sector. La expansión descontrolada ha reducido áreas verdes y espacios públicos, afectando el ecosistema urbano y contribuyendo al aumento de las temperaturas locales y la pérdida de biodiversidad (MINAM, 2020).

Ante estas problemáticas, el urbanismo ecosistémico ofrece una solución factible al tratar la ciudad como un ecosistema interconectado entre lo natural y urbano (Rueda, 2017). Este enfoque propone la creación de barrios sostenibles que mejoren la conectividad urbana, asegurando el acceso equitativo a servicios básicos y restaurando las áreas verdes para mitigar los efectos ambientales negativos. Como señala Register (2016), la planificación basada en ecosistemas equilibra el crecimiento urbano con la conservación ambiental, mejorando la habitabilidad y resiliencia de las ciudades.

Por ello, objetivo de la investigación es proponer una red de barrios sostenibles que cumpla con los indicadores del urbanismo ecosistémico. Para alcanzar este objetivo general, se plantean diferentes etapas. La primera etapa consiste en diagnosticar el estado actual utilizando los indicadores del urbanismo ecosistémico con herramientas SI. A partir de este diagnóstico, se establecen estrategias orientadas a la creación de una red de barrios sostenibles. Continuando con la propuesta de un master plan de barrios sostenibles. Para finalizar, se comparará el estado inicial con la propuesta valorando la efectividad de la metodología en el contexto de estudio.

Estos objetivos buscan transformar y mejorar el tejido urbano del sector sur del distrito de La Victoria, ofreciendo soluciones alineadas con su contexto y problemáticas, centradas en el bienestar urbano y ambiental. Al hacerlo, la tesis proporciona un modelo que muestra cómo el urbanismo ecosistémico puede ser aplicado y potencialmente replicado en otras áreas urbanas que enfrentan problemáticas similares tanto a nivel regional como local.

Revisión de literatura

Introducción

El crecimiento urbano contemporáneo enfrenta desafíos críticos en términos de sostenibilidad y resiliencia, lo que requiere un enfoque de planificación urbana que aborde los problemas actuales de las ciudades (Dodman et al., 2019). Esta revisión se centra en el urbanismo ecosistémico, un enfoque que transforma la estructura de las ciudades al integrar principios ecológicos en el diseño urbano (Beatley, 2017). En particular, se analiza cómo estos principios pueden aplicarse para enfrentar los desafíos del crecimiento urbano no planificado y sus consecuencias, a través del estudio de casos teóricos y prácticos (Ahern, 2020). La revisión también establece las bases para explorar la aplicabilidad del urbanismo ecosistémico en el sector sur del distrito de La Victoria (Tzoulas, 2007).2007).

Problemática: El Crecimiento urbano sin sostenibilidad

En América Latina, el rápido aumento de la urbanización ha superado la capacidad de las ciudades para gestionar de manera sostenible sus recursos y espacios. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020), la expansión descontrolada ha llevado a la proliferación de asentamientos informales, exacerbando la segregación espacial y aumentando la vulnerabilidad de las ciudades a desastres naturales. Este proceso ha generado dificultades en el acceso a servicios básicos como agua, saneamiento y áreas verdes, lo que ha impactado la calidad de vida de los habitantes (CEPAL, 2020).

Este fenómeno es particularmente evidente en ciudades como Lima, donde el 70% de las zonas urbanas han crecido sin una planificación adecuada en las últimas dos décadas. Esto ha contribuido al aumento de la temperatura urbana y a una mayor incidencia de problemas respiratorios, como resultado de la reducción de áreas verdes y la contaminación del aire (Ministerio del Ambiente del Perú, 2021). La necesidad de adoptar enfoques sostenibles en la planificación urbana es urgente, ya que el crecimiento económico por sí solo no puede garantizar la calidad de vida ni la conservación ambiental (Ahern, 2020).

El urbanismo ecosistémico como medio

El urbanismo ecosistémico integra principios ecológicos en la planificación y diseño urbano, buscando un equilibrio entre el entorno natural y el construido. Este enfoque considera a las ciudades como ecosistemas vivos, promoviendo la optimización de recursos, la mejora de la biodiversidad y la resiliencia urbana (Beatley, 2017). Las infraestructuras verdes, como parques y corredores biológicos, desempeñan un papel central en este enfoque, proporcionando beneficios ambientales y sociales (Tzoulas et al., 2007).

Además, el urbanismo ecosistémico promueve la movilidad sostenible, el uso eficiente de recursos como el agua y la energía, y la creación de espacios públicos que fomenten la cohesión social (Ahern, 2020). Este enfoque ha demostrado ser eficaz en ciudades europeas, como Barcelona y Vitoria-Gasteiz, donde la implementación de sus principios ha mejorado tanto la calidad de vida como la sostenibilidad urbana (Rueda, 2018). Al aplicar estos principios, las ciudades pueden desarrollarse de manera más resiliente, adaptándose a los desafíos futuros sin comprometer el bienestar de las generaciones actuales y futuras (Beatley, 2017).

El urbanismo ecosistémico

Los principios del urbanismo ecosistémico se fundamentan en la premisa de que las ciudades, al igual que cualquier otro ecosistema, poseen un equilibrio natural que debe ser respetado y restaurado. Estos principios incluyen la integración de la naturaleza dentro del tejido urbano, la promoción de la biodiversidad, la gestión sostenible de los recursos y la adaptabilidad ante cambios ambientales (Beatley, 2017). También promueve la ecología urbana, considerando a las ciudades como hábitats para diversas especies (Ahern, 2020).

Los principios del urbanismo ecosistémico

En respuesta a los desafíos del crecimiento urbano insostenible, Salvador Rueda ha desarrollado un conjunto de principios que buscan reconfigurar la estructura de las ciudades promoviendo la sostenibilidad. Estos principios se articulan en torno a cuatro ejes fundamentales: compacidad y funcionalidad, complejidad urbana, eficiencia metabólica y cohesión social (Rueda, 2018). Cada uno de estos ejes aborda diferentes aspectos de la vida urbana. A continuación, se explora cada uno de estos principios con el objetivo de entender cómo pueden contribuir a transformar el entorno urbano.

Compacidad y Funcionalidad

La compacidad urbana promueve una configuración espacial que minimiza los desplazamientos, integrando funciones residenciales, laborales y recreativas en proximidad (Rueda, 2018). Este principio es esencial para reducir la huella ecológica de las ciudades y aumentar su eficiencia energética (Beatley, 2017). La funcionalidad, por su parte, asegura que los espacios urbanos no solo estén diseñados para ser compactos, sino también para ser versátiles y responder a las necesidades de sus habitantes, facilitando así una mejor calidad de vida y mayor interacción social (Rueda, 2018).

Complejidad Urbana

Este eje se centra en la diversificación de actividades dentro de un mismo espacio urbano, lo que permite que las ciudades sean más dinámicas y resilientes (Rueda, 2018). Una ciudad compleja es aquella que integra variadas funciones que coexisten armoniosamente, lo que contribuye a un ambiente urbano más estimulante y eficiente (Tzoulas., 2017). Esta complejidad se traduce en una mayor riqueza cultural y social, proporcionando a los ciudadanos oportunidades continuas de desarrollo personal y comunitario (Rueda, 2018).

Eficiencia Metabólica

La eficiencia metabólica implica la optimización del consumo de recursos y la minimización de los desechos (Rueda, 2018). Con sistemas de gestión de agua y energía que maximicen el reciclaje y la reutilización, promoviendo el concepto de ciudades como ecosistemas cerrados donde se minimiza la entrada de recursos externos y se maximiza la circularidad (Ahern, 2020). Este principio no solo mejora la sostenibilidad de las ciudades, sino que también reduce su impacto ambiental, haciendo un uso inteligente y sustentable de los recursos disponibles (Rueda, 2018).

Cohesión Social

La cohesión social es fundamental para el desarrollo de comunidades urbanas inclusivas y solidarias (Rueda, 2018). Se estimula el diseño de espacios públicos que promuevan la interacción y la inclusión social, facilitando el acceso equitativo a los recursos y servicios urbanos (Farr, 2008). La cohesión se fomenta a través de políticas que promuevan la equidad y la participación activa de los ciudadanos en la planificación urbana, garantizando que todas las voces sean escuchadas y que las soluciones urbanas beneficien a toda la comunidad (Rueda, 2018).

El porqué del urbanismo ecosistémico como metodología

El urbanismo ecosistémico se destaca en el ámbito de las certificaciones y acreditaciones de sostenibilidad por su alta adaptabilidad local, permitiendo integrar la naturaleza en el diseño urbano para optimizar el metabolismo de la ciudad (Rueda, 2018). Aunque su reconocimiento global aún no es tan amplio como otros enfoques, esta metodología se basa en indicadores sólidos que permiten tanto cuantificar como cualificar la realidad del entorno urbano, lo que la convierte en una herramienta eficaz para el análisis y la intervención urbana (Tzoulas, 2017).

Los indicadores utilizados en el urbanismo ecosistémico abarcan aspectos clave como la biodiversidad, la eficiencia energética y la cohesión social, lo que proporciona una base robusta para evaluar la sostenibilidad de un entorno urbano (Ahern, 2020). Su capacidad para adaptarse a diferentes contextos locales y su enfoque en la interconexión entre los sistemas naturales y urbanos lo diferencian de otros enfoques de planificación, que a menudo no abordan la interdependencia entre naturaleza y urbanismo con la misma profundidad (Beatley, 2017).

En comparación con otros estándares internacionales de sostenibilidad, como LEED, BREEAM y CASBEE, el urbanismo ecosistémico presenta una ventaja en términos de adaptabilidad y alcance. LEED, por ejemplo, se enfoca principalmente en la eficiencia de recursos en edificios y es ampliamente reconocido a nivel global, pero presenta limitaciones en términos de planificación urbana integral, especialmente en movilidad sostenible y cohesión social (USGBC, 2020). BREEAM, aunque similar a LEED en eficiencia de recursos, otorga créditos adicionales por fomentar el transporte público, lo que le ha valido un reconocimiento destacado en Europa (BRE Global, 2020). CASBEE, por su parte, es específico para Japón y se concentra en la eficiencia energética y conservación, pero su aplicación ha estado limitada a ese contexto (CASBEE, 2020).

La elección de la metodología más adecuada depende del contexto y los objetivos del proyecto de desarrollo urbano. En el caso del distrito de La Victoria, el urbanismo ecosistémico presenta ventajas importantes, especialmente en términos de adaptabilidad local y promoción de la biodiversidad. Estos aspectos son críticos para abordar las problemáticas ambientales y sociales que afectan al área (Beatley, 2017). La alta tasa de urbanización desordenada y la falta de áreas

verdes en La Victoria requieren un enfoque que, además de mejorar la infraestructura, también restaure los ecosistemas naturales (Municipalidad de Chiclayo, 2021).

El urbanismo ecosistémico no solo se adapta eficazmente a contextos locales, sino que ofrece un enfoque integral que abarca diversos aspectos del desarrollo urbano, como la salud pública, la resiliencia ambiental y la cohesión social. Estudios recientes han demostrado que ciudades que adoptan este modelo registran mejoras significativas en la calidad del aire y reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero, al tiempo que mejoran la calidad de vida de los residentes (Ahern, 2020). Además, se ha evidenciado un aumento de la biodiversidad urbana, que es fundamental para mantener ecosistemas funcionales que sustenten tanto la flora y fauna locales como a las comunidades humanas que dependen de estos servicios ecológicos (Rueda, 2018).

La implementación de corredores verdes y otras infraestructuras ecológicas en la planificación urbana no solo mejora la conectividad ecológica, sino que también potencia la resiliencia de las ciudades ante eventos climáticos extremos, como inundaciones y olas de calor (Ahern, 2013). Estas infraestructuras verdes contribuyen de manera significativa a la reducción del efecto de isla de calor urbana y al mejoramiento de la calidad del aire, lo que es especialmente relevante en áreas con alta densidad poblacional como La Victoria (Beatley, 2017).

Por lo tanto, al evaluar cualquier metodología de desarrollo urbano, es crucial considerar cómo los enfoques ecosistémicos pueden alinearse con los objetivos de sostenibilidad a largo plazo y habitabilidad. El distrito de La Victoria, con sus desafíos ambientales y sociales específicos, podría beneficiarse considerablemente de una estrategia que priorice la adaptabilidad local y la integración con el entorno natural, características fundamentales del urbanismo ecosistémico (Rueda, 2012).

Tabla 1

Comparación de certificaciones con el urbanismo ecosistémico, basada en el Análisis comparativo de las certificaciones urbanas a nivel internacional (pp. 40-77). Estudio elaborado por: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.

Certificación Característica	Urbanismo Ecosistémico	LEED	BREEAM	CASBEE
Enfoque principal	Ciudad como ecosistema	Diseño y construcción sostenible de edificios	Diseño y gestión sostenible de edificios	Evaluación del rendimiento ambiental de edificios
Adaptabilidad local	Alta (enfoque en características locales)	Moderada (criterios globales con adaptaciones regionales)	Moderada (criterios globales con adaptaciones regionales)	Alta (específicamente adaptado para Japón)
Promoción de biodiversidad	Alta (integración de la naturaleza en el diseño urbano)	Moderada (depende del crédito específico)	Alta (varios créditos relacionados)	Moderada (depende del crédito específico)
Gestión de recursos	Alta (metabolismo urbano)	Alta (gestión eficiente de recursos en edificios)	Alta (gestión eficiente de recursos y residuos)	Alta (enfoque en la eficiencia y la conservación)
Movilidad sostenible	Alta (promoción de medios de transporte limpios y eficientes)	Baja (principalmente enfocado en edificios)	Moderada (puede considerar acceso a transporte público)	Baja (principalmente enfocado en edificios)
Reconocimiento global	Moderado (específico de la visión de Rueda y su adopción)	Alta (ampliamente reconocido)	Alta (ampliamente reconocido en Europa)	Moderado (principalmente en Japón)
TIPO	ALTA	MODERADA	BAJA	
Certificación Aspecto	URBANISMO ECOSISTEMICO	LEED	BREEAM	CASBEE
Enfoque holístico	5	3	3	3
Eficiencia energética	4	5	5	5
Gestión del agua	4	5	5	4
Promoción de transporte sostenible	5	3	4	2
Uso sostenible de materiales	4	5	5	5
Integración de biodiversidad	5	4	4	3
Adaptabilidad local	5	3	3	4
TOTAL	32	28	29	26
35/35	91%	80%	83%	74%

Casos de éxito de planificación sostenible

Las iniciativas de planificación urbana sostenible son fundamentales para abordar los retos de la densificación urbana y la degradación ambiental. A continuación, se presentan ejemplos destacados a nivel mundial que ilustran la integración exitosa de la sostenibilidad en el desarrollo urbano. Esta sección no solo proporciona una descripción de estudios de caso, sino que también asegura una cobertura global de iniciativas de sostenibilidad urbana, lo cual es esencial para ofrecer soluciones contextuales y replicables.

América Latina

Medellín, Colombia: La transformación de Medellín mediante infraestructuras como los metrocables ha mejorado significativamente la movilidad y la integración social en barrios marginados, contribuyendo a la reducción de la desigualdad (Moreno, 2018).

Quito, Ecuador: Comprometida con la conservación de su biodiversidad circundante y la promoción de transporte bajo en carbono, Quito ha implementado políticas efectivas para la gestión de áreas protegidas y la reducción de emisiones urbanas (UN-Habitat, 2016).

Santiago, Chile: Santiago ha adoptado medidas significativas en sostenibilidad urbana, como la implementación de políticas de zonificación para promover la eficiencia energética en edificaciones nuevas y la expansión de su red de ciclovías para fomentar el transporte no motorizado. Estas iniciativas están alineadas con los objetivos de reducir la huella de carbono de la ciudad (Ministerio del Medio Ambiente de Chile, 2019).

Europa:

Vitoria-Gasteiz, España: Esta ciudad ha sido pionera en la implementación de iniciativas de sostenibilidad urbana, incluyendo su "Anillo Verde". Además, Vitoria-Gasteiz ha integrado tecnologías de edificación sostenible y sistemas de transporte eficientes (European Commission, 2012).

Barcelona, España: Las supermanzanas de Barcelona son un innovador ejemplo de reconfiguración del espacio urbano. Al limitar el tráfico en ciertas áreas y priorizar espacio para los peatones, estas supermanzanas han mejorado el sistema urbano, reduciendo la contaminación y fomentando la interacción comunitaria (BCN ecología, 2013).

Freiburg, Alemania: Reconocida como una de las ciudades más verdes de Europa, Freiburg ha implementado políticas de urbanismo sostenible enfocadas en la movilidad reducida de automóviles y el uso eficiente de energía. El distrito Vauban es un ejemplo destacado de una zona residencial de baja energía con una infraestructura altamente eficiente y un fuerte sentido de comunidad (City of Freiburg, 2015).

Estocolmo, Suecia: Como la primera Capital Verde Europea, Estocolmo ha establecido estándares en la implementación de tecnologías limpias y soluciones sostenibles, incluyendo sistemas de calefacción distrital y una gestión integral de residuos y aguas (City of Stockholm, 2018).

Vancouver, Canadá: Con el objetivo de ser la ciudad más verde del mundo, Vancouver ha implementado políticas para mejorar la eficiencia energética en edificaciones y expandir sus áreas verdes urbanas, además de aumentar la densidad para reducir la expansión territorial (City of Vancouver, 2015).

Estos ejemplos desde Vitoria-Gasteiz hasta Vancouver muestran cómo diversas ciudades han adoptado enfoques y tecnologías que se adaptan a sus contextos específicos para mejorar la sostenibilidad. Las lecciones aprendidas de estos casos evidencian que con políticas adecuadas y con compromiso gubernamental y comunitario, las ciudades pueden transformarse en espacios más verdes, saludables y equitativos.

Materiales y métodos

La investigación se centra en el distrito de La Victoria, específicamente en la región sur. La delimitación geográfica del área de estudio se establece: por el norte, con la vía de evitamiento hasta la intersección con la calle El Tumi, siguiendo las calles Sacsahuyaman, Manco Cápac y Pachacamac; por el sur, con Chacupe alto o dren LA-781; por el este, con la vía Panamericana Norte; y por el oeste, con la avenida Miguel Grau o la nueva carretera a Monsefú.

Anexo 01: Indicadores de contexto, p. 36

Contexto Urbano: La ciudad de Chiclayo



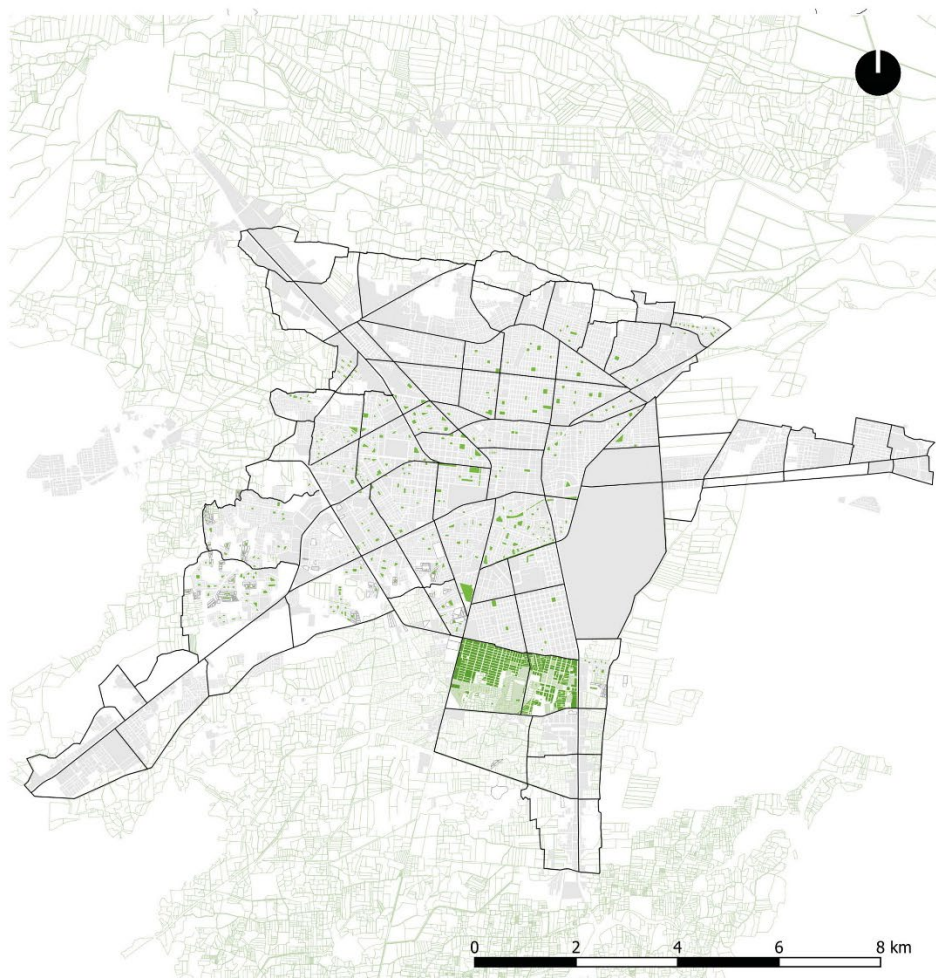
Nacional: En el Perú el déficit habitacional es de 1.6 millones de familias. El 81% tiene deficiencia en la calidad ya sea por materialidad, espacio habitable, equipamientos y servicios básicos (déficit cualitativo) y el 19% son familias que carecen de viviendas adecuadas (déficit cuantitativo).

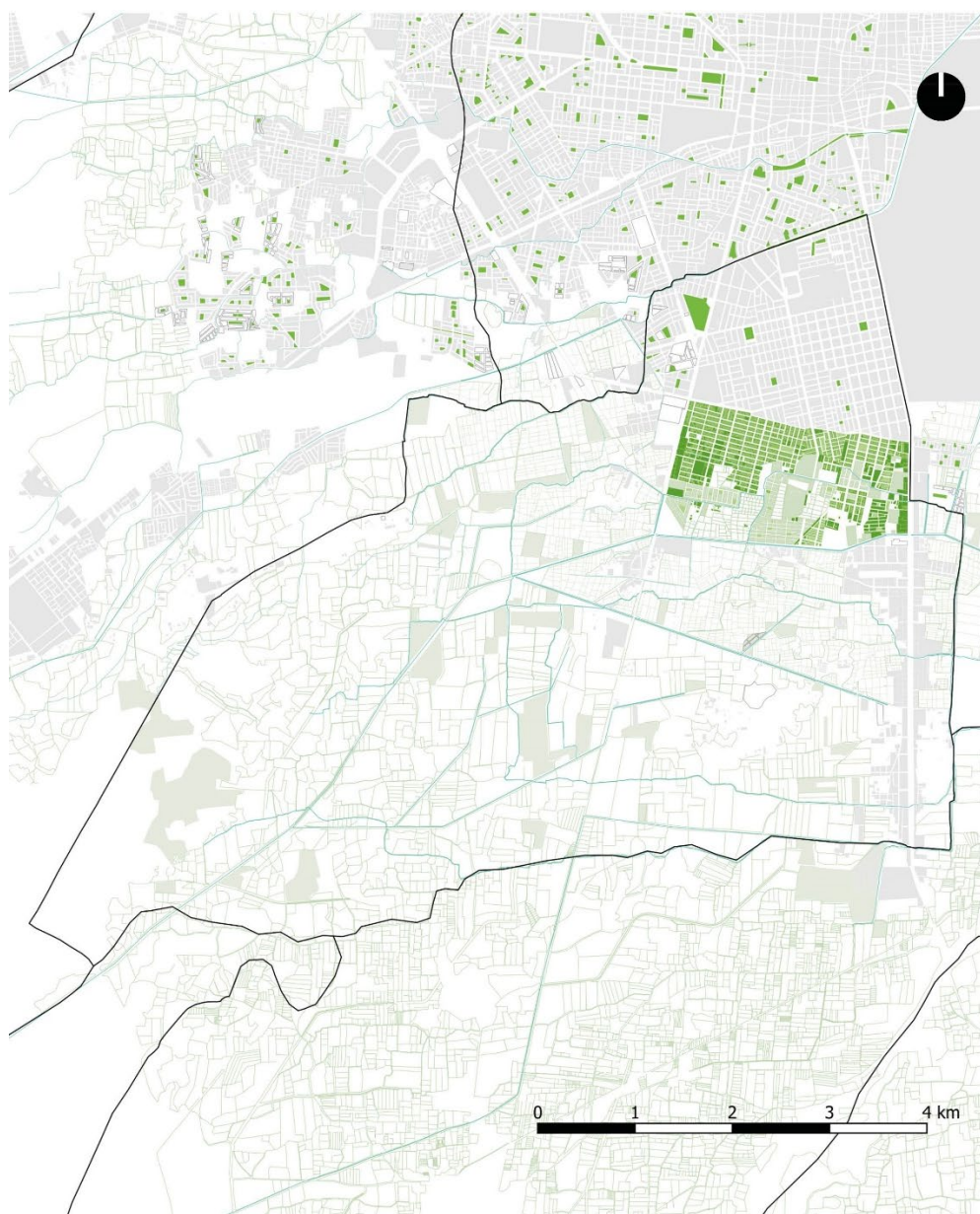


Regional: En Lambayeque se estima un déficit habitacional de 52 mil viviendas, el 60% en la provincia de Chiclayo, es decir 31 mil vivienda. El resto distribuidas entre Lambayeque y Ferreñafe. En el caso de la provincia de Chiclayo, el 50% equivale a 16 mil viviendas. En del distrito de La Victoria y José Leonardo Ortiz, afecta aproximadamente a 150 mil habitantes.

Ciudad

Organización Urbana para la Aplicación del Urbanismo Ecosistémico en Chiclayo: Para aplicar de manera efectiva esta teoría, la ciudad se ha segmentado en distintos sectores. Estos sectores, delimitados cuidadosamente a través de avenidas, calles, drenes y acequias, funcionan como unidades autónomas dentro de la estructura global de Chiclayo.



Anexo 01: Indicadores de contexto, p. 37

En el análisis de la situación actual y las dinámicas urbanas del distrito, se adoptará un enfoque mixto que combina la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos (Creswell & Plano Clark, 2017). La metodología incluye el uso de herramientas de análisis espacial como QGIS y Google Earth para mapear y visualizar el terreno, empleando imágenes satelitales del año 2024 garantizando la relevancia de la información (Smith & Goodchild, 2017). Los datos numéricos recopilados se procesarán mediante Excel, como tablas de atributos o campos en QGIS.

Para enriquecer el entendimiento del contexto y las dinámicas del área seleccionada, se realizaron entrevistas que permitieron validar y profundizar en los indicadores donde la información resultaba insuficiente. Se prestó especial atención en aspectos como el modo de desplazamiento de la población, la proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil, la demografía de población extranjera y el nivel de educación alcanzado. Estos datos cualitativos proporcionan una perspectiva que ayuda a entender el tejido social y los patrones de movilidad.

El uso de QGIS fue esencial para medir y analizar los indicadores del urbanismo ecosistémico de manera eficiente y en tiempo real. Cada campo en las tablas de atributos de QGIS representaba un indicador específico y sus variables se simbolizan por valores categorizados. Estos campos y valores están organizados dentro de capas georreferenciadas, que incluyen polilíneas, puntos y polígonos. Estos campos no solo proporcionaban una representación gráfica en los planos, también alojan datos cualitativos y cuantitativos vinculados a cada indicador, como: medidas, áreas, porcentajes, alcances, demografía, densidad, vegetación, etc.

Anexo 02 Indicadores actuales, p. 46 - 104

La capacidad de estas capas para almacenar y visualizar evitó problemas como el cruce o la duplicidad de la información. La flexibilidad en la representación gráfica de estas capas permitía ajustes según las necesidades del análisis sin comprometer la integridad de los datos subyacentes. Por otro lado, QGIS demostró ser un software eficiente, capaz de manejar grandes volúmenes de información sin problemas de rendimiento. Esto fue crucial durante todo el proyecto, permitiendo que cualquier modificación en un campo se reflejara automáticamente en todos los indicadores relacionados.

Esta vinculación e interconexión permite que otras plataformas como Excel e InDesign, donde los datos y los mapeos geoespaciales, facilitando la generación rápida y precisa de reportes y fichas, lo cual fue vital para la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias en el proyecto.

Etapas.01: La medición de los indicadores del urbanismo ecosistémico se establece en un conjunto de 50 indicadores categorizados en 4 ejes urbanos: 01. compacidad y funcionalidad, 02. complejidad, 03. eficiencia y 04. cohesión. Compreendida en 8 ámbitos: A1. Ocupación del suelo, A2. Espacio público y habitabilidad, A3. Movilidad y servicios, A4. Complejidad urbana,

A5. Metabolismo urbano, A6. Espacios verdes y biodiversidad urbana, A7. Cohesión social y A8. Gestión y gobernanza. Cada uno de estos ejes fue ponderado, asignándoles un porcentaje que refleja su importancia y contribución a la sostenibilidad general del sector de estudio.

Anexo 02 Indicadores actuales, p. 46 - 104

Por ejemplo, el indicador (Campo QGIS) de 'ocupación del suelo' evaluó la eficiencia en el uso de la tierra, fundamental para evitar el desarrollo disperso y promover una ciudad más compacta. Este y otros indicadores se cuantificaron asignando un máximo de puntos o variables (valor QGIS, Leyenda en ficha) basado en estándares preestablecidos y se calcula los puntos alcanzados en el sector en estudio. Los resultados obtenidos fueron mapeados utilizando herramientas SIG (Sistema de Información Geográfica) para visualizar las áreas de mejora en la planificación propuesta. **Anexo 02** Indicadores actuales, p. 48

El método de calificación final se aplicó para categorizar la actuación del área en estudio, con clasificaciones que varían desde 'excelente' a 'muy insuficiente' o según corresponda sus variables de cada indicador para posteriormente dar una puntuación de 0 a 10. Esta evaluación permitió priorizar intervenciones urbanas y diseñar estrategias enfocadas en los ejes que mostraron resultados por debajo de los estándares.

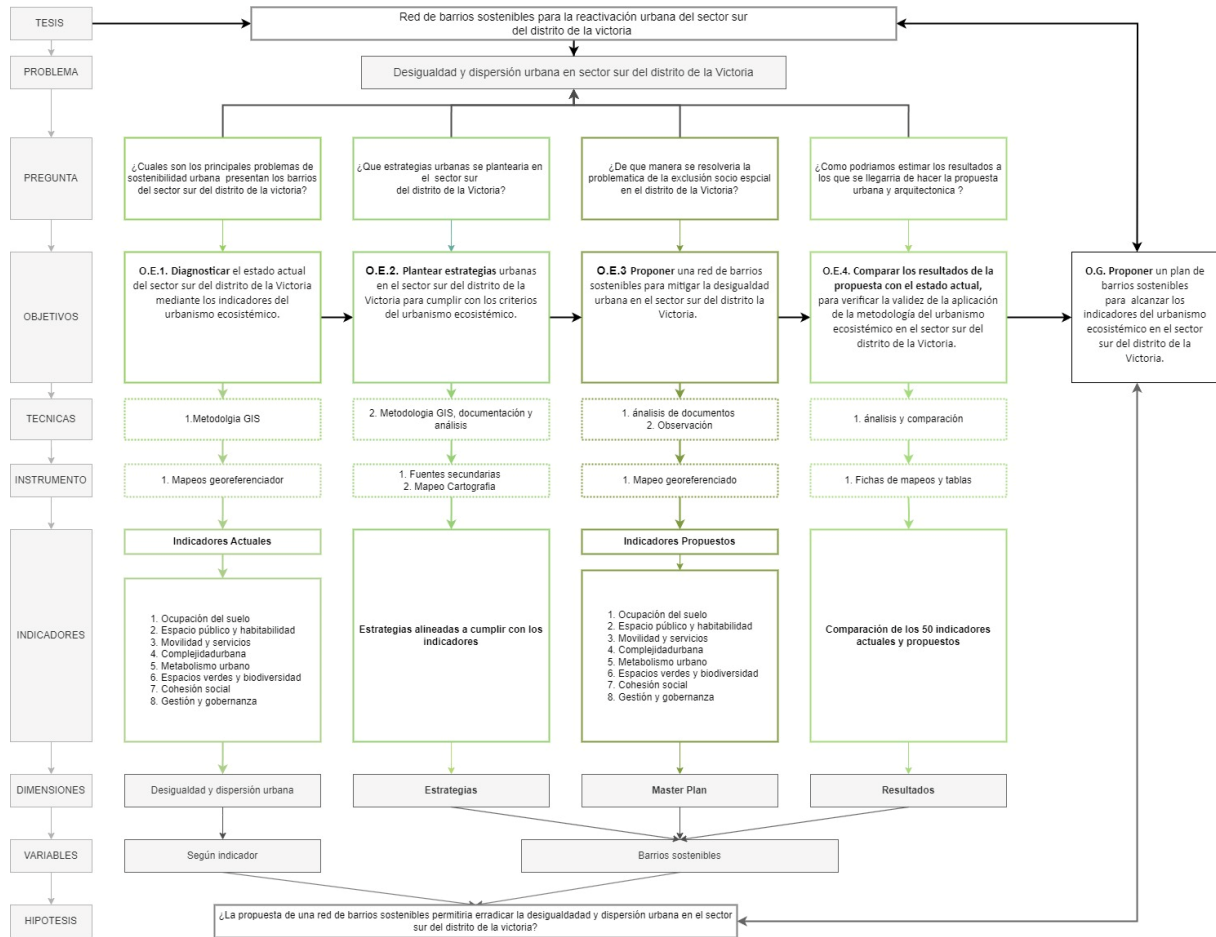
Etapa.02: Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de los indicadores, ámbitos y ejes se plantean estrategias enfocadas a mejorar las áreas de mayor deficiencia. Como la movilidad sostenible, metabolismo urbano y espacios verdes. **Anexo 03** Estrategias, p. 106 - 126

Etapa.03: Se propuso una red de barrios sostenibles que integra los principios del urbanismo ecosistémico, enfocándose en la creación de espacios que fomenten la convivencia, la movilidad activa y el acceso a áreas verdes. Esta propuesta buscará optimizar la relación entre el entorno construido y los sistemas naturales, promoviendo la biodiversidad y la resiliencia urbana. **Anexo 04** Propuesta, p. 127 - 128

Etapa.04: Para comprobar la efectividad de las estrategias propuestas y su impacto en la sostenibilidad del distrito, se aplicará un enfoque de evaluación comparativa. Se analizarán los indicadores ecosistémicos antes y después de la implementación, permitiendo una valoración objetiva de los cambios y mejoras. **Anexo 05** Indicadores propuestos p. 130 - 187

Figura 01

Diagrama metodológico



Resultados y discusión

Los resultados obtenidos con la metodología del urbanismo ecosistémico destacan tanto las fortalezas como las deficiencias del distrito, sirviendo como base para desarrollar estrategias de orientadas a promover un desarrollo urbano sostenible. En esta sección, se presentan los hallazgos clave, se discuten las implicaciones de los datos recopilados y se proponen soluciones específicas para abordar las problemáticas.

Tabla 02

Medición de los indicadores de sostenibilidad actuales, basado en la certificación del urbanismo ecosistémico. **Anexo 02** Indicadores actuales , p 46

	AMBITO	Nº	INDICADOR	PUNTAJE	AMBITO	EJES	PONDERADO	TOTAL
EJE 1. COMPACTAD Y FUNCIONALIDAD	A.01. OCUPACIÓN DEL SUELO	1	densidad de viviendas	5	4.50	3.07	0.61	27.32%
		2	compacidad absoluta	4				
		3	compacidad corregida	4				
	A.02. ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD	4	Accesibilidad del viario público peatonal	4	3.57			
		5	Calidad del aire	6				
		6	Confort acústico	6				
		7	Confort térmico	2				
		8	Percepción espacial de verde urbano	2				
		9	Índice de habitabilidad en el espacio público	1				
	A.03. MOVILIDAD Y SERVICIOS	10	Modo de desplazamiento de la población	4	1.13			
		11	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil	2				
		12	Reparto del viario público	3				
		13	Proximidad a aparcamiento para bicicletas	0				
		14	Proximidad al servicio de préstamo de bicicletas	0				
		15	Aparcamiento para el vehículo privado fuera de calzada	0				
		16	Déficit de aparcamiento para el vehículo privado	0				
		17	Operaciones de carga y descarga fuera de calzada	0				
EJE 2. COMPLEJIDAD	A.04. COMPLEJIDAD URBANA	18	Complejidad urbana	4	3.00			
		19	Equilibrio entre actividad y residencia	3				
		20	Diversidad urbana	2				
		21	Actividades densas en conocimiento	2				
	A.05. METABOLISMO URBANO	22	Continuidad espacial y funcional de la calle	4	1.69			
		23	Consumo energético	8				
		24	Autosuficiencia energética	0				
		25	Consumo hídrico	7				
		26	Suficiencia hídrica	0				
		27	Autoproducción alimentaria	0				
		28	Recogida selectiva neta	0				
		29	Residuos de la construcción	0				
		30	Consumo energético del/los sistema/s de recogida	0				
		31	Dotación de contenedores de recogida de residuos	0				
		32	Proximidad a punto de recogida	0				
		33	Proximidad a puntos limpios	0				
		34	Cierre de ciclo de materia orgánica	0				
EJE 3. EFICIENCIA	A.06. ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD	35	Emisión de gases de efecto invernadero	7	1.75	1.75	0.35	
		36	Permeabilidad del suelo	5				
		37	Superficie verde por habitante	1				
		38	Índice de abundancia de aves en la ciudad	1				
		39	Proximidad simultánea a espacios verdes	1				
		40	Índice de funcionalidad de parques y jardines	2				
		41	Densidad de árboles por tramo de calle	1				
EJE 4. COHESIÓN	A.07. COHESIÓN SOCIAL	42	Diversidad del arbolado urbano	2	3.5	3.50	0.70	
		43	Conectividad de la red verde	1				
		44	Índice de envejecimiento	7				
		45	Población extranjera	5				
		46	Titulados superiores	5				
EJE 5. GESTIÓN	A.08. SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	47	Vivienda protegida	0	3	3.00	0.60	
		48	Dotación de equipamientos	2				
		49	Proximidad a equipamientos básicos	2				
CALIFICACIÓN ACTUAL: 27.51% D INSUFICIENTE (>25-49%)								

01. Medición de los indicadores actuales:

La evaluación actual de los indicadores de sostenibilidad utilizando la metodología del urbanismo ecosistémico con una calificación de 27.51%, categorizada como insuficiente (Tipo D). Este resultado subraya la necesidad urgente de mejoras en varios aspectos como la movilidad y servicios, espacio público, espacios verdes y biodiversidad. A continuación, se desglosan los resultados por ejes, ámbitos e indicadores específicos.

Eje 01. Compacidad y Funcionalidad (3.2/10)

Ámbito 01. Ocupación del Suelo (4.5/10): La densidad de viviendas predominantemente horizontal (100 viv. - 70% ocupación) contribuye a una ocupación del suelo de baja densidad. El 20% del área cumple con la densidad deseada, pero esto es insuficiente ya que (200 a 100 < viv. - 20% ocupación). Aproximadamente el 70% del distrito muestra una baja utilización del espacio vertical, evidenciada por la baja altura de edificaciones en promedio de 1 a 2 niveles.

Ámbito 02. Espacio Público y Habitabilidad (3.8/10): En accesibilidad el 80% de las vías se encuentran sin pavimentar y sin aceras. Cerca del 90% de los espacios públicos o parques carecen vegetación y espacio verde (2 m²/Hab), lo que disminuye la habitabilidad general del sector. Sumado a esto la baja puntuación de los indicadores que están relacionados al confort del espacio público como calidad del aire, confort acústico y confort término.

Aunque se cumplen con estándares mínimos de calidad del aire con un 80% de ocupación (ICA 25 a 35) y confort acústico del 70% de alcance y con rangos de 45 a 55 db. La Percepción espacial del verde urbano e índice de habitabilidad en el espacio público presentan una baja puntuación principalmente por el estado actual de los espacios públicos en cuanto, cantidad, cualidad y maza vegetativa con de cobertura promedio del 5%.

Ámbito 03. Movilidad y Servicios (1.1/10): En la Proximidad a redes de transporte alternativo al vehículo privado presenta una cobertura a redes de transporte del 40% con solo dos tipos de redes de transporte público, combis y colectivos. El reparto del viario en su totalidad da más prioridad al vehículo, siendo una relación general de 80% para el vehículo y 20% para el peatón. Actualmente el sector de estudio no cuenta con un sistema ciclovial por ello la puntuación de cero en los indicadores que tienen una relación directa con la movilidad sostenible y servicios (Proximidad a aparcamiento para bicicleta, Proximidad al servicio de préstamo de bicicletas,

Aparcamiento para el vehículo privado fuera de calzada, Déficit de aparcamiento para el vehículo privado y Operaciones de carga y descarga fuera de calzada).

Eje 02. Complejidad Urbana (2.4/10)

Ámbito 04. Complejidad Urbana (3.0/10): El sector muestra una baja complejidad, con puntuaciones de 2 a 4 en equilibrio de actividades y residencia, proximidad a actividades comerciales cotidianas y otros indicadores. Esto muestra un área predominantemente residencial con accesibilidad limitada a servicios, equipamientos y empleo.

Ámbito 05. Metabolismo Urbano (1.69/10): Podemos destacar la puntuación óptima de los indicadores de consumo energético y consumo hídrico que cumplen con lo requerido en un 80% del territorio. Por otra parte, los indicadores que están relacionados a la autosuficiencia y la gestión de los residuos presentan una puntuación de cero ya que no han sido implementados en el sector de estudio (autosuficiencia energética, suficiencia hídrica, autoproducción alimentaria, recogida selectiva neta, residuos de la construcción, consumo energético del/los sistemas/s de recogida, dotación de contenedores de recogida de residuos, proximidad a puntos de recogida, proximidad a puntos limpios y cierre de ciclo de materia orgánica).

Eje 03. Eficiencia, Espacios Verdes y Biodiversidad (1.8/10)

Ámbito 06. Espacios Verdes y Biodiversidad (1.75/10): La escasez de espacios verdes presentando por 2.5 m² de área verde por habitante con un alcance del 90% de la población y la baja permeabilidad del suelo reflejan un entorno deficiente en términos de biodiversidad, sumado a esto la nula capacidad de manejo de aguas pluviales y calidad ambiental.

Eje 04. Cohesión Social (3.4/10)

Ámbito 07. Cohesión Social (3.5/10): La falta de viviendas protegidas y dotación de equipamientos junto con una baja diversidad en la oferta de servicios esenciales limita la cohesión social, evidenciando una falta de infraestructura que soporte una comunidad inclusiva y equitativa.

Eje 05. Gestión Urbana

Ámbito 08. Sostenibilidad del sistema (3.0/10): La gestión del sistema urbano muestra deficiencias significativas casi en el 80% del territorio, por la inadecuada gestión de residuos,

una inexistente infraestructura de movilidad sostenible y además de las diferentes carencias que presentan los espacios verdes tanto por la falta de cobertura y el estado actual.

2. Estrategias Urbanas para cumplir con los indicadores del urbanismo ecosistémico

Tras diagnosticar el estado actual del sector, es necesario abordar las áreas de oportunidad y desafíos. Por ello en este objetivo específico se trazaron estrategias para abordar las problemáticas mejorando la puntuación de los indicadores. Las estrategias tienen una relación directa con cada ámbito.

Tabla 03. Estrategias Urbanas para cumplir con la certificación del urbanismo ecosistémico. **Anexo 03** Estrategias, p 106.

AMBITO	ESTRATEGIAS	1	5	10
01. OCUPACIÓN DEL SUELO	1. Planificar la ocupación del suelo aumentando la complejidad y densidad			
	E.01 Injertables urbanos en las viviendas existentes	■	■	■
	E.02 Injertables urbanos en los espacios vacios y publicos	■	■	■
	E.03 Nuevas manzanas ecosistemicas	■	■	■
04. COMPLEJIDAD URBANA	2. Nuevos equipamiento para aumentar la cobertura, dotación y proximidad			
	E.04 Equipamientos como mercados, colegios, guarderías, bibliotecas y hospitales	■	■	■
	E.05 Equipamientos de educación	■	■	■
07. COHESIÓN SOCIAL	E.06 Centros de comercio en planta baja	■	■	■
	3. Nuevos sectores con viviendas protegidas			
08. SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	E.07 Vivienda protegida en las nuevas manzanas ecosistemicas	■	■	■
	4. Aumentar el espacio peatonal respecto al vehículo privado			
	E.08 Generar espacios de encuentro en las supermanzanas	■	■	■
02. ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD	E.09 Disminuir la cantidad de pistas dando paso a espacio publico peatonal.	■	■	■
	5. Infraestructura verde asociada a la acequia existente			
	E.10 Generar un gran parque lineal acompañado de acequia	■	■	■
06. ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD	E.11 Nuevos parque y repotenciación de los existentes	■	■	■
	6. Infraestructura verde con vegetación autoctona y sostenible			
	E.12 Plantear una red de infraestructura verde con vegetación autoctona	■	■	■
03. MOVILIDAD Y SERVICIOS	E.13 Aumentar el volumen arboreo y vegetal en el espacio publico	■	■	■
	7. Movilidad integral y sostenible			
	E.14 Nuevas redes de transporte publico	■	■	■
	E.15 Prestano de bicicletas	■	■	■
	E.16 Estacionamiento para biciletas	■	■	■
	E.17 Estacionamiento discapitados	■	■	■
05. METABOLISMO URBANO	E.18 Estacionamiento carga y descarga	■	■	■
	8 . Gestión de residuos y autoproducción			
	E.19 Proponer un sistema para la recogida de residuos	■	■	■
	E.20 Promover la autosuficiencia energetica	■	■	■

03. El master plan de barrios sostenibles

Abordando el siguiente objetivo específico se ha diseñado una red de barrios sostenibles. Esta propuesta se fundamenta en la interconexión de diferentes zonas a través de espacios públicos áreas verdes y corredores de movilidad. Estos corredores están diseñados para priorizar el tránsito peatonal y ciclista, promoviendo una movilidad limpia y saludable.

Anexo 04 Propuesta, p 127 – 128.

RED DE BARRIOS SOSTENIBLES CONJUNTO DE UNIDADES BARRIALES ECOSISTÉMICAS [CUBE] 03 Master plan y estrategias



INFRAESTRUCTURA VERDE



Se plantea una red de parques lineales acompañados de las accesas preexistentes para no tener una dependencia total de riesgo. Los nuevos conectores urbanos y el carril bici relacionan los parques preexistentes y actuales.

NUEVAS MANZANAS Y PARQUES



Para mitigar el déficit de vivienda y espacio público se plantean supermanzanas dando continuidad a la trama urbana, creando un sistema compacto y eficiente.

CONFIGURAR LA MORFOLOGÍA



Se configuran las avenidas y calles que han sido cerradas por las nuevas urbanizaciones. Se respetan los ejes existentes, se potencia su eficacia para el desplazamiento peatonal, por bicicleta y vehicular.

NUEVOS USOS



Para potenciar este nuevo sector se plantean equipamientos, como colegio, hospital, mercado minorista, polideportivo, etc. Las supermanzanas no solo presentan un uso residencial, son mixtas e híbridas (complejas) brindando una serie de servicios.

El master plan se enfoca en la revitalización de áreas que actualmente están desaprovechadas o en estado de degradación. Se promueve una distribución equitativa de viviendas protegidas, espacios públicos y equipamientos. Esta distribución busca beneficiar a toda la comunidad, con el objetivo de equilibrar la oferta de servicios y oportunidades en el sector.

Se han diseñado espacios que fomenten la interacción y cohesión social. Estos espacios comunitarios y áreas de encuentro están pensados para ser inclusivos y accesibles, permitiendo que los residentes participen activamente en la vida comunitaria. Esta propuesta, con su enfoque en sostenibilidad y cohesión social, no solo aspira a mejorar la calidad de vida de los habitantes, sino también a construir una base sólida para una resiliencia urbana futura.

04. Comparación de indicadores actuales y propuestos

Al comparar la propuesta con el estado actual del sector de estudio, se observa una notable mejora en términos de sostenibilidad, cohesión social y equidad urbana. Las áreas que anteriormente presentaban deficiencias en términos de espacios públicos, movilidad y servicios ahora muestran un diseño integrado.

A01. Ocupación del suelo (4.5 a 8.0): A través de injertables urbanos y nuevas manzanas ecosistémicas se aumenta la densidad de vivienda en altura hasta conseguir una ocupación del suelo de 8.0 y una densidad media de 250 ha/km².

A02. Espacio público y habitabilidad (3.5 a 7.5): Se propuso un gran parque lineal acompañado la acequia existente, junto con la reforestación y potenciación de los espacios existentes, mejorando la calidad y la funcionalidad del espacio público en un 80% y una dotación de áreas verdes de 25 m²/hab. Estas mejoras elevan significativamente la habitabilidad, promoviendo un entorno saludable.

A03. Movilidad y servicios (1.1 a 6.7): La infraestructura de movilidad ha sido transformada, introduciendo aparcamientos públicos, zonas de carga y descarga, servicios de préstamo de bicicletas y la red ciclovial. La cobertura de transporte alternativo se ha incrementado del 35% al 80%, fomentando un desplazamiento sostenible y reduciendo la dependencia del vehículo privado.

A04. Complejidad urbana (3.0 a 6.7): La complejidad urbana ha mejorado en un 60% gracias a la inclusión de equipamientos múltiples como mercados, colegios y bibliotecas en los espacios de planta baja, creando centros de actividad que promueven una vida urbana más diversa.

A05. Metabolismo urbano (1.6 a 6.4): Se han implementado sistemas para la gestión de residuos y la autoproducción alimentaria, así como la instalación de infraestructura para el aprovechamiento de energías renovables como paneles solares y recolectores pluviales. Esto ha transformado el metabolismo urbano, elevando la eficiencia y reduciendo la dependencia exterior.

A06. Espacios verdes y biodiversidad (1.7 a 7.7): El volumen arbóreo y la vegetación en el espacio público han aumentado con coberturas del 70%, mejorando la biodiversidad y la cobertura verde. Esto ha sido posible gracias a la plantación de especies autóctonas, la creación de nuevos nodos, corredores verdes y a la creación y restauración de zonas agrícolas.

A07. Cohesión social (3.5 a 6.8): La cohesión social se ha fortalecido mediante la implementación de viviendas protegidas y la mejora en la dotación de equipamientos esenciales, lo que ha facilitado un acceso más equitativo a los servicios básicos.

A08. Función guía de la sostenibilidad (3.0 a 7.0): La sostenibilidad general del sistema ha mejorado principalmente por priorizar las áreas críticas como la movilidad sostenible, la infraestructura verde, la gestión de los residuos y la implementación de viviendas protegidas.

Tabla 4: Puntuación de indicadores propuestos

Anexo 05 Indicadores de sostenibilidad: Propuesta p. 130

	Ambito	Nº	Indicador	PUNTAJE	AMBITO	EJES	PONDERADO	TOTAL
EJE 1 COMPACIDAD Y FUNCIONALIDAD	01. OCUPACIÓN DEL SUELO	1	densidad de viviendas	8	8.00	7.35	1.47	71.33%
		2	compacidad absoluta	8				
		3	compacidad corregida	7				
	02. ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD	4	Accesibilidad del viario público peatonal	8	7.43			
		5	Calidad del aire	8				
		6	Confort térmico	8				
		7	Confort acústico	7				
		8	Percepción espacial de verde urbano	7				
		9	Índice de habitabilidad en el espacio público	7				
	03. MOVILIDAD Y SERVICIOS	10	Modo de desplazamiento de la población	6	6.63			
		11	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil	8				
		12	Reparto del viario público	7				
		13	Proximidad a aparcamiento para bicicletas	6				
		14	Proximidad al servicio de préstamo de bicicletas	6				
		15	Aparcamiento para el vehículo privado fuera de calzada	8				
		16	Déficit de aparcamiento para el vehículo privado	6				
		17	Operaciones de carga y descarga fuera de calzada	6				
EJE 2 COMPLEJIDAD	04. COMPLEJIDAD URBANA	18	Complejidad urbana	7	7.00	6.73	1.35	71.33%
		19	Equilibrio entre actividad y residencia	7				
		20	Diversidad urbana	7				
	05. METABOLISMO URBANO	21	Actividades densas en conocimiento	6	6.46			
		22	Continuidad espacial y funcional de la calle	8				
		23	Consumo energético	6				
		24	Autosuficiencia energética	6				
		25	Consumo hídrico	8				
		26	Suficiencia hídrica	6				
		27	Autoproducción alimentaria	6				
		28	Recogida selectiva neta	6				
		29	Residuos de la construcción	6				
		30	Consumo energético del/los sistema/s de recogida	6				
		31	Dotación de contenedores de recogida de residuos	7				
		32	Proximidad a punto de recogida	7				
		33	Proximidad a puntos limpios	6				
		34	Cierre de ciclo de materia orgánica	6				
35	Emisión de gases de efecto invernadero	8						
EJE 3 EFICIENCIA	06. ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD	36	Permeabilidad del suelo	7	7.75	7.75	1.55	71.33%
		37	Superficie verde por habitante	8				
		38	Índice de abundancia de aves en la ciudad	7				
		39	Proximidad simultánea a espacios verdes	8				
		40	Índice de funcionalidad de parques y jardines	8				
		41	Densidad de árboles por tramo de calle	8				
		42	Diversidad del arbolado urbano	8				
		43	Conectividad de la red verde	8				
EJE 4 COHESIÓN	07 COHESIÓN SOCIAL	44	Índice de envejecimiento	8	6.83	6.83	1.37	71.33%
		45	Población extranjera	6				
		46	Titulados superiores	7				
		47	Vivienda protegida	6				
		48	Dotación de equipamientos	7				
EJE 5 GESTIÓN	08 SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	49	Proximidad a equipamientos básicos	7	7.00	7.00	1.40	71.33%
		50	Eficiencia del sistema urbano	7				

CALIFICACIÓN PROPUESTA: **70.33 % B NOTABLE (>70-89%)**

Tabla 5: Comparación de indicadores

Anexo 06 Indicadores de sostenibilidad: Actuales y propuestos p. 188

	Ambito	Nº	Indicador	ACTUAL	NUEVA	ACTUAL	PROPUESTA
EJE 1 COMPACTAD Y FUNCIONALIDAD	01. OCUPACIÓN DEL SUELO	1	densidad de viviendas	5	8	4.50	8.00
		2	compacidad absoluta	4	8		
	02. ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD	3	compacidad corregida	4	7	3.57	7.43
		4	Accesibilidad del viario público peatonal	4	8		
		5	Calidad del aire	6	8		
		6	Confort térmico	6	8		
		7	Confort acústico	2	7		
		8	Percepción espacial de verde urbano	2	7		
		9	Índice de habitabilidad en el espacio público	1	7		
	03. MOVILIDAD Y SERVICIOS	10	Modo de desplazamiento de la población	4	6	1.13	6.63
		11	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil	2	8		
		12	Reparto del viario público	3	7		
		13	Proximidad a aparcamiento para bicicletas	0	6		
		14	Proximidad al servicio de préstamo de bicicletas	0	6		
		15	Aparcamiento para el vehículo privado fuera de calzada	0	8		
		16	Déficit de aparcamiento para el vehículo privado	0	6		
		17	Operaciones de carga y descarga fuera de calzada	0	6		
EJE 2 COMPLEJIDAD	04. COMPLEJIDAD URBANA	18	Complejidad urbana	4	7	3.00	6.73
		19	Equilibrio entre actividad y residencia	3	7		
		20	Diversidad urbana	2	7		
	05. METABOLISMO URBANO	21	Actividades densas en conocimiento	2	6	1.69	6.46
		22	Continuidad espacial y funcional de la calle	4	8		
		23	Consumo energético	8	6		
		24	Autosuficiencia energética	0	6		
		25	Consumo hídrico	7	8		
		26	Suficiencia hídrica	0	6		
		27	Autoproducción alimentaria	0	6		
		28	Recogida selectiva neta	0	6		
		29	Residuos de la construcción	0	6		
		30	Consumo energético del/los sistema/s de recogida	0	6		
		31	Dotación de contenedores de recogida de residuos	0	7		
		32	Proximidad a punto de recogida	0	7		
		33	Proximidad a puntos limpios	0	6		
		34	Cierre de ciclo de materia orgánica	0	6		
35	Emisión de gases de efecto invernadero	7	8				
EJE 3 EFICIENCIA	06. ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD	36	Permeabilidad del suelo	5	7	1.75	7.75
		37	Superficie verde por habitante	1	8		
		38	Índice de abundancia de aves en la ciudad	1	7		
		39	Proximidad simultánea a espacios verdes	1	8		
		40	Índice de funcionalidad de parques y jardines	2	8		
		41	Densidad de árboles por tramo de calle	1	8		
		42	Diversidad del arbolado urbano	2	8		
		43	Conectividad de la red verde	1	8		
EJE 4 COHESIÓN	07 COHESIÓN SOCIAL	44	Índice de envejecimiento	7	8	3.50	6.83
		45	Población extranjera	5	6		
		46	Titulados superiores	5	7		
		47	Vivienda protegida	0	6		
		48	Dotación de equipamientos	2	7		
		49	Proximidad a equipamientos básicos	2	7		
EJE 5 GESTIÓN	08 SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	50	Eficiencia del sistema urbano	3	7	3.00	7.00
CALIFICACIÓN ACTUAL: 27.51% D INSUFICIENTE (>25-49%)							
CALIFICACIÓN PROPUESTA: 70.33 % B NOTABLE (>70-89%)							

Conclusiones

El presente trabajo ha examinado la viabilidad y efectividad de la red de barrios sostenibles para la reactivación urbana del sector sur del distrito de La Victoria, aplicando los principios del urbanismo ecosistémico. Aunque originalmente desarrollado para contextos urbanos europeos, este enfoque ha demostrado su versatilidad y capacidad de adaptación a las realidades latinoamericanas. A lo largo del estudio, se ha seguido una metodología que ha permitido diagnosticar el estado actual del área, proponer estrategias de mejora y diseñar una red de barrios sostenibles ajustada a las particularidades locales. A continuación, se presentan los hallazgos clave:

OE1: Eficacia del Urbanismo Ecosistémico

El urbanismo ecosistémico ha demostrado ser una herramienta adaptable y eficaz para enfrentar los desafíos de reactivación urbana en contextos latinoamericanos como La Victoria. La implementación de la red de barrios sostenibles muestra que este enfoque es capaz de mejorar la densidad habitacional, la accesibilidad y la calidad ambiental del sector. Los resultados obtenidos en La Victoria son comparables a los de otras ciudades donde se han aplicado principios similares, como Vitoria-Gasteiz y Barcelona, lo que confirma su potencial para contribuir al desarrollo urbano sostenible.

OE2: Estrategias Alineadas para Mejorar los Indicadores

Las estrategias propuestas, centradas en la creación de barrios sostenibles, han mejorado los indicadores clave de movilidad, espacio público y complejidad urbana. Estas intervenciones, diseñadas específicamente para el sector sur de La Victoria, han sido efectivas en reducir la congestión vehicular, mejorar la calidad del aire y fomentar una mayor cohesión social. La implementación de estas estrategias confirma su alineación con los objetivos de reactivación urbana y sostenibilidad.

OE3: Planificación del Sistema Urbano con Criterios Ecosistémicos

La planificación urbana basada en criterios ecosistémicos ha demostrado ser viable y eficiente para promover la reactivación urbana del sector sur de La Victoria. La creación de una red de barrios sostenibles ha favorecido un desarrollo más equitativo, mejorando la distribución de recursos y oportunidades en el área. Además, el involucramiento de la comunidad ha sido crucial para garantizar que las intervenciones respondan a las necesidades locales, fortaleciendo así la cohesión social.

OE4: Eficacia del Urbanismo Ecosistémico en la Transformación Urbana

La comparación entre el estado inicial del sector y los resultados tras la implementación de la red de barrios sostenibles pone de manifiesto el impacto positivo del urbanismo ecosistémico en la transformación del área. Las intervenciones han impulsado la creación de comunidades más resilientes e inclusivas, demostrando que la reactivación urbana del sector sur de La Victoria puede lograrse mediante un enfoque que priorice la sostenibilidad y la cohesión social.

Recomendaciones

El urbanismo ecosistémico en el sector sur del distrito de la Victoria ha arrojado diversas áreas de oportunidad para fortalecer tanto la aplicación de la metodología como el estudio y seguimiento de su implementación. Estas recomendaciones están directamente alineadas con los objetivos específicos planteados en la investigación.

OE1: Adaptación en la Medición de los Indicadores

Para abordar la medición de algunos indicadores, se recomienda establecer técnicas que reflejen las características específicas del sector de estudio. La incorporación de tecnologías como sensores ambientales y plataformas de análisis de datos en tiempo real permiten ajustar las mediciones con un monitoreo continuo y preciso. Además, se sugiere desarrollar sistemas de gestión de datos como metodología GIS para recopilar, analizar y compartir información.

OE2: Estrategias Urbanas con Criterios Ecosistémicos

Se sugiere integrar herramientas digitales avanzadas, como el software de georreferenciación y sistemas de información geográfica (GIS), para mejorar la planificación y ejecución de las estrategias urbanas. Fomentar talleres de capacitación para los equipos de planificación urbana mejorará la implementación de estas herramientas en el proceso de diseño y monitoreo de proyectos. Adicionalmente, implementar programas educativos en escuelas y la comunidad sobre la sostenibilidad y la importancia de la participación comunitaria en la planificación urbana.

OE3: Propuesta con enfoque multidisciplinario

Para maximizar el impacto de las futuras propuestas de intervención, es crucial adoptar un enfoque multidisciplinario que incluya la colaboración entre expertos en urbanismo, ecología, sociología y economía. Incluir estas perspectivas en la formulación de políticas públicas,

acompañadas de estrategias de financiamiento y participación ciudadana activa, facilitará la integración de los barrios sostenibles en el tejido urbano. Organizar foros comunitarios para discutir los avances del proyecto, así como utilizar herramientas interactivas en línea para involucrar a los ciudadanos en el proceso de planificación urbana.

OE4: Comparativa entre la Propuesta y el Estado Actual

Para evaluar la implementación de la metodología, se recomienda utilizar tecnologías de monitoreo continuo, como sensores urbanos y aplicaciones móviles que recolecten datos ambientales y sociales. Esto facilitará la comparación directa entre la situación actual y los resultados post-intervención, permitiendo ajustes oportunos basados en evidencia real. Además, se sugiere realizar evaluaciones periódicas que involucren a la comunidad local, y establecer un proceso para revisiones periódicas del plan de urbanismo ecosistémico, asegurando que se mantenga relevante y efectivo. Para culminar, en esta investigación se deja en evidencia la necesidad de que futuros estudios y aplicaciones en el ámbito del urbanismo ecosistémico tomen en cuenta no solo las limitaciones identificadas, sino que consideren las recomendaciones aquí propuestas.

Referencias

- Ahern, J. (2020). *Planificación urbana y paisajes resilientes: Adaptación de ciudades para un futuro sostenible*. Springer.
- Batty, M. (2018). *The new science of cities*. MIT Press.
- BCN ecología. (2013). *Supermanzanas: La Barcelona del futuro*. Ayuntamiento de Barcelona.
- BCN Ecología. (2013). *Urbanismo ecológico en Barcelona*. Ayuntamiento de Barcelona.
- Beatley, T. (2017). *La ecología de las ciudades: Integración de la naturaleza en el diseño y la planificación urbana*. Island Press.
- BRE Global. (2020). *BREEAM Internacional para Nuevas Construcciones 2020*. Edificio de Investigación y Establecimiento.
- CASBEE. (2020). *CASBEE para Nueva Construcción (NC) 2020*. Consorcio Japonés para Edificios Sostenibles.
- CEPAL. (2018). *Panorama Social de América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- CEPAL. (2020). *Urbanización y desarrollo sostenible en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Ciudad de Estocolmo. (2018). *Plan Ciudad Verde*. Ciudad de Estocolmo.
- Ciudad de Freiburg. (2015). *Freiburg Green City: Planes y proyectos para un desarrollo urbano sostenible*. Ciudad de Freiburg.
- Ciudad de Vancouver. (2015). *Plan de Acción Ciudad Más Verde 2020*. Ciudad de Vancouver.
- Comisión Europea. (2012). *Premio Capital Verde: Vitoria-Gasteiz*. Comisión Europea.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Diseño y conducción de investigaciones de métodos mixtos*. Sage Publications.
- CVR. (2019). *Informe final de la Comisión de la Verdad y Reconciliación*. Comisión de la Verdad y Reconciliación.
- Farr, D. (2008). *Planificación urbana sostenible: Estrategias para ciudades saludables*. Wiley.
- Fernández-Maldonado, A. M. (2020). *Urbanización y desarrollo en el Perú: Tendencias y perspectivas*. Editorial Universitaria.
- Girardet, H. (2015). *Ciudades sostenibles: Reimaginando el urbanismo*. Green Books.
- INEI. (2017). *Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza*. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- INEI. (2020). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- McGranahan, G., & Satterthwaite, D. (2014). *Urbanization and development: Policy lessons from the BRICS experience*. IIED.

- MINAM. (2018). Reporte nacional de calidad del aire. Ministerio del Ambiente del Perú.
- Ministerio del Ambiente del Perú. (2021). Informe sobre el estado del ambiente en Perú. Ministerio del Ambiente.
- Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (2019). Política Nacional de Cambio Climático. Ministerio del Medio Ambiente.
- Moreno, E., Rincón, A., & Rueda, S. (2018). Medellín: Transformación y renacimiento. Universidad de Medellín.
- MTC. (2019). Registro Nacional de Vehículos. Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú.
- Municipalidad de Chiclayo. (2021). Plan de desarrollo urbano de Chiclayo 2021-2035. Municipalidad de Chiclayo.
- ONU-Habitat. (2016). Estado de las ciudades del mundo. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- ONU-Habitat. (2016). Informe sobre el Estado de las Ciudades de Ecuador 2016: Quito. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- ONU-Habitat. (2017). El impacto ambiental de la urbanización. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- ONU-Habitat. (2018). El futuro de la urbanización. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- Portes, A., & Roberts, B. R. (2015). El capital social de las ciudades: Enfrentando la desigualdad urbana. Princeton University Press.
- Register, R. (2016). Ecocity berkeley: Building cities for a healthy future. North Atlantic Books.
- Rodríguez, A., & Sugranyes, A. (2019). La ciudad inclusiva: Hacia un modelo de urbanización equitativa. Editorial Universitaria.
- Rueda, S. (2017). Supermanzanas para una ciudad nueva. Icaria editorial.
- Rueda, S. (2018). Urbanismo ecosistémico: Principios y aplicaciones. Editorial Gustavo Gili.
- Smith, B., & Goodchild, M. F. (2017). Fundamentos de los sistemas de información geográfica. Esri Press.
- Tjallingii, S. (2015). Ecología urbana y planeamiento sostenible. Editorial Gustavo Gili.
- Tzoulas, K. et al. (2007). Infraestructura verde: Planificación de ecosistemas en contextos urbanos. Elsevier.
- USGBC. (2020). LEED v4.1 para Diseño y Construcción de Edificios. Consejo de Edificios Verdes de EE. UU

00 INDICADORES DE CONTEXTO

El Ámbito A0, en el urbanismo ecosistémico se enfoca en la recopilación y análisis de indicadores de contexto para delimitar el objeto de estudio. Este ámbito es crucial porque proporciona la base necesaria para entender el área de intervención, identificando sus características físicas, cualitativas y cuantitativas.

ÁMBITO 00**INDICADORES DE CONTEXTO**

Objetivo: DELIMITAR EL OBJETO DE ESTUDIO

CONTEXTO

00 NIVEL MACRO DEL OBJETO DE ESTUDIO

00 NIVEL MICRO OBJETO DE ESTUDIO

Contexto Urbano: La ciudad de Chiclayo



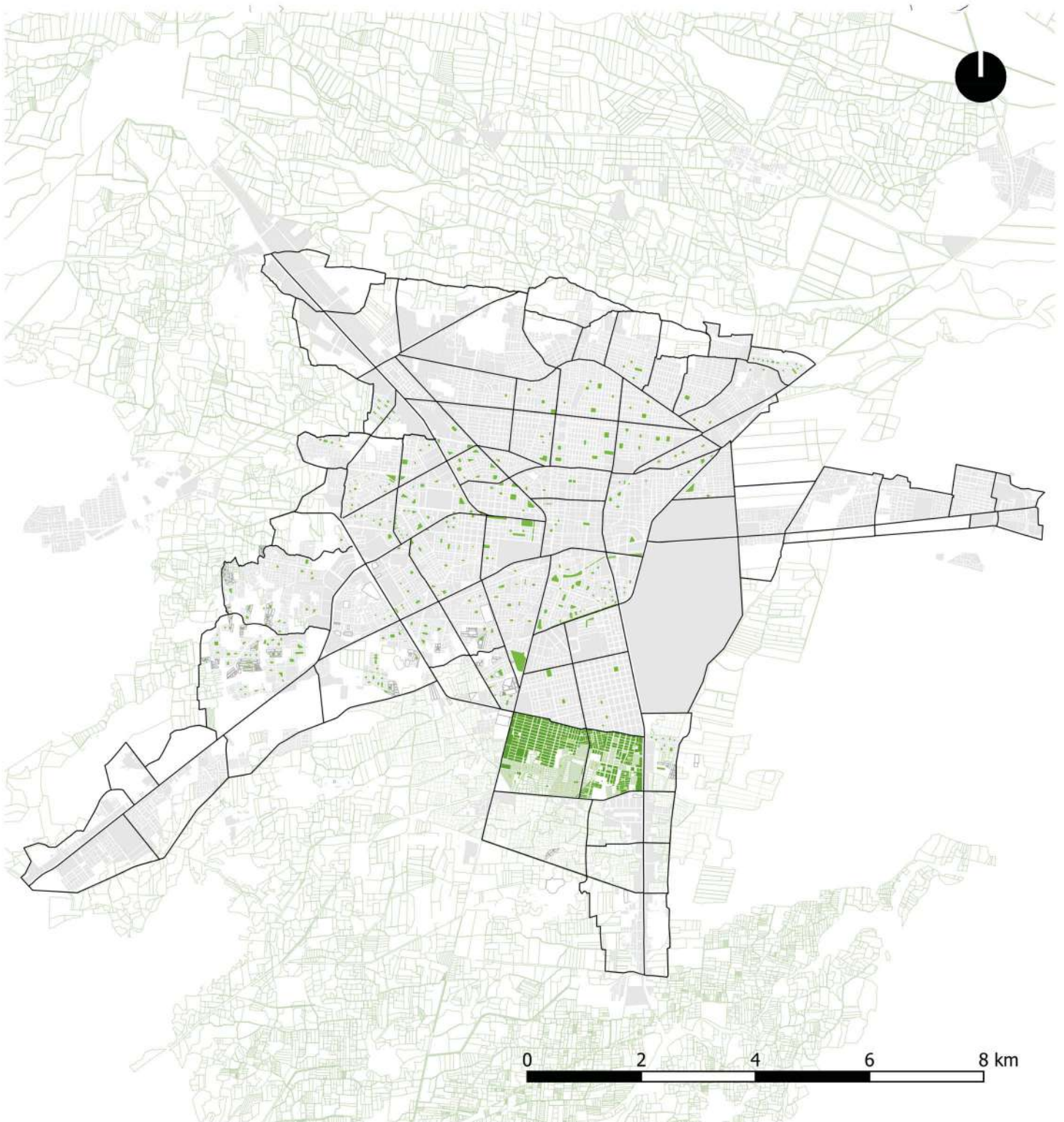
Nacional: En el Perú el déficit habitacional es de 1.6 millones de familias. El 81% tiene deficiencia en la calidad ya sea por materialidad, espacio habitable, equipamientos y servicios básicos (déficit cualitativo) y el 19% son familias que carecen de viviendas adecuadas (déficit cuantitativo).



Regional: En Lambayeque se estima un déficit habitacional de 52 mil viviendas, el 60 % en la provincia de Chiclayo, es decir 31 mil vivienda. El resto distribuidas entre Lambayeque y Ferreñafe. En el caso de la provincia de Chiclayo, el 50 % equivalea 16 mil viviendas. En del distrito de La Victoria y José Leonardo Ortiz, afecta aproximadamente a 150 mil habitantes.

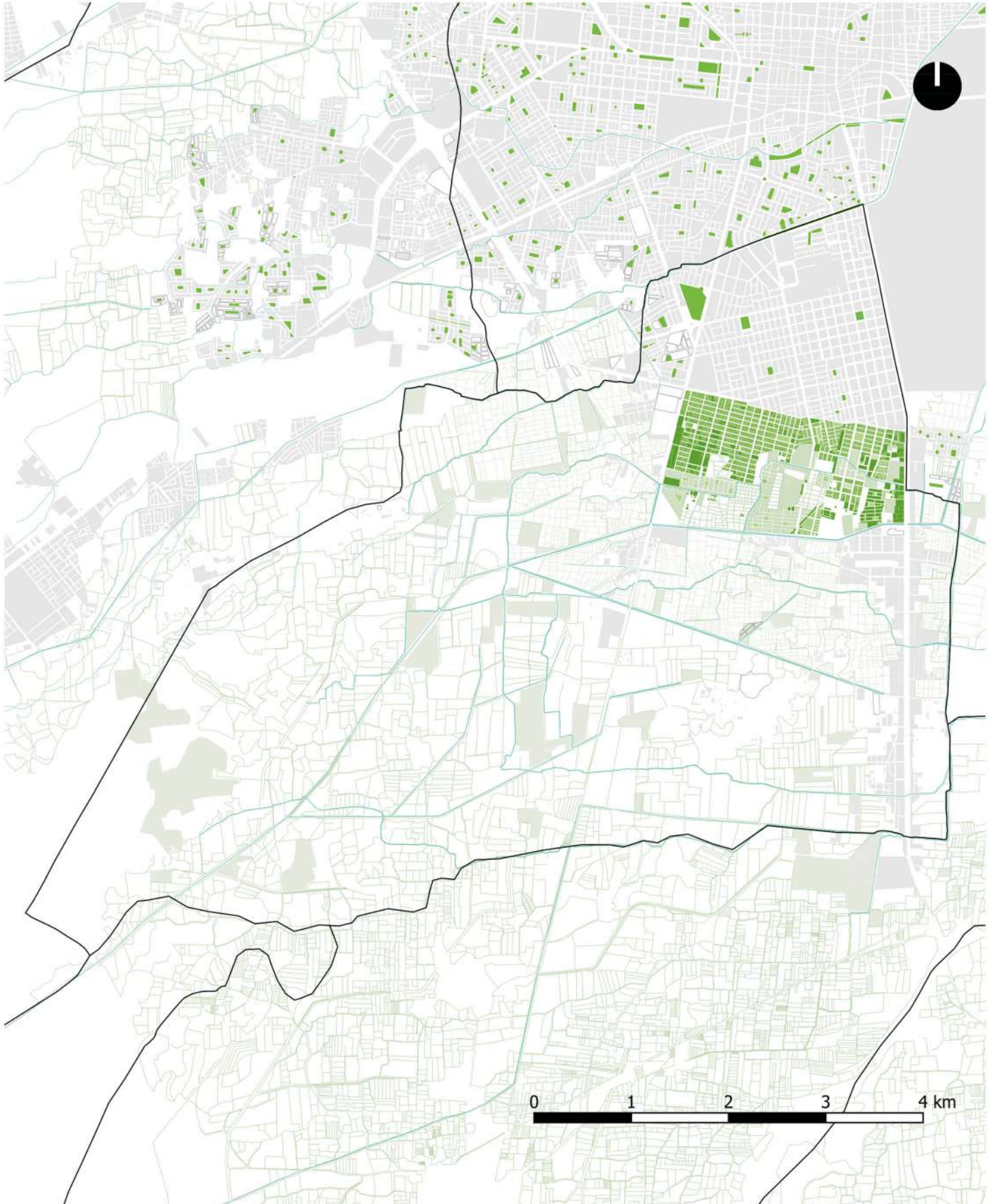
Ciudad

Organización Urbana para la Aplicación del Urbanismo Ecosistémico en Chiclayo: Para aplicar de manera efectiva esta teoría, la ciudad se ha segmentado en distintos sectores. Estos sectores, delimitados cuidadosamente a través de avenidas, calles, drenes y acequias, funcionan como unidades autónomas dentro de la estructura global de Chiclayo.



Contexto Urbano: Distrito de La Victoria

El Sector Sur de La Victoria, se presenta como un microcosmos perfecto para la implementación de la teoría del urbanismo ecosistémico. Su ubicación estratégica, junto con la coexistencia de sistemas naturales y urbanos, lo convierten en el escenario ideal para un enfoque arquitectónico y territorial sostenible. La aplicación exitosa en este sector podría servir de modelo para intervenciones en otros sectores de Chiclayo, proponiendo una transformación sostenible a nivel de ciudad.



Contexto Urbano: Sector de estudio

La investigación se ubica en Perú, Chiclayo en el distrito de La Victoria, específicamente en la región sur. La delimitación geográfica del área de estudio se establece: por el norte, con la vía de evitamiento hasta la intersección con la calle El Tumí, siguiendo las calles Sacsahuyaman, Manco Cápac y Pachacamac; por el sur, con Chacupe alto o dren LA-781; por el este, con la vía Panamericana Norte; y por el oeste, con la avenida Miguel Grau o la nueva carretera a Monsefú. El desarrollo acelerado del sector lo convierte en un escenario ideal para explorar y aplicar estrategias basadas en el urbanismo ecosistémico, buscando mitigar los impactos negativos del crecimiento urbano descontrolado.



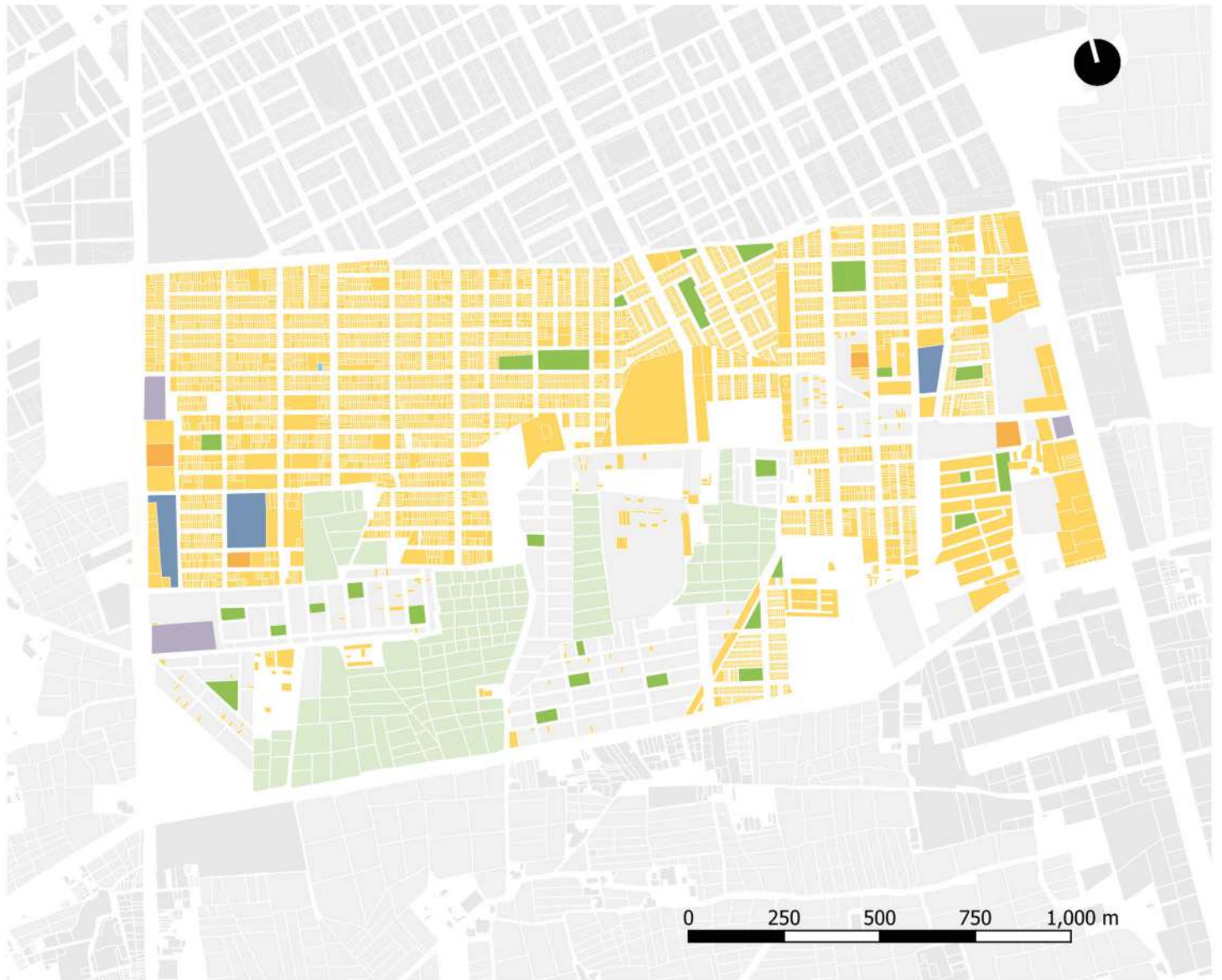
Infraestructura verde



■ Resultados:

El sector de estudio presenta una baja cobertura y variedad de arbolado urbano. Con una cobertura menor al 5% y variedad promedio menor a 2. También destacar el estado actual de parques y jardines presentado una baja densidad arbórea menor a 2% respecto su área total. También se destaca la degradación y la pérdida de la zona agrícola de un 60% en la zona sur. Puntualmente existen zonas donde cumple la densidad arbórea pero la cobertura es insuficiente. Además el 80% de los árboles presentan una cabida arbórea o copa menor a 6 metros de diámetro. Por otro lado la acequia ayuda como preexistencia generando más vegetación y abasteciendo las zonas agrícolas.

Zonificación urbana



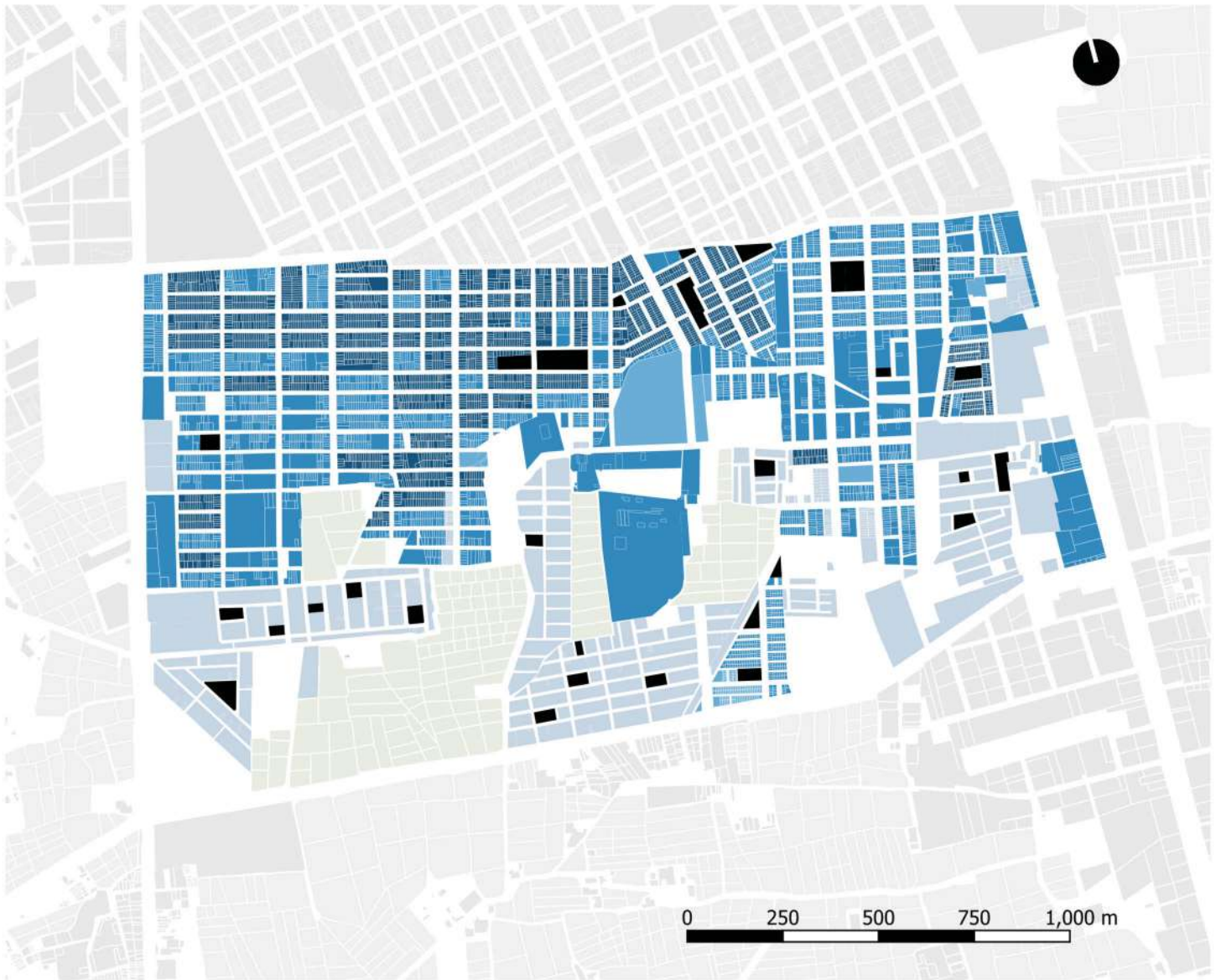
Zonificación urbana

- Residencial
- Comercio
- Educativo
- Deportivo
- Salud
- Industrial

■ Resultados:

El sector de estudio presenta una homogeneidad en uso de suelo ya que cerca del 60% es de tipo residencial ocupado y un 15% sin ocupar (total 75%), seguido de su zona agrícola 15%, parques 5% y otros usos un 5%, puntualmente colegios y zonas industriales. Se puede destacar su baja complejidad y diversidad urbana ya que no presenta centros de alta complejidad como institutos u otros.

Materialidad de las viviendas



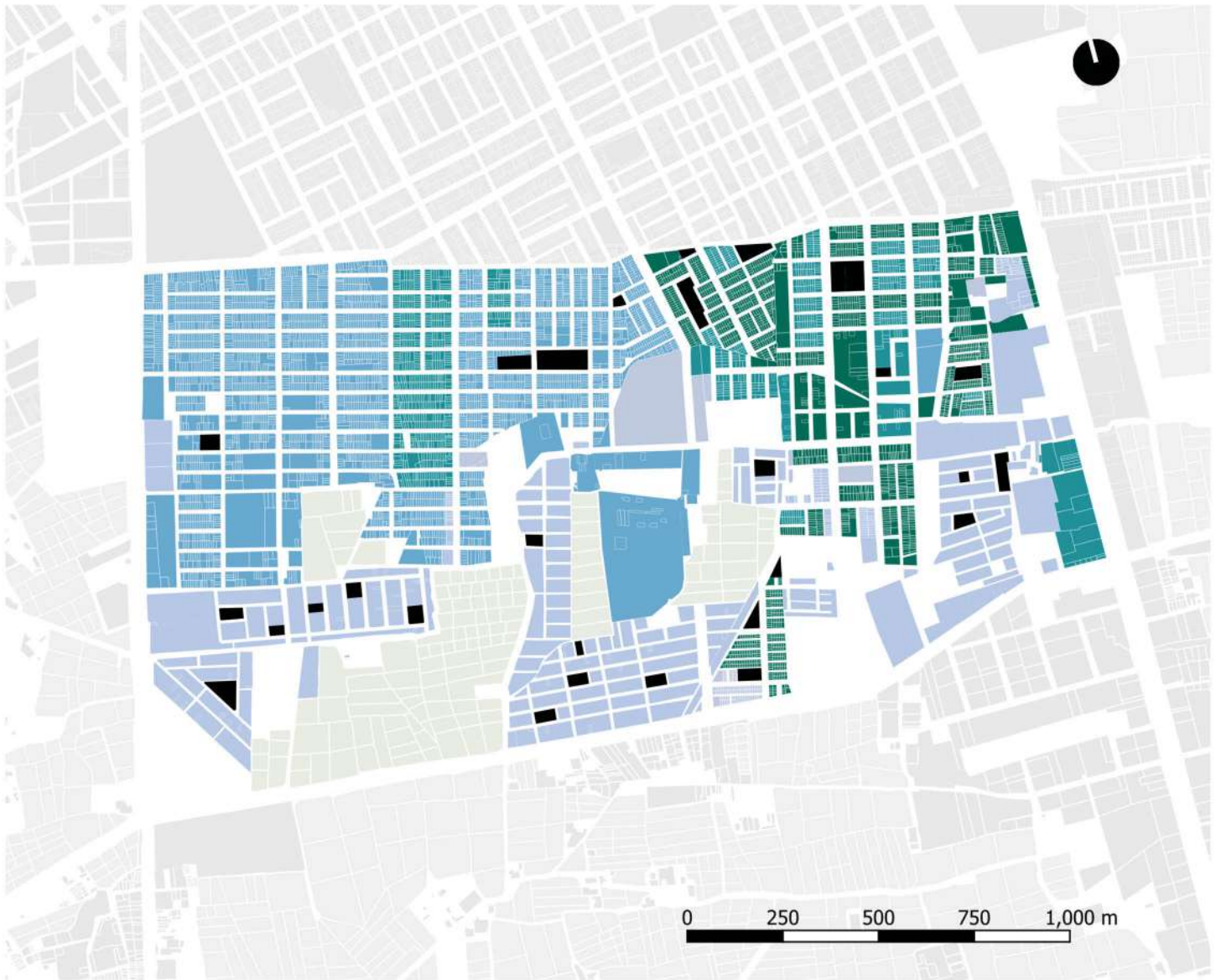
Densidad habitantes

- 251-1500
- < 250
- 150 - 250
- 50 - 150

■ Resultados:

Serca del 50% del territorio presenta una densidad mayor a 250 hab./km² pero esto es insuficiente a cobertura ya que toda esta alta densidad esta presente en la zona norte. Podemos destacar que en la zona sur existe una baja densidad debido a que existentes urbanizaciones sin edificación urbana.

Estado de conservación de las viviendas



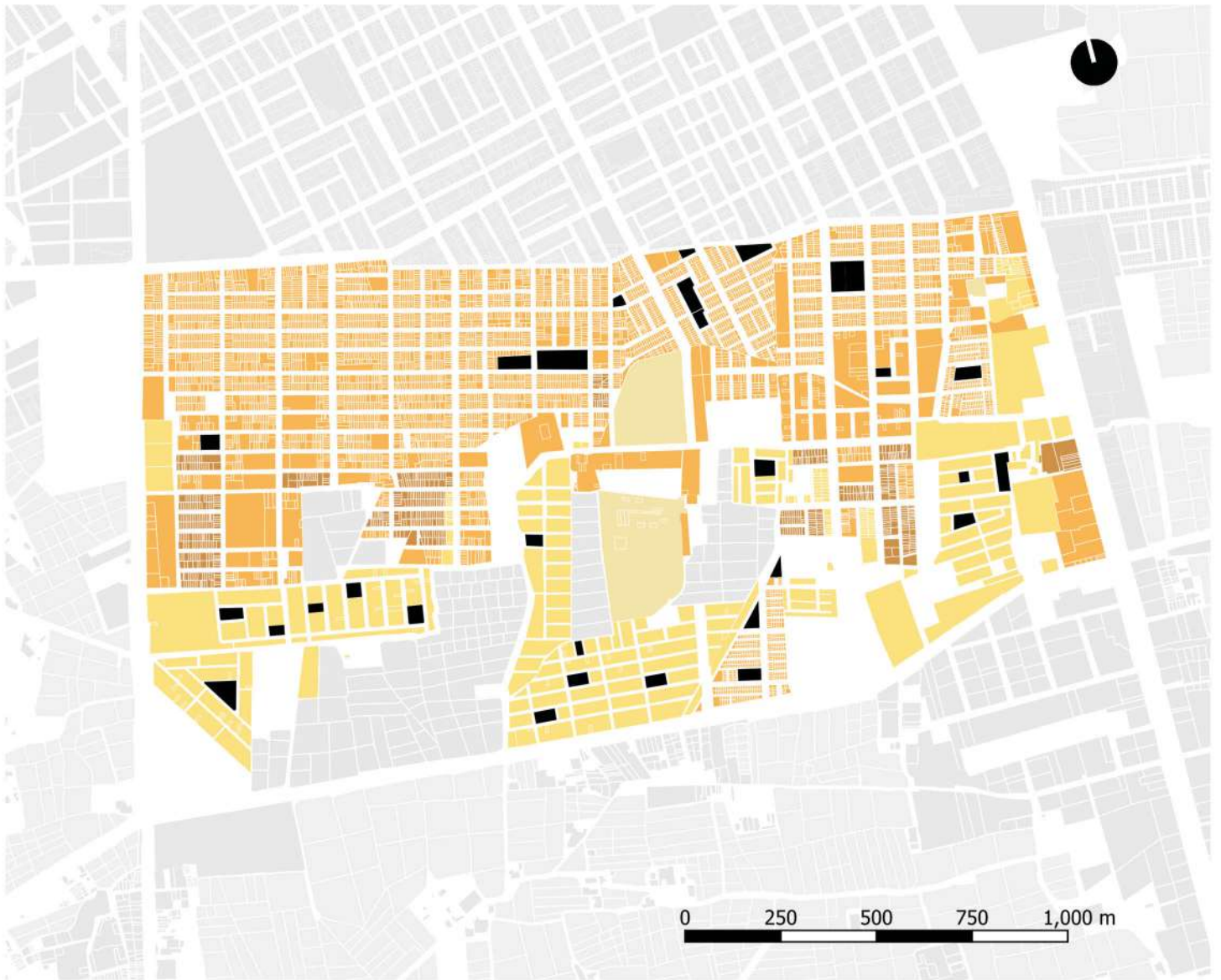
Estado de conservación

- Bueno
- Malo
- Regular
- Vacio
- Zona agricola

■ Resultados:

Aproximadamente del total de edificaciones un 50% se encuentra en un estado bueno y 30% en estado regular, un 5 % representa es estado malo, hay que destacar que un 15% del territorio edificable aún se encuentra vacio ya se porque no se ha construido o porque son grandes lotes vacíos especialmente en toda la zona sur.

Densidad de las viviendas



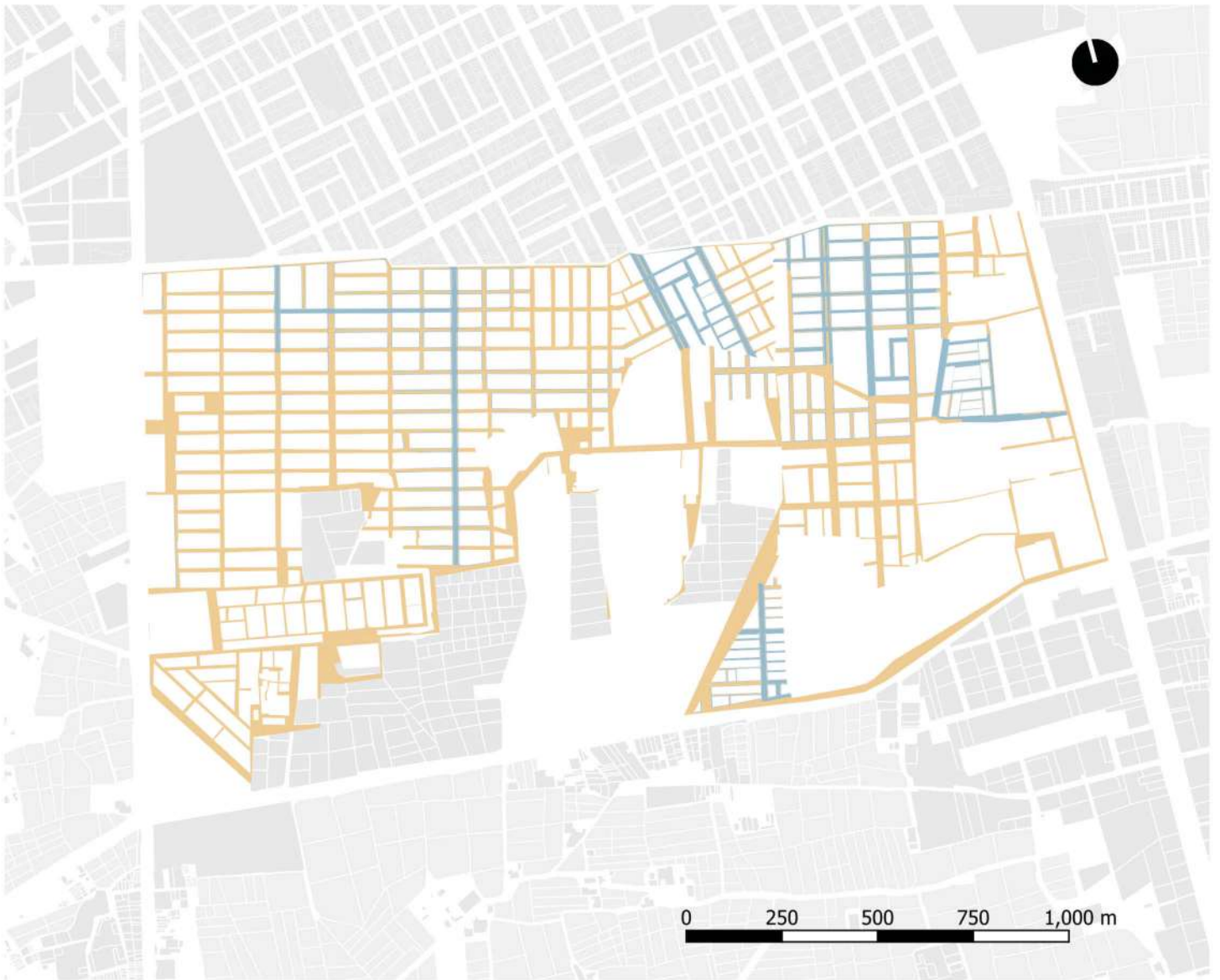
Materialidad viviendas

- Adobe
- Ladrillo
- Sin construir
- Vacio

■ Resultados:

Cerca del 80% de viviendas edificadas han sido construidas con ladrillo, ya se por un sistema de albañilería o pórticos, destaca por otro lado que un 5% del total presentan un sistema constructivo tradicional que es el adobe, especialmente en la zona sur o las que limitan a la zona agrícola. Por otro lado destaca un 15% del total de superficie edificable se encuentra sin construir.

Materialidad de las vías urbanas

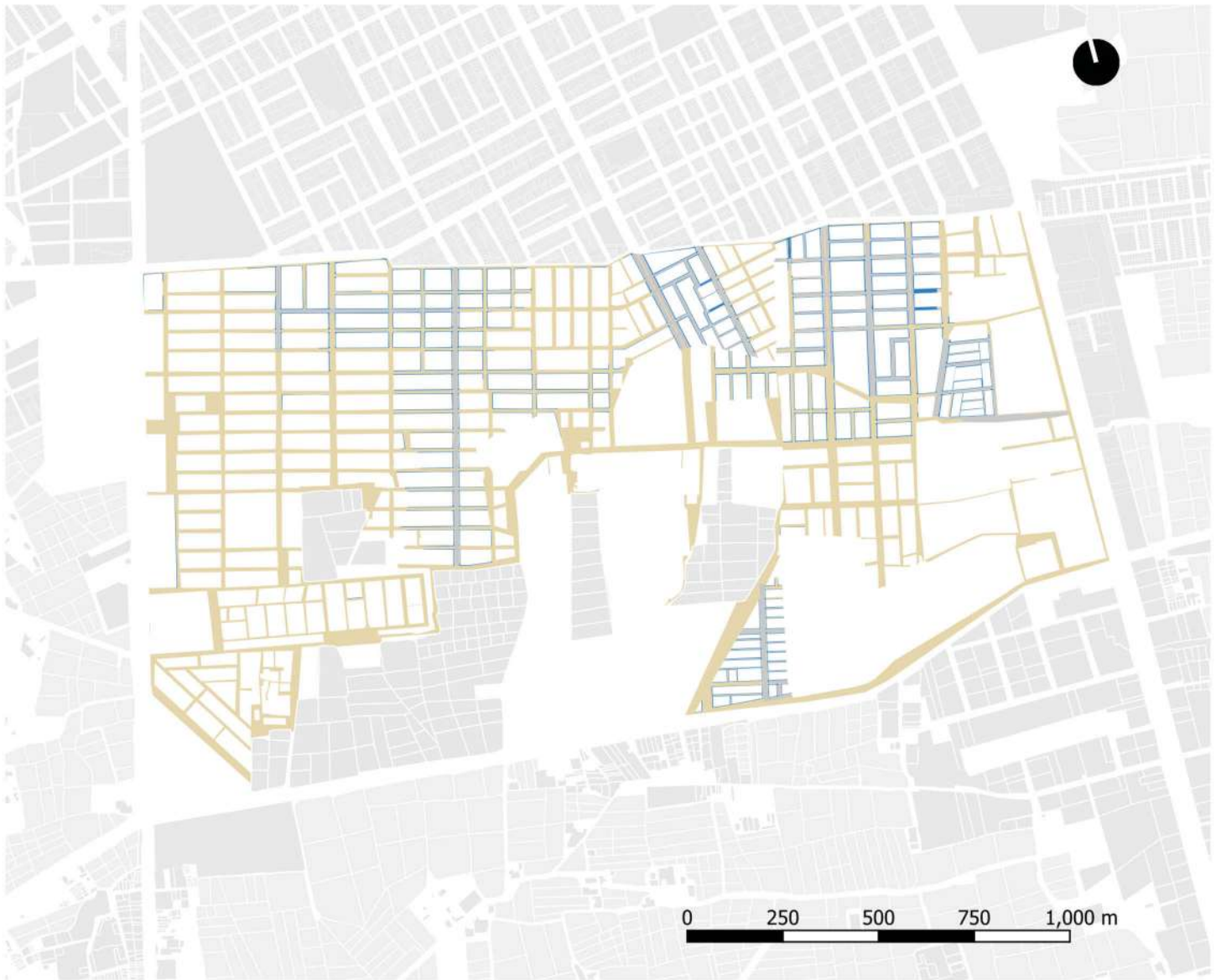


Vías pavimentación
 ■ Con pavimento
 ■ Sin pavimento

■ Resultados:

Aproximadamente el 90% del territorio se encuentra sin pavimentar especialmente en la zona sur, tan solo las vías pavimentadas representan el 10% en la Av. Los Incas, Calle Pachacutec, Calle Imperio y las nuevas urbanizaciones.

Pavimentación de calles



Materialidad de vías

- Asfalto
- Concreto
- Tierra

■ Resultados:

Del total de vías el 5% presentan una materialidad de asfalto y un 2% de concreto, el resto de vías 93% no presenta una materialidad es decir están sin pavimentan o no se han definido si recorrido.

Anexo 02: Indicadores de sostenibilidad: Estado actual

PUNTUACIÓN ACTUAL DE INDICADORES DEL URBANISMO ECOSISTEMICO

	AMBITO	Nº	INDICADOR	PUNTAJE	AMBITO	EJES	PONDERADO	TOTAL
EJE 1 COMPACTIDAD Y FUNCIONALIDAD	A.01. OCUPACIÓN DEL SUELO	1	densidad de viviendas	5	4.50	3.07	0.61	27.32%
		2	compacidad absoluta	4				
		3	compacidad corregida	4				
	A.02. ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD	4	Accesibilidad del viario público peatonal	4	3.57			
		5	Calidad del aire	6				
		6	Confort acústico	6				
		7	Confort térmico	2				
		8	Percepción espacial de verde urbano	2				
		9	Índice de habitabilidad en el espacio público	1				
	A.03. MOVILIDAD Y SERVICIOS	10	Modo de desplazamiento de la población	4	1.13			
		11	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil	2				
		12	Reparto del viario público	3				
		13	Proximidad a aparcamiento para bicicletas	0				
		14	Proximidad al servicio de préstamo de bicicletas	0				
		15	Aparcamiento para el vehículo privado fuera de calzada	0				
		16	Déficit de aparcamiento para el vehículo privado	0				
		17	Operaciones de carga y descarga fuera de calzada	0				
EJE 2 COMPLEJIDAD	A.04. COMPLEJIDAD URBANA	18	Complejidad urbana	4	3.00			
		19	Equilibrio entre actividad y residencia	3				
		20	Diversidad urbana	2				
		21	Actividades densas en conocimiento	2				
	A.05. METABOLISMO URBANO	22	Continuidad espacial y funcional de la calle	4	1.69			
		23	Consumo energético	8				
		24	Autosuficiencia energética	0				
		25	Consumo hídrico	7				
		26	Suficiencia hídrica	0				
		27	Autoproducción alimentaria	0				
		28	Recogida selectiva neta	0				
		29	Residuos de la construcción	0				
		30	Consumo energético del/los sistema/s de recogida	0				
		31	Dotación de contenedores de recogida de residuos	0				
32	Proximidad a punto de recogida	0						
33	Proximidad a puntos limpios	0						
34	Cierre de ciclo de materia orgánica	0						
EJE 3 EFICIENCIA	A.06. ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD	35	Emisión de gases de efecto invernadero	7	1.75			
		36	Permeabilidad del suelo	5				
		37	Superficie verde por habitante	1				
		38	Índice de abundancia de aves en la ciudad	1				
		39	Proximidad simultánea a espacios verdes	1				
		40	Índice de funcionalidad de parques y jardines	2				
		41	Densidad de árboles por tramo de calle	1				
		42	Diversidad del arbolado urbano	2				
		43	Conectividad de la red verde	1				
EJE 4 COHESIÓN	A.07 COHESIÓN SOCIAL	44	Índice de envejecimiento	7	3.5			
		45	Población extranjera	5				
		46	Titulados superiores	5				
		47	Vivienda protegida	0				
		48	Dotación de equipamientos	2				
EJE 5 GESTIÓN	A.08 SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	49	Proximidad a equipamientos básicos	2	3			
		50	Eficiencia del sistema urbano	3				

CALIFICACIÓN ACTUAL: 27.51% D INSUFICIENTE (>25-49%)

01 OCUPACIÓN DEL SUELO

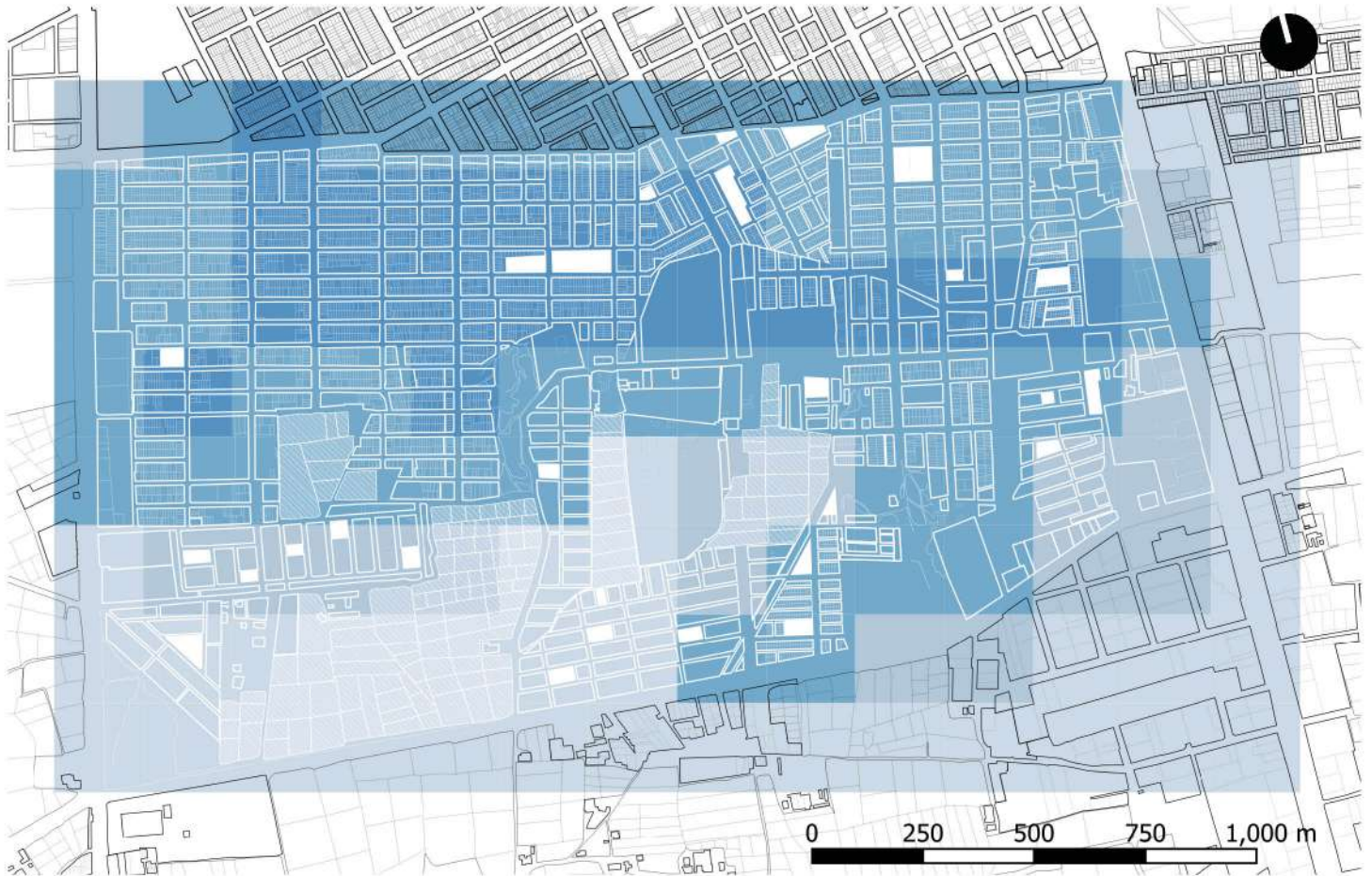
El urbanismo ecosistémico busca una ocupación del suelo que optimice el uso de los recursos y minimice el impacto ambiental. Se promueve una densificación adecuada que permita aprovechar mejor el suelo urbano existente y evite la expansión descontrolada hacia áreas naturales. Esto incluye la reutilización y revitalización de terrenos infrautilizados o abandonados, y la promoción de desarrollos de uso mixto que combinan residencial, comercial, y otros usos en un mismo espacio. La idea es crear una estructura urbana compacta y eficiente, donde las distancias sean cortas y los servicios estén accesibles, reduciendo así la necesidad de desplazamientos largos y la dependencia del automóvil.

ÁMBITO 01 OCUPACIÓN DEL SUELO

Objetivo: consumo eficiente del suelo

INTENSIDAD DE USO

- 01 DENSIDAD DE VIVIENDAS
- 02 COMPACIDAD ABSOLUTA



01 Densidad de viviendas

- >250
- 150 a 200
- 60 a 100
- 60<

■ **Objetivo:** Conseguir la densidad óptima de habitantes para que se puedan desarrollar en un mismo espacio con fluidez y eficacia en las funciones urbanas.

■ **Definición del indicador:** Es el número de viviendas proyectadas en la propuesta de ordenación en relación a la superficie del ámbito de actuación.

■ **Metodología:** Se calcula dividiendo la cantidad de viviendas entre una unidad de superficie (ha). El cálculo se realiza en una malla cuadriculada con celdas de 200 por 200 m que cubra todo el sector de estudio.

■ **Fórmula de cálculo:** $D_{viv} (viv/ha) = \text{Número de viviendas} / \text{Unidad de superficie (ha)}$

■ **Parámetros de evaluación:** Para que un tejido urbano sea adecuado debe existir una densidad entre 100 – 80 Viviendas/ha.

■ **Resultados:** Si bien se cumple con los valores deseados en algunos sectores no es por la densidad vertical de viviendas, sino al tamaño mínimo que presentan los lotes (200 a 60 < viv.) es decir que es una ocupación plana en cuanto a volumen edificado. Se puede observar la barra consolidada en el norte (150 a 200 viv. - 25% ocupación) y como va disminuyendo la densidad hacia el sur. Sin embargo aparecen pequeños sectores (60 a 100 viv. - 10% ocupación). Por otro lado la densidad hacia la zona sur es menor ya que existen sectores no urbanizado (60 < viv. - 15% ocupación).



02 Compacidad absoluta

- 0
- 1
- 2.5
- 2.5 a 5
- 5 a 7.5
- 7.5 a 10
- >10

■ **Objetivo:** Lograr la proximidad de los componentes que conforman la ciudad en un espacio óptimo, limitando los usos y funciones urbanas.

■ **Definición del indicador:** La compacidad absoluta (CA) es la presión edificatoria de cualquier tipo (residencial, terciaria o industrial) que se actúa sobre el tejido urbano.

■ **Metodología:** El indicador se calcula dividiendo el volumen (m^3) edificado entre una unidad de superficie. En este caso la unidad de superficie será cada una de las celdas de una malla cuadriculada de 100 por 100 m que cubre todo el sector de estudio.

■ **Fórmula de cálculo:** $CA (m) = \text{Volumen edificado (m}^3\text{)} / \text{unidad de superficie (m}^2\text{)}$

■ **Parámetros de evaluación:** Se considera una compacidad absoluta deseable con un criterio mayor a 5 y no menor a este, además de una cobertura comprendida entre 50% - 75%, y nunca por debajo de este parámetro.

■ **Resultados:** Se puede observar en la parte norte un sector que cumple con lo mínimo requerido de 2.5 a 5 puntos y una ocupación del 25%, a partir de este sector se va difuminando la compacidad absoluta hacia el sur. Además el rango de ocupación más predominante está sobre 2.5 a 0 puntos con una ocupación del 75%. Por tanto la densidad de volumen edificado está por debajo de lo requerido, es decir se está ocupando en mayor medida con viviendas entre 1 a 2 niveles.

02 ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD

El espacio público es visto como el "salón" de la ciudad en el urbanismo ecosistémico, un lugar de encuentro y socialización. La habitabilidad se mejora mediante la creación de espacios públicos de calidad, que sean seguros, accesibles y atractivos. Estos espacios incluyen parques, plazas, calles peatonales y áreas de recreación que inviten a los ciudadanos a pasar tiempo al aire libre, promover actividades culturales y deportivas, y facilitar la interacción entre vecinos. La infraestructura verde, como jardines verticales y techos verdes, también juega un papel crucial al proporcionar sombra, mejorar la calidad del aire y ofrecer espacios de descanso en el entorno urbano.

ÁMBITO 02 ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD

Objetivo: espacio público de calidad

ORDENACIÓN

03 COMPACIDAD CORREGIDA

CALIDAD DEL ESPACIO PÚBLICO

04 ACCESIBILIDAD DEL VIARIO

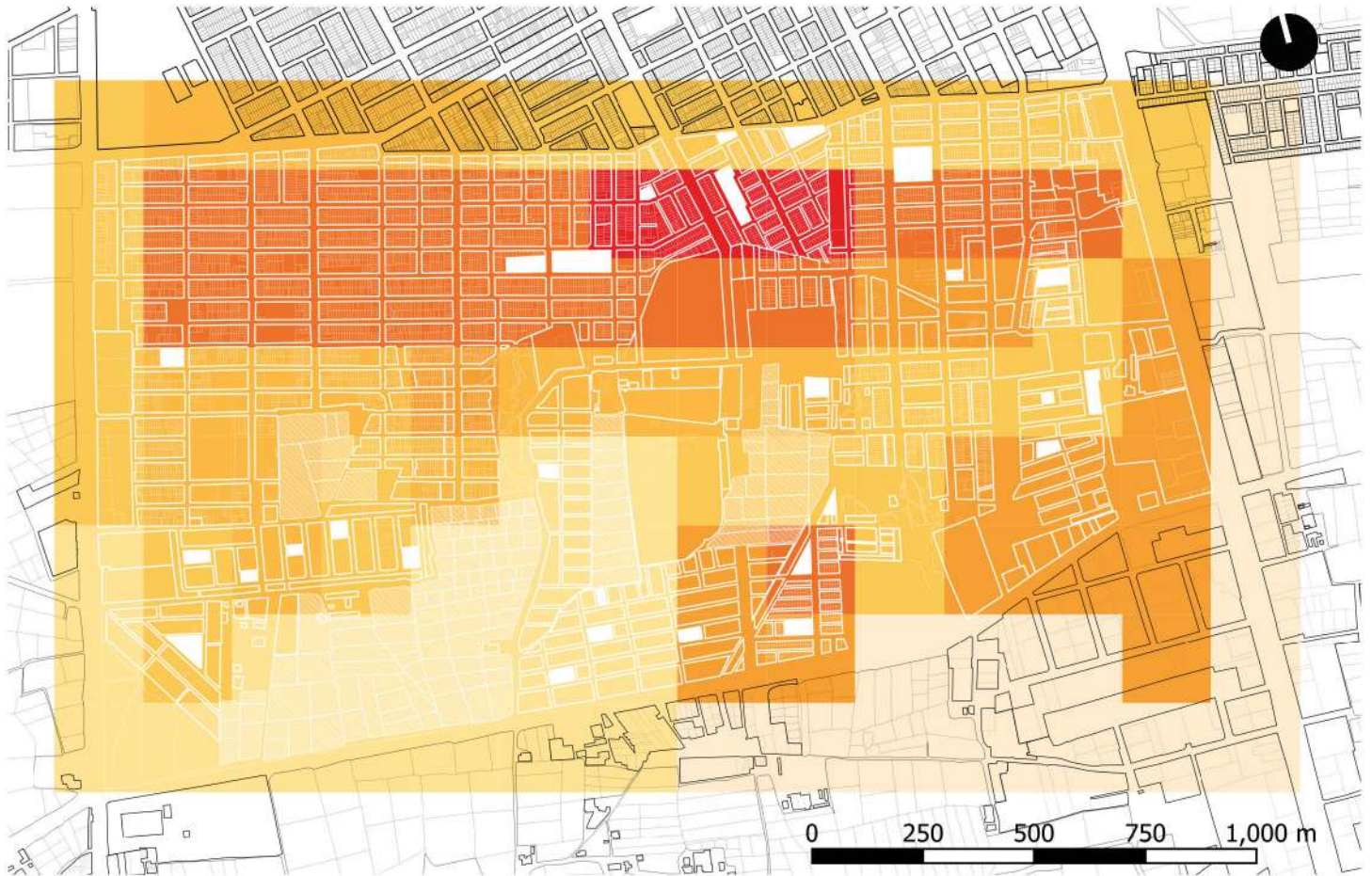
05 CALIDAD DEL AIRE

06 CONFORT ACÚSTICO

07 CONFORT TÉRMICO

08 PERCEPCIÓN ESPACIAL DEL VERDE URBANO

09 ÍNDICE DE HABITABILIDAD EN EL ESPACIO PÚBLICO



03 Compacidad corregida

- Sin edificar
- <1
- 1 a 10
- 10 a 20
- 20 a 50
- 50 a 100
- 100 a 150

■ **Objetivo:** La compacidad corregida es la relación del volumen construido y el espacio público (estancia, verde urbano, parques, plazas, aceras, etc.)

■ **Definición del indicador:** La compacidad corregida es la relación del volumen construido y el espacio público (estancia, verde urbano, parques, plazas, aceras, etc.)

■ **Metodología:** El indicador se calcula dividiendo el volumen edificado entre la superficie de espacios de estancia. Se representa a partir de una malla cuadriculada de (100 m x 100 m) que cubra todo el sector de análisis.

■ **Fórmula de cálculo:**

$CC(m) = \text{volumen edificado (m}^3\text{)} / \text{espacio público de estancia (m}^2\text{)}$

■ **Parámetros de evaluación:** Se considera valores óptimos del indicador cuando se alcanzan valores entre 10 a 50, mayor a 50 se considera ineficiente.

■ **Resultados:** Se observa que los niveles más altos de compacidad corregida se encuentran en la zona norte con una ocupación del 75% en un rango de 20 a 50. Además se puede observar en la zona sur la compacidad corregida sin edificar es un 20%. A nivel global la relación de volumen edificado y espacio público no es óptimo con valores de ocupación del 50% y rangos menores a 20.



04 Accesibilidad viario

- Una acera > 0.9 m
- Acera > 2.5 m
- Una acera > 2.5 m
- Acera > 2.5 m

■ **Objetivo:** Determinar el grado de accesibilidad en función de las condiciones físicas y ergonómicas de las calles a medida de todas las personas.

■ **Definición del indicador:** Pondera la accesibilidad de los tramos de calle en función del ancho de aceras que estos presenten y de la pendiente del trazado.

■ **Metodología:** Para determinar el grado de accesibilidad es necesario contar con la anchura de las aceras y la pendiente de la calle. La anchura de aceras se introduce manualmente en la entidad tramaria a partir de la cartografía de catastro en la cual se especifican los límites de aceras, edificaciones y calzada.

■ **Fórmula de cálculo:** $ACv (\%) = \frac{\text{[tramos de calle con accesibilidad suficiente, buena o excelente]}}{\text{superficie de viario público total}} \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Cobertura: > 90% de los tramos del viario público total. Calificaciones de accesibilidad: Accesibilidad excelente: Pendiente < 5% y aceras de más de 2,5 m. de ancho. Menos de 0,9 metros.

■ **Resultados:** Respecto a la accesibilidad viaria el 80% de las vías se encuentran sin pavimentar y sin aceras. Se puede observar que la accesibilidad viaria adecuada representa tan solo un 20% del total de vías, con aceras que van en un rango de 2.5 m a 0.90 m. Además casi todo el acceso viario se encuentra en la zona norte. Por otro lado las pendiente y topografía de las calles no representan un impedimento para el acceso por ello no se tomo en cuenta.



05 Calidad del aire

- 0
- < 20
- 20 a 30
- 30 a 40
- > 50

■ **Objetivo:** Evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de las sustancias contaminantes sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza. Favorecer un espacio público confortable desde el punto de vista de la calidad del aire.

■ **Definición del indicador:** Población expuesta a niveles de inmisión no superiores a los objetivos de calidad del aire (valores límite para la protección de la salud humana, nivel crítico para la protección de la vegetación)

■ **Metodología:** Para la obtención de datos se realizará a través de la herramienta meteorológica Índice de calidad del aire (ICA).

■ **Fórmula de cálculo:** $C. \text{ aire (\%)} = \frac{\text{población expuesta a niveles de calidad del aire inferiores a } 40 \text{ Gg/m}^3}{\text{población total}}$

■ **Parámetros de evaluación:** La escala utilizada para indicar el nivel de calidad del aire es la siguiente: Excelente: < 20 Vg/m^3 Buena: 20 - 30 Vg/m^3 Admisible: 30 - 40 Vg/m^3 Deficiente: 40 - 50 Vg/m^3 Muy deficiente: > 50 Vg/m^3

■ **Resultados:** Mediciones en base al Índice de calidad del aire (ICA) valora la calidad del aire en la Victoria a nivel general como bueno y con un puntuación media de 25 a 35 puntos.



06 Confort acústico

- Tranquilo: < 50 dB(A)
- Agradable: 50 - 55 dB(A)
- Admisible: 55 - 65 dB(A)
- Molesto: 65 - 75 dB(A)
- Muy molesto: > 75 dB(A)

■ **Objetivo:** Prevenir la contaminación acústica para evitar y reducir los efectos nocivos que puedan derivarse para la salud humana. Crear un espacio público confortable acústicamente donde la gran mayoría de la población esté expuesta a niveles de ruido por debajo de los niveles admisibles.

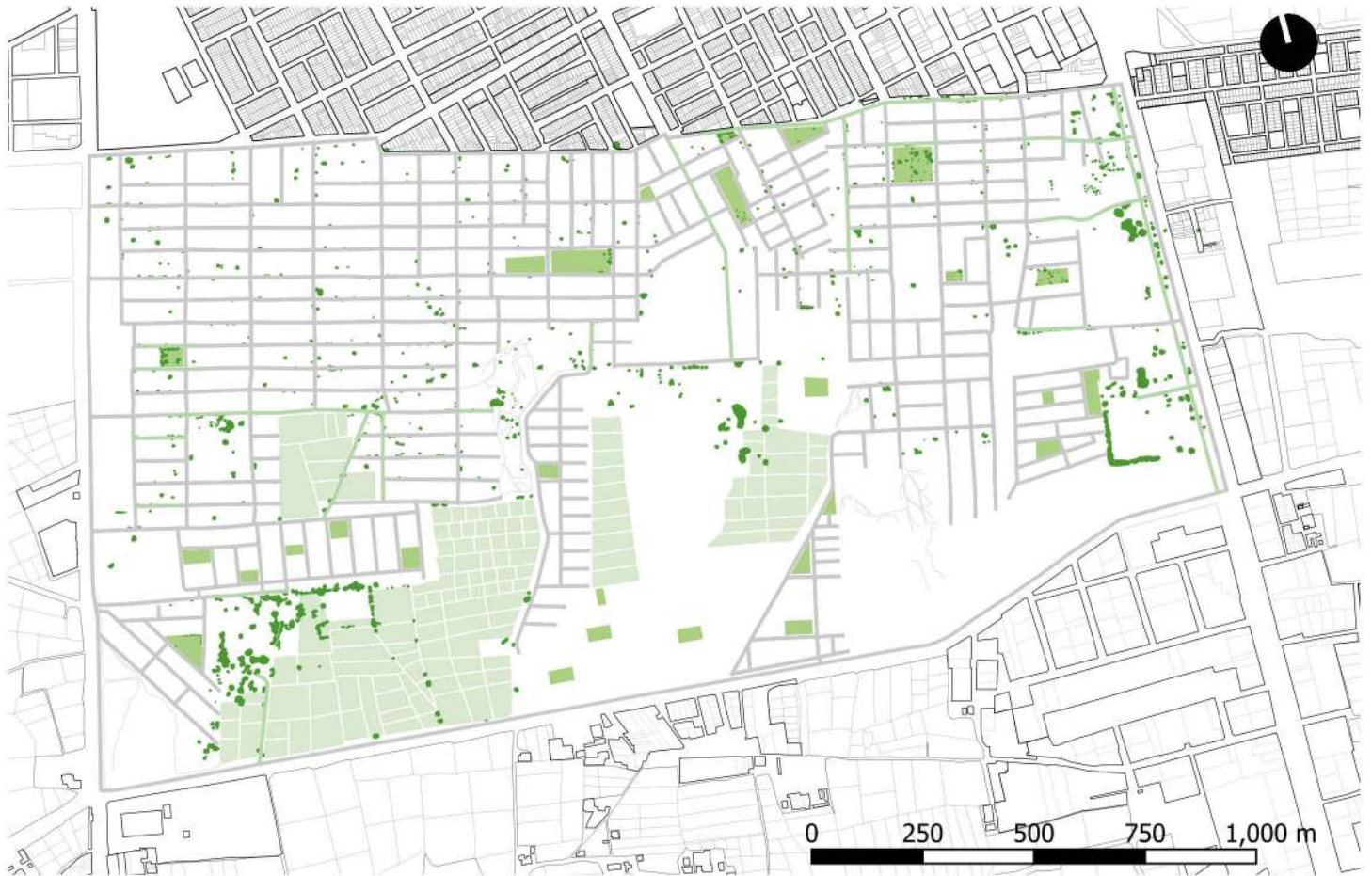
■ **Definición del indicador:** El índice de afectación acústica indica la proporción de población expuesta a diferentes niveles de molestia por causa del ruido.

■ **Metodología:** distribución estratégica de puntos de medición del ruido ambiental. Los sonómetros digitales se ubicaron en arterias viales importantes, como la Autovía Panamericana Norte y Avenida Grau, y en intersecciones clave como la de Av. Gran Chimú con Calle Sacsahuaman. Se complementó la recopilación automática con mediciones manuales en áreas residenciales menos expuestas al tráfico.

■ **Fórmula de cálculo:** $Cacust (\% = \text{población con afectación sonora inferior a } 65 \text{ dB(A)} / \text{población total}$

■ **Parámetros de evaluación:** El escenario ideal sería un nivel de 50db con una cobertura > 60%. La escala utilizada para indicar el nivel de afectación sonora (nivel dB) es la siguiente: Tranquilo: < 50 dB(A) Agradable: 50 - 55 dB(A) Admisible: 55 - 65 dB(A) Molesto: 65 - 75 dB(A) Muy molesto: > 75 dB(A)

■ **Resultados:** A pesar de las inevitables fuentes de ruido provenientes de las vías principales y las intersecciones, muchas áreas dentro del territorio mantuvieron niveles de ruido dentro de los estándares aceptables, lo que contribuyó a la puntuación de 7/10. Las áreas cercanas a la Autovía Panamericana Norte y la Avenida Grau registraron los niveles más altos, especialmente durante las horas pico. Sin embargo, las zonas internas mostraron un ambiente acústico tranquilo.



07 confort termico

- > 80 %
- 80 - 60 %
- 60 - 50 %
- 50 - 35 %
- < 35 %
- 0 %

■ **Objetivo:** Identificar el potencial de confort térmico de la trama urbana, en términos de horas útiles a lo largo del día, con niveles adecuados de confort para una persona en el espacio público.

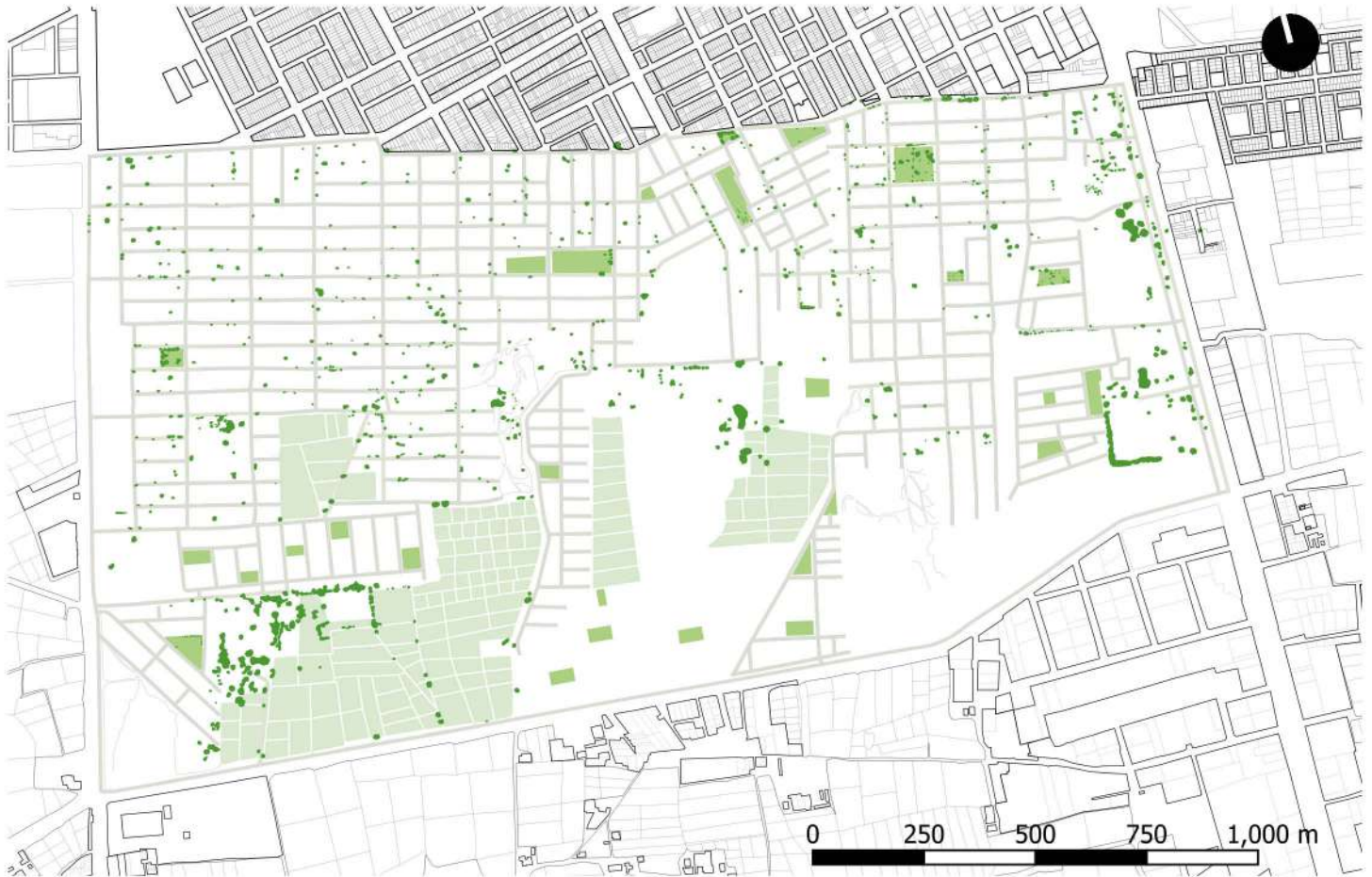
■ **Definición del indicador:** Porcentaje de horas entre las 8hrs y las 22hrs en las cuales una calle ofrece las condiciones microclimáticas adecuadas para que una persona se encuentre dentro de los niveles de confort térmico (entre 50W/m² y -50 W/m²).

■ **Metodología:** En primer lugar, se deben caracterizar los tramos de calle por tipología de sección, lo cual significa clasificarlos según orientación, proporción entre altura y distancia entre fachadas (h/d) y presencia de vegetación. Por otro lado, a partir de las características climatológicas del lugar, se calcula el potencial de confort en verano para cada tipología de sección a través de un programa de simulación de transferencia de calor por elementos finitos.

■ **Fórmula de cálculo:** Cter. (%)= [superficie de viario público con potencial de confort en verano superior al 50% / superficie de viario público total] x 100

● **Parámetros de evaluación:** Deseable: > 50% hrs de confort y con una cobertura > 75% Potencial de confort en verano excelente: > 80% = >12 horas al día.

■ **Resultados:** El confort térmico a nivel global es menor e inferior a 35%, con un alcance del 95% del espacio público. Existen espacios públicos que puntualmente brindan un confort térmico admisible pero no es relevante por la cobertura ínfima que presenta. Se aprecia que la puntuación y el alcance es debido a la poca o insuficiente zonas de sombra en el espacio público.



08 Percepción espacial de verde urb

- > 30%
- 30 – 20 %
- 20 - 10%
- 10 - 5%
- < 5 %
- 0 %

■ **Objetivo:** Valorar la presencia de vegetación (Árboles, arbustos, plantas, enredaderas, flores, etc. - no se considera césped) en las calles desde la percepción visual por parte de los peatones.

■ **Definición del indicador:** Fracción de espacio del campo visual que ocupa la vegetación en la calle. Esta fracción se calcula a partir del volumen que representan los árboles, arbustos y parterres en función de su tipología y porte. La unidad en la que se expresa es en porcentaje de volumen verde por tramo de calle.

■ **Metodología:** El cálculo de este indicador requiere como información base la localización en los tramos de calle de las distintas especies arbóreas. A partir del conocimiento de la especie de árbol, es posible la clasificación en categorías de arbolado en gran porte, mediano y pequeño. A cada una de estas categorías de arbolado le corresponde un volumen verde asociado en función de su tamaño.

■ **Fórmula de cálculo:** $[\text{superficie de viario público con volumen verde superior al 10\%} / \text{superficie de viario público total}] \times 100$

■ **Resultados:** A nivel de todo el sector la presencia de vegetación está por debajo de los requisitos mínimos, tan solo representa el 5% de lo requerido. Se puede apreciar que el total de calles presentan una percepción del verde urbano menor al 5%, es decir el volumen de vegetación es insuficiente o nulo. En la zona sur y el borde este (Car. Panamericana) de manera puntual presentan un valor mínimo entre 20 a 10%, pero esto no contrarresta la puntuación global.



09 Índice de habitabilidad

- 0 puntos (no presenta)
- < 25 puntos (muy deficiente)
- 25 a 30 puntos (muy insuficiente)
- 30 a 35 puntos (suficiente)
- 35 a 40 puntos (bueno)
- 40 a 45 puntos (muy bueno)

■ **Objetivo:** Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos incidiendo en las variables que repercuten en el diseño y funcionamiento del espacio público, además del alcance de servicios básicos mediante desplazamientos a pie.

■ **Definición del indicador:** Consiste en un sistema de evaluación integral de trece variables que condicionan la percepción del entorno local y de la vida de barrio. Estas variables se clasifican en cuatro grupos: ergonómicas, fisiológicas, psicológicas y de proximidad.

■ **Metodología:** En primer lugar, se han de calcular las variables de habitabilidad por tramo de calle. Se establece un criterio de puntuación a cada variable de 1 a 5 puntos en función de los objetivos establecidos. Una vez calculados todos los subindicadores, se suman los puntos obtenidos por tramo de calle. Se pueden alcanzar como máximo 65 puntos considerando los cuatro grupos de variables.

■ **Fórmula de cálculo:** $IH_{global} \text{ (puntos)} = [\sum Ve + \sum Vps + \sum Vf + \sum Vp]$
IHEP+SP = Índice de Habitabilidad

■ **Resultados:** Cerca del 80% del territorio presenta un índice de habitabilidad muy deficientes menor a 25 puntos, concentración en la zona sur del sector. Por otro lado en las zonas del norte las puntuaciones fluctúan entre 30 a 45 puntos puntualmente, pero por temas de cobertura 20% es ineficiente para el indicador. Sumado a estos variables como la baja cabida arbórea y mala calidad del espacio público.

03 MOVILIDAD Y SERVICIOS

En términos de movilidad, el urbanismo ecosistémico promueve un enfoque multimodal que prioriza modos de transporte sostenibles. Esto incluye la creación de redes de transporte público eficientes y accesibles, como autobuses, tranvías y metros, que estén bien conectados y sean capaces de satisfacer la demanda de movilidad de la población. Además, se fomenta el uso de bicicletas y el desplazamiento a pie mediante la construcción de ciclovías seguras y aceras amplias. La accesibilidad a servicios básicos, como escuelas, hospitales, tiendas y áreas de trabajo, debe ser alta para reducir la necesidad de viajes largos y contribuir a una mayor calidad de vida.

ÁMBITO 03 MOVILIDAD Y SERVICIOS

Objetivo: espacio público de calidad

CONFIGURACIÓN DE LA RED

- 10 MODO DE DESPLAZAMIENTO DE LA POBLACIÓN
- 11 PROXIMIDAD A REDES DE MEDIOS DE TRANSPORTE ALTERNATIVOS FUNCIONALIDAD
- 12 REPARTO DEL VIARIO PÚBLICO

DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

- 13 PROXIMIDAD A APARCAMIENTO PARA BICICLETAS
- 14 PROXIMIDAD AL SERVICIO DE PRÉSTAMO DE BICICLETAS
- 15 APARCAMIENTO PARA EL VEHÍCULO PRIVADO FUERA DE CALZADA
- 16 DÉFICIT DE APARCAMIENTO PARA EL VEHÍCULO PRIVADO
- 17 APARCAMIENTO PARA CARGA Y DESCARGA FUERA DE CALZADA



10 Modo de desplazamiento

- A pie
- Bicicleta
- Transporte público
- Transporte privado
- Otro

■ **Objetivo:** Reducir la dependencia respecto al automóvil (vehículo privado) de manera que se invierta en el crecimiento de transporte alternativos, es decir, el peatón, la bicicleta y el transporte colectivo en sus diversas variantes y con un nivel suficiente de ocupación.

■ **Definición del indicador:** Como se desplaza la población en los diferentes medios de transporte que se generan en el entorno urbano.

■ **Metodología:** se implementaron encuestas a una muestra de 200 residentes, y se llevaron a cabo conteos de tráfico en puntos neurálgicos. La infraestructura de transporte fue mapeada, incluyendo la evaluación de rutas de transporte público, condiciones de aceras, y la existencia y estado de carriles para bicicletas.

■ **Fórmula de cálculo:** [total desplazamientos por transporte/ desplazamientos totales]

■ **Parámetros de evaluación:** Desplazamientos internos diarios de la población en transporte privado. El transporte privado incluye coche, moto, furgoneta y camión. El transporte público incluye autobús, colectivo y taxi.

■ **Resultados:** Los resultados arrojaron que los colectivos y las combis son el transporte público más populares, aunque con desafíos relacionados con la frecuencia y la sobrecarga de pasajeros. Los mototaxis y taxis también se destacaron por su conveniencia, pero aportan problemas de tráfico y seguridad vial. Se notó un uso considerable de vehículos privados, señal de posibles deficiencias en el sistema de transporte público. Se identificó que la infraestructura para bicicletas y peatones es insuficiente, lo que desincentiva el uso de modos de transporte no motorizados.



11 Proximidad a redes de transporte

- 4
- 3
- 2
- 1
- 0

■ **Objetivo:** Incrementar el número de viajes cotidianos realizados en medios de transporte alternativos al automóvil privado. Garantizar el acceso a pie o en vehículos de dos ruedas a la red de transporte público de la ciudad, especialmente en áreas habitadas y a nodos de atracción de la ciudad.

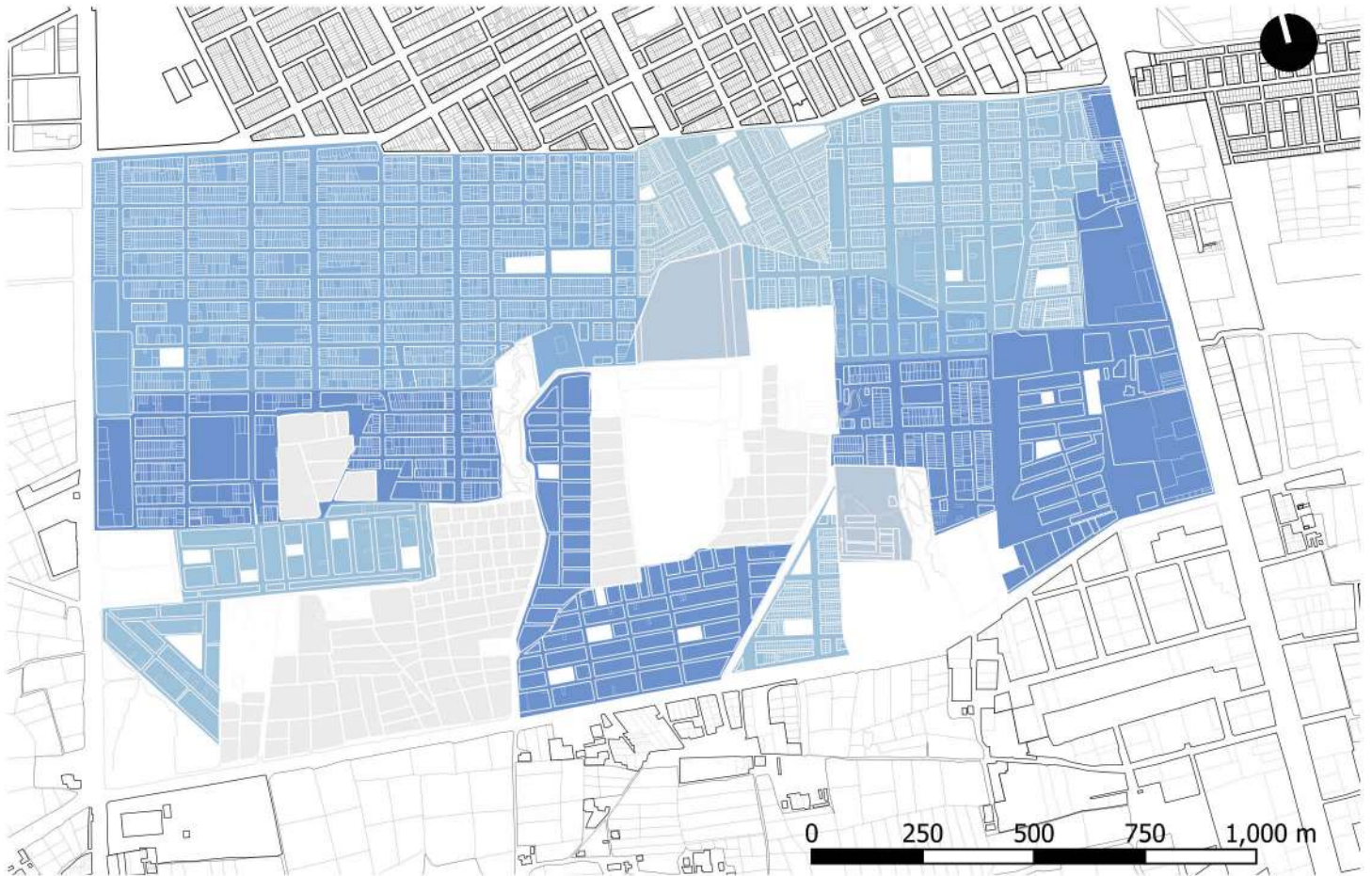
■ **Definición del indicador:** Porcentaje de población con cobertura simultánea a una o más paradas de transporte público y a la red ciclista.

■ **Metodología:** Para cada medio de transporte alternativo se realiza un área de influencia según distancia de 250 metros de cobertura y se analiza la población que tiene cobertura al menos a 3 de los medios contemplados.

■ **Fórmula de cálculo:** $P_{talt} (\%) = \left[\frac{\text{población con cobertura simultánea a las redes de transporte alternativo}}{\text{población total}} \right] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo: ≥ 3 tipos de redes de transporte y con una cobertura $> 80 \%$

■ **Resultados:** El sector solo presenta una cobertura a redes de transporte del 35% con solo dos tipos de transporte, rutas de combis y colectivos. Las redes de transporte rodean el sector por la Av. Grau, Av. Evitamiento y Car. Panamericana o ingresan en determinadas calles Av. Los Incas y Av. Imperio. En general el sector de estudio no cumple con los requisitos de cobertura ya que tan solo presenta 2 tipos de redes de transporte y una cobertura de 35%.



12 Reparto del viario público

- 0 %
- 50 - 50 %
- 60 - 40 %
- 70 - 30 %
- 80 - 20 %
- 90 - 10 %
- 100 %

■ **Objetivo:** Concebir el espacio público como el eje de la ciudad, liberándolo de su dominante función al servicio del coche, para convertirlo en espacio de convivencia, de ocio, de ejercicio, de intercambio y de otros múltiples usos.

■ **Definición del indicador:** Expresa la calidad del espacio público, es decir que porcentaje está destinado cada tipo de transporte ya sea peatonal, vehicular o ciclista.

■ **Metodología:** Una vez contabilizado por áreas el espacio de viario público, se clasifica según tipología. Se calcula la superficie del viario peatonal y la del vehicular para cada área de estudio (barrios). De aquí se puede calcular el porcentaje de viario público peatonal respecto a la superficie total de viario público.

■ **Fórmula de cálculo:** $V_{pub} (\%) = [Superficie\ peatonal / Superficie\ vía\ pública\ total]$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo: $\geq 60\%$ - Objetivo deseable: $\geq 75\%$

■ **Resultados:** El reparto del viario en su totalidad se da más prioridad al vehículo, siendo una relación general de 90% para el vehículo y 10% para el peatón. Además el reparto viario en la zona norte se da en un 80% para el vehículo y 20% para el peatón. Cerca del 25% del territorio aún no ha definido la distribución del reparto viario.

13 PROXIMIDAD A APARCAMIENTO PARA BICICLETAS

0/10



13 Proximidad a aparcamiento

- Más de 10 aparcabicis
- De 5 a 10 aparcabicis
- De 2 a 5 aparcabicis
- 1 Aparcabicis
- 0 Aparcabicis

■ **Objetivo:** Generar una adecuada infraestructura de aparcamientos para la bicicleta y garantizar criterios de accesibilidad.

■ **Definición del indicador:** Aparcamiento de bicicletas para la población con una cobertura al servicio menor de 100m de estos puntos de aparcamiento, o menor de 1 minuto a pie.

■ **Metodología:** Se realiza un área de influencia de 100m alrededor de los aparcamientos para bicicletas. Esta área de influencia se intersecciona con los edificios. Una vez conocida esta población con cobertura a los puntos de aparcamiento, se puede obtener el porcentaje respecto a la población total.

■ **Fórmula de cálculo:** $P_{bici} (\%) = [Población \text{ con cobertura a aparcamiento para bicicletas} / población \text{ total}] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo: $\geq 80\%$ - Objetivo deseable: $\geq 100\%$

■ **Resultados:** Actualmente el distrito de La Victoria y el sector de análisis no cuenta con un sistema de Ciclovías, por lo tanto, no se puede medir o cumplir con los parámetros de evaluación para este indicador, la puntuación es cero.



14 Proximidad al servicio

- > 400 metros
- 300 – 400 metros
- 200 – 300 metros
- 100 – 200 metros
- < 100 metros

■ **Objetivo:** contribuir en aumentar el número de ciudadanos que utilizan la bicicleta como medio de transporte cotidiano, permitiendo realizar desplazamientos urbanos a corta distancia y normalmente en cortos períodos de tiempo.

■ **Definición del indicador:** Se considera próximo el servicio de préstamo de bicicletas para aquella población con cobertura al servicio a menos de 300m de estos puntos. Esta distancia es la que permite al usuario acceder al servicio a menos de 5 minutos andando.

■ **Metodología:** Se realiza un área de influencia de 300m alrededor de los puntos del servicio de préstamo. Esta área de influencia se intersecciona con los edificios. Una vez conocida esta población con cobertura a los puntos de aparcamiento, se puede obtener el porcentaje respecto a la población total.

■ **Fórmula de cálculo:** $Ppbici (\%) = [Población \text{ con cobertura al servicio de préstamo de bicicletas} / población \text{ total}] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo: $\geq 80\%$ - Objetivo deseable: $\geq 100\%$

■ **Resultados:** No se han implementado este tipo de espacios por lo tanto no cumple con los requisitos y no presenta las variables, puntuación cero.



15 Aparcamiento para el vehículo

- 30 - 70 %
- 40 - 60 %
- 50 - 50 %
- 40 - 60 %
- 30 - 70 %
- 20 - 80 %

■ **Objetivo:** Planificar y controlar el aparcamiento vehicular en el espacio público para liberar y recuperar este espacio para el peatón, sin obstáculos ni fricciones.

■ **Definición del indicador:** La distribución de los aparcamientos manifiesta la calidad del espacio público. Una determinada área con mayoría de plazas de aparcamiento disponibles en calzada puede ser una zona sin dificultad para aparcar, pero la presencia masiva del vehículo privado en la calle hace que la calidad del espacio público sea deficiente.

■ **Metodología:** La distribución de aparcamiento en calzada y fuera de calzada se obtiene calculando el porcentaje de cada uno de los dos tipos de aparcamiento respecto al total de plazas de aparcamiento.

■ **Fórmula de cálculo:** $A_{vp} (\%) = \left[\frac{\text{Plazas de aparcamiento fuera de calzada}}{\text{Total de plazas de aparcamiento}} \right] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo: $\geq 60\%$ - Objetivo deseable: $\geq 75\%$

■ **Resultados:** No se han implementado este tipo de aparcamientos, ya que no existe la demanda de este servicio, no se puede cuantificar la puntuación es cero.



16 Déficit de aparcamiento

- No existe deficit
- Menos del 10%
- Entre 10% y 25%
- Más del 25%
- Sectores no consolidados

■ **Objetivo:** Garantizar un número suficiente de plazas de aparcamiento para el vehículo privado fuera de la calzada y para un área determinada (barrio urbano), de manera que se cubra la demanda de dichas plazas por parte de los residentes del área.

■ **Definición del indicador:** El déficit infraestructural teórico de aparcamientos es un indicador perteneciente al ámbito de la movilidad, y muestra la diferencia entre la demanda de plazas de aparcamiento y la oferta de estas plazas, únicamente fuera de la calzada.

■ **Metodología:** El déficit infraestructural teórico de aparcamientos se obtiene calculando la diferencia entre la demanda y la oferta de plazas de aparcamiento fuera de la calzada. La primera está determinada por el censo de turismos, mientras que la segunda, la constituyen las plazas de aparcamientos fuera de la calzada. Estos aparcamientos fuera de la calzada pueden ser: aparcamientos públicos, aparcamientos de privados, pero de uso público, o aparcamientos privados de vecinos.

■ **Fórmula de cálculo:** $DEFap (\%) = \frac{[(Demanda \text{ plazas aparcamiento} - Oferta \text{ plazas fuera de calzada}) / Demanda \text{ plazas aparcamiento}] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo: < 25% - Objetivo deseable: 0 %

■ **Resultados:** No existe demanda de aparcamiento para el vehículo privado fuera de la calzada por lo tanto el indicador no se puede cuantificar o medir el déficit de aparcamiento para el vehículo privado en la calzada o fuera. La puntuación es cero para este indicador.



17 Operaciones de carga y descarga

- No consolidados
- Menos de 1000 palés
- Entre de 1000 y 2000 palés
- Entre de 2000 y 3000 palés
- Más de 3000 palés

■ **Objetivo:** Garantizar una superficie suficiente para las operaciones de carga y descarga en los centros de distribución urbana, ocupando el espacio público sin perjudicar al peatón.

■ **Definición del indicador:** Las actividades económicas en planta baja son generadoras de operaciones de carga y descarga. Dichas operaciones generan conflictos con el tránsito e interfieren con los peatones en lo que se refiere al uso del espacio público.

■ **Metodología:** A partir del conocimiento de las actividades económicas de la ciudad, se establece el número de operaciones semanales de carga y descarga en función de cada tipología de actividad. Conociendo las operaciones semanales, se puede saber el número de palés que se generan, y conocer así la superficie que deben tener los CDU para permitir que se lleve a cabo la carga y descarga. Sólo resta comparar el número de palés generados en CDU con los palés que se generan en total.

■ **Fórmula de cálculo:** $CD (\%) = \left[\frac{\text{Palés generados en CDU}}{\text{Total Palés generados (en CDU y en calzada)}} \right] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo - > 20% - Objetivo deseable: 100 %.

■ **Resultados:** En el sector de estudio no se han implementado estos espacios de carga y descarga fuera de la calzada, por tanto, al aplicar la fórmula de cálculo el valor es de cero.

04 COMPLEJIDAD URBANA

La complejidad urbana implica una diversidad funcional y social en el tejido urbano. El urbanismo ecosistémico promueve barrios mixtos donde coexistan diferentes tipos de vivienda, comercios, oficinas, espacios de ocio y servicios públicos. Esta mezcla de usos fomenta la actividad económica local, reduce la necesidad de desplazamientos y enriquece la vida social del barrio. La planificación debe permitir la flexibilidad y adaptabilidad de los espacios, facilitando su evolución según las necesidades cambiantes de la comunidad. Además, la complejidad urbana aumenta la resiliencia del área, ya que una red diversificada de servicios y funciones puede adaptarse mejor a los cambios y desafíos.

ÁMBITO 04 COMPLEJIDAD URBANA

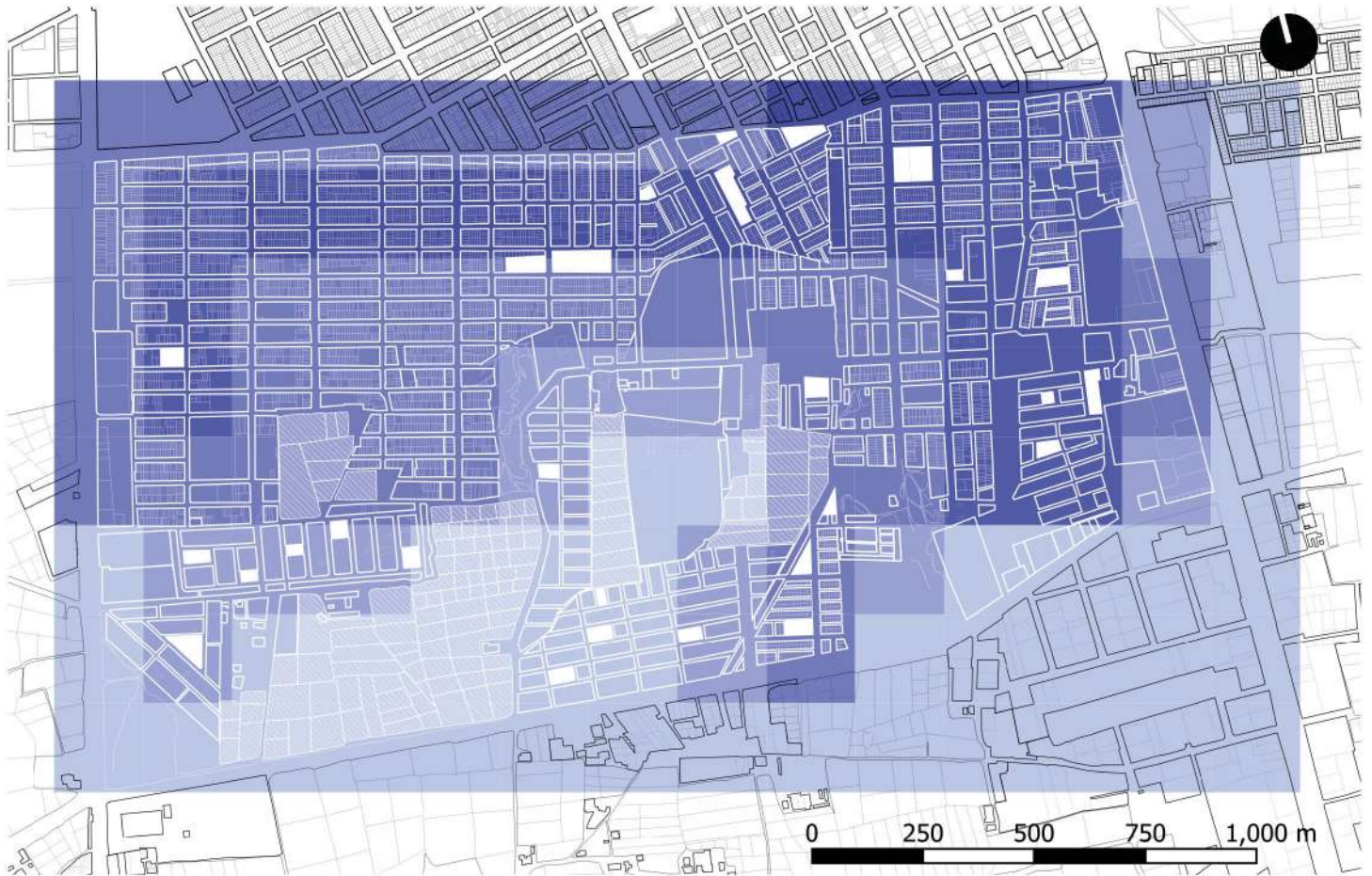
Objetivo: diversidad de usos y funciones

DIVERSIDAD

- 18 COMPLEJIDAD URBANA
- 19 EQUILIBRIO ENTRE ACTIVIDAD Y RESIDENCIA
- 20 ACTIVIDADES DE PROXIMIDAD
- 21 ACTIVIDADES DENSAS EN CONOCIMIENTO

FUNCIONALIDAD

- 22 CONTINUIDAD ESPACIAL Y FUNCIONAL DE LA CALLE CORREDOR



18 Complejidad urbana

- > 6
- 6 a 5
- 5 a 4
- 4 a 3
- 3 a 2
- 1 = 0 menor

■ **Objetivo:** Incrementar las probabilidades de contacto, regulación, intercambio y comunicación entre los distintos agentes del sistema urbano. Potenciar una estrategia urbana basada en el conocimiento y la información y no en el consumo masivo de recursos.

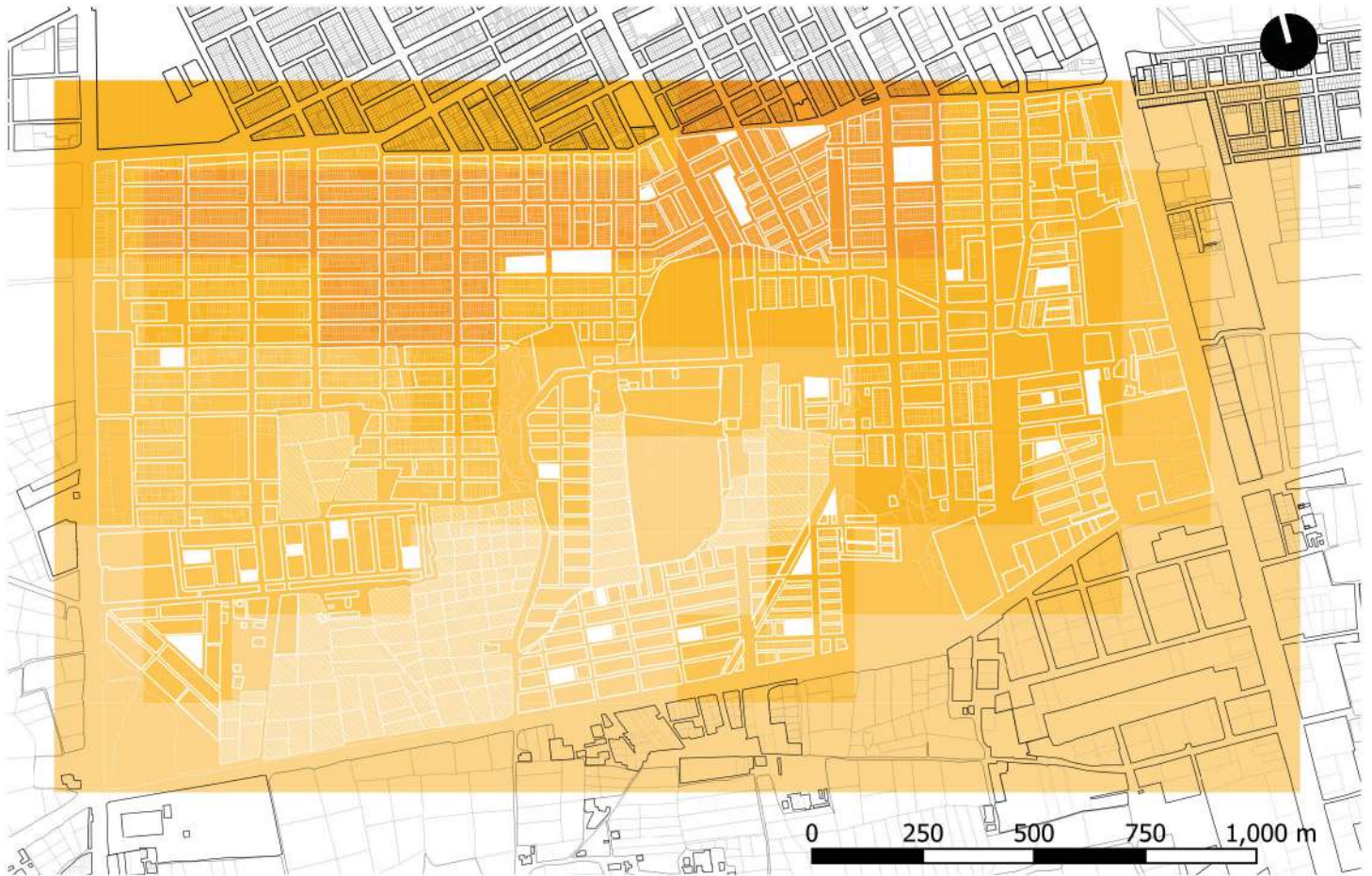
■ **Definición del indicador:** Bits de información por individuo (grado de información organizada) en un área determinada.

■ **Metodología:** El indicador se calcula con la fórmula de Shannon. H es la diversidad y su unidad es el bit de información por individuo (de la especie). Pi es la probabilidad de ocurrencia, es decir, la proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos. De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Los individuos en la ciudad se traducen en personas jurídicas: actividades económicas, asociaciones, equipamientos, etc. Los valores oscilan entre 0 y 6-7, siendo 7 los tejidos de mayor complejidad urbana.

■ **Fórmula de cálculo:** H (bits de información) = $-\sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo: > 4 y una cobertura > 50%
- Objetivo deseable: > 5 y una cobertura > 80%

■ **Resultados:** A nivel global el sector de estudio presenta un ponderado de complejidad urbana de 2.5 puntos. La complejidad con valores comprendidos entre 2 a 4 se concentran en la zona norte con una ocupación del 70%. Mientras tanto en la zona sur la complejidad es menor a 1 punto o de cero.



19 Equilibrio entre actividad

- >30
- 30-20
- 20-15
- 15-10
- <10
- 0

■ **Objetivo:** Mezcla de funciones y usos urbanos en un mismo espacio urbano residencial. Generación de patrones de proximidad para mejorar la autocontención en la movilidad y la satisfacción de las necesidades cotidianas por parte de la población residente.

■ **Definición del indicador:** Equilibrio entre el espacio residencial y la actividad influye en la autocontención de la movilidad: si se dan las características físicas para que un tejido residencial pueda albergar suficiente actividad, hay mayores posibilidades de que la movilidad obligada por cuestiones de trabajo se reduzca, porque abre la puerta a que el ciudadano pueda localizar en un mismo ámbito su residencia y su lugar de trabajo.

■ **Metodología:** El indicador calcula para cada celda de una malla de referencia de 100 x 100 m metros, el total de superficie construida de uso terciario (comercial, oficinas, talleres, almacenes, etc.). Relación del total de superficie resultante con el número total de viviendas.

■ **Fórmula de cálculo:** $AR (m^2c/viv) = \text{superficie construida de uso terciario} / \text{vivienda}$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo: > 15 m²c/viv. y una cobertura > 50% Objetivo deseable: > 15 m²c/viv. y una cobertura > 80%

■ **Resultados:** En general en el sector predomina la actividad de residencia con una puntuación menor a 10 y con una cobertura del 80%, presenta tan solo un 5% de sectores con actividades productivas. Además que la puntuación en la zona norte es uniforme y predominante. Se puede observar en la zona sur las actividades no han sido definidas, representa en global el 20% del territorio.



20 Proximidad a actividades

- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1
- 0

■ **Objetivo:** Crear espacios residenciales con servicios de proximidad necesarios para la vida cotidiana. Dotación y proximidad simultánea a pie, a las distintas actividades comerciales de proximidad.

■ **Definición del indicador:** La presencia de estas actividades indica que el tejido urbano es especialmente apto para ser habitado, que dispone de recursos y servicios necesarios para hacer vida en la calle y evitar desplazamientos innecesarios en vehículo motorizado.

■ **Metodología:** La distancia considerada para cada actividad es de 300 metros (acceso a menos de 5 minutos andando). Actividades de proximidad consideradas. Establecimientos con venta de: (1) Pan - (2) Pescado - (3) Carne - (4) Fruta y verdura - (5) Variado 1: Supermercado y mercados - (6) Variado 2: Pequeña superficie (tiendas y bodegas) - (7) Farmacia - (8) Prensa

■ **Fórmula de cálculo:** $ACot (\%) = \frac{[población\ con\ cobertura\ simultánea\ a\ las\ 8\ tipologías\ de\ actividades\ de\ proximidad]}{población\ total} \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo: ≥ 6 tipos de actividad distintas. y una cobertura $> 75\%$ - Objetivo deseable: ≥ 6 tipos de actividad distintas. y una cobertura $> 100\%$

■ **Resultados:** Las actividades comerciales de uso cotidiano se presentan en mayor medida en el borde norte y se van diluyendo hacia el sur. Además se puede observar que cerca del 30% tiene más de 3 actividades comerciales básicas próximas, es decir la cobertura no es suficiente. El 70% de lotes tan solo presentan proximidad igual o por debajo a 2.



21 Actividades densas

- >30
- 30-20
- 20-10
- <10
- 0 - No presenta

- **Objetivo:** Generar competitividad en la ciudad mediante una estructura productiva y social especializada en la producción, es decir el uso e intercambio de conocimiento. Aquellas ciudades con más densidad de conocimiento e información controlan mejor sus actividades.

- **Definición del indicador:** Las actividades densas en conocimiento son aquellas que organizan y gestionan más información

- **Metodología:** El abanico de las actividades densas en conocimiento varía en función de las fuentes estadísticas que se escojan como referencia (CNAE, NAICS). Cada vez son más, los organismos que realizan clasificaciones pormenorizadas de actividades de la emergente economía digital. La clasificación de actividades @ más generalizada es la que identifica las actividades del sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación, las nuevas actividades productivas de servicios avanzados y los centros del saber.

- **Fórmula de cálculo:** $A@ (\%) = [\text{número de actividades} / \text{total de personas jurídicas}]$

- **Parámetros de evaluación:** Porcentaje de actividades densas en conocimiento (actividades @) en relación al total de personas jurídicas; Criterio: proporción de actividades @. Objetivo mínimo: $\geq 10\%$ de actividad distintas. y una cobertura $> 50\%$ Objetivo deseable: $\geq 10\%$ de actividad distintas. y una cobertura $> 80\%$

- **Resultados:** En general el sector de estudio presenta una homogeneidad en cuanto actividades densas en conocimiento, por debajo de 10 o igual a cero, esto se debe a que no existen instituciones publicas o privadas que generen este tipo de dinámicas, además el 30% del territorio no ha sido ocupado y no presenta ningún tipo de actividad.



22 Continuidad espacial y funcional

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja
- Muy baja
- Nula
- No presenta

■ **Objetivo:** Creación de espacios urbanos con continuidad espacial y funcional. Conformación de trayectorias peatonales atractivas y seguras de canalización del flujo de personas entre puntos de atracción de la ciudad.

■ **Definición del indicador:** La continuidad del plano de fachada en la definición del espacio calle, permite que la edificación pueda acoger un mayor número de actividades y dotaciones de forma continua, favoreciendo los flujos e itinerarios peatonales, y evitando así, los espacios vacíos de contenido (de información visual).

■ **Metodología:** Clasificación de los tramos de calle según grado de interacción

■ **Fórmula de cálculo:** $Cco (\%) = \frac{[\text{metros lineales interacción muy alta-alta}]}{[\text{m. lineales totales}]} \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Porcentaje de metros lineales de calle con consideración de alta interacción, es decir, con una densidad de actividades en planta baja mayor de 10 por cada 100 metros lineales. Criterio: grado de interacción alta y/o muy alta. Cobertura: metros lineales de calle (%) en residencial colmatado. Objetivo mínimo: interacción alta y/o muy alta. y una cobertura > 30m - Objetivo deseable: interacción alta y/o muy alta. y una cobertura > 50m

■ **Resultados:** Se puede observar que la continuidad espacial y funcional se da en mayor medida en zona norte en rangos de Media a baja, esto representa alrededor del 40% del total de calles. Además va disminuyendo y perdiendo intensidad respecto al sur, ya sea por la ocupación del territorio, la acequia o la continuidad de las calles.

05 METABOLISMO URBANO

El metabolismo urbano se refiere a los flujos de energía, materiales, agua y residuos en la ciudad. El urbanismo ecosistémico busca transformar estos flujos en ciclos cerrados, donde los residuos de un proceso se conviertan en recursos para otro. Esto se logra mediante estrategias como la promoción de la economía circular, la gestión eficiente del agua (incluyendo la captación y reutilización de aguas pluviales), la generación de energía renovable a nivel local (como paneles solares y biogás), y la gestión integral de residuos (fomentando el reciclaje y la compostaje). Estas prácticas no solo reducen el impacto ambiental, sino que también incrementan la autosuficiencia y resiliencia de la ciudad.

ÁMBITO 05 METABOLISMO URBANO

Objetivo: maximizar la autosuficiencia de los flujos metabólicos

ENERGÍA

- 23 CONSUMO ENERGÉTICO POR SECTORES
- 24 AUTOSUFICIENCIA ENERGÉTICA AGUA
- 25 CONSUMO HÍDRICO
- 26 SUFICIENCIA HÍDRICA

ALIMENTOS

- 27 AUTOPRODUCCIÓN ALIMENTARIA
- 28 RECOGIDA SELECTIVA NETA
- 29 VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN
- 30 CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS SISTEMAS DE RECOGIDA
- 31 DOTACIÓN DE CONTENEDORES DE RECOGIDA DE RESIDUOS
- 32 PROXIMIDAD A PUNTO DE RECOGIDA DE RESIDUOS
- 33 PROXIMIDAD A PUNTOS LIMPIOS
- 34 CIERRE DEL CICLO DE LA MATERIA ORGÁNICA
- 35 EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO



23 Consumo energético

- < 10,000 MWh/año
- 10,000 - 20,000 MWh/año
- 20,000 - 30,000 MWh/año
- 30,000 - 40,000 MWh/año
- > 40,000 MWh/año

■ **Objetivo:** Lograr que la necesidad energética de las viviendas nuevas y rehabilitadas sea mínima manteniendo unos niveles de confort adecuados. Para que la demanda energética sea baja se deben construir los edificios empleando criterios de eficiencia energética.

■ **Definición del indicador:** Demanda energética que precisa una vivienda según tipologías edificatoria y zona donde se edifique. La demanda energética se define como consumo por habitante, dependiendo del sector. El indicador se basa únicamente en los criterios constructivos de las viviendas, otro punto analizado es el origen de la energía consumida, según la fuente de procedencia.

■ **Metodología:** El consumo energético individual se calculó dividiendo el consumo total del distrito entre la población, proyectando este dato a la escala del sector de estudio.

■ **Fórmula de cálculo:** $C_e \text{ (MWh/hab)} = \text{consumo total} / \text{población total}$

■ **Parámetros de evaluación:** Consumo de energía total; sumatorio del consumo energético del sector residencial, servicios, movilidad, primario, ciclo hidrológico, equipamientos y servicios municipales y gestión de residuos y limpieza urbana. Criterio: ratio de consumo energético total por habitante (MWh/hab) Objetivo mínimo: < 10 MWh/hab - Objetivo deseable: < 8 MWh/hab

■ **Resultados:** El consumo medio por habitante se mantuvo en un nivel considerado eficiente, gracias a la menor huella de carbón asociada a la energía hidroeléctrica en comparación con los combustibles fósiles. Sin embargo, esta eficiencia no debe ocultar la necesidad de diversificar las fuentes de energía renovable.



24 Autosuficiencia energética

- Autosuficiencia: > 50%
- Autosuficiencia: 30% - 50%
- Autosuficiencia: 20% - 30%
- Autosuficiencia: 10% - 20%
- Autosuficiencia: < 10%

■ **Objetivo:** Conseguir la máxima autosuficiencia energética a partir de una reducción del consumo energético al mínimo indispensable y, al mismo tiempo, cubrir esta demanda energética mediante la producción de energías renovables.

■ **Definición del indicador:** Porcentaje de energía consumida que es producida a nivel local a partir de energías renovables. Energía eólica (parques solares y generadores mini eólicos) Energía solar (solar fotovoltaica y solar térmica) Energía de la biomasa (residuos agrícolas, forestales, ganaderos, urbanos y de madera industrial) Energía hidráulica, Cogeneración en el sector terciario.

■ **Metodología:** Los datos de energía renovables podrían ser facilitados por la municipalidad de la Victoria, pero actualmente no cuenta con una producción energética partir de energías renovables. Toda la energía eléctrica del departamento es abastecida por centrales eléctricas generadas por energía hidráulica.

■ **Fórmula de cálculo:** $AUe (\%) = \left[\frac{\text{producción local EERR}}{\text{consumo energético}} \right] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** muy poco autosuficiente 0-19% / poco autosuficiente 20-49% / bastante autosuficiente 50-79% / prácticamente autosuficiente 80-99% / totalmente autosuficiente >100%

■ **Resultados:** El sector de estudio no presenta autosuficiencia energética, por tanto no se puede medir este indicador, la puntuación es cero.



25 Consumo hídrico

- Consumo: > 200 L/hab/día
- Consumo: 150 - 200 L/hab/día
- Consumo: 100 - 150 L/hab/día
- Consumo: 50 - 100 L/hab/día
- Consumo: < 50 L/hab/día

■ **Objetivo:** Optimizar la demanda de agua potable, mediante el uso y recuperación de recursos hídricos locales (agua no potable) y, mediante hábitos y tecnologías de ahorro que potencien la eficiencia en su uso.

■ **Definición del indicador:** Litros de agua potable demandados por persona en un día en la vivienda y en el ámbito público (equipamientos, limpieza, riego) y terciario.

■ **Metodología:** El indicador de consumo puede expresarse en términos absolutos y en valores relativos. El indicador absoluto de consumo "IC" se obtiene dividiendo el suministro total "D" en fuente sobre la población servida "NP", y se expresa en litros/persona y día ($IC = D / NP$).

■ **Fórmula de cálculo:** $Chí (lpd) = [\text{consumo de agua total} / \text{población total} / 365 \text{ días}]$

■ **Parámetros de evaluación:** Consumo medio total de agua potable. Consumos vinculados: uso residencial, uso público y uso comercial. Objetivo mínimo: < 100 lpd - Objetivo deseable: < 70 lpd

■ **Resultados:** Los hallazgos del estudio indicaron que el consumo de agua per cápita en La Victoria se encuentra en un rango positivo, lo que sugiere un uso relativamente eficiente del recurso hídrico en el distrito.



26 Suficiencia hídrica

- Suficiencia hídrica: > 150%
- Suficiencia hídrica: 100% - 150%
- Suficiencia hídrica: 75% - 100%
- Suficiencia hídrica: 50% - 75%
- Suficiencia hídrica: < 50%

■ **Objetivo:** Potenciación del uso de recursos hídricos locales, mediante sistemas de captación y recuperación o regeneración.

■ **Definición del indicador:** Porcentaje de satisfacción de la demanda de agua no potable y el total, a partir de fuentes no externas. El indicador de suficiencia representa la parte del suministro de agua en el ámbito de actuación que no procede de fuentes externas (aguas aprovechables marginales y pre potables) y puede expresarse en valores absolutos (lpd) o en valores relativos (%).

■ **Metodología:** Pueden y deben diferenciarse dos condiciones, a saber: gestión actual de marginales y gestión referencial de marginales.

■ **Fórmula de cálculo:** $SU_{hídrica} \text{ (aguas no potables) (\%)} = \left[\frac{\text{aguas regeneradas}}{\text{consumo hídrico}} \right] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Nivel de suficiencia hídrica de aguas no potables mediante el aprovechamiento de aguas marginales urbanas regeneradas. Objetivo mínimo: Suficiencia media 20 - 40% - Objetivo deseable: Suficiencia hídrica > 40%, Objetivo insuficiente: < 20%

■ **Resultados:** El sector de estudio no presenta autosuficiencia hídrica, por tanto no se puede medir este indicador, puntuación es cero.



27 Autoproducción alimentaria

- Producción: > 50%
- Producción: 30% - 50%
- Producción: 15% - 30%
- Producción: 5% - 15%
- Producción: < 5%

■ **Objetivo:** Evaluar el consumo de alimentos básicos de la dieta y la capacidad de autoproducción en el distrito de la Victoria mediante sistemas de producción sostenibles. El desafío es desarrollar patrones de producción y consumo eficientes y diferentes. Consumir eficientemente quiere decir utilizar menos recursos y causar menos contaminación para alcanzar una mejor calidad de vida.

■ **Definición del indicador:** Se evalúa la capacidad de producción actual comparándola con la autoproducción potencial del municipio. La producción potencial se calcula asumiendo que es de tipo ecológico. En el cálculo de la autoproducción se asume que toda la producción se destina al consumo en el municipio. Este indicador evalúa la capacidad para producir alimentos locales y de calidad.

■ **Metodología:** El porcentaje de autoabastecimiento (Ap) se calcula a partir del consumo de los alimentos evaluados y la producción de estos alimentos en el municipio.

■ **Fórmula de cálculo:** $AP_{\text{alim}} (\%) = (\text{producción municipal} / \text{consumo alimentos básicos}) \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Porcentaje de autoabastecimiento en el consumo de alimentos básicos: hortalizas, carne, leche, huevos.

■ **Resultados:** No se han implementado la autoproducción alimentaria en el sector de estudio.



28 Recogida selectiva neta

- Alta eficiencia: > 50%
- Buena eficiencia: 35% - 50%
- Media eficiencia: 20% - 35%
- Baja eficiencia: 10% - 20%
- Muy baja eficiencia: < 10%

■ **Objetivo:** Mitigar la selección de basura y la reutilización de ciertos productos o materias primas que se pueden reutilizar, evitando hacerlos entrar a la cadena de la basura, desechos no reutilizables o que no tienen un segundo uso.

■ **Definición del indicador:** El indicador de Recogida Selectiva Neta determina el porcentaje de captura de las cantidades netas totales y por fracción de residuos separados en origen por los generadores y aportados a los sistemas de recogida selectiva del municipio respecto la generación total y de cada fracción respectivamente. Quedan excluidas aquellas cantidades consideradas como impropios (materiales que acompañan a la fracción solicitada en el sistema de recogida y que se han depositado por error ya que no son objeto de esa recogida).

■ **Metodología:** no aplica, actualmente es distrito no cuenta con este tipo de infraestructura.

■ **Fórmula de cálculo:** $RSN (\%) = [(\sum TFCb - \Sigma I) / TG] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Discusión de los resultados: No se ha implementado una recogida selectiva a nivel de distrito e incluso de departamento por lo tanto este indicador no se puede calcular o el resultado es cero.

■ **Resultados:** No se ha implementado una recogida selectiva a nivel de distrito e incluso de departamento por lo tanto este indicador no se puede calcular o el resultado es cero.



29 Residuos de la construcción

- < 100 kg/habitante/año
- 100 - 200 kg/habitante/año
- 200 - 300 kg/habitante/año
- 300 - 400 kg/habitante/año
- > 400 kg/habitante/año

■ **Objetivo:** La valorización y el reciclaje de escombros y tierras y su transformación en nuevas materias primas, además del ahorro por extracción de materiales, permite alargar la vida útil de los depósitos controlados. Por este motivo, se exige que en la planificación de una obra se solicite un plan de gestión de residuos derivados de las operaciones de construcción y demolición.

■ **Definición del indicador:** Este indicador determina el porcentaje de valorización (material y/o energética) de los residuos derivados de la construcción y demolición respecto a la generación total. Se acompaña al indicador principal con otro subindicador sobre el porcentaje de residuos reciclados específicamente como áridos para la construcción respecto a la generación total.

■ **Metodología:** No se planteo una metodología para este indicador ya que no esta presente en el sector de estudio.

■ **Fórmula de cálculo:** $VRCD (\%) = (TVRCD / TGRCD) \times 100$ / % VRCD= Porcentaje de residuos de demolición y construcción valorizados / TGRCD= Tm de residuos de demolición y construcción generados /TVRCD= Tm de residuos de demolición y construcción valorizados

■ **Parámetros de evaluación:** no presenta parámetros debido a que no existe una planificación y gestión de los residuos de la construcción.

■ **Resultados:** Actualmente no se reciclan los residuos generados por la construcción, no existe un sistema que le de un correcto cierre a este tipo de materiales.



30 Consumo energético de los sisten

- < 50 kWh/tonelada
- 50 - 100 kWh/tonelada
- 100 - 150 kWh/tonelada
- 150 - 200 kWh/tonelada
- > 200 kWh/tonelada

■ **Objetivo:** que determina la presión energética y la eficiencia de dicha etapa de gestión. En función del tipo de sistema de recogida, de la estructura urbana, de la captura de los sistemas de recogida y de los combustibles y maquinaria utilizada para prestar el servicio, el consumo energético de esta etapa puede resultar más o menos eficiente.

■ **Definición del indicador:** Este indicador determina el consumo de energía primaria que comporta la recogida de residuos ponderado por tonelada recogida. Incluye los consumos de todos los servicios prestados en el municipio, ya sean municipales o privados y diferenciados por tipo de energía (combustibles, electricidad, etc.).

■ **Metodología:** : Determinar las cantidades anuales de combustibles y electricidad consumidas por los servicios de recogida-consumo total agregado y consumo específico por fracción. En este cálculo se incluyen todos los servicios de recogida municipales y privados con datos disponibles, teniendo en cuenta todos los tipos de combustibles para las recogidas con vehículos.

■ **Fórmula de cálculo:** $CER_j (MJ/t) = \frac{\sum (CE_{sistema\ j/FE} \times FM_j)}{\sum (residuos_j)}$

■ **Parámetros de evaluación:** En principio no existen valores de referencia ni objetivos concretos vinculados al consumo de las recogidas de residuos.

■ **Resultados:** No se puede calcular, indicador ya que no se ha implementado en el sector de estudio.



31 Dotación de contenedores

- 50 hab/cont.
- 50 a 100 hab/cont.
- 100 a 200 hab/cont.
- 200 a 300 hab/cont.
- 300 a 500 hab/cont.
- > 500 hab/cont.

■ **Objetivo:** Conocer el número de habitantes por contenedor instalado. Evaluar si la dotación de contenedores se ajusta a las exigencias de los programas de residuos. La dotación de contenedores es un parámetro básico y sencillo de calcular para evaluar el correcto dimensionado del sistema de recogida de residuos de un municipio.

■ **Definición:** Este indicador establece el número de contenedores de cada fracción de residuos recogidos en el municipio. A partir de estos valores se calcula la ratio de habitantes por contenedor, mostrando el número de habitantes potenciales que utilizan cada punto de recogida.

■ **Metodología:** Se requiere disponer de la ubicación de los distintos puntos de recogida diferenciados por tipología de fracción en el territorio en un sistema de información geográfica. El siguiente paso es decidir qué unidad territorial se analiza, en este caso, se ha seleccionado el barrio como unidad de agregación. Se contabilizan los puntos de recogida (para cada fracción) ubicados en las unidades de agregación y el resultado se divide por el nombre de habitantes presentes en la unidad territorial seleccionada (barrio).

■ **Fórmula de cálculo:** $Dc \text{ (hab/contenedor)} = \text{población total} / \text{número de contenedores}$

■ **Resultados:** No se han implementado contenedores de ningún tipo en todo el distrito, por lo tanto, la puntuación de este indicador es cero. Actualmente cuentan con un sistema de recogida diario el cual no es eficiente por el gasto energético.



32 Proximidad a punto de recogida

- Proximidad >300
- Proximidad >100
- Proximidad a < 100
- Proximidad a < 50

■ **Objetivo:** Conocer la distancia entre el ciudadano y el punto de recogida más cercano. Determinar qué áreas son las que disponen de una menor facilidad de acceso a los puntos de recogida de las distintas fracciones. Este indicador permite obtener un parámetro más preciso para evaluar la calidad del servicio de recogida de residuos.

■ **Definición:** La proximidad de los ciudadanos al punto de recogida de las diferentes fracciones es un factor clave para el correcto funcionamiento de un sistema y el incremento de la recogida selectiva.

■ **Metodología:** No se planteó una metodología para este indicador ya que no está presente en el sector de estudio.

■ **Fórmula de cálculo:** $Ppr (m) = [\sum \text{distancias de acceso de la población al punto de recogida más cercano} / \text{número de contenedores}]$

■ **Parámetros de evaluación:** Valores de referencia en la proximidad de los ciudadanos a los puntos de recogida según distancia (metros) del portal al punto de recogida. proximidad óptima: < 50 m

■ **Resultados:** No se ha implementado puntos de recogida, el indicador no puede ser medido por lo tanto la puntuación es cero.



33 Proximidad a puntos limpios

- 0.5 a 1
- 1 a 5
- 5 a 10
- 10 a 20

■ **Objetivo:** Determinar la distancia de los ciudadanos a los puntos limpios fijos y móviles. Conocer la accesibilidad de los puntos de recogida de residuos de las fracciones minoritarias (muebles, pintura, pilas, etc.)

■ **Definición:** La finalidad de la instalación de un punto limpio es la de fomentar y facilitar la recogida selectiva de aquellas fracciones que no disponen de contenedores específicos en la vía pública y potenciar la recogida de los residuos especiales y de materiales como muebles, ropa, pinturas, fluorescentes, etc.

■ **Metodología:** Distancia a los puntos de recogida, se aplica un análisis de caminos mínimos para determinar la distancia que hay entre un portal (1º nodo) y el punto limpio (2º nodo) más próximo, siguiendo la trama de calles (red) del tejido urbano. Se realiza este análisis para las dos tipologías de punto limpio (fijo y móvil) por separado. Valores de referencia de la distancia del ciudadano al punto de recogida de las fracciones minoritarias. Análisis del punto fijo y el punto móvil (metros entre el portal y el punto de recogida).

■ **Fórmula de cálculo:** $A (m) = D(m) / T (horas)$

■ **Parámetros de evaluación:** Distancia óptima: < 300 m - Distancia buena: de 300 a 500 m - Distancia mejorable: de 500 a 1000 m - Distancia deficiente: >1000m

■ **Resultados:** El sector de análisis no cuenta con la infraestructura de puntos limpios fijos o móviles, por tanto, no se puede llevar a cabo la metodología para medir sus variables, la puntuación es cero.



34 Cierre de ciclo de materia orgánica

- < 25 unidades
- 25 a 50 unidades
- 50 a 100 unidades
- >100 unidades
- Zonas sin huertos

■ **Objetivo:** Cerrar el ciclo de la materia orgánica in situ en el máximo porcentaje posible, reduciendo el coste ambiental de la gestión de residuos y retornando nutrientes al suelo para mejorar la calidad del suelo, aspecto especialmente importante en zonas secas, con bajo contenido de carbono orgánico, problemas de erosión y riesgo de desertificación.

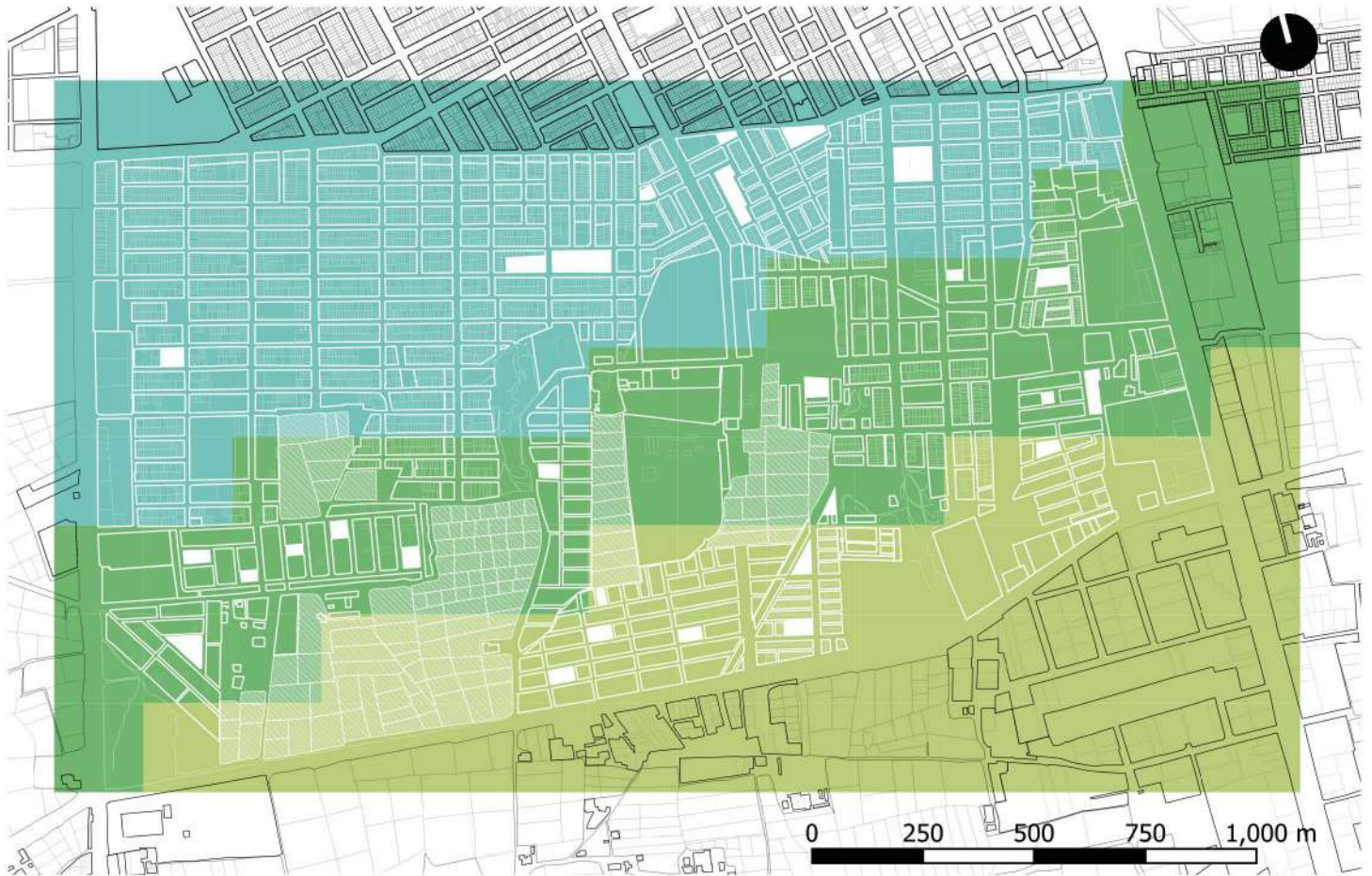
■ **Definición:** El indicador estima el porcentaje de biorresiduos generados que es posible tratar y aplicar en la propia actuación y su área de influencia, estableciendo para ello una reserva de espacio para el autocompostaje o compostaje comunitario y para las zonas de aplicación del compost resultante.

■ **Metodología:** No se planteo una metologia para este indicador ya que no esta presente en el sector de estudio.

■ **Fórmula de cálculo:** $CMO (\%) = (\text{hogares totales} / \text{número de huertos}(\text{unidades})) \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Porcentaje de hogares con posibilidad de cerrar el ciclo de materia orgánica a través de su autogestión. El alcance del 50% de su potencial (el 2,5% de los hogares) sería un resultado deseable. Bueno: >2.5% - aceptable: 1%-2.5% - Mejorable: 0,25%-1% - Deficiente: < 0,25%

■ **Resultados:** No se han implementado huertos y la recolección de materia orgánica, por lo que no sé puede cuantificar este indicador por ello la puntuación es de cero.



35 Emisión de gases de efecto

- Alta: > 50%
- Moderada-Alta: 35% - 50%
- Media: 20% - 35%
- Baja-Moderada: 10-20%
- Baja: 5-10%

■ **Objetivo:** Medir la cantidad de gases generados por la población, de esta manera se puedan tomar medidas hacia su disminución y control. Es decir, mediante la implementación de energías limpias disminuyendo los gases de efecto invernadero a la atmosfera.

■ **Metodología:** Según la metodología de ICA y sus variables

■ **Fórmula de cálculo:** $GEI (tCO_2eq/hab \text{ y año}) = [\sum tCO_2 \text{ total (menos sector industrial)} / \text{población total} / 365 \text{ días}]$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo: = -20% respecto el esc. Actual < 2 - tCO₂/habitante y año Deseable: =-90% respecto el esc. Actual 0 tCO₂/habitante y año.

■ **Resultados:** Si tomamos 44/500, obtenemos un 8.8% del rango total del ICA. Para convertirlo a una escala de 10, tomamos el complemento de 8.8% de 10, que es 9.12. Por lo tanto, en base al ICA de 44, la calidad del aire tendría una puntuación de 9.12/10. Sin embargo, considerando que la concentración de PM_{2.5} en La Victoria es 2.1 veces superior al valor guía anual de calidad del aire de la OMS, esto podría llevar a reducir esa puntuación. Una forma de combinar ambos criterios sería tomar un promedio de las dos puntuaciones: Puntuación promedio=9.12+4.762 Una puntuación de =9.12+4.76/2 Puntuación promedio=6.94 Puntuación promedio=6.94 Por lo tanto, considerando tanto el ICA como la concentración de PM_{2.5} en relación con el valor guía de la OMS, le daría al indicador de calidad del aire una puntuación de 6.94/10.

06 ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD

La presencia de espacios verdes y la promoción de la biodiversidad son esenciales para la salud y el bienestar de los habitantes urbanos. El urbanismo ecosistémico integra una red de parques, jardines comunitarios, áreas naturales y corredores ecológicos que conectan distintos puntos de la ciudad, creando un hábitat continuo para la fauna y la flora. Estos espacios no solo mejoran la calidad del aire y el agua, sino que también ofrecen beneficios recreativos y estéticos. Se fomenta la plantación de especies autóctonas y la creación de microhábitats, como estanques y áreas de polinizadores, que aumenten la biodiversidad y ayuden a mantener el equilibrio ecológico.

ÁMBITO 06 ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD URBANA

Objetivo: aumento de la biodiversidad urbana

ESTRUCTURA

- 36 PERMEABILIDAD DEL SUELO
- 37 SUPERFICIE VERDE POR HABITANTE
- 38 ÍNDICE DE ABUNDANCIA DE AVES EN LA CIUDAD
- 39 PROXIMIDAD A ESPACIOS VERDES

POTENCIAL

- 40 ÍNDICE DE FUNCIONALIDAD DE PARQUES Y JARDINES
- 41 DENSIDAD DE ÁRBOLES POR TRAMO DE CALLE
- 42 DIVERSIDAD DEL ARBOLADO URBANO
- 43 CONECTIVIDAD DE LA RED VERDE



36 Permeabilidad del suelo

- 0 %
- 20 %
- 20-30 %
- 30-40 %
- 40-50 %
- 50-80 %
- >80 %

■ **Objetivo:** Analizar el nivel de afectación de la urbanización sobre el suelo, para definir procedimientos que garanticen el mínimo de impacto. Garantizar la permeabilidad y la creación de buenas estructuras para el correcto desarrollo biológico en suelo urbano.

■ **Definición:** El Índice biótico del suelo (IBS) es un valor que indica la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural del suelo y la superficie total de una zona de estudio. Para ello se parte de la siguiente clasificación según su grado de naturalidad y permeabilidad.

■ **Metodología:** El indicador se calcula asignando un valor a cada tipo de suelo, que oscila entre 0 y 1, en función de su grado de naturalidad. Siendo 1 para los suelos totalmente permeables y 0 para los impermeables. Además, el IBS tiene en cuenta las medidas que resultan compensatorias en casos especiales, como las cubiertas de vegetación en azoteas, paredes y muros, que favorecen la infiltración de agua y el aumento de biodiversidad.

■ **Fórmula de cálculo:** $IBS = [\sum (f_i \times a_i) / A_t]$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo 30% del suelo - Objetivo deseable 35% del suelo

■ **Resultados:** Se puede apreciar que la permeabilidad del territorio está comprendida entre el 80% a 50% en la zona sur con una ocupación del 50%, esto se debe a que el territorio aún no ha sido ocupado o aún existen zonas agrícolas. Ya en la zona norte más consolidada la permeabilidad va disminuyendo en rangos del 20% a 40%.



37 Superficie verde por habitante

- 0 m²/hab
- 1 a 2.5 m²/hab
- 2.5 a 5 m²/hab
- 5 a 10 m²/hab
- 10 a 15 m²/hab
- 15 a 20 m²/hab

■ **Objetivo:** Reservar una dotación mínima de espacio verde (volumen vegetal) por habitante por los beneficios que reporta en el bienestar físico y emocional de las personas además su papel lo fundamental en el medio ambiente y la biodiversidad urbana.

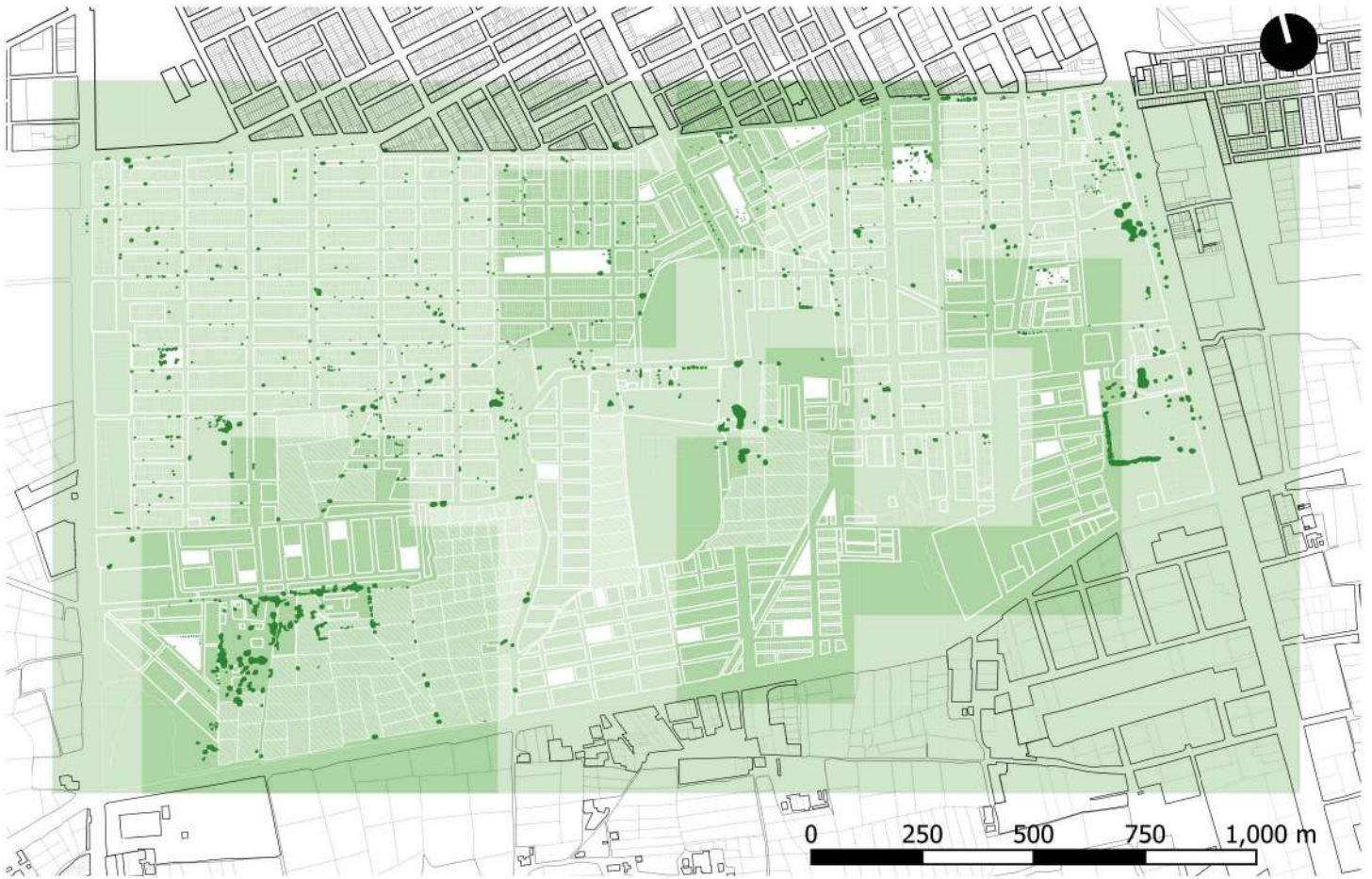
■ **Definición:** Este indicador relaciona el espacio verde existente y la población, entendiendo como espacio verde aquel espacio público dotado de cobertura vegetal y donde la población puede acceder. No se consideran las superficies verdes ligadas al tráfico (isletas de tráfico) solo las que cubren las rutas de a pie o en bicicleta.

■ **Metodología:** El indicador se calcula mediante el cociente entre la superficie verde y el número de habitantes.

■ **Fórmula de cálculo:** SvHab (m²/hab) = superficie verde total/número de habitantes

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo >10 m²/hab - Objetivo deseable >15 m²/hab

■ **Resultados:** La dotación media de superficie verde por habitante es menor a 2.5m² con un alcance del 90% de la población, esto se debe en gran medida a que tan solo presenta 10 de parques. Se puede apreciar puntualmente sectores que presentan rangos entre 5 a 10m²/hab, pero es insuficiente solo tiene un impacto directo con el 10% del territorio.



38 Índice de abundancia de aves en

- > 100 individuos/km²
- 75 - 100 individuos/km²
- 50 - 75 individuos/km²
- 25 - 50 individuos/km²
- < 25 individuos/km²

■ **Objetivo:** Evaluar la abundancia de especies de aves presentes en el ecosistema urbano. Las aves son un buen indicador de biodiversidad urbana, son fáciles de detectar y de identificar, forman parte de un grupo trófico superior, de manera que integran y responden a cambios en otros niveles. Además, la presencia de ciertas especies con afinidad para determinados hábitats en el ecosistema urbano, muestra en buena parte, el estado de conservación y manejo del verde urbano.

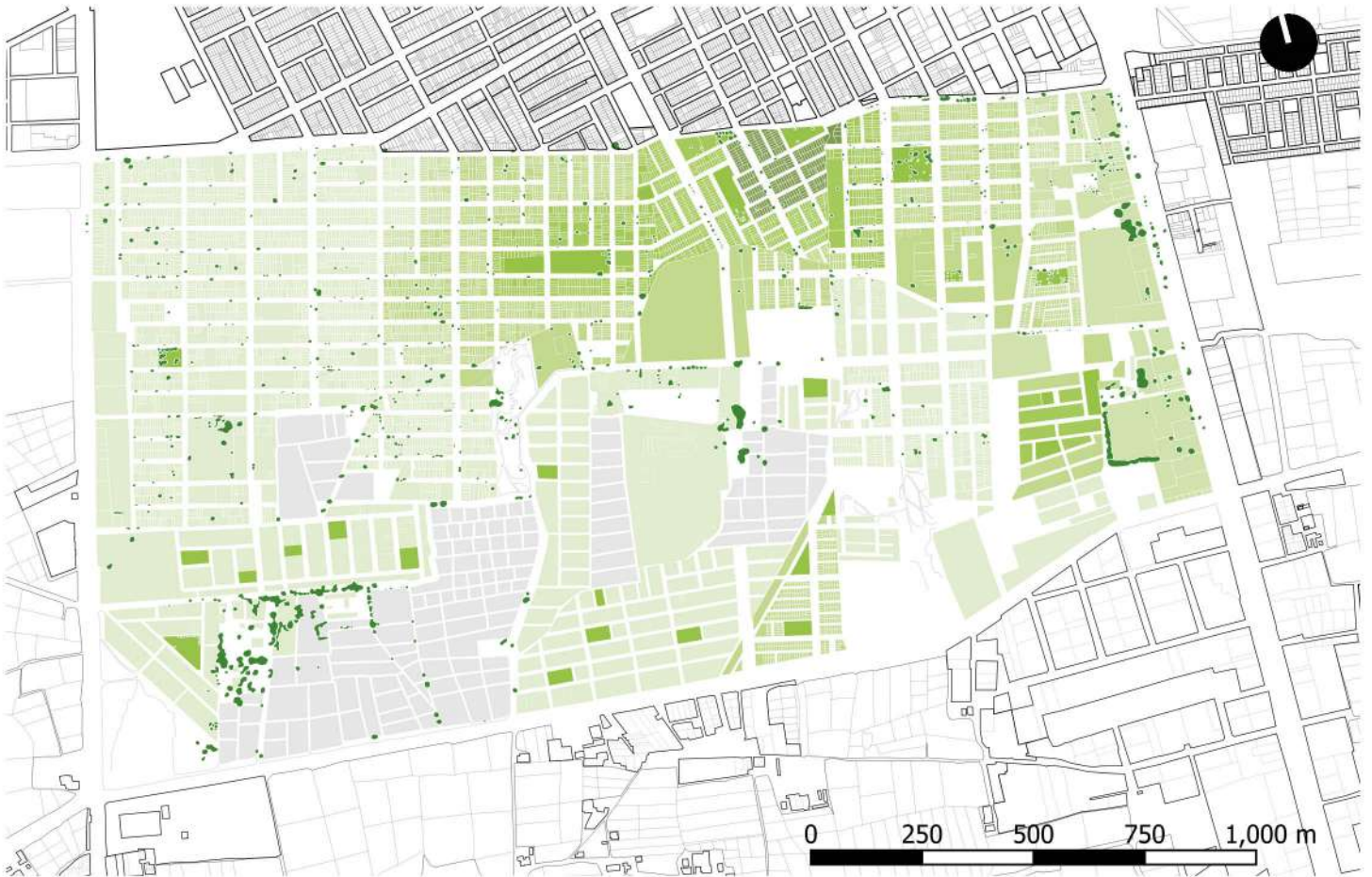
■ **Definición:** Se compara el número de especies por orden taxonómico dentro y fuera de la ciudad.

■ **Metodología:** La metodología se basará en la selección de sitios representativos dentro y fuera de la ciudad, donde se realizarán conteos de aves utilizando el método de "point count". Estos conteos se realizarán en periodos específicos del año, permitiendo la comparación entre diferentes hábitats urbanos y naturales. Se clasificará a las especies por orden taxonómico, lo que ayudará a entender cómo las aves responden a las características del entorno urbano.

■ **Fórmula de cálculo:** $lab = \frac{\text{número de especies orden taxonómico (urbano)}}{\text{número de especies orden taxonómico (municipio)}}$

■ **Parámetros de evaluación:** Se evaluará el índice de abundancia de aves considerando tanto el aspecto temporal, observando tendencias a lo largo de los años y estaciones, como el espacial, comparando distintas zonas de la ciudad.

■ **Resultados:** Los resultados de la investigación reflejaron un índice de abundancia de aves bajo, con una puntuación de 1/10. Se observó una correlación directa entre la ausencia de espacios verdes y arbolados adecuados y la disminución tanto de la diversidad como de la abundancia aviar. La expansión urbana ha conllevado una reducción significativa de áreas con vegetación nativa, las cuales son esenciales para la supervivencia de las especies de aves locales.



39 Proximidad simultánea

- 4
- 3
- 2
- 1
- 0

■ **Objetivo:** Evaluar la proximidad de la población a los espacios verdes. Todo ciudadano debe tener acceso simultáneo a diferentes tipologías de zonas verdes de dimensiones y funcionalidades diferentes: desde espacios verdes de 1000m² hasta espacios mayores de 10 ha, a una distancia que se pueda recorrer a pie o bien mediante un corto desplazamiento en transporte público (4 km).

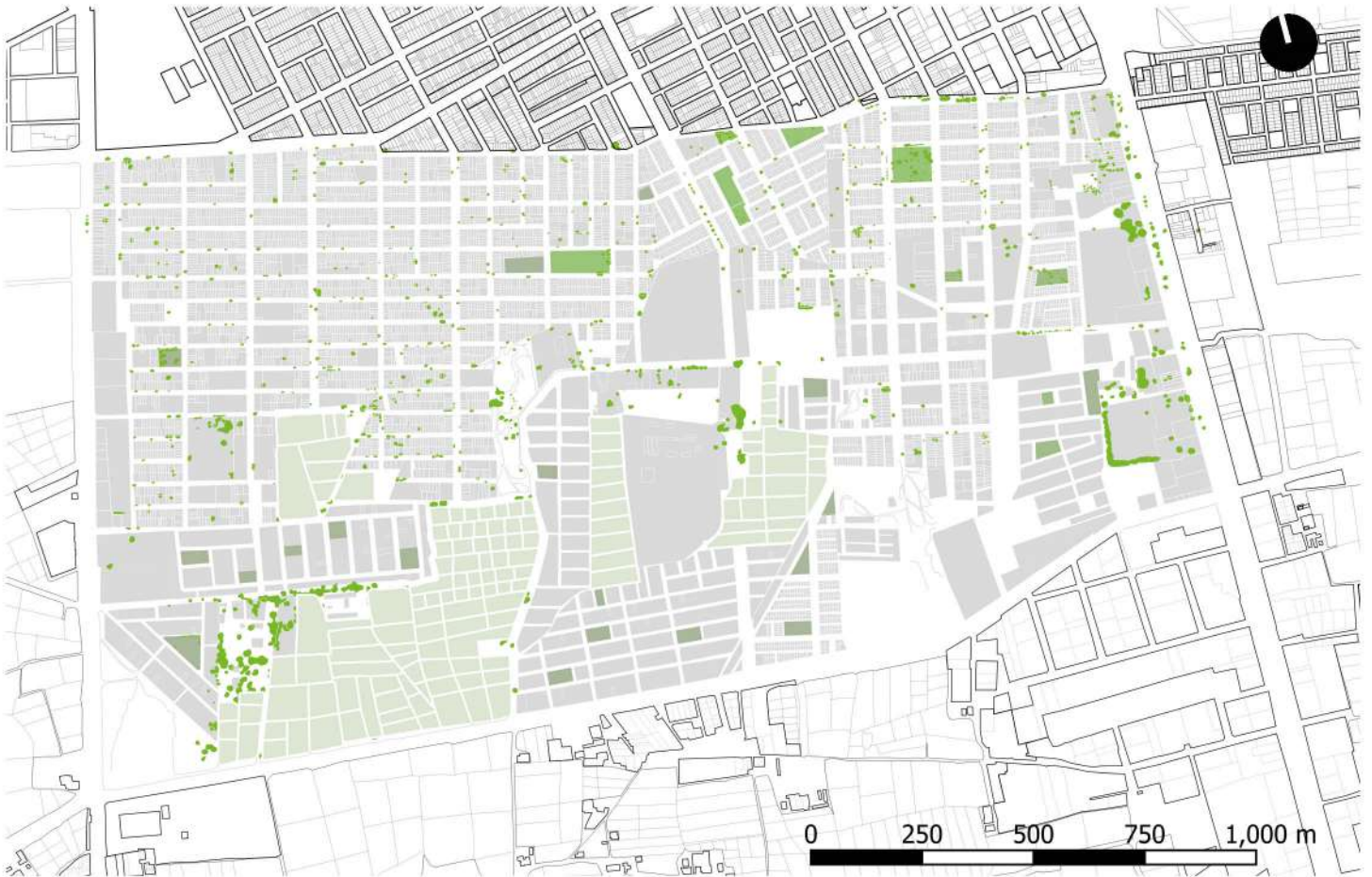
■ **Definición:** Este indicador relaciona el espacio verde existente y la población. Se consideran espacios verdes, los espacios de estancia con una superficie mínima de 500 m² y con más del 50% del área permeable (parques públicos, jardines, espacios abiertos para uso exclusivo de peatones, plazas). No se consideran las superficies verdes ligadas al tráfico (isletas de tráfico).

■ **Metodología:** Se consideran cuatro categorías de espacios verdes y se les asigna una distancia de proximidad según el tamaño del espacio.

■ **Fórmula de cálculo:** $P_{verde} (\%) = \left[\frac{\text{población con cobertura simultánea a 3 tipos de espacios verdes}}{\text{población total}} \right] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo 3 tipologías de área verdes con una cobertura del 85% - Objetivo deseable 4 tipologías de área verdes con una cobertura del 100%.

■ **Resultados:** La proximidad media de todo el territorio a espacios verdes está por debajo de 1 o igual a cero, esto representa un 90% del total del sector de estudio. Tan solo en la parte central norte-Av. los Incas presenta una mayor influencia y conexión de los parques pero esto es insuficiente. En algunos sectores se pueden apreciar parques aislados que no tienen conexión con el resto de espacios públicos verdes.



40 PARQUES

- < 4
- 5 a 6
- 6 a 7
- 7 a 8
- 8 a 9
- 9 a 10

■ **Objetivo:** Evaluar el potencial de los parques urbanos para alojar una máxima diversidad de avifauna. La diversidad de un grupo trófico superior, como son las aves, muestra en buena parte la diversidad de grupos inferiores, como son los insectos, además, las aves son animales fáciles de detectar, por ello, son buenos indicadores.

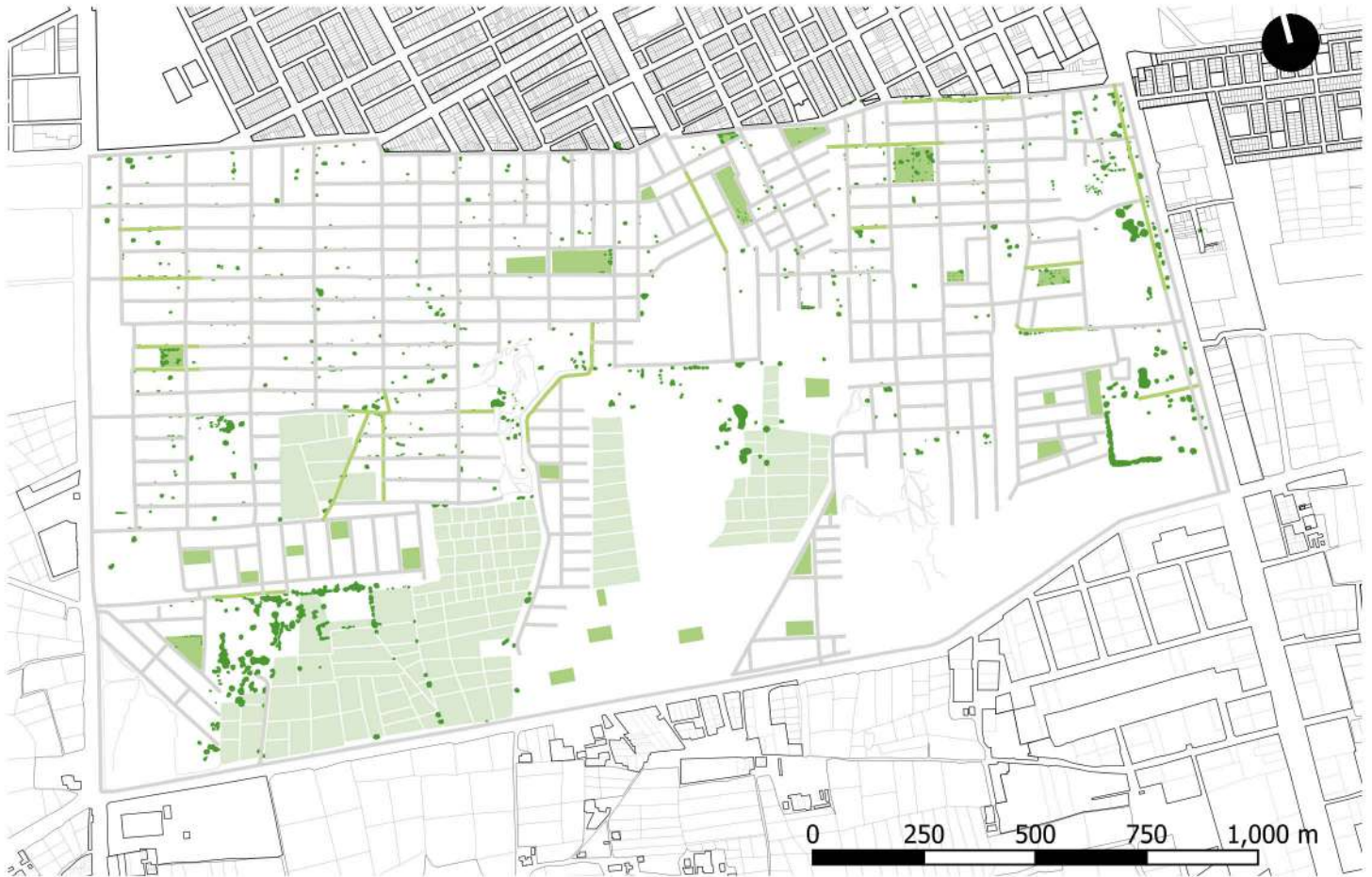
■ **Definición :** Se escogen los parques urbanos para evaluar su Potencialidad y se miden los siguientes factores, Área, Cobertura arbórea, Cobertura de arbustos, Cobertura de césped, Cobertura de Agua, Número de árboles de porte grande, Número de árboles de porte medio, Número de árboles de porte pequeño, Diversidad de especies de árboles y arbustos.

■ **Metodología:** El indicador se calcula asignando un valor a cada factor y mediante la siguiente fórmula se obtiene el valor de funcionalidad donde, (A) corresponde al área del parque, (B) a la cobertura de árboles, (C) la cobertura de arbustos, (D) cobertura de césped, (E) cobertura de agua, (F) número de árboles de porte grande, (G) número de árboles de porte medio, (H) número de árboles de porte pequeño, (I) diversidad de especies de árboles y arbustos, (J) cobertura artificial y, (K) es la distancia al hábitat fuente.

■ **Fórmula de cálculo:** $I_f. \text{Parques} = A + B + C + D + E + F + G + H + I - J - K$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo 7.3 – Objetivo 7.5

■ **Resultados:** El índice de funcionalidad de los parques presenta una puntuación media por debajo de 4, esto se debe a que no presentan características como confort térmico, área, cobertura arbórea, árboles de porte grande, accesibilidad, diversidad, etc. Los parques en general no cumplen con la funcionalidad, la puntuación está por debajo de lo requerido.



41 Densidad de árboles por tramo

- >80 %
- 80% - 60%
- 60% - 50%
- 50% - 35%
- < 35%
- 0

■ **Objetivo:** El objetivo de este indicador es evaluar la densidad de árboles presentes en el tejido urbano para identificar tramos de calle en los cuales exista un claro déficit de arbolado viario. Las calles arboladas de una ciudad pueden considerarse como corredores potenciales ya que mejoran la conectividad del ecosistema urbano, permitiendo que ciertas especies sobrevivan y/o se reproduzcan. Tener una adecuada densidad de arbolado en las calles puede propiciar una mejora local de los corredores urbanos.

■ **Definición:** La densidad de árboles por tramo es un valor que relaciona el número de árboles por metro de tramo.

■ **Metodología:** El indicador se calcula contabilizando el arbolado viario por tramo de calle, no se contabiliza el arbolado presente en parques. El valor obtenido se divide por la longitud del tramo (en metros), de esta forma se obtiene un valor de densidad. El valor obtenido oscila entre 0 y 1. Un valor de 0 corresponde a un tramo de calle sin arbolado y, un valor de 1 corresponde a un tramo que presenta un árbol por metro de calle, esto sucede en algunos tramos situados cerca de áreas con elevada densidad de vegetación arbórea.

■ **Fórmula de cálculo:** $\text{Darb (árboles/m)} = \frac{\text{número de árboles}}{\text{longitud (por tramo de calle)}}$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo > 0,2 árboles/m y una cobertura de >50% de los tramos de calle – Objetivo deseable >75% de los tramos de calle.

■ **Resultados:** La densidad de arboles por tramo de calle esta por debajo del 35% y con una cobertura casi del 100%. Por ello podríamos decir que la puntuación para este indicador es baja (< 35 %). Hay calles y tramos puntuales que presentan una densidad mínima pero es insuficiente.



42 Diversidad del arbolado urbano

- 0 a 1
- 2 a 1
- 4 a 2
- 6 a 4

■ **Objetivo:** Evaluar la diversidad de especies que componen el arbolado de la ciudad. Los árboles presentes en las calles, parques y jardines de la ciudad son un elemento estructural del hábitat urbano. Mantener una elevada diversidad de árboles potencia la biodiversidad de otras especies en el ecosistema urbano. Para potenciar la biodiversidad urbana es importante evitar la tendencia al monocultivo en el arbolado, dado que puede suponer un riesgo sanitario al desarrollarse plagas y enfermedades, estas pueden alcanzar una elevada virulencia y pueden aparecer formas resistentes.

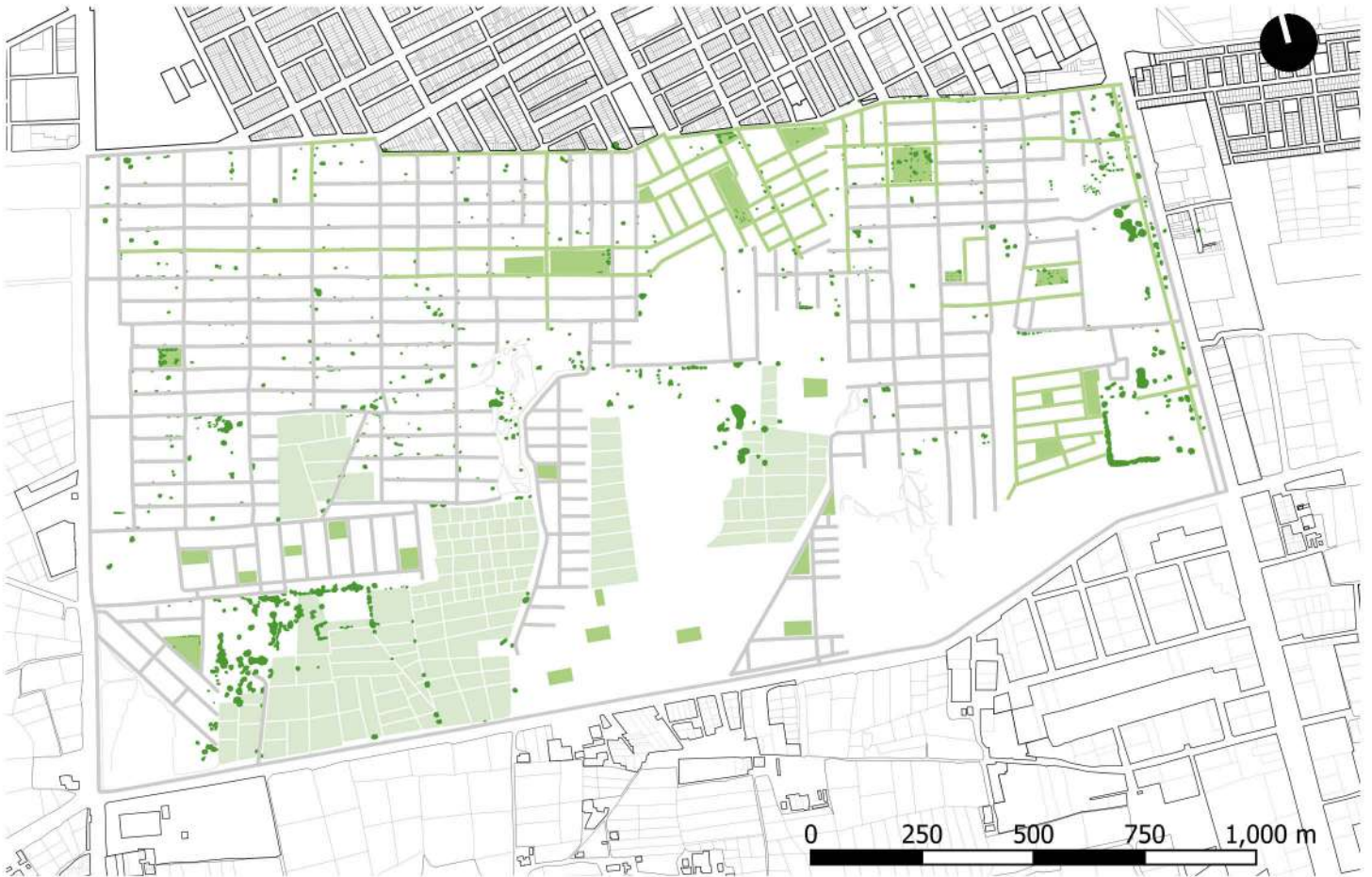
■ **Definición:** La diversidad de árboles es un indicador que relaciona el número de especies y la abundancia relativa de cada una.

■ **Metodología:** El indicador se calcula por malla de 200x200. H es la diversidad y su unidad es el bit de información. Pi es la probabilidad de ocurrencia de un individuo de la especie respecto al total de individuos (abundancia relativa de la especie). El indicador contempla el número de especies totales (riqueza total) y la abundancia relativa de cada una de ellas.

■ **Fórmula de cálculo:** H (bits de información) = $-\sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo 2,5 bits con una cobertura >50% – Objetivo deseable 2,5 bits con una cobertura >75%

■ **Resultados:** A nivel global la diversidad de arbolado urbano es entre 1 y 2 con una cobertura del 95%. Se presenta una baja diversidad de arbolado urbano por debajo de los parámetros mínimos. Puntualmente en algunos sectores se cumple con parámetros de 2 a 4 puntos representando tan solo el 5%.



43 Conectividad de la red verde

- Baja < 5
- Media 5 a 7
- Alta 7 a 8
- Muy alta 8 a 9

■ **Objetivo:** Evaluar la conectividad de la red verde urbana. Los parques urbanos actúan como reservorios de numerosas especies, principalmente de aves, por ello, la conectividad de estos parques entre ellos y con las áreas naturales cercanas a la ciudad es esencial para mantener la biodiversidad en el ecosistema urbano.

■ **Definición:** El indicador de conectividad de los espacios verdes es el resultante de tres indicadores: la permeabilidad del suelo, el ruido, y la densidad de arbolado por tramo. Estos indicadores miden aspectos necesarios para evaluar la funcionalidad de la conectividad de un corredor.

■ **Metodología:** En primer lugar, se definen los conectores urbanos diferenciando las tipologías: los corredores principales que corresponden a aquellos tramos que conectan los parques del anillo verde, y los corredores secundarios, que no conforman el eje principal del conector, pero que por sus características presentan un elevado potencial para ser considerados como conectores lineales de la red verde. En segundo lugar, se reclasifican los valores obtenidos.

■ **Fórmula de cálculo:** $CONv \text{ (puntos)} = [\sum VIBS + \sum Vruido + \sum den]$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo >5 puntos con una cobertura >50% de los metros lineales – Objetivo deseable >8 puntos con una cobertura >75% de los metros lineales

■ **Resultados:** La conectividad de la red verde a nivel general presenta una puntuación menor a 5 puntos (baja). Además se puede apreciar la falta de conectores y nodos. El sector de estudio no presenta una conectividad de la red verde. Las áreas agrícolas degradadas, la baja diversidad del arbolado y la ineficiencia de parques.

07 COHESIÓN SOCIAL

La cohesión social es fundamental para construir comunidades resilientes y solidarias. El urbanismo ecosistémico busca crear espacios que fomenten la interacción y la participación ciudadana, facilitando el acceso equitativo a recursos y oportunidades. Esto se logra mediante la planificación de barrios inclusivos, con vivienda asequible y servicios accesibles para todas las edades y niveles socioeconómicos. La promoción de actividades comunitarias, como mercados locales, eventos culturales y programas de voluntariado, fortalece los lazos sociales y crea un sentido de pertenencia y responsabilidad compartida hacia el entorno urbano.

ÁMBITO 07 COHESIÓN SOCIAL

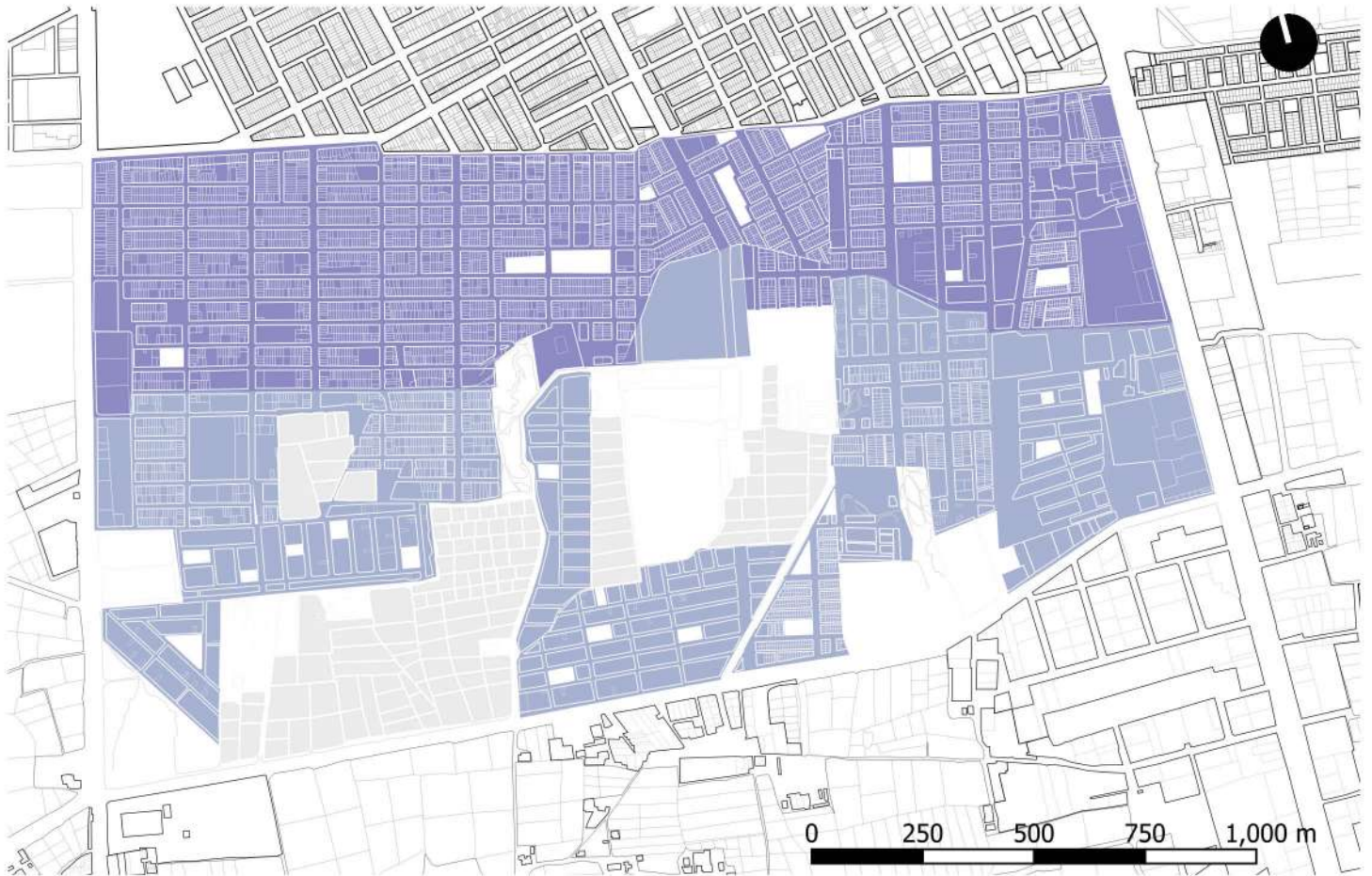
Objetivo: aumento de la cohesión social

MEZCLA DE POBLACIÓN

- 44 INDICE DE ENVEJECIMIENTO
- 45 POBLACIÓN EXTRANJERA
- 46 TITULADOS DE TERCER GRADO VIVIENDA
- 47 VIVIENDA PROTEGIDA

EQUIPAMIENTOS

- 48 DOTACIÓN DE EQUIPAMIENTOS
- 49 PROXIMIDAD A EQUIPAMIENTOS



44 Índice de envejecimiento

- 10 - 100
- 100 - 200
- 200 - 300
- > 300

■ **Objetivo:** Equilibrar la población de diferentes edades, aumentar la cohesión de los grupos de edades diversas a partir del contacto en un mismo espacio físico. Evitar concentrar personas de rangos de edades homogéneos, dando más complementación entre la población. Aumentar la cohesión de los diversos grupos de edades a partir del contacto en un mismo espacio físico.

■ **Definición:** El índice de envejecimiento indica la relación cuantitativa entre las personas más mayores y las más jóvenes en un territorio determinado. Permite apreciar los cambios derivados del proceso de envejecimiento; estos ponen de manifiesto los cambios en las demandas sociales, sobre todo en materia de salud y asistencia social, y en el sentido de las transferencias intergeneracionales.

■ **Metodología:** Se evaluará mediante censos realizados por el INEI. Nota falta trabajar aún la metodología para la recolección de datos.

■ **Fórmula de cálculo:** $IE (\%) = \left[\frac{\text{población 65 a más años}}{\text{población entre 0-15 años}} \right] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** todavía no establecidos

■ **Resultados:** El índice de envejecimiento es uniforme y homogéneo, con una puntuación de 30.



45 Población extranjera

- 4 - 10
- 10 - 20
- > 20

■ **Objetivo:** Equilibrio de la población de diferentes procedencias, aumentar la cohesión de los grupos de procedencias diversas a partir del contacto en un mismo espacio físico.

■ **Definición:** El índice de segregación (IS) indica el nivel de desigualdad en la distribución espacial de la población inmigrante, teniendo en cuenta su número y el de la población total. El índice está acotado entre 0 y 1, valores que corresponden respectivamente a una distribución exactamente igualitaria y una distribución de máxima segregación. También se puede expresar en porcentaje (0 – 100), lo que se traduce como la proporción del grupo minoritario que tendría que cambiar de residencia para obtener una distribución uniforme (Jakubs, 1981; Massey, Denton, 1988).

■ **Metodología:** De forma complementaria al índice de segregación, se calcula el porcentaje de población extranjera para cada barrio de la ciudad.

■ **Fórmula de cálculo:** $POBext (\%) = \text{Población extranjera} / \text{Población total}$

■ **Parámetros de evaluación:** objetivo deseable < 30

■ **Resultados:** La concentración de población extranjera es homogénea con un porcentaje de población menor al 5%.



46 Titulados superiores

- < 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- > 20

■ **Objetivo:** Medir las desigualdades sociales de un territorio en términos de salud, trabajo y educación, para posteriormente darle una solución a la problemática o en caso contrario reforzar y fortalecer si esta se encuentra en un rango ideal.

■ **Definición:** El índice es un instrumento para aproximarse, indirectamente, al conocimiento de la desigual presencia y distribución en la ciudad de fenómenos que no pueden ser cuantificados de forma directa como la necesidad social, la pobreza o la calidad de vida. La información de determinadas variables a escala inframunicipal (barrios, zonas censales, unidades estadísticas, etc.) permite conocer las características de cada territorio a nivel de laboral, de salud y educativo y elaborar un índice que sintetice la desigualdad en la distribución territorial de las mismas. El índice tiene además un valor temporal comparativo, que permite ver la evolución en la desigualdad de una ciudad determinada.

■ **Metodología:**

■ **Fórmula de cálculo:** $\text{Tit (\%)} = [\text{titulados de 3er grado/población total}] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** No definida

■ **Resultados:** Principalmente los titulados superiores se concentran en los barrios de la zona norte con rangos de 10 a 20 y con un alcance del 60% y se va diluyendo hacia el sur. Gran parte del territorio no presenta puntuación en este indicador por la falta de ocupación.



47 Vivienda protegida

- Alta: > 20%
- Moderada-Alta: 15% - 20%
- Media: 10% - 15%
- Baja-Moderada: 5% - 10%
- Baja: < 5%

■ **Objetivo:** Conseguir que la composición del parque de vivienda no excluya a ningún ciudadano por razones de renta, a la vez que se mezclen las diferentes tipologías para mitigar la segregación espacial dentro de la ciudad.

■ **Definición:** Toda acción sobre el parque inmobiliario de una ciudad, ya sea transformación, sustitución, rehabilitación, y por supuesto también la inacción, tiene una consecuencia sobre la estructura social. De hecho, las actuaciones sobre la vivienda son el punto estratégico para evitar la exclusión social, precisamente porque la vivienda es el primer factor de segregación urbana, ya que sobre ella se aplican directamente filtros por renta en función de su precio. Aunque existen muchas otras posibilidades de actuación en las políticas de vivienda (promoción del alquiler, cambios en la fiscalidad, control de vivienda vacía, etc.) la existencia de un parque de vivienda protegida amplio, estable en el tiempo y bien distribuido en los diferentes barrios, es una de las mejores garantías de cohesión social de una ciudad.

■ **Metodología:** Es la relación que existe entre la vivienda protegida y el número total de viviendas totales en el territorio.

■ **Fórmula de cálculo:** $VPO (\%) = \text{Vivienda protegida} / \text{Vivienda total}$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo > 15% Objetivo deseable 40% – 60%

■ **Resultados:** No existen viviendas protegidas, por tanto la puntuación en el indicador es cero.



48 Dotación de equipamientos

- > 20 Equip./1,000 hab.
- 15 - 20 Equip./1,000 hab.
- 10 - 15 Equip./1,000 hab.
- 5 - 10 Equip./1,000 hab.
- < 5 Equip./1,000 hab.

■ **Objetivo:** Conseguir que toda la población, independientemente de sus características sociodemográficas, tenga a su disposición una dotación óptima de equipamientos, mediante un diagnóstico cuantitativo de la adecuación de la oferta dotacional a las necesidades de la población.

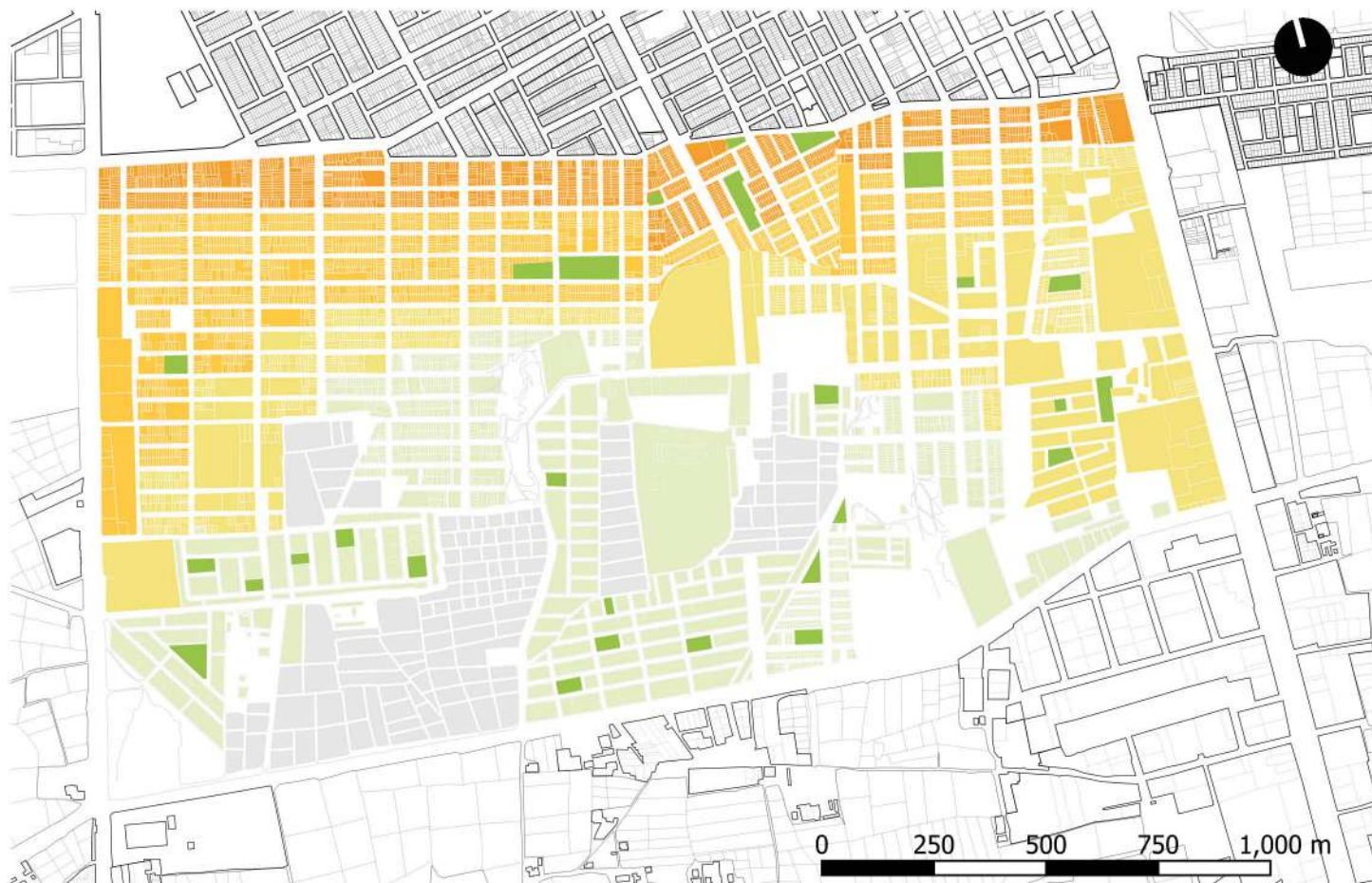
■ **Definición del indicador:** Se entiende por equipamiento el conjunto de dotaciones que la comunidad estima imprescindibles para el funcionamiento de la estructura social, coincidiendo con aquellas que requieren de un carácter público. Se consideran los equipamientos en el ámbito de la educación, sanidad, cultura, asistencia social y deporte.

■ **Metodología:** Las cifras se matizan en función de dos criterios: el tipo de tejido de la zona (central, medio y residencial), y su caracterización demográfica (población joven, sostenible o envejecida). La determinación de la cantidad de equipamientos necesaria se hace de forma proporcional a la cantidad de población residente en cada tejido.

■ **Fórmula de cálculo:** $Deq (\%) = [dotación (m2s/hab) \text{ por tipología de equipamiento} / dotación \text{ óptima } (m2s/hab)] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo 75% Objetivo deseable 100%. Cubriendo las siguientes tipologías de equipamientos, deportivo, cultural, educativo, sanitario y asistencia.

■ **Resultados:** La dotación de equipamiento es media principalmente en la zona norte con rangos que van de 20 a 10 equipamiento esto representa un 40% del territorio y el 60% se va diluyendo hacia la zona sur con rangos que van por debajo de 5 equipamiento. Por lo tanto la mayor parte del territorio presenta una cobertura media menor a 5 equipamientos que se considera como baja.



49 Proximidad a equipamientos

- 4
- 3
- 2
- 1
- 0

■ **Objetivo:** Conseguir que la población disponga, en un radio de proximidad determinado, del mayor número de equipamientos diferentes, de manera que pueda cubrir a pie diferentes necesidades culturales, educativas y sanitarias, sin necesidad de recurrir a otros medios de transporte.

■ **Definición:** Una vez que la población está dotada de una cantidad suficiente de suelo de equipamientos, como para satisfacer las necesidades básicas de todos los grupos sociales, es necesario -distribuirlos de forma adecuada. La proximidad simultánea mide cuánta población se encuentra próxima a la vez a varios tipos de equipamiento. Informa además del grado de compactación urbana y de la mezcla de usos en la ciudad. Una distribución equitativa de las dotaciones en el territorio reduce la movilidad motorizada e incentiva la distribución de los servicios públicos.

■ **Metodología:** El cálculo se elabora a partir del recuento de la población que se encuentra dentro del radio de proximidad estimado para los equipamientos (600 m, equivalentes un trayecto de 10 minutos a pie) y midiendo cuánta se encuentra en varios radios a la vez.

■ **Fórmula de cálculo:** $Pequip (\%) = [población \text{ con cobertura simultánea a los 4 tipos de equipamientos} / población \text{ total}] \times 100$

■ **Parámetros de evaluación:** Objetivo mínimo 4 tipos de equipamiento distintos y una cobertura del 75% población - Objetivo deseable 4 tipos de equipamiento distintos y una cobertura del 100%.

■ **Resultados:** La proximidad a equipamiento en global tiene un cobertura del 30% de la población, con rangos que van de 3 a 1 pero son insuficientes ya que aproximadamente el 60% del territorio se encuentra sin proximidad a equipamientos básicos.

08 SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA

La sostenibilidad del sistema urbano en el contexto del urbanismo ecosistémico implica una gestión equilibrada de los recursos naturales, sociales y económicos. Esto abarca desde la implementación de políticas de eficiencia energética y reducción de emisiones de carbono, hasta la promoción de prácticas de consumo responsable y la creación de economías locales resilientes. La sostenibilidad también incluye la capacidad de la ciudad para adaptarse a los cambios climáticos y económicos, mediante infraestructuras robustas y flexibles, y políticas urbanas que favorezcan la innovación y la resiliencia. Se trata de un enfoque holístico que considera el bienestar de las generaciones presentes y futuras, asegurando que las intervenciones urbanas sean viables y beneficiosas a largo plazo.

ÁMBITO 08

SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA

Objetivo: Eficiencia del sistema urbano

50 EFICIENCIA DEL SISTEMA URBANO



50 Eficiencia del sistema urbano

- Alta eficiencia: > 60%
- Moderada-Alta eficiencia: 40%
- Media eficiencia: 25% - 40%
- Baja-Moderada eficiencia: 10%
- Baja eficiencia: < 10%

■ **Objetivo:** Evaluar la eficiencia del sistema urbano en términos de su capacidad para facilitar la movilidad, el acceso a servicios y la densidad poblacional adecuada.

■ **Definición:** El indicador de Eficiencia del Sistema Urbano mide la proporción de áreas urbanas que logran un uso óptimo del espacio en términos de infraestructura, servicios y densidad poblacional. Se clasifica la eficiencia en diferentes niveles, desde alta eficiencia (> 60%) hasta baja eficiencia (< 10%), lo que permite entender cómo se distribuyen los recursos urbanos y dónde se presentan los mayores desafíos.

■ **Metodología:** La metodología consiste en analizar variables clave como la densidad poblacional, la conectividad vial, el acceso a servicios públicos y la distribución de espacios verdes. Estos factores se miden en cada sector de la ciudad y se asignan a una categoría de eficiencia según su desempeño.

■ **Fórmula de cálculo:** La eficiencia del sistema urbano se calcula como el porcentaje de áreas dentro de la ciudad que cumplen con criterios específicos de eficiencia.

■ **Parámetros de evaluación:** Los parámetros de evaluación incluyen la densidad de población, la accesibilidad a servicios básicos (como salud y educación), la eficiencia del sistema de transporte, y la disponibilidad de espacios verdes.

■ **Resultados:** El sector de estudio presenta una baja eficiencia en aproximadamente el 80% de este. Principalmente a indicadores que están vinculados a la movilidad, infraestructura verde, complejidad urbana y gestión de residuos. Por otro lado un 20% cumple con una eficiencia

ESTRATEGIAS PARA CUMPLIR CON EL URBANISMO ECOSISTEMICO

AMBITO	ESTRATEGIAS	1	5	10
01. OCUPACIÓN DEL SUELO	1. Planificar la ocupación del suelo aumentando la complejidad y densidad			
	E.01 Injertables urbanos en las viviendas existentes	■	■	■
	E.02 Injertables urbanos en los espacios vacios y publicos	■	■	■
	E.03 Nuevas manzanas ecosistemicas	■	■	■
04. COMPLEJIDAD URBANA	2. Nuevos equipamiento para aumentar la cobertura, dotación y proximidad			
	E.04 Equipamientos como mercados, colegios, guarderías, bibliotecas y hospitales	■	■	■
	E.05 Equipamientos de educación	■	■	■
	E.06 Centros de comercio en planta baja	■	■	■
07. COHESIÓN SOCIAL	3. Nuevos sectores con viviendas protegidas			
	E.07 Vivienda protegida en las nuevas manzanas ecosistemicas	■	■	■
08. SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	4. Aumentar el espacio peatonal respecto al vehiculo privado			
	E.08 Generar espacios de encuentro en las supermanzanas	■	■	■
	E.09 Disminuir la cantidad de pistas dando paso a espacio publico peatonal.	■	■	■
02. ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD	5. Infraestructura verde asociada a la acequia existente			
	E.10 Generar un gran parque lineal acompañado de acequia	■	■	■
	E.11 Nuevos parque y repotenciación de los existentes	■	■	■
06. ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD	6. Infraestructura verde con vegetación autoctona y sostenible			
	E.12 Plantear una red de infraestructura verde con vegetación autoctona	■	■	■
	E.13 Aumentar el volumen arboreo y vegetal en el espacio publico	■	■	■
03. MOVILIDAD Y SERVICIOS	7. Movilidad integral y sostenible			
	E.14 Nuevas redes de transporte publico	■	■	■
	E.15 Prestano de bicicletas	■	■	■
	E.16 Estacionamiento para biciletas	■	■	■
	E.17 Estacionamiento discapitados	■	■	■
	E.18 Estacionamiento carga y descarga	■	■	■
05. METABOLISMO URBANO	8. Gestión de residuos y autoproducción			
	E.19 Proponer un sistema para la recogida de residuos	■	■	■
	E.20 Promover la autosuficiencia energetica	■	■	■

El urbanismo ecosistémico busca una ocupación del suelo que optimice el uso de los recursos y minimice el impacto ambiental. Se promueve una densificación adecuada que permita aprovechar mejor el suelo urbano existente y evite la expansión descontrolada hacia áreas naturales. Esto incluye la reutilización y revitalización de terrenos infrautilizados o abandonados, y la promoción de desarrollos de uso mixto que combinan residencial, comercial, y otros usos en un mismo espacio. La idea es crear una estructura urbana compacta y eficiente, donde las distancias sean cortas y los servicios estén accesibles, reduciendo así la necesidad de desplazamientos largos y la dependencia del automóvil.

E-01 OCUPACIÓN: Injertables urbanos en viviendas



E.01 INJERTABLES URBANOS EN VIVIENDAS

- Injertable 20%
- Injertable 40%
- Injertable 60%
- Injertable 80%
- Zona agricola
- Parques propuestos

■ Estrategia:

Para aumentar la complejidad y densidad urbana, se propuso viviendas injertables que puedan repotenciar la zona sur del sector, principalmente en las calles que son ortogonales a la vía evitamiento: Demetrio, José Quiónes, Cahuide, Las Leyendas, El Tumí, Imperio, Los Incas y Pachacutec. Pasando a tener una densidad media mayor a 250hab./km² y un volumen edificado mayor a 5.

E-02 OCUPACIÓN: Injertables en espacios públicos



E.02 INJERTABLES ESPACIOS PÚBLICOS

- Parques Actuales
- Parques Propuestos
- Zona agrícola propuesta
- Acequias

■ Estrategia:

Se plantea injertables urbanos a nivel de espacio público, aumentando el área de espacios verdes a 25 m²/hab, por otro lado esto ayudara a la diversidad ,proximidad de arbolado urbano y calidad de espacio público. Además se propuso una cantidad de espacios públicos al interior de las manzanas en espacios vacíos que se puedan aprovechar.

E-03 OCUPACIÓN: Nuevas manzanas ecosistemicas



E.03 NUEVAS MANZANAS ECOSISTEMICAS

- Parques propuestos
- Zona agricola
- Super manzanas

■ Estrategia:

Como estrategia general las manzanas actuales se agrupan para generar supermanzanas aumentando su complejidad y eficiencia. Las nuevas supermanzanas se organizan con las actuales respetando las preexistencias. Esto genera una trama urbana con una puntuación de 8 / 10

E-04 COMPLEJIDAD: Equipamientos propuestos



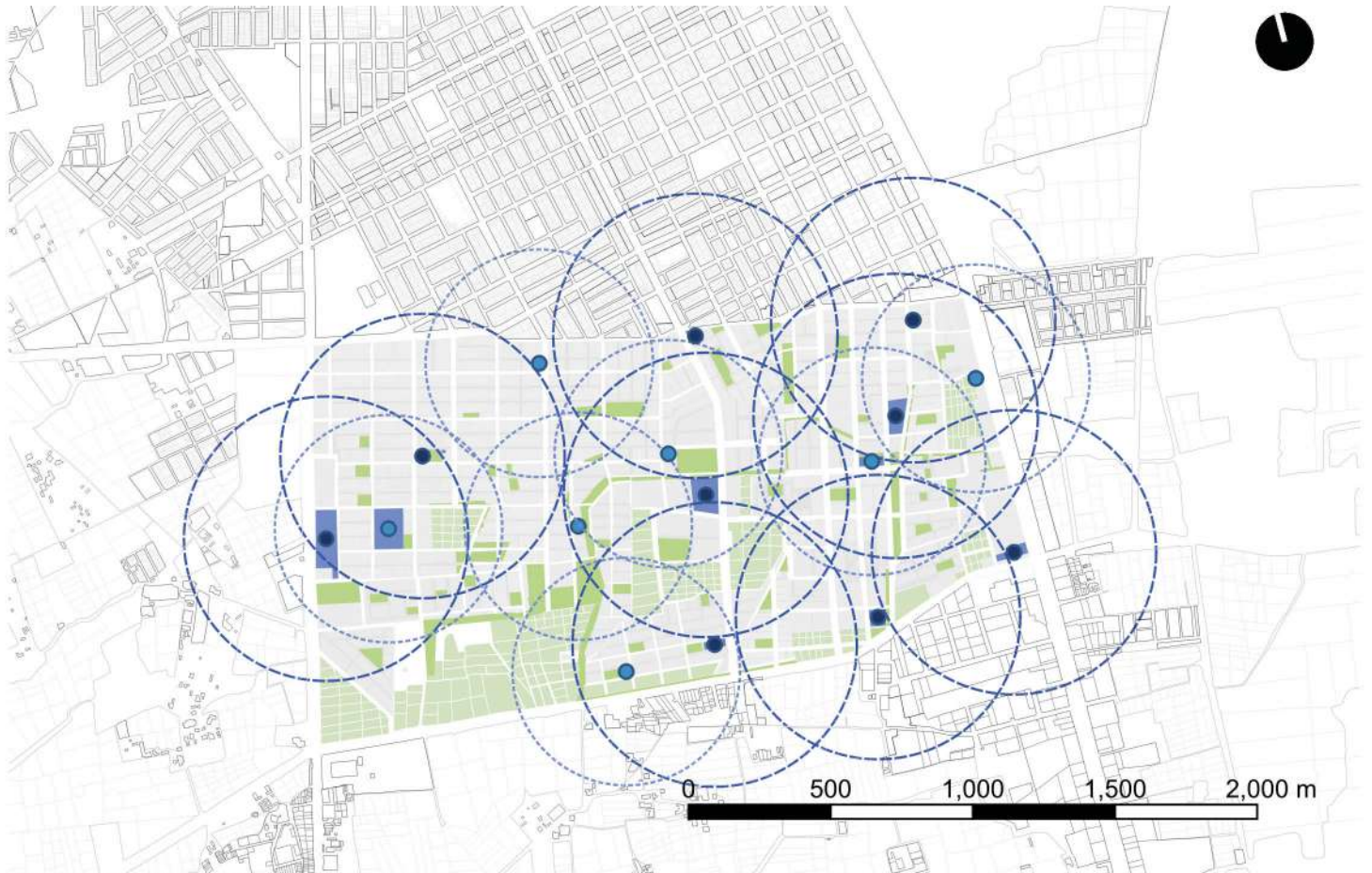
E.04 EQUIPAMIENTOS PROPUESTOS

- Educación
- Salud
- Deportivo
- Religioao
- Industrial
- Parques y espacio público
- Zona agricola

■ Estrategia:

Para aumentar la complejidad del sistema urbano se plantean nuevos equipamientos que puedan cubrir la demanda y cobertura del sector. Principalmente equipamiento de tipo deportivo, recreativo, educación y salud. Por otro lado se aumento en un 120% los parques y jardines. Se pudo aumentar en un 80% de las áreas agrícolas.

E-05 COMPLEJIDAD: Equipamientos educativos



E.05 EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS

- Influencia 500
- Influencia 800
- Influencia 1000
- Parques propuestos
- Zona agrícola

■ Estrategia:

Se aumenta la cobertura y dotación de equipamiento educativos, principalmente en la zona sur. Equipamiento para educativos para menores de 5 años se plantean 4 ya que estos presentan una cobertura de 500 metros, por otro lado los de educación primaria se plantean 2 por que su cobertura es de 1500 metros, 2 se secundaria y 1 instituto técnico.

E-06 COMPLEJIDAD: Centros de comercio



E.06 CENTROS DE COMERCIO

- Comercio
- Parques propuestos
- Zona agricola

■ Estrategia:

Se plantean centros de comercio en planta baja para aumentar la complejidad urbana. Estos se ubican principalmente en la zona exterior de las supermanzanas y en las principales avenidas. Como es la calle los Incas, Pachacutec, Imperio, Manuel Seane, Evitamiento, Sacsahuayman, Pachacamac, La paz y Las Leyendas.

E-07 COHESIÓN: Vivienda protegida



E.07 VIVIENDA PROTEGIDA

- Manzanas
- Vivienda protegida
- Zona agricola
- Parques propuestos

■ Estrategia:

Se plantean viviendas protegidas a modo de injertables en la zona norte. Ya en la zona sur donde se presentan las nuevas supermanzanas se planteara por un cuota del 5 a 2 % del total de nuevas viviendas según demanda de vivienda protegida. De esta manera se aumenta la cohesión urbana evitando la segregación urbana.

E-08 SOSTENIBILIDAD: Espacios de encuentro**E.08 ESPACIO DE ENCUENTRO**

- Espacio publico propuesto
- Espacio edificado
- Zona agricola propuesta

■ Estrategia:

Se aumenta el espacio publico en un 150%, ahora la trama urbana se ha organizado mediante supermanzanas, permitiendo que la infraestructura verde tenga una relación directa con los habitantes. Esto genera que la sostenibilidad del sistema aumente en 7 puntos.

E-09 SOSTENIBILIDAD: Disminuir la cantidad de pistas



E.09 DISMINUIR LAS PISTAS

- Parques propuestos
- Manzanas
- Zona agrícola

■ Estrategia:

Se disminuye en un 60% la cantidad de vías para los vehículos, aumentando principalmente la cantidad de espacio público peatonal en un 120% y de parques y jardines. Esto permite crear corredores peatonales e incentiva a que la población camine o use la bicicleta

E-10 ESPACIO PÚBLICO: Parque lineal acompañado de la acequia



E.10 PARQUE LINEAL ACOMPAÑADO DE LA ACEQUIA EXISTENTE

- Parques
- Super manzanas
- Zona agrícola
- Acequias

■ Estrategia:

Para generar la infraestructura verde se tomo en cuenta la preexistencia de la acequia existente, ya que esta aún funciona y puede abastecer a toda la nueva vegetación y arbolado próximo al corredor verde. Además para potenciar las áreas verde sen la zona más consolidad y con menor cantidad de parques se propuso techos verdes y huertos injertables.

E-11 ESPACIO PÚBLICO: Nuevos parques y repotenciar los existentes



E.11 NUEVOS PARQUES Y REPOTENCIAR LOS EXISTENTES

- Propuestos
- Actuales
- Zona agricola
- Injertable

■ Resultados:

Se proponen nuevos parques que representan un incremento en el 200% de los actuales. Además, no solo para cumplir en área de parques y jardines $25\text{m}^2/\text{hab}$. Se aumenta la cabida arbórea de los parques teniendo una relación de área con sombra y área total mayor o igual $7/10$. Otro aspecto importante fue la zona Norte donde las edificaciones ya se encuentran consolidadas se planteo injertables a modo de techos verdes y huertos. En general la percepción del arbolado urbano y confort termino a aumentando en 7 puntos en promedio.

E-12 ESPACIOS VERDES: Plantear una red de infraestructura verde



E.12 INFRAESTRUCTURA VERDE PROPUESTA

- Parques
- Árboles actuales
- Zona agrícola
- Árboles propuestos
- Acequias

■ Resultados:

Se plantea la infraestructura urbana pensando principalmente en aumentar la cabida arbórea y variedad de especies mayor a 10. Toda la infraestructura conecta parques, corredores y zona agrícola. El 70% de las especies arbóreas propuestas son nativas como el algarrobo, zapote, faique, etc. Por otro lado de las especies urbanas introducidas representan el 25% dando prioridad a las especies necesitan menor mantenimiento o cuidado como el Molle y un 5% de las especies son de tipo frutal locales e introducidas.

E-13 ESPACIOS VERDES: Aumentar el volúmen arboreo



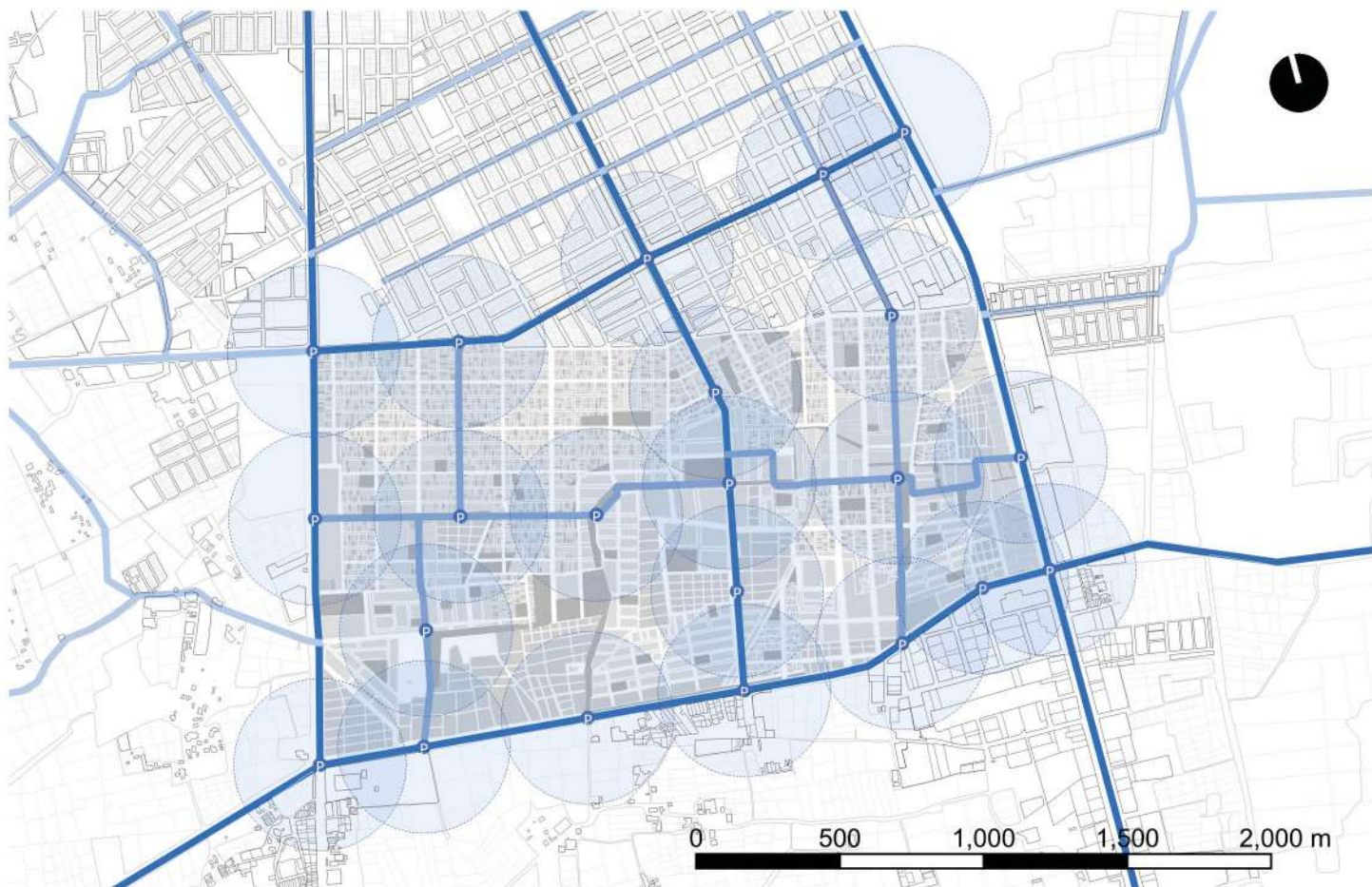
E.13 AUMENTAR EL VOLUMÉN VEGETAL

- Arboles actuales
- Arboles propuestos

■ Resultados:

Se aumento el volumen arbóreo a 12 m²/habitante, además que la cabida arbórea que existe en lo parques es igual al 70% de su área total o mayor. Se respetaron los arboles preexistentes y la vegetación. El volumen de arbolado urbano propuesto permite un desplazamiento confortable ya que unifica los diferente componentes del paisaje como nodos, conectores y núcleos.

E-14 MOVILIDAD: Nuevas redes de transporte público



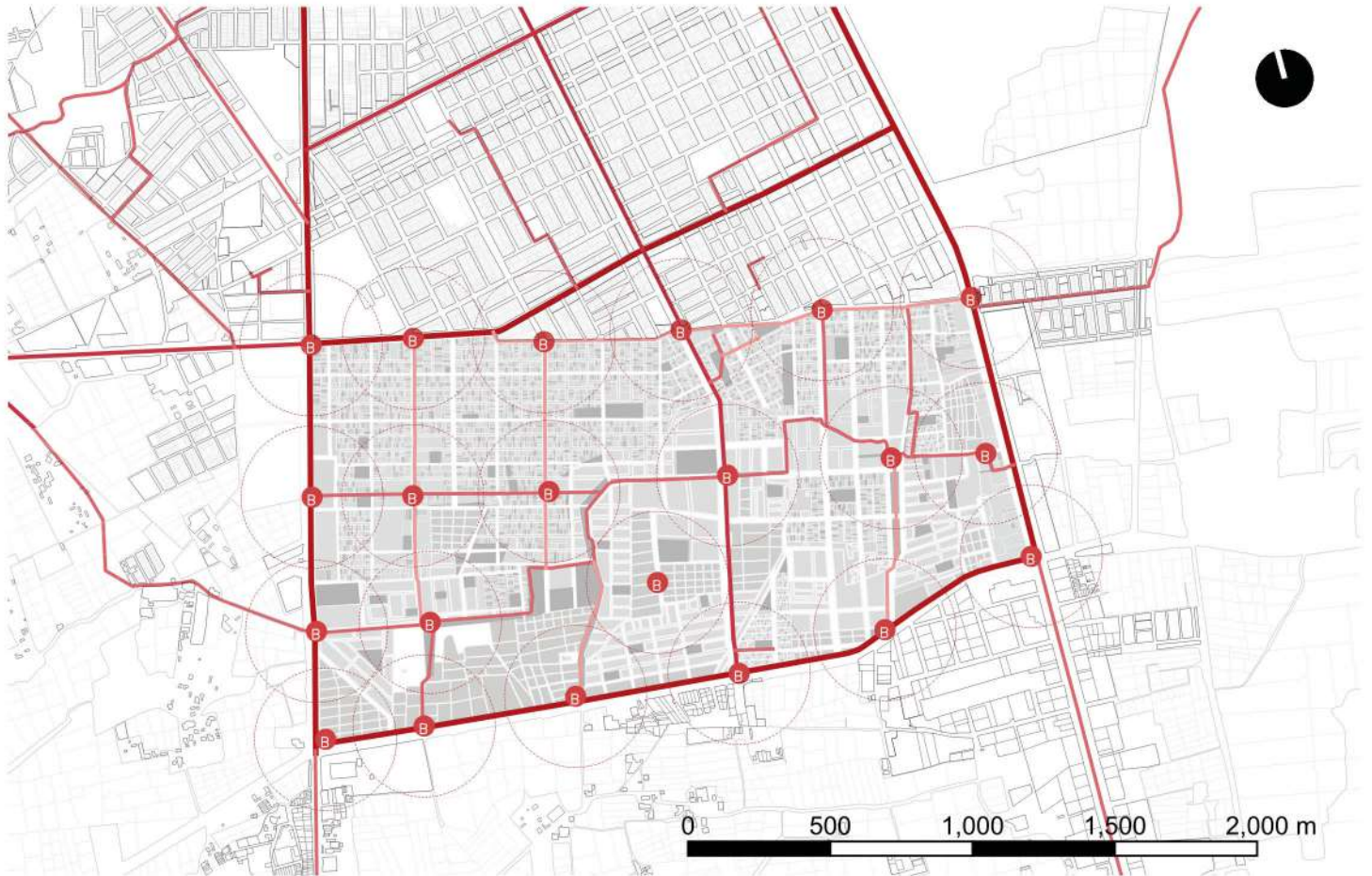
E.14 PROPUESTA DE REDES DE TRANSPORTE

- Carril bus principal
- Carril bus secundario
- Redes externas
- Paradas de autobus

■ Resultados:

Se plantea una red de transporte relacionada al resto de la ciudad. Se propuso un carril bus principal, con una cobertura del 85% del área urbana. Se propusieron paradas de autobuses cada 500 metros. La red de transporte público está comprendido por la av. los incas, Av. Miguel Grau, calle Paralela Panamericana Norte y corredor sur Mochica. Como corredores secundarios tenemos av. Pachacutec, Calle Las Leyendas y el corredor de este a oeste Yampayec.

E-15 MOVILIDAD: Prestamo de bicicletas



E.15 PRESTAMO DE BICICLETAS

- Principal
- Secundario
- Terciario
- Exterior
- Prestamos bicicletas cobertura 500 m

■ Resultados:

Se plantea una infraestructura de préstamo de bicicletas acompañado del carril ciclovial propuesto. Este indicador da una cobertura al 70% de área urbana y los puntos de préstamo se encuentran cada 500 metros.

E-16 MOVILIDAD: Estacionamiento para bicicletas

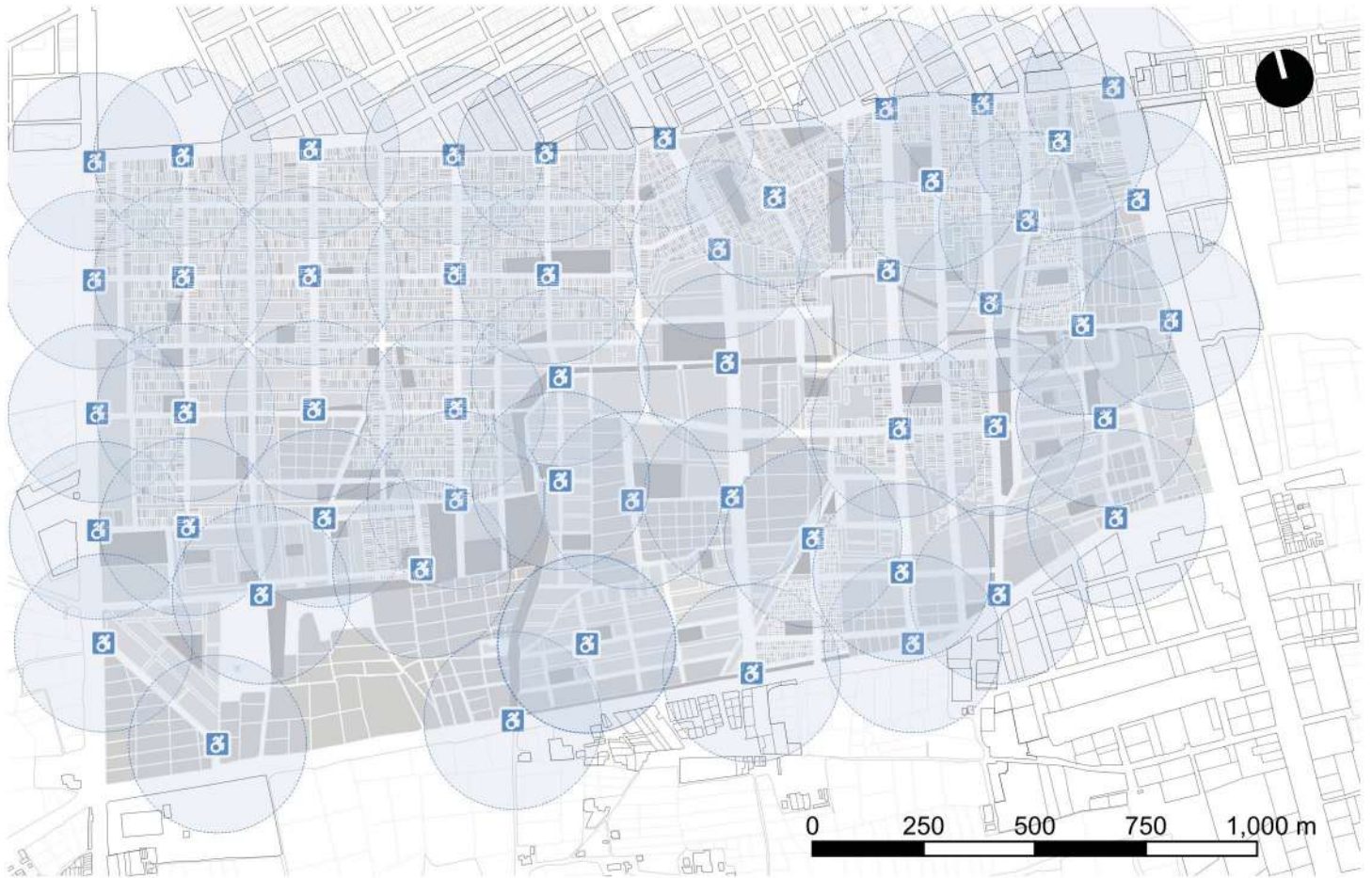


E.16 APARCAMIENTO PARA BICICLETAS

- Principal
- Secundario
- Terciario
- Exterior
- Estacionamiento para bicicletas

■ Resultados:

Se plantea aparcamientos para la bicicleta con una cobertura del 80% del territorio urbano y con una distancia media entre puntos de 300 metros. Este indicador permite que las personas al desplazarse en bicicleta encuentren puntos de estacionamiento.

E-17 MOVILIDAD: Estacionamiento discapacitados**E.17 ESTACIONAMIENTO DISCAPACITADOS**

● Estacionamiento discapacitados

Resultados:

Se propone estacionamiento para las personas con movilidad reducida ya que esto permite la inclusión y cohesión. Con una cobertura del 80% del territorio urbano y una distancia media de 500 metros entre puntos.

E-18 MOVILIDAD: Estacionamiento de carga y descarga



03 MOVILIDAD: E.18 ESTACIONAMIENTOS CARGA Y DESCARGA

● carga y descarga



■ Resultados:

Para dar mayor complejidad y eficiencia al sistema urbana se proponen puntos de carga y descarga que permitirán que las actividades comerciales sean más eficientes. Presenta una cobertura total de 80% en el territorio urbano y una distancia media entre punto de 1km.

E-19 METABOLISMO: Sistema de recogida



05 METABOLISMO: E.19 SISTEMA DE RECOGIDA

-  Puntos de recogida
-  Accesibilidad viaria

■ Resultados:

Se propone una red de recogida de residuos, con una cobertura de 90% y una distancia media de 250 metros, esto aumenta directamente la complejidad y metabolismo. Esta infraestructura permite que se gestionen de manera adecuada los diferentes residuos generados, como orgánicos, plásticos, cartones, vidrio, etc.

E-20 METABOLISMO: Promover la autosuficiencia energética



05 METABOLISMO: E.20 PROMOVER LA AUTOSUFICIENCIA ENERGETICA

- 25%
- 45%
- 65%
- 85%
- Parques propuestos
- Zona agricola

■ Resultados:

Se promueve la autosuficiencia energética con una media del 25% al 45% permitiendo una independencia del sistema urbano de las energías externas. Este tipo de energías complementan y fortalecen el sistema urbano.

Anexo 04: Propuesta de una red de barrios sostenibles

RED DE BARRIOS SOSTENIBLES
CONJUNTO DE UNIDADES BARRIALES ECOSISTÉMICAS [CUBE]
 03 Master plan y estrategias



INFRAESTRUCTURA VERDE



■ Núcleos verdes
 ■ Conectores verdes
 ■ Conectores Hídricos
 ■ Conector Ciclovía

Se plantea una red de parques lineales acompañados de las acequias preexistentes para no tener una dependencia total de riego. Los nuevos conectores urbanos y el carril bici relacionan los parques propuestos y actuales.

NUEVAS MANZANAS Y PARQUES



■ Parques y corredores
 ■ Manzanas Propuestas
 ■ Manzanas actuales
 ■ Acequia

Para mitigar el déficit de vivienda y espacio público se plantean supermanzanas dando continuidad a la trama urbana, creando un sistema compacto y eficiente.

CONFIGURAR LA MORFOLOGÍA



■ Parques y corredores
 ■ Manzanas totales

Se configuran las avenidas y calles que han sido cerradas por las nuevas urbanizaciones. Se respetan los ejes existentes, se potencia su eficacia para el desplazamiento peatonal, por bicicleta y vehicular.

NUEVOS USOS









■ Lotes
 ■ Mercados
 ■ Educación
 ■ Salud
 ■ Otros usos

Para potenciar este nuevo sector se plantean equipamientos, como colegio, hospital, mercado minorista, polideportivo, etc. Las supermanzanas no solo presentan un uso residencial, son mixtas e híbridas (complejas) brindando una serie de servicios.

INFRAESTRUCTURA PAISAJISTA







ARBOLES NATIVOS

	ALGARROBO	PALO SANTO	SAPOTE	GUAYACANES	HUARANGO	FAIQUE
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Ceratonia Siliqua</i>	<i>Bursera graveolens</i>	<i>Quararbea cordata</i>	<i>Handroanthus</i>	<i>Chamaeme lumnoble</i>	<i>Acacia macrantha</i>
ALTURA:	12 m	4 - 12 m	15 m	16 m	17 m	10 m
DIÁMETRO COPA:	10-12 m	9 m	7-14 m	7 - 14 m	7 - 14 m	12 m
TIPO DE SUELO:	Árido - arcillo	Árido - arcillo	Árido	Arcilloso	Árido	Todos
RIEGO:	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
CRECIMIENTO MAX:	8 - 10 años	8 - 12 años	6 - 8 años	6 - 8 años	14 - 15 años	10 años
						

ARBOLES FRUTALES

	MANGO	GUANABANA	GUABA	MAMEY	TAMARINDO	NARANJO
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Mangifera indica</i>	<i>Annona muricata</i>	<i>Inga edulis</i>	<i>Mammea americana</i>	<i>Tamarindus indica</i>	<i>Citrus sinensis</i>
ALTURA:	6 - 8 m	6 - 8 m	6 - 8 m	6 - 8 m	6 - 8 m	2 - 4 m
DIÁMETRO COPA:	8 m	8 m	8 m	8 m	8 m	3 - 4 m
TIPO DE SUELO:	Arcillo - arenosa	Arcillo - arenosa	Arcillo - arenosa	Árido - arcillo	Árido - arcillo	Arcillo - arenosa
RIEGO:	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Alto
CRECIMIENTO MAX:	3 - 5 años	4 - 6 años	4 - 5 años	5 - 5 años	6 - 5 años	6 años
						

ARBOLES URBANOS EXÓTICOS

	FICUS	MOLLE	PALMERA	TULIPAN AFRICANO	PONCIANA	PINO
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Ficus Bejania</i>	<i>Schinus molle</i>	<i>Arecaceae</i>	<i>Spathodea campanulata</i>	<i>Delonix regia</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
ALTURA:	9 m	10 m	11 m	12 m	13 m	15m - 20m
DIÁMETRO COPA:	14 m	15 m	3 m	9 m	18 m	3-6 m
TIPO DE SUELO:	Arcilloso	arido - arenoso	arido - arenoso	Arcilloso	Arcilloso	Seco
RIEGO:	Alto	Poca agua	Poca agua	Medio	Medio	Medio
CRECIMIENTO MAX:	2 años	8 - 10 años	4 años	6 - 8 años	7 - 8 años	10 años
						

VEGETACIÓN AUTÓCTONA

	TILLANDSIA	VERDOLAGA	GRAMA SALADA	ALTERNANTHERA	PALAUA	NOLANA
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Tillandsia Peruvian</i>	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	<i>Distichlis spicata</i>	<i>Alternanthera peruviana</i>	<i>Palaua camanensis</i>	<i>Nolana cerrateana</i>
DESCRIPCIÓN:		Hierba perenne que alcanza hasta 30 centímetros de altura, con tallos gruesos y suaves de hasta 1 metro de largo. Las flores son de color rosa o púrpura. Crece sobre suelos de arena arcillosa, en la costa de piedra caliza y arenisca.	Hierba perenne que forma extensas colonias. Con frecuencia dominante en pastizales sobre suelos salinos. Presenta tallos finos de 1-6 cm de altura y 15 cm de largo.	Especie nativa de Sudamérica forma densas colonias en canales, charcas, corrientes y diques de irrigación que pueden alcanzar los 15 metros de ancho. Las flores son pequeñas, blancas o amarillas.		
						

01 OCUPACIÓN DEL SUELO

El urbanismo ecosistémico busca una ocupación del suelo que optimice el uso de los recursos y minimice el impacto ambiental. Se promueve una densificación adecuada que permita aprovechar mejor el suelo urbano existente y evite la expansión descontrolada hacia áreas naturales. Esto incluye la reutilización y revitalización de terrenos infrautilizados o abandonados, y la promoción de desarrollos de uso mixto que combinan residencial, comercial, y otros usos en un mismo espacio. La idea es crear una estructura urbana compacta y eficiente, donde las distancias sean cortas y los servicios estén accesibles, reduciendo así la necesidad de desplazamientos largos y la dependencia del automóvil.

ÁMBITO 01 OCUPACIÓN DEL SUELO

Objetivo: consumo eficiente del suelo

INTENSIDAD DE USO

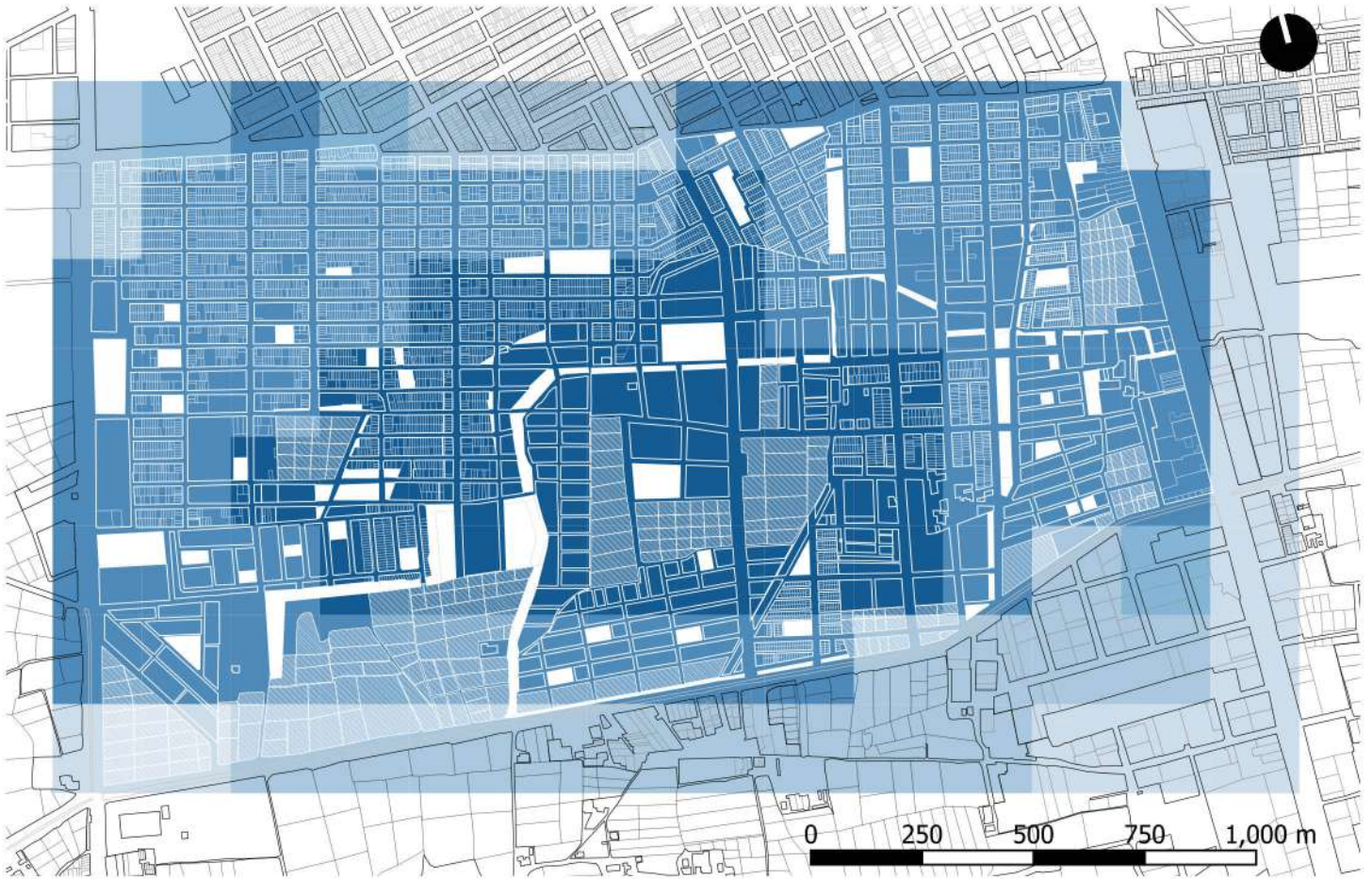
01 DENSIDAD DE VIVIENDAS

02 COMPACIDAD ABSOLUTA

PUNTUACIÓN DE INDICADORES PROPUESTO DEL URBANISMO ECOSISTEMICO

	Ambito	Nº	Indicador	PUNTAJE	AMBITO	EJES	PONDERADO	TOTAL
EJE 1 COMPACTAD Y FUNCIONALIDAD	01. OCUPACIÓN DEL SUELO	1	densidad de viviendas	8	8.00	7.35	1.47	71.33%
		2	compacidad absoluta	8				
	02. ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD	3	compacidad corregida	7	7.43			
		4	Accesibilidad del viario público peatonal	8				
		5	Calidad del aire	8				
		6	Confort térmico	8				
		7	Confort acústico	7				
		8	Percepción espacial de verde urbano	7				
		9	Índice de habitabilidad en el espacio público	7				
	03. MOVILIDAD Y SERVICIOS	10	Modo de desplazamiento de la población	6	6.63			
		11	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil	8				
		12	Reparto del viario público	7				
		13	Proximidad a aparcamiento para bicicletas	6				
		14	Proximidad al servicio de préstamo de bicicletas	6				
		15	Aparcamiento para el vehículo privado fuera de calzada	8				
		16	Déficit de aparcamiento para el vehículo privado	6				
		17	Operaciones de carga y descarga fuera de calzada	6				
EJE 2 COMPLEJIDAD	04. COMPLEJIDAD URBANA	18	Complejidad urbana	7	7.00	6.73	1.35	
		19	Equilibrio entre actividad y residencia	7				
		20	Diversidad urbana	7				
		21	Actividades densas en conocimiento	6				
	05. METABOLISMO URBANO	22	Continuidad espacial y funcional de la calle	8	6.46			
		23	Consumo energético	6				
		24	Autosuficiencia energética	6				
		25	Consumo hídrico	8				
		26	Suficiencia hídrica	6				
		27	Autoproducción alimentaria	6				
		28	Recogida selectiva neta	6				
		29	Residuos de la construcción	6				
		30	Consumo energético del/los sistema/s de recogida	6				
		31	Dotación de contenedores de recogida de residuos	7				
		32	Proximidad a punto de recogida	7				
		33	Proximidad a puntos limpios	6				
		34	Cierre de ciclo de materia orgánica	6				
35	Emisión de gases de efecto invernadero	8						
EJE 3 EFICIENCIA	06. ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD	36	Permeabilidad del suelo	7	7.75	7.75	1.55	
		37	Superficie verde por habitante	8				
		38	Índice de abundancia de aves en la ciudad	7				
		39	Proximidad simultánea a espacios verdes	8				
		40	Índice de funcionalidad de parques y jardines	8				
		41	Densidad de árboles por tramo de calle	8				
		42	Diversidad del arbolado urbano	8				
		43	Conectividad de la red verde	8				
EJE 4 COHESIÓN	07 COHESIÓN SOCIAL	44	Índice de envejecimiento	8	6.83	6.83	1.37	
		45	Población extranjera	6				
		46	Titulados superiores	7				
		47	Vivienda protegida	6				
		48	Dotación de equipamientos	7				
EJE 5 GESTIÓN	08 SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	49	Proximidad a equipamientos básicos	7	7.00	7.00	1.40	
		50	Eficiencia del sistema urbano	7				

CALIFICACIÓN PROPUESTA: 70.33 % B NOTABLE (>70-89%)



01 Densidad de viviendas

- >250
- 150 a 200
- 60 a 100
- 60<



02 Compacidad absoluta

- 0
- 1
- 2.5
- 2.5 a 5
- 5 a 7.5
- 7.5 a 10
- >10

02 ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD

El espacio público es visto como el "salón" de la ciudad en el urbanismo ecosistémico, un lugar de encuentro y socialización. La habitabilidad se mejora mediante la creación de espacios públicos de calidad, que sean seguros, accesibles y atractivos. Estos espacios incluyen parques, plazas, calles peatonales y áreas de recreación que inviten a los ciudadanos a pasar tiempo al aire libre, promover actividades culturales y deportivas, y facilitar la interacción entre vecinos. La infraestructura verde, como jardines verticales y techos verdes, también juega un papel crucial al proporcionar sombra, mejorar la calidad del aire y ofrecer espacios de descanso en el entorno urbano.

ÁMBITO 02 ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD

Objetivo: espacio público de calidad

ORDENACIÓN

03 COMPACIDAD CORREGIDA

CALIDAD DEL ESPACIO PÚBLICO

04 ACCESIBILIDAD DEL VIARIO

05 CALIDAD DEL AIRE

06 CONFORT ACÚSTICO

07 CONFORT TÉRMICO

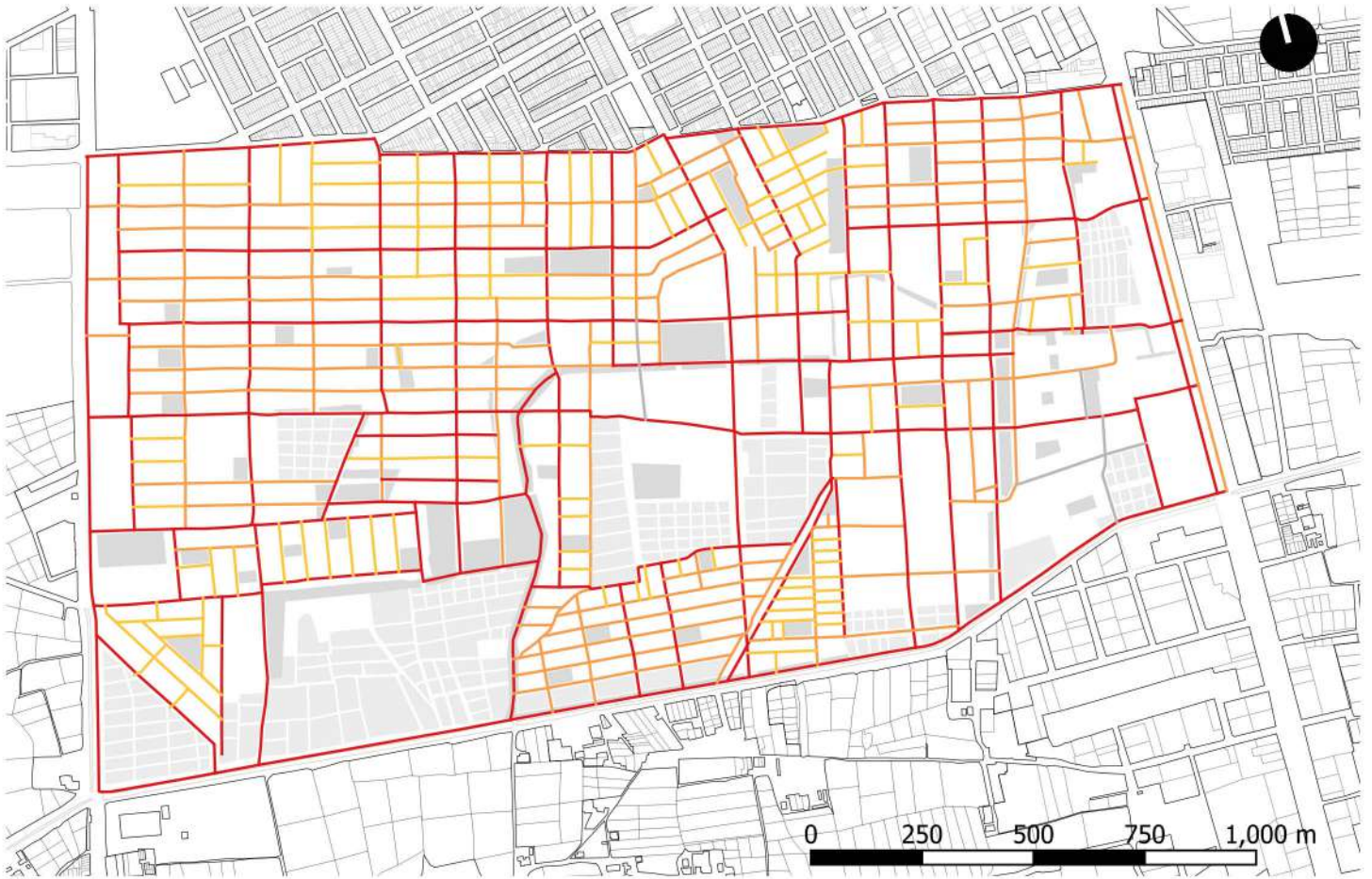
08 PERCEPCIÓN ESPACIAL DEL VERDE URBANO

09 ÍNDICE DE HABITABILIDAD EN EL ESPACIO PÚBLICO



03 Compacidad corregida

- <1
- 1 a 10
- 10 a 20
- 20 a 50
- 50 a 100
- 100 a 150
- 150 a 500



04 Accesibilidad viario

- >2.5m
- 2.5 - 1.5 m
- 1.5 - 0.9 m
- < 90
- 0



05 Calidad del aire

- 0
- < 20
- 20 a 30
- 30 a 40
- > 50



06 Confort acustico

- Tranquilo: < 50 dB(A)
- Agradable: 50 - 55 dB(A)
- Admisible: 55 - 65 dB(A)
- Molesto: 65 - 75 dB(A)
- Muy molesto: > 75 dB(A)



07 Confort termico

- > 80 %
- 80 - 60 %
- 60 - 50 %
- 50 - 35 %
- < 35 %
- 0 %



08 Percepción espacial de verde urbano

- > 30%
- 30 - 20 %
- 20 - 10%
- 10 - 5%
- < 5 %
- 0 %



09 Índice de habitabilidad en el espacio público

- 0 puntos (no presenta)
- < 25 puntos (muy deficiente)
- 25 a 30 puntos (muy insuficiente)
- 30 a 35 puntos (suficiente)
- 35 a 40 puntos (bueno)
- 40 a 45 puntos (muy bueno)

03 MOVILIDAD Y SERVICIOS

En términos de movilidad, el urbanismo ecosistémico promueve un enfoque multimodal que prioriza modos de transporte sostenibles. Esto incluye la creación de redes de transporte público eficientes y accesibles, como autobuses, tranvías y metros, que estén bien conectados y sean capaces de satisfacer la demanda de movilidad de la población. Además, se fomenta el uso de bicicletas y el desplazamiento a pie mediante la construcción de ciclovías seguras y aceras amplias. La accesibilidad a servicios básicos, como escuelas, hospitales, tiendas y áreas de trabajo, debe ser alta para reducir la necesidad de viajes largos y contribuir a una mayor calidad de vida.

ÁMBITO 03 MOVILIDAD Y SERVICIOS

Objetivo: espacio público de calidad

CONFIGURACIÓN DE LA RED

- 10 MODO DE DESPLAZAMIENTO DE LA POBLACIÓN
- 11 PROXIMIDAD A REDES DE MEDIOS DE TRANSPORTE ALTERNATIVOS FUNCIONALIDAD
- 12 REPARTO DEL VIARIO PÚBLICO

DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

- 13 PROXIMIDAD A APARCAMIENTO PARA BICICLETAS
- 14 PROXIMIDAD AL SERVICIO DE PRÉSTAMO DE BICICLETAS
- 15 APARCAMIENTO PARA EL VEHÍCULO PRIVADO FUERA DE CALZADA
- 16 DÉFICIT DE APARCAMIENTO PARA EL VEHÍCULO PRIVADO
- 17 APARCAMIENTO PARA CARGA Y DESCARGA FUERA DE CALZADA



10 Modo de desplazamiento

- A pie
- Bicicleta
- Transporte publico
- Transporte privado
- Otro

11 PROXIMIDAD A REDES DE MEDIOS DE TRANSPORTE ALTERNATIVOS



11 Proximidad a redes de transporte

- 4
- 3
- 2
- 1
- 0



12 Reparto del viario público

- 0 %
- 50 - 50 %
- 60 - 40 %
- 70 - 30 %
- 80 - 20 %
- 90 - 10 %
- 100 %



13 Proximidad a aparcamiento

- Más de 10 aparcabicis
- De 5 a 10 aparcabicis
- De 2 a 5 aparcabicis
- 1 Aparcabicis
- 0 Aparcabicis



14 Proximidad al servicio de p

- > 400 metros
- 300 – 400 metros
- 200 – 300 metros
- 100 – 200 metros
- < 100 metros



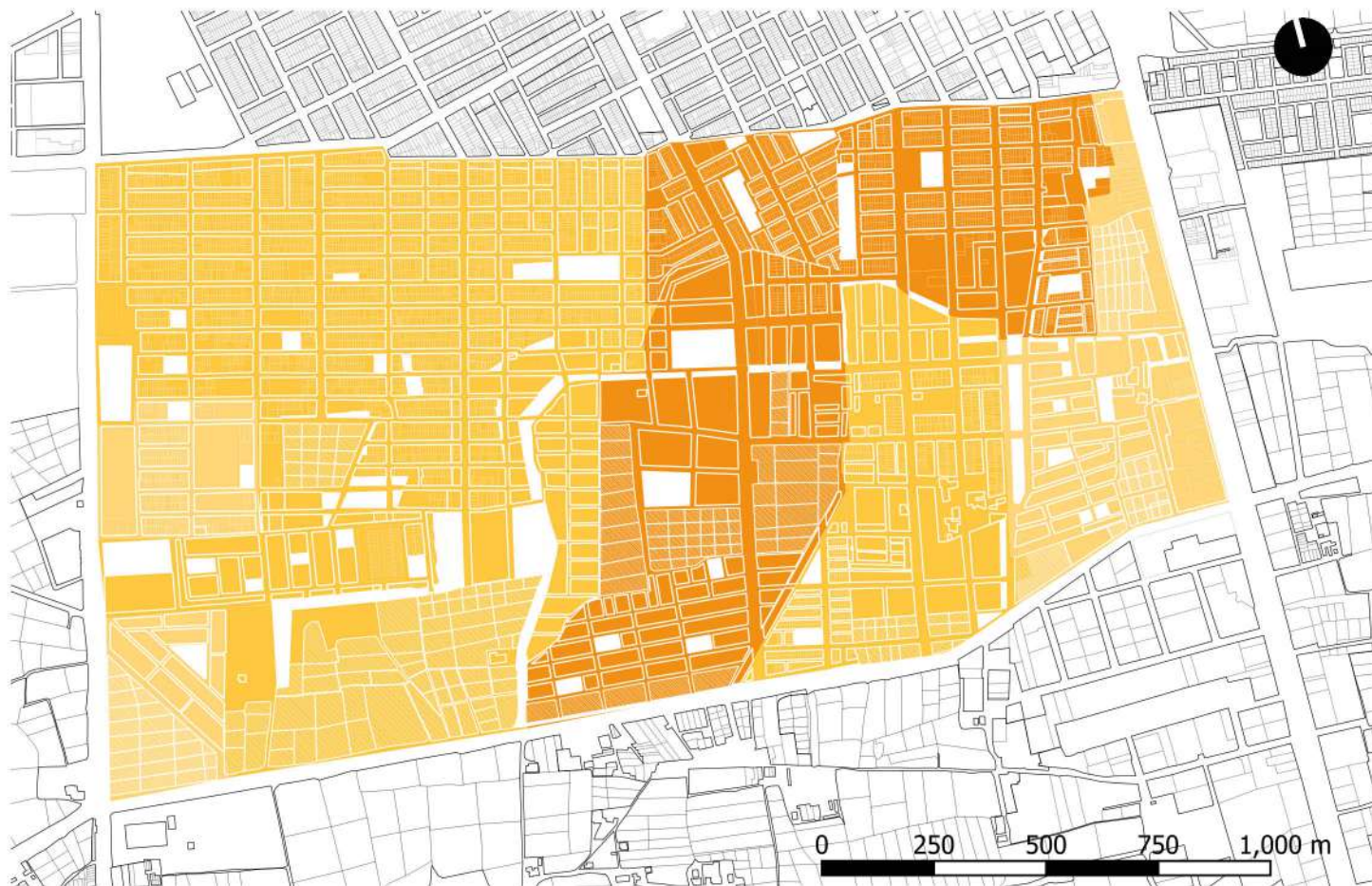
15 Aparcamiento para el vehículo

- 30 - 70 %
- 40 - 60 %
- 50 - 50 %
- 40 - 60 %
- 30 - 70 %
- 20 - 80 %



16 Déficit de aparcamiento

- No existe deficit
- Menos del 10%
- Entre 10% y 25%
- Más del 25%
- Sectores no consolidados



17 Operaciones de carga y descarga

- No consolidados
- Menos de 1000 palés
- Entre de 1000 y 2000 palés
- Entre de 2000 y 3000 palés
- Más de 3000 palés

04 COMPLEJIDAD URBANA

La complejidad urbana implica una diversidad funcional y social en el tejido urbano. El urbanismo ecosistémico promueve barrios mixtos donde coexistan diferentes tipos de vivienda, comercios, oficinas, espacios de ocio y servicios públicos. Esta mezcla de usos fomenta la actividad económica local, reduce la necesidad de desplazamientos y enriquece la vida social del barrio. La planificación debe permitir la flexibilidad y adaptabilidad de los espacios, facilitando su evolución según las necesidades cambiantes de la comunidad. Además, la complejidad urbana aumenta la resiliencia del área, ya que una red diversificada de servicios y funciones puede adaptarse mejor a los cambios y desafíos.

ÁMBITO 04 COMPLEJIDAD URBANA

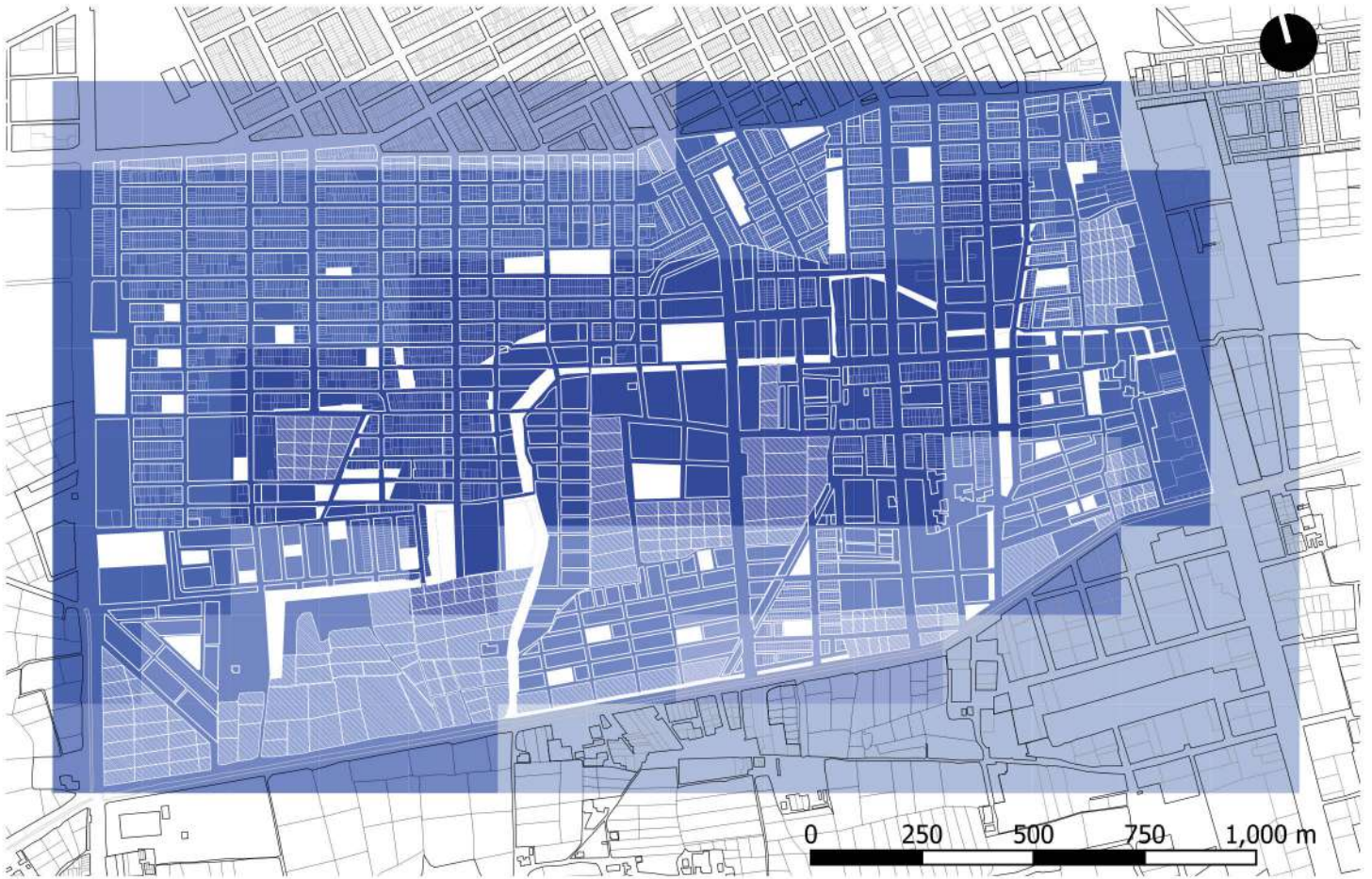
Objetivo: diversidad de usos y funciones

DIVERSIDAD

- 18 COMPLEJIDAD URBANA
- 19 EQUILIBRIO ENTRE ACTIVIDAD Y RESIDENCIA
- 20 ACTIVIDADES DE PROXIMIDAD
- 21 ACTIVIDADES DENSAS EN CONOCIMIENTO

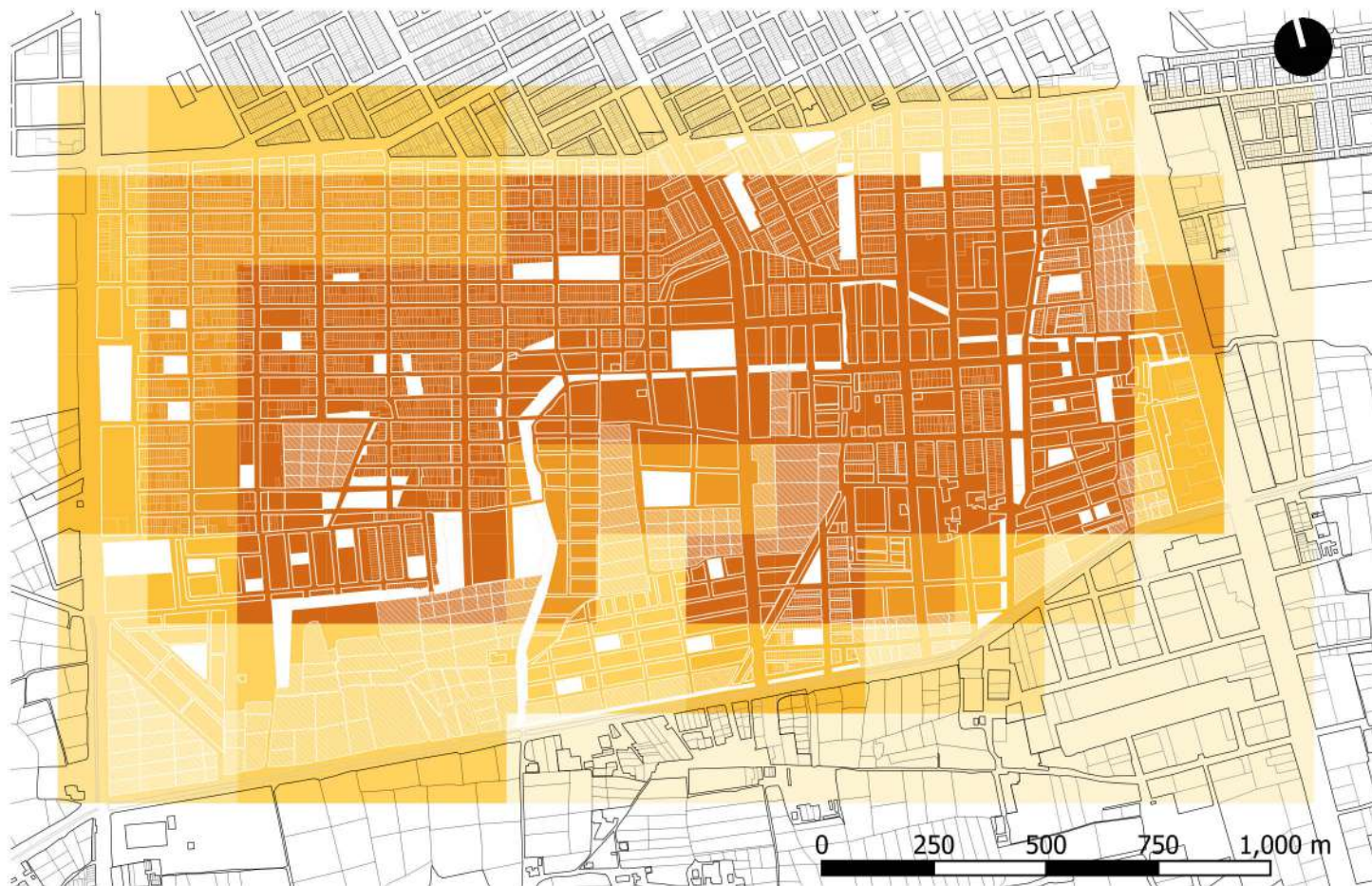
FUNCIONALIDAD

- 22 CONTINUIDAD ESPACIAL Y FUNCIONAL DE LA CALLE CORREDOR



18 Complejidad urbana

- > 6
- 6 a 5
- 5 a 4
- 4 a 3
- 3 a 2
- 1 = o menor



19 Equilibrio entre actividad y residencia

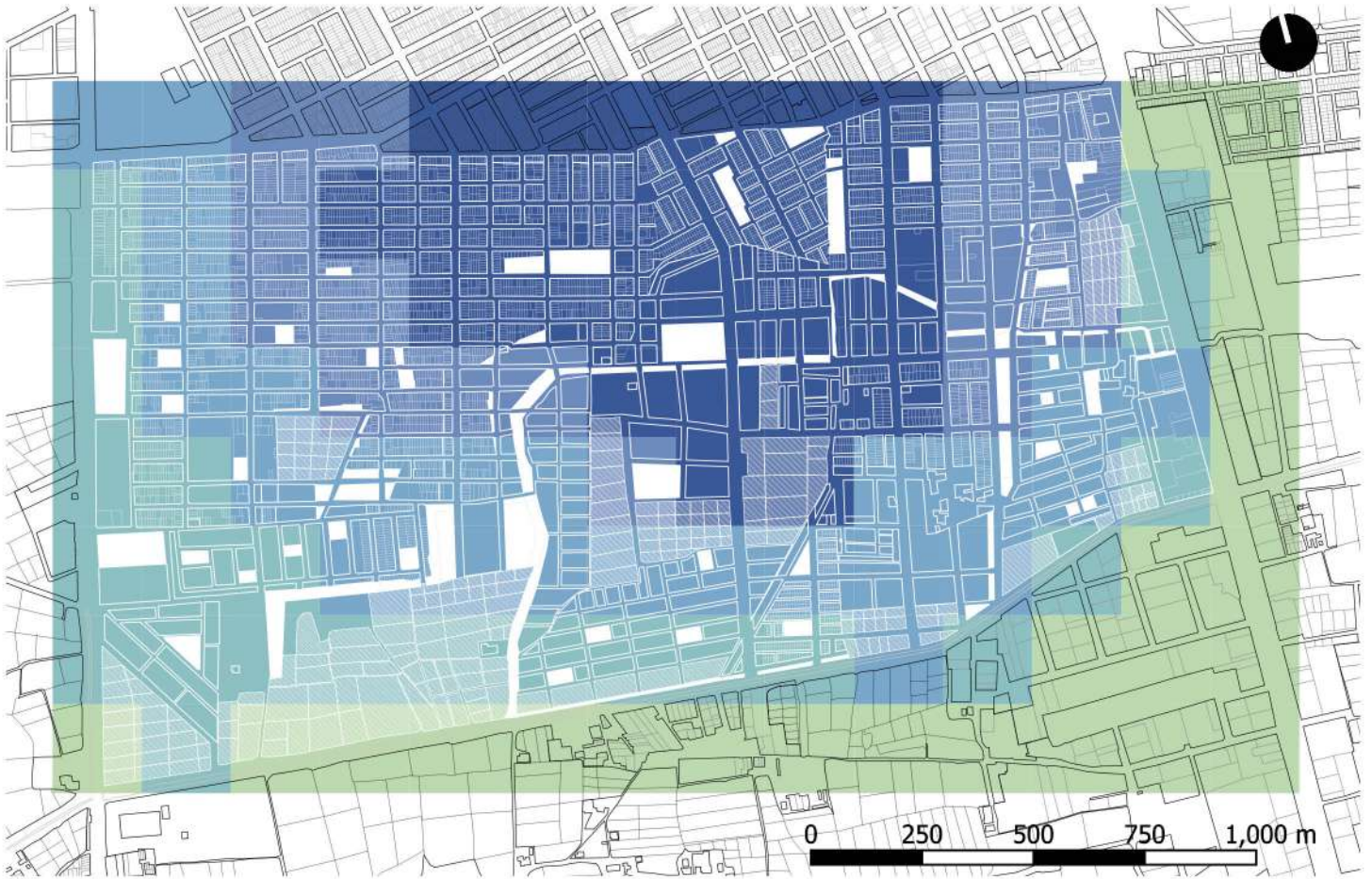
- >30
- 30-20
- 20-15
- 15-10
- <10
- 0

20 PROXIMIDAD A ACTIVIDADES COMERCIALES DE USO COTIDIANO



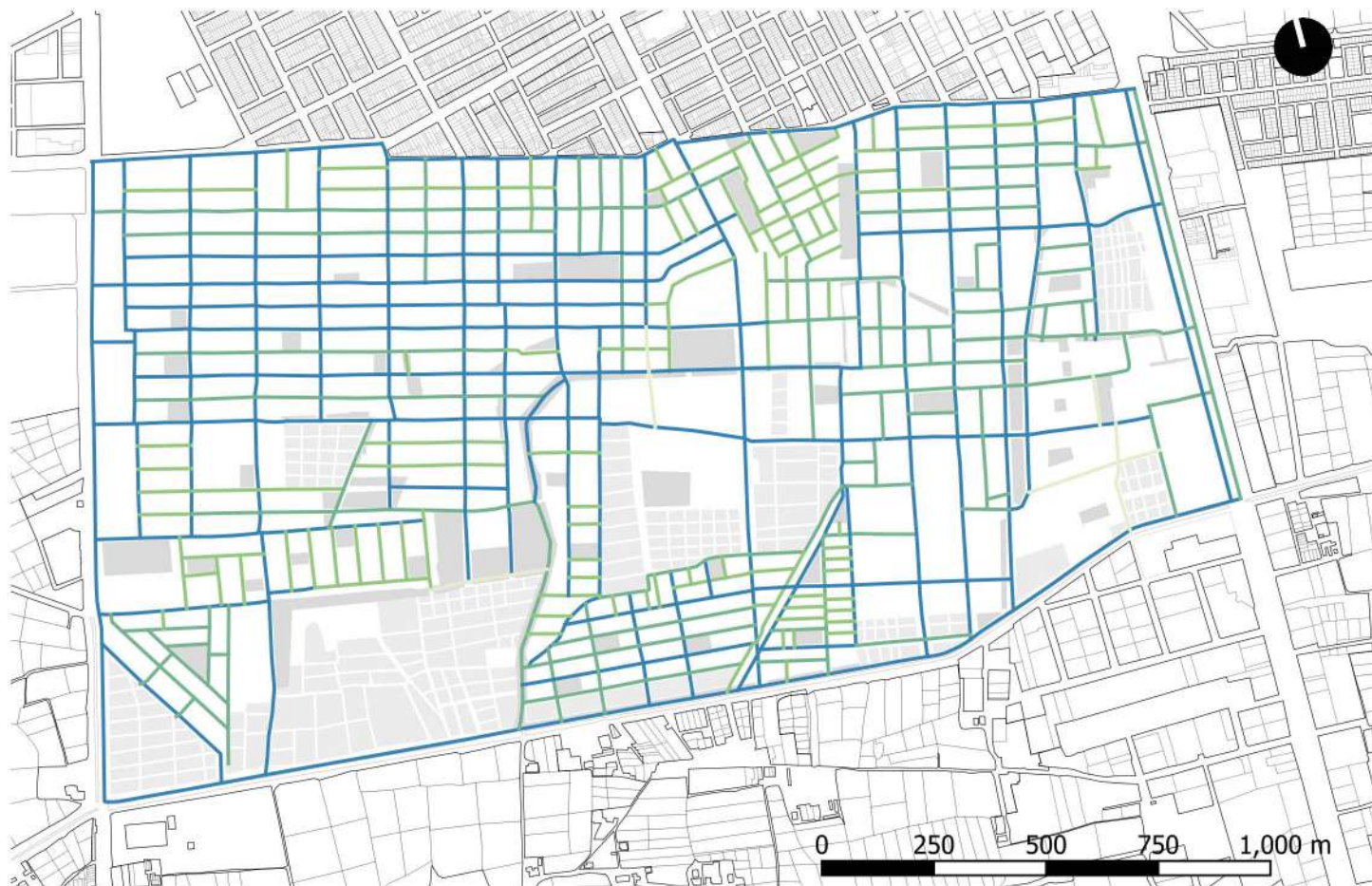
20 Proximidad a actividades de uso cotidiano

- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1
- 0



21 Actividades densas en conocimiento

- >30
- 30-20
- 20-10
- <10
- 0 - No presenta



22 Continuidad espacial y funcional de la calle

- > 10 actividades/100m lineales.
- 10 actividades/100m lineales.
- 10 y 5 actividades/100 m lineales.
- 2 y 5 actividades/100 m lineales.
- Entre 2 actividades/100 m lineales.
- Sin actividades en planta baja.
- No presenta

05 METABOLISMO URBANO

El metabolismo urbano se refiere a los flujos de energía, materiales, agua y residuos en la ciudad. El urbanismo ecosistémico busca transformar estos flujos en ciclos cerrados, donde los residuos de un proceso se conviertan en recursos para otro. Esto se logra mediante estrategias como la promoción de la economía circular, la gestión eficiente del agua (incluyendo la captación y reutilización de aguas pluviales), la generación de energía renovable a nivel local (como paneles solares y biogás), y la gestión integral de residuos (fomentando el reciclaje y la compostaje). Estas prácticas no solo reducen el impacto ambiental, sino que también incrementan la autosuficiencia y resiliencia de la ciudad.

ÁMBITO 05 METABOLISMO URBANO

Objetivo: máxima autosuficiencia de los flujos metabólicos

ENERGÍA

- 23 CONSUMO ENERGÉTICO POR SECTORES
- 24 AUTOSUFICIENCIA ENERGÉTICA AGUA
- 25 CONSUMO HÍDRICO
- 26 SUFICIENCIA HÍDRICA

ALIMENTOS

- 27 AUTOPRODUCCIÓN ALIMENTARIA
- 28 RECOGIDA SELECTIVA NETA
- 29 VALORIZACION DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN
- 30 CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS SISTEMAS DE RECOGIDA
- 31 DOTACIÓN DE CONTENEDORES DE RECOGIDA DE RESIDUOS
- 32 PROXIMIDAD A PUNTO DE RECOGIDA DE RESIDUOS
- 33 PROXIMIDAD A PUNTOS LIMPIOS
- 34 CIERRE DEL CICLO DE LA MATERIA ORGÁNICA
- 35 EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO



23 Consumo energético

- < 10,000 MWh/año
- 10,000 - 20,000 MWh/año
- 20,000 - 30,000 MWh/año
- 30,000 - 40,000 MWh/año
- > 40,000 MWh/año



24 Autosuficiencia energética

- Autosuficiencia: > 50%
- Autosuficiencia: 30% - 50%
- Autosuficiencia: 20% - 30%
- Autosuficiencia: 10% - 20%
- Autosuficiencia: < 10%



25 Consumo hídrico

- Consumo: > 200 L/hab/día
- Consumo: 150 - 200 L/hab/día
- Consumo: 100 - 150 L/hab/día
- Consumo: 50 - 100 L/hab/día
- Consumo: < 50 L/hab/día



26 Suficiencia hídrica

- Suficiencia hídrica: > 150%
- Suficiencia hídrica: 100% - 150%
- Suficiencia hídrica: 75% - 100%
- Suficiencia hídrica: 50% - 75%
- Suficiencia hídrica: < 50%



27 Autoproducción alimentaria

- Producción: > 50%
- Producción: 30% - 50%
- Producción: 15% - 30%
- Producción: 5% - 15%
- Producción: < 5%



28 Recogida selectiva neta

- Alta eficiencia: > 50%
- Buena eficiencia: 35% - 50%
- Media eficiencia: 20% - 35%
- Baja eficiencia: 10% - 20%
- Muy baja eficiencia: < 10%



29 Residuos de la construcción

- < 100 kg/habitante/año
- 100 - 200 kg/habitante/año
- 200 - 300 kg/habitante/año
- 300 - 400 kg/habitante/año
- > 400 kg/habitante/año



30 Consumo energético de los sistemas de recogida

- < 50 kWh/tonelada
- 50 - 100 kWh/tonelada
- 100 - 150 kWh/tonelada
- 150 - 200 kWh/tonelada
- > 200 kWh/tonelada



31 Dotación de contenedores

- 50 hab/cont.
- 50 a 100 hab/cont.
- 100 a 200 hab/cont.
- 200 a 300 hab/cont.
- 300 a 500 hab/cont.
- > 500 hab/cont.



32 Proximidad a punto de recogida

- Alguna fracción >300
- Alguna fracción >100
- Todas las fracciones a < 100
- Todas las fracciones a < 50



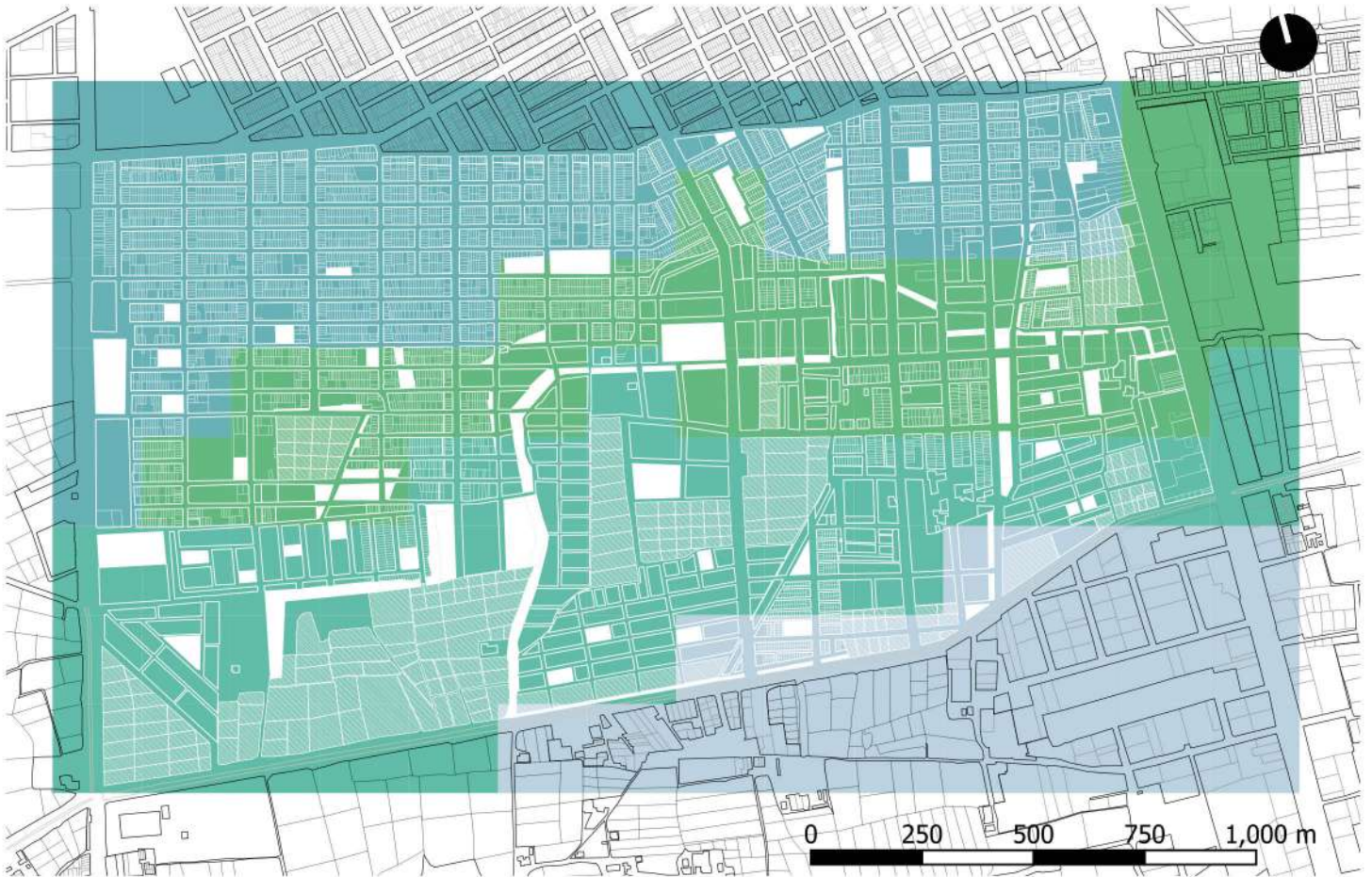
33 Proximidad a puntos limpios

- 0.5 a 1
- 1 a 5
- 5 a 10
- 10 a 20



34 Cierre de ciclo de materia orgánica

- < 25 unidades
- 25 a 50 unidades
- 50 a 100 unidades
- >100 unidades



35 Emisión de gases de efecto invernadero

- Alta: > 50%
- Moderada-Alta: 35% - 50%
- Media: 20% - 35%
- Baja-Moderada: 10-20%
- Baja: 5-10%

06 ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD

La presencia de espacios verdes y la promoción de la biodiversidad son esenciales para la salud y el bienestar de los habitantes urbanos. El urbanismo ecosistémico integra una red de parques, jardines comunitarios, áreas naturales y corredores ecológicos que conectan distintos puntos de la ciudad, creando un hábitat continuo para la fauna y la flora. Estos espacios no solo mejoran la calidad del aire y el agua, sino que también ofrecen beneficios recreativos y estéticos. Se fomenta la plantación de especies autóctonas y la creación de microhábitats, como estanques y áreas de polinizadores, que aumenten la biodiversidad y ayuden a mantener el equilibrio ecológico.

ÁMBITO 06

ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD URBANA

Objetivo: aumento de la biodiversidad urbana

ESTRUCTURA

- 36 PERMEABILIDAD DEL SUELO
- 37 SUPERFICIE VERDE POR HABITANTE
- 38 ÍNDICE DE ABUNDANCIA DE AVES EN LA CIUDAD
- 39 PROXIMIDAD A ESPACIOS VERDES

POTENCIAL

- 40 ÍNDICE DE FUNCIONALIDAD DE PARQUES Y JARDINES
- 41 DENSIDAD DE ÁRBOLES POR TRAMO DE CALLE
- 42 DIVERSIDAD DEL ARBOLADO URBANO
- 43 CONECTIVIDAD DE LA RED VERDE



36 Permeabilidad del suelo

- 0 %
- 20 %
- 20-30 %
- 30-40 %
- 40-50 %
- 50-80 %
- >80 %



37 Superficie verde por habitante

- 0 m²/hab
- 1 a 2.5 m²/hab
- 2.5 a 5 m²/hab
- 5 a 10 m²/hab
- 10 a 15 m²/hab
- 15 a 20 m²/hab



38 Índice de abundancia de aves en la ciudad

- Alta: > 100 individuos/km²
- Moderada-Alta: 75 - 100 individuos/km²
- Media: 50 - 75 individuos/km²
- Baja-Moderada: 25 - 50 individuos/km²
- Baja: < 25 individuos/km²



39 Proximidad simultánea a espacios verdes

- 4
- 3
- 2
- 1
- 0



40 Índice de funcionalidad de parques

- < 4
- 5 a 6
- 6 a 7
- 7 a 8
- 8 a 9
- 9 a 10



41 Densidad de árboles por tramo de calle

- >80 %
- 80% - 60%
- 60% - 50%
- 50% - 35%
- < 35%



42 Diversidad del arbolado urbano

- 0 a 1
- 2 a 1
- 4 a 2
- 6 a 4



43 Conectividad de la red verde

- Baja < 5
- Media 5 a 7
- Alta 7 a 8
- Muy alta 8 a 9

07 OCUPACIÓN DEL SUELO

La cohesión social es fundamental para construir comunidades resilientes y solidarias. El urbanismo ecosistémico busca crear espacios que fomenten la interacción y la participación ciudadana, facilitando el acceso equitativo a recursos y oportunidades. Esto se logra mediante la planificación de barrios inclusivos, con vivienda asequible y servicios accesibles para todas las edades y niveles socioeconómicos. La promoción de actividades comunitarias, como mercados locales, eventos culturales y programas de voluntariado, fortalece los lazos sociales y crea un sentido de pertenencia y responsabilidad compartida hacia el entorno urbano.

ÁMBITO 07 COHESIÓN SOCIAL

Objetivo: aumento de la cohesión social

MEZCLA DE POBLACIÓN

44 INDICE DE ENVEJECIMIENTO

45 POBLACIÓN EXTRANJERA

46 TITULADOS DE TERCER GRADO VIVIENDA

47 VIVIENDA PROTEGIDA

EQUIPAMIENTOS

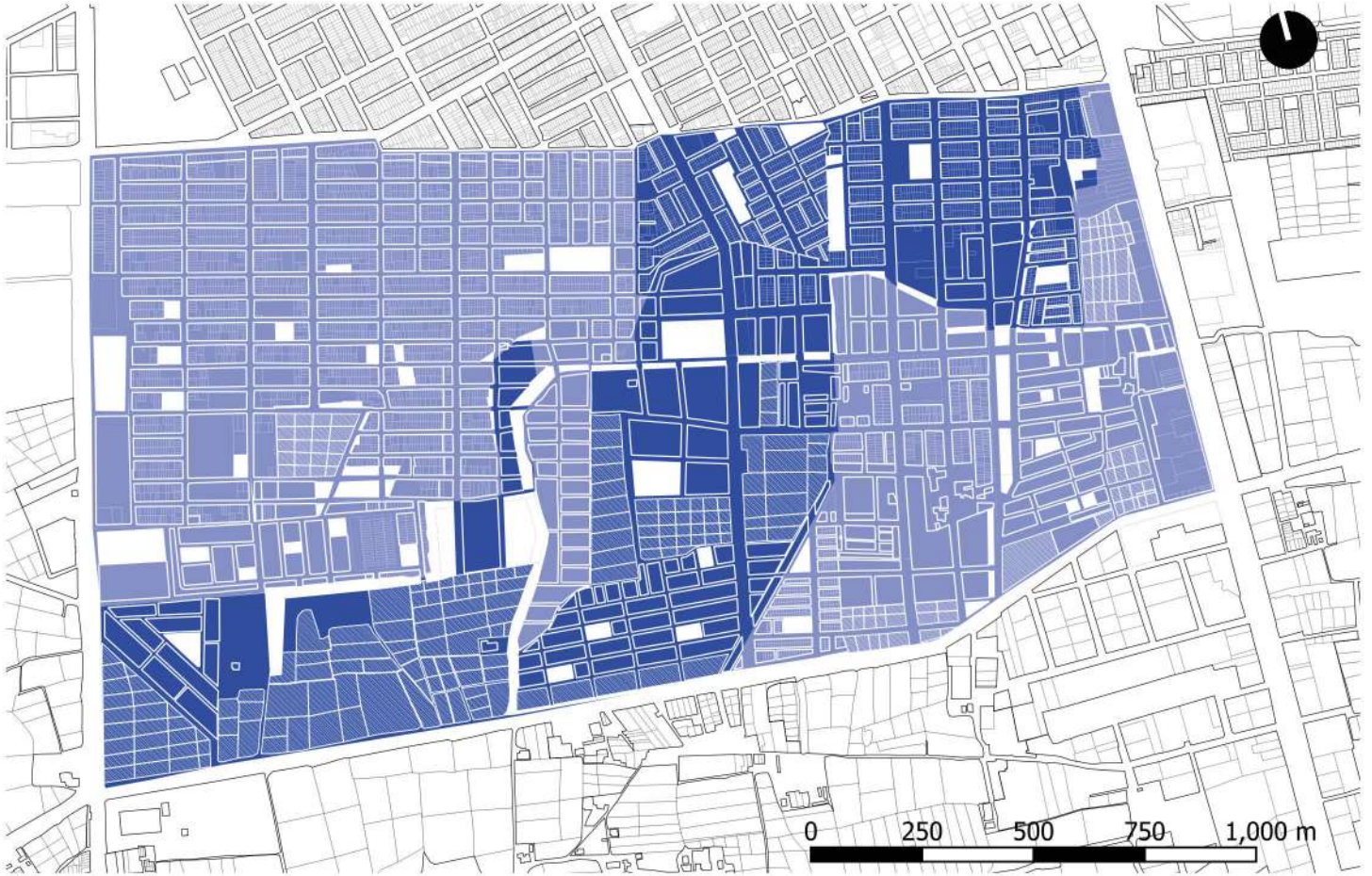
48 DOTACIÓN DE EQUIPAMIENTOS

49 PROXIMIDAD A EQUIPAMIENTOS



44 Indice de envejecimiento

- 10 - 100
- 100 - 200
- 200 - 300
- > 300



45 Población extranjera

- 4 - 10
- 10 - 20
- > 20



46 Titulados superiores

- < 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- > 20



47 Vivienda protegida

- Alta: > 20%
- Moderada-Alta: 15% - 20%
- Media: 10% - 15%
- Baja-Moderada: 5% - 10%
- Baja: < 5%



48 Dotación de equipamientos

- Alta: > 20 equipamientos/1,000 habitantes
- Moderada-Alta: 15 - 20 equipamientos/1,000 habitantes
- Media: 10 - 15 equipamientos/1,000 habitantes
- Baja-Moderada: 5 - 10 equipamientos/1,000 habitantes
- Baja: < 5 equipamientos/1,000 habitantes



49 Proximidad a equipamientos básicos

- 4
- 3
- 2
- 1
- 0

08 SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA

La sostenibilidad del sistema urbano en el contexto del urbanismo ecosistémico implica una gestión equilibrada de los recursos naturales, sociales y económicos. Esto abarca desde la implementación de políticas de eficiencia energética y reducción de emisiones de carbono, hasta la promoción de prácticas de consumo responsable y la creación de economías locales resilientes. La sostenibilidad también incluye la capacidad de la ciudad para adaptarse a los cambios climáticos y económicos, mediante infraestructuras robustas y flexibles, y políticas urbanas que favorezcan la innovación y la resiliencia. Se trata de un enfoque holístico que considera el bienestar de las generaciones presentes y futuras, asegurando que las intervenciones urbanas sean viables y beneficiosas a largo plazo.

ÁMBITO 08

SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA

Objetivo: Eficiencia del sistema urbano

50 EFICIENCIA DEL SISTEMA URBANO



50 Eficiencia del sistema urbano

- Alta eficiencia: > 60%
- Buena eficiencia: 40% - 60%
- Media eficiencia: 25% - 40%
- Baja eficiencia: 10% - 25%
- Muy baja eficiencia: < 10%

Anexo 06: Indicadores de sostenibilidad: Actuales y propuestos

COMPARACIÓN DE INDICADORES ACTUALES Y PROPUESTOS

	Ambito	Nº	Indicador	ACTUAL	NUEVA	ACTUAL	PROPUESTA
EJE 1 COMPACTIDAD Y FUNCIONALIDAD	01. OCUPACIÓN DEL SUELO	1	densidad de viviendas	5	8	4.50	8.00
		2	compacidad absoluta	4	8		
	02. ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD	3	compacidad corregida	4	7	3.57	7.43
		4	Accesibilidad del viario público peatonal	4	8		
		5	Calidad del aire	6	8		
		6	Confort térmico	6	8		
		7	Confort acústico	2	7		
		8	Percepción espacial de verde urbano	2	7		
		9	Índice de habitabilidad en el espacio público	1	7		
	03. MOVILIDAD Y SERVICIOS	10	Modo de desplazamiento de la población	4	6	1.13	6.63
		11	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil	2	8		
		12	Reparto del viario público	3	7		
		13	Proximidad a aparcamiento para bicicletas	0	6		
		14	Proximidad al servicio de préstamo de bicicletas	0	6		
		15	Aparcamiento para el vehículo privado fuera de calzada	0	8		
		16	Déficit de aparcamiento para el vehículo privado	0	6		
		17	Operaciones de carga y descarga fuera de calzada	0	6		
EJE 2 COMPLEJIDAD	04. COMPLEJIDAD URBANA	18	Complejidad urbana	4	7	3.00	6.73
		19	Equilibrio entre actividad y residencia	3	7		
		20	Diversidad urbana	2	7		
		21	Actividades densas en conocimiento	2	6		
	05. METABOLISMO URBANO	22	Continuidad espacial y funcional de la calle	4	8	1.69	6.46
		23	Consumo energético	8	6		
		24	Autosuficiencia energética	0	6		
		25	Consumo hídrico	7	8		
		26	Suficiencia hídrica	0	6		
		27	Autoproducción alimentaria	0	6		
		28	Recogida selectiva neta	0	6		
		29	Residuos de la construcción	0	6		
		30	Consumo energético del/los sistema/s de recogida	0	6		
		31	Dotación de contenedores de recogida de residuos	0	7		
		32	Proximidad a punto de recogida	0	7		
		33	Proximidad a puntos limpios	0	6		
		34	Cierre de ciclo de materia orgánica	0	6		
EJE 3 EFICIENCIA	06. ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD	35	Emisión de gases de efecto invernadero	7	8	1.75	7.75
		36	Permeabilidad del suelo	5	7		
		37	Superficie verde por habitante	1	8		
		38	Índice de abundancia de aves en la ciudad	1	7		
		39	Proximidad simultánea a espacios verdes	1	8		
		40	Índice de funcionalidad de parques y jardines	2	8		
		41	Densidad de árboles por tramo de calle	1	8		
		42	Diversidad del arbolado urbano	2	8		
		43	Conectividad de la red verde	1	8		
EJE 4 COHESIÓN	07 COHESIÓN SOCIAL	44	Índice de envejecimiento	7	8	3.50	6.83
		45	Población extranjera	5	6		
		46	Titulados superiores	5	7		
		47	Vivienda protegida	0	6		
		48	Dotación de equipamientos	2	7		
EJE 5 GESTIÓN	08 SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	49	Proximidad a equipamientos básicos	2	7	3.00	7.00
		50	Eficiencia del sistema urbano	3	7		

CALIFICACIÓN ACTUAL: 27.51% D INSUFICIENTE (>25-49%)

CALIFICACIÓN PROPUESTA: 70.33 % B NOTABLE (>70-89%)